

# Bevezetés

*Diák:* Professzor úr, tudna nekem tanácsot adni? Milyen hosszú legyen a doktori disszertációm?

*Professzor:* Természetesen. Ha ön lenne Paul Dirac, egy oldal is elég lenne; a maga konkrét esetében azonban 480 oldalra lesz szükség!

Sajnos a pszichológia nem olyan érett tudomány, mint a fizika, és én sem vagyok Dirac. Azt hiszem, hogy a fenti diáknál azért okosabb vagyok, így ez a monográfia kicsit rövidebb, mint 480 oldal. A pszichobiológia – és vele az én szakterületem, a vizuális észlelés is – nagyjából abban a kezdetleges állapotban van, ahol a molekuláris biológia volt a DNS kettős-spirál szerkezetének felfedezése előtt. A látás pszichofizikájának, neurofiziológiájának és neuroanatómiájának kutatói között alapvető kérdésekben nincs egyetértés, sőt, vannak, akik szerint jelenlegi tudásunk nem elegendő még az alapvető kérdések megfogalmazásához sem. Vegyük például az „észleletek” (más néven „qualiak”) problémáját. Bárhol is tesztelik az ideglettanászok az agyat mikroelektródáikkal, mindenhol igen hasonló idegsejt-aktivitási grafikonokat kapnak, függetlenül attól, hogy a helynek megfelelő észlelet fényesség, szín, hangmagasság, viszketés, meleg, fájdalom, öröm, szorongás, éhség vagy jóllakottság. Valószínűleg finom különbségek vannak a különböző modalításoknak megfelelő neuroncsoportok tér-idői vagy kémiai aktivitásmintázatában – ezeket jelen pillanatban még homály fedi. Ez csak egy példája annak, hogy mennyire nem ismerjük az „agy kódját”, ha létezik egyáltalán ilyen. (Az észleletek problémájára, valamint egyéb metatudományos kérdésekre a 6. párbeszédben még visszatérünk.)

Természetesen nem volt minden, a DNS-spirál és a genetikai kód megfejtése előtt végzett molekuláris biológiai kutatás hiábavaló vagy értéktelen. Éppen ellenkezőleg. A darwini evolúcióelmélet valószínűleg minden idők legnagyobb tudományos gondolata, és Mendel kísérletei nyitották meg az utat a génfogalom előtt. Mivel lassan közeledem a tekintélyes 65 éves korhoz (ami önmagában is majdnem csodálatos esemény, mivel több alkalommal kerültem olyan helyzetekbe, amelyekben a túlélési arány igen alacsony), volt szerencsém a látás neurofiziológiájában és pszichobiológiájában tanúja lenni néhány nagyszerű felfedezésnek, olyanoknak, mint például az agykéreg kolumnáris szerveződése és a

hasítottagy kísérletek. Különösen megtisztelve érzem magam amiatt, hogy egyes technikai újdonságok bevezetésével (pl. a számítógéppel generált randompont-sztereogramok, kinematogramok és textúrák) magam is hozzájárulhatam ahhoz a fejlődési folyamathoz, amely végül a pszichológia „alacsony szintű látásnak” nevezett alterületéhez vezetett, és kapcsolatot teremtett a pszichofizikai adatok és a majmokon végzett neurofiziológiai vizsgálatokkal feltárt korai kérgi feldolgozási szakaszok között.

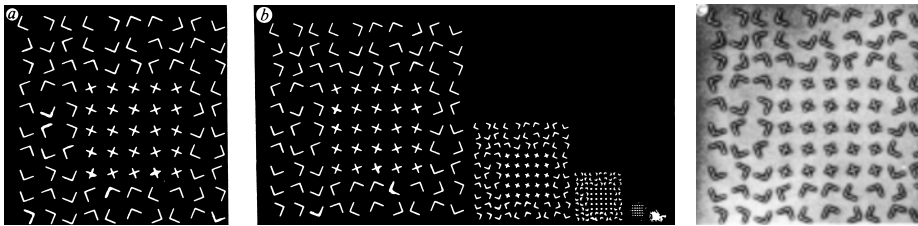
1987-ben, azon a napon, amelyen az Egyesült Államok tudományos akadémijára való felvételemet ünnepeltük volna, életveszélyes autóbalesetet szenvedtem. A balesetet súlyos depresszió követte. Kínlódó elmémben megjelent egy becsmérlő figura, aki gúnyolódni kezdett rajtam és kétségbe vont mindent, amit valaha is fontosnak tartottam. Ez az ellenfél-figura megkérdőjelezte és feje tetejére állította mindazt, amit nyilvánvalónak tartottam, vagy amiről azt gondoltam, hogy egyike kevés eredeti ötletemnek. Galilei híres *Dialógusaira* emlékeztet, Simplicióval (aki Arisztotelészben hisz), Salviatival (aki Galilei nézeteit képviseli) és Sagredóval (aki az értelmes és semleges döntőbíró); szerény személyem játszotta Simplicio szerepét. Ekkortájt éppen befejezni készültem második monográfiámat; de belső ellenfelem hatására úgy döntöttem, hogy teljesen átírom a könyvet. Azt reméltem, hogy vissza tudok majd emlékezni a vitákra, és a kéziratot át tudom majd írni a köztem és belső kritikussom között folyó párbeszéd sorozatává. Gyanítottam, hogy igen nehéz feladat lesz, olyasmí, mintha sakkozni próbálnék önmagam ellen. Szerencsére néhány hónapra rá kiküzdöttem magam a depresszióból, visszanyertem megszokott optimista éneket; de ezután gondolkodásomban egy furcsa fordulat következett be. Ahogyan G. M. Stratton és Ivo Kohler átfordító szemüvegei egy idő után helyreállítják a normális észlelést, ellenfelem feje tetejére állított érvei hirtelen talpukra álltak, és sajátoméhoz hasonlóvá váltak; olyanfajta kétségekké lettek, amelyekre minden tudósnak szüksége van.

**B:** Eddig nem érdekelt, hogy mire pazarlod az idődet. Persze jobban élveztem volna, ha e könyv írása helyett inkább egyéves világszertei útra mentél volna. De az, hogy becsmérlő figurának, egyfajta „ördög ügyvédjének”, meg a kínzódnak nevezél, azért túlzás. Tiltakozom! Mindketten azt hittük a baleset után, hogy meg fogunk halni, és sosem tetszett, ahogy tudományos eredményeiddel kapcsolatban viselkedtél: mintha kitüntetések lennének, amiket mindenkinek látnia kellene. Azt akartam, hogy utolsó napjaiddal méltóságban és az emberi hiúság felesleges foltjai nélkül nézzél szembe, ezért kételyeket ébresztettem fejedben a tudományos eredményeid súlyával kapcsolatban. Végeredményben egyet kell értened velem – még akkor is, ha már ismét a régi éned vagy: legismertebb tudományos hőstetted, a számítógéppel generált randompont-sztereogram valójában csak a Természet által évezredekkel ezelőtt feltalált álcázás egy formája. Az a tény, hogy mondjuk Helmholtz nem készített csiszolópapírból ollóval ilyen sztereó-képeket, adott neked egy szerencsés esélyt, és, ahogy első monográfiádban megemlítetted, Aschenbrenner (1954) már csinált valami hasonlót.

Második elméleted, azzal a sejtéssel, hogy „izo-másrendű textúrapárok alapos vizsgálat nélkül nem különböztethetők meg egymástól” olyan elvont volt, hogy senki sem fáradt azzal, hogy megcáfolja, és ezzel kaptál egy újabb esélyt a sors-tól. Fortuna megengedte, hogy te magad cáföld meg, és te ezt a kudarcot azzal leplezted, hogy bemutattad a textonok győzedelmes felfedezését. Ami azt illeti, azért hagytam, hogy megírd ezt a könyvet, mert szórakoztatott. Látni akartam, hogyan kreálsz csekélyke eredményeiből egy tekintélyes történetet. Ezért fogom visszatartani magam az itt következő fejezetekben. Ha nem hencegsz sokat, csöndben maradok, de nem fogom tőled eltérni a túlzó vagy bombasztikus állításokat. Az olvasó **B** alatt Bélát kell hogy értsen – a jobbik énedet, némileg hedonisztikusabbat, de mindenképpen őszintébbet, mint a Szerző Alterego, aki **A** néven fog szerepelni. De továbbra is az a véleményem, hogy egy egzotikus utazás a Selyemút mentén jobb lett volna, mint a te kis ego-túrád!

- A:** Örülök, hogy hajlandó vagy együttműködni velem, és erre az időre társamnak, nem pedig ellenségemnek foglak tekinteni. Azt is tudom, hogy neked meglehetősen határozott a véleményed, és én vagyok az, aki hangulati hullámaimnak megfelelően néha ellenfelemnek, néha (gyakrabban) társamnak látlak téged. Ennek ellenére biztos vagyok benne, hogy e mostani kitérésed után olvasóim többsége boldog, hogy a benne lakozó éne sokkal kezesebb jószág. Ami azt illeti, depresszióm ideje alatt néhány kollégám észrevette, hogy nem vagyok olyan biztos magamban és az elméleteimben, és próbálták tartani a távolságot tőlem. Például ez alatt az idő alatt kaptam a *Nature* szerkesztőitől elbírálásra két olyan cikket, amelyek támadták a texton-elméletemet, és helyette Laplace-piramisba rendezett lineáris filtereket és néhány nemlineáris operációt javasoltak. (Mellesleg évekkel korábban javasoltunk egy hasonló modellt: Julesz és Bergen, 1983.) Kiválóan tartottam a cikkeket, de meg akartam viccelni a szerzőiket. Beküldtem a *Hírek és vélemények* rovatba (a *Nature* azon rovatába, ahol a két cikk megjeleneni készült) egy kéziratot, amit Ben Krösevel együtt írtunk, aki tanítványom és kutatótársam volt a Caltech-en (Julesz és Kröse, 1988). Kröse és én ugyanazokat a Laplace-piramisokat használtuk, mint a cikkek szerzői, de a hierarchiának éppen abban a szakaszában, amelyben az ő modelljük a leglényege-sebbnek tűnt, mi egy egyenletes szürke ingerábrát használtunk, majd ezután következtek az inverz műveletek (*I.I. ábra*). Az eredményül kapott textúrapár elvárásainknak megfelelően pontosan olyan könnyen megkülönböztethető volt, mint az eredeti, annak ellenére, hogy a szerzők által legfontosabbnak tartott téri felbontási fázisban az inger valójában hiányzott. (Ez a trükköt, amit az akusztikában „hiányzó alaphangnak” neveznek, gyakran használják annak bemutatására, hogy a hallórendszer nemlineáris működése hogyan állítja vissza a hiányzó hangmagasságot a magasabb harmonikusok összetételeként.) A hozzáértők számára ez biztos jele volt annak, hogy rendbejöttem, a barátaim pedig megnyugodtak, hogy visszanyertem az önbizalmamat. Ezt az epizódot két dolog miatt idéztem fel. A pszichobiológiában a legtöbb fontosnak tartott kutatási téma pusztán divat kérdése, és jobban függ egyes karizmatikus egyének meggyőző

erejétől, mint mély tudományos igazságoktól; ebből következően a tudományos közösség elvárja ezektől az egyénektől, hogy higgyenek a munkájukban. Ha ők maguk elkezdnek kételkedni, miért higgyenek a többiek? Végül is, ők tudják!



**1.1 ábra.** (a) Az eredeti textúrapár. (b) Annak Laplace-piramis általi lebontása, amelyet a Laplace-szűrők kimenetének négyzetre emelése követ. A reprodukció korlátai miatt csak a 0-5. szinteket ábráztunk. A legnagyobb folt-kontraszt a 3. szinten jelentkezik. (c) A rekonstruált kép, fordított Laplace-piramissal; a 2–4. szinteket egységes szürkére változtattuk. Látható, hogy az így létrejövő kép egy könnyen megkülönböztethető textúrapárt ábrázol, annak ellenére, hogy hiányoznak belőle azok a szintek (frekvenciasávok), amelyek a *b* ábra nagy energiakülönbségeit tartalmazták. Julesz és Kröse 1988 alapján.

- B:** Ebben az esetben egyetértek veled – annál is inkább, mert pontosan tudom, mennyire őszintén szoktad becsülni szakmabeli kritikussaidat. Mivel én vagyok az kettőnk közül, aki jobban szeret szórakozni, mi lehetne nagyobb öröm nekem, mint tudományosan korrekt és ráadásul humoros módon viszonzni egy kritikát. Azért volt ez különösen jó vicc, mert végeredményben egy régi barát munkájának egy nem túl érdekes részletét kritizáló cikk megjelenhetett volna valamelyik szakfolyóiratban is, a látványos *Nature* helyett. Ezt csak azért mondtam, hogy tisztázzam az álláspontomat ezekben a beszélgetésekben. A szerzővel kapcsolatos problémáim nem függenek össze a hiúságával, büszkeségével és egyéb emberi gyarlóságaiával, amikben egyébként, mint énjenek egy része, osztozom is vele. Csak akkor fogok közbeszólni, ha úgy érzem, hogy **A** bizonyos állításai nem elég átgondoltak vagy túl nagyképzűek az én ízlésemnek.
- A:** Megegyeztünk! Mellesleg, egy igen fontos dolgot vetettél fel a tudományos kritikával kapcsolatban. Hadd idézzek Békésy György csodálatos *Experiments in Hearing* (*Hallási kísérletek*) című könyvének előszavából (1960):

„A tudományos kutatás egyik legfontosabb jellegetessége a hibák észlelése és kijavítása. ... A hibák kezelésének egyik módja az, ha az embernek vannak olyan barátai, akik hajlandók kritikusán megvizsgálni előzőleg a kísérleti elrendezést, a kísérlet elvégzése után pedig az eredményeket. Még jobb, ha van az embernek egy ellensége. Egy ellenség hajlandó rengeteg időt és agymunkát áldozni arra, hogy apró és nagy hibákra vadásszon, és ezt minden ellenszolgáltatás nélkül teszi. Az a baj, hogy ritka a feladatra igazán alkalmas ellenség; a legtöbbször csupán szokványos. A másik probléma az ellenségekkel, hogy néha barátainkká válnak, és buzgóságuk javarészt elveszítik. Így történt, hogy az író elveszítette három legjobb ellenségét.”

Azt is szeretném hozzátenni, hogy azokban a cikkekben, amelyeknek nem én vagyok az első vagy egyetlen szerzője, mindig igyekeztem elkerülni saját metaelméleteim fogalmait. Arra például mindig vigyáztam, hogy ne rángassam bele a texton-elméletbe azokat a munkatársaimat, akik némileg szkeptikusak voltak ezzel kapcsolatban, és közös cikkeinkben a „texton grádiensek” helyett a semleges „textúragrádienseket” használtuk. Remélem, ez a közjáték segített tisztázni a két szereplő viszonyát az itt következő párbeszédeinkben.

Megemlítettem azt is, hogy a számítógéppel generált randompont-sztereogramok bevezetése előtt (Julesz, 1960) Aschenbrenner (1954) már publikált egy kézíleg készített RPS-t, amit valószínűleg a II. világháború alatt fejlesztett ki. A számítógéppel generált RPS-ek tették lehetővé azonban először az *ideális* álcázást (az egy szemmel is észlelhető jelzéseket szolgáltatató tökéletlenségek nélkül), és a számítógépek tették lehetővé az RPS-ek gyakorlati megvalósítását. Mind Aschenbrenner, mind én tudatában voltunk annak, hogy hogyan lehet „térletással leleplezni az álcázást”, mivel ez általánosan ismert a légi felderítés szakemberei számára is. Aschenbrenner azonban – aki eredményeit egy szakfolyóiratban publikálta (amelyet sem én, sem más pszichológusok nem ismertünk) – nem tudta, hogy ez a felfedezés új a pszichobiológus kutatók számára. Saját legnagyobb érdememnek ezért azt tartom, hogy én voltam az, aki először a pszichológusok tudomására hoztam, *hogy három dimenzióban lehetetlen a tökéletes álcázás*.

Felépülésem egybeesett a tanszék elköltözésével: 1989 januárjában a Bell Laboratóriumból a Rutgers Egyetem újonnan megalapított Látáskutatási Laboratóriumába települtünk át. Ezt követően kollégáimmal számos, bennünket már évek óta akadályozó tudományos problémát oldottunk meg. Ezek a legújabb eredmények olyan fontosak számomra, hogy az egész 12. Dialógust nekik szenteltem.

A fentiekben túl még egy történet áll e könyv születése mögött. Mialatt *a The Enjoyment of Vision by Eye and Intellect (A látás öröme a szemnek és az észnek)* című könyvemem dolgoztam – amely egy haladó szintű egyetemi tankönyv volt – problémáim akadtak egyes általam igen fontosnak tartott témákkal kapcsolatban, amelyekben nem voltam egészen bizonyos. A tankönyvek rendszerint kinyilvánító stílusban íródnak, a szerző tekintélyként szólal meg, aki nem vet fel kétségeket a leírtakkal kapcsolatban. Úgy gondoltam, hogy kiemelem ezeket a részeket is, és átírom őket dialógus formába.

A beszélgetések számos egymáshoz nem kapcsolódó témát érintenek. Az olvasó feltehetőleg állást foglal majd a vitákban, A-val vagy B-vel tart, esetleg egyikükkel sem. (Sajnos a pszichobiológiában nincs Sagredo, aki független és bölcs vitavezetőként működhetne.) Azt remélem, hogy az olvasó valóban egy harmadik véleményen lesz, amely független az itt kifejtettektől, és teljesen új gondolatokkal fog majd előállni. Végeredményben egy tudományos monográfia egyetlen célja, hogy katalizátorként működjön, segítsen másoknak tisztázni saját gondolataikat, és talán néhány új meglátáshoz is elvezessen. Igyekeztem olyan

témákat választani, amelyek nem csak számomra, hanem barátaim és kollégáim számára is érdekesek voltak. Ha cserébe választ kapok néhány felvetésemre, akkor ez a könyv felülmúlja várakozásaimat.