

## ELŐHANG A KÍSÉRLETI PSZICHOLÓGIÁHOZ

---

CZIGLER ISTVÁN

Természettudományi Kutatóközpont, Kognitív Idegtudományi és Pszichológiai Intézet,  
Budapest, Magyarország

E-mail: czigler.istvan@ttk.hu

VITAINDÍTÓ TANULMÁNY

*A megismerési és affektív folyamatokat vizsgáló modern kísérleti pszichológia és humán idegtudomány kimagasló eredményei fényében a vitacikk felhívja a figyelmet több fogalmi csúsztatásra, elméleti kérdések megoldatlanságára és módszertani problémákra. A hozzászólások szerzői részben kiegészítik, részben vitatják a felvetett kérdéseket, ezekre a vitacikk szerzője válaszol.*

*Kulcsszavak: kísérleti pszichológia, fogalmi és teoretikus problémák, megoldatlan kérdések, módszertani megfontolások*

Múltja hosszú, története rövid, és a történet röviden elmesélhető. Német egyetemeken urak háromrészes öltönyben, gondolatban élményeiket boncolták. E finom gondolatok nyomán amerikai urak, elkerülendő az élet zaftosabb vonatkozásait, állatokat tanítottak, majd talán megszállott német elődjük nyomán értelmetlen anyagot magoltattak. Az élet viszont arra kényszerítette angol barátaikat, hogy a klubfotelekből felkelve mérnöki munkát végezzenek. Így fokozatosan rátaláltak a digitális számítógépre, amelyet beültettek az emberek fogalmi fejébe, felváltva evvel a fogalmi telefonközpontot. Az analógia e váltása előnyösnek bizonyult, folyamatábrákat rajzoltak mint az elme téglalapjait, és e téglalapoknak könnyen megtanulható nevet lehetett adni. A korszellem váltásaként pedig az öltönyt felváltotta a póló és jobb éghajlaton a rövid-

---

### ÚJ IDŐSZAKOS ROVAT: VITAFÓRUM

Folyóiratunk fontos feladatának tartja, hogy fórumot teremtsen szakmai vitáknak, főként olyan témakörökben, melyek a pszichológia alapvető kérdéseit érintik. A *Magyar Pszichológiai Szemle*-ben így Vitafórum címmel olyan új rovatot kezdeményeztünk, melyben a szerző vitacikkét hozzászólások, majd a szerző válasza követ, de módot adunk későbbi hozzászólásokra is. A példakép természetesen a *Behavioral and Brain Sciences* folyóirat. Első alkalommal Czigler István írását és az írásra érkezett reakciókat közöljük, mely a kognitív pszichológia több alapvetőnek tekinthető kérdését elemzi.

nadrág. Nem kellett sokáig várni, a részfolyamatok téglalapjai a fejen belülré kerültek, és evvel az egyik oldalról olyan fogalmi kavarodások adódtak, melyben a fiziológusok szóhasználatát átvéve az a látszat keletkezett, hogy megismertük az elme működésének idegrendszeri mechanizmusait, a másik oldalról pedig a pszichológusok skatulyáit az agyba belelátva a képalkotó rendszerek bábáskodásával megszületett a modern frenológia. Ahol meg mindez nem ment, ott – mint „központi végrehajtó rendszer” – a neokarteziánus homunkulusza kísért éjjel-nappal.

Eddig kimondatlanul a kognitív területről volt szó. A kísérleti pszichológiában az emocionális-motivációs területről mit lehet mondani? Az igazi érzelmeket az etikai szabályok kiűzték a laboratóriumból, a terület klasszikus eredményeinek valóságosságáról pedig végtelen vitákat lehet folytatni. Ami a motivációt illeti, egyetlen történeti példát említek: a libidó pszichoanalitikus fogalma a hajtóerő (drive) steril terminusává vált, elméleti általánosításban pedig ebből lett a szükségleti hierarchia belül üres piramisa.

Ne felejtjük el, hogy az építmény előállításához többnyire okos, kreatív és művelt emberek járulnak hozzá a tapasztalatokon alapuló tudománynak az adott korban követendő szigorúsága szerint. De – a továbbiakban a megismerési folyamatoknál maradván – mi is épült? Anyagot hordunk egy olyan épülethez, amelynek nincs tervrajza. Baj lenne? Egy épülethez többnyire szükség van cementre, vízre, kavicsra, homokra talán téglára, biztos kell üveg is, bár azt jobb lenne a terv szerint méretre szabni. Konkrétan: emlékezetre, gondolkodásra, észlelésre a normális embernek szüksége van. De minek is ez? Hogy túléljünk, akár úgy, mint élőlény, mint ember, mint XY. Talán fontosabb: mit kellene tenniük/tennie a túlélésért? Ilyesmit kellene elmagyarázni a pszichológia alaptudományának. A megoldásra váró kérdések persze nem ilyen magasröptűek. A tapasztalati tudományok részletkérdésekkel foglalkoznak, ennek megfelelően az itt következő fejezetek is ilyenek.

Az alábbiakban példáim túlnyomó többsége a megismerés „alacsonyabb szintjeiről”, zömmel a figyelem pszichológiájából és kognitív idegtudományából származik.<sup>1</sup> Ennek oka egyszerű, ez a szakmám. Ha lenne olyan, a kérdéskörre érzékeny pályatársam, aki a magasabb szintekhez (emlékezet, gondolkodás, nyelv) ért, ne hezitáljon, nyugodtan egésszítse ki az alábbiakat!

### „THE ANSWER IS BLOWIN' IN THE WIND” (BOB DYLAN)

*A kérdések nem biztos, hogy megoldódnak, de elveszítik aktualitásukat.*

A tudomány attól (is) tudomány, hogy nincs válasza minden kérdésre, és még az sem ismert, hogy mi mindent lehet kérdezni. A kísérleti pszichológia viszont tobzódik az olyan témákban, melyek felvetődtek, született rájuk valamilyen magyarázat, majd a kísérleti feltételeket addig variálták, míg kiderült, az eredeti magyarázat vagy nem működik, vagy a vizsgált jelenséget másképpen is lehet magyarázni, legrosszabb esetben pedig nem is létezik.

<sup>1</sup> A példaként felhozott empirikus közlemények kiválasztása sokszor esetleges. Ezek semmivel sem problematikusabbak (vagy jobbak), mint egyéb közlemények sokasága.

Az alábbiak esettanulmányként olvashatók: egy valódi kérdés megoldási kísérletére kidolgozott laboratóriumi modell eredményei megfordulnak, és a valódi probléma helyett a laboratóriumban talált hatás magyarázatai válnak kutatási témává, avval a végeredménnyel, hogy „így is van, meg úgy is van”. Mindeközben, bár a jelenséget mélyen értő kutatók maguk bizonytalanok, az eredeti feltételezés alapján (mely úgy, ahogy volt, valószínűleg nem működik), számos területen elkezdtek az eljárást és a magyarázatot használni. Az esettanulmány a *negatív előfeszítés* (priming) jelensége. A negatív előfeszítés gyakorta vizsgált jelenség, a Web of Science adatbázisban több mint kilencszáz címszóként szerepel (2020. 12. 30.). Alapkutatásait kiváló összefoglalókból (D’Angelo, Thomson, Tipper és Milliken, 2016; Frings, Schneider és Fox, 2015) is megismerhetjük, a vele kapcsolatos képalkotási kísérletekkel külön metaanalízis foglalkozik (Yaple és Arsalidou, 2017). Néhány korábbi kísérletet követően az elnevezés, értelmezés és a jelenség kiterjedt vizsgálata Steven Tipper (pl. Tipper, 1985) nevéhez fűződött.

A szelektív figyelem témaköre avval foglalkozik, hogy milyen mechanizmusok biztosítják a valamilyen szempontból fontos események előnyös feldolgozását, amire pedig éppen nincs szükség, avval mi történik, bár az utóbbi kérdéssel a kutatások kezdetekor nem nagyon foglalkoztak. Lehet, hogy semmivé foszlanak, de az is lehet, hogy az emlékezeti rendszer valamit ezekből is megőriz. Nem így Tipper, akit eredetileg az érdekelt, hogy az előzetesen kialakult emlékezeti reprezentációknak milyen hatása van a későbbi események feldolgozására (előfeszítés). Kezdetben feltételezte, hogy a figyelmi szűrés miatt éppen nem figyelt eseményeknek, ha van egyáltalán valamilyen emlékezeti reprezentációjuk, ez a reprezentáció serkenteni fogja az azonos események későbbi feldolgozását. Kísérleteiből viszont ennek ellenkezője derült ki (a történetről részletesebben l. D’Angelo és mtsai, 2016). Tipper és munkatársai tehát laboratóriumi modellhelyzeteket alakítottak ki, melyek a „figyelmi szelekció áldozatainak” további sorsát vizsgálták. A témakör klasszikus kísérletében vonalas ábrákat rajzoltak egymásra (pl. egy állat és egy hangszer) két különböző színnel, a résztvevőnek pedig a megadott színű ábrát kellett szóban azonosítania. Ez volt az előfeszítő (prime) inger. A sorozatban viszont később szerepelt a másik ábra is, méghozzá a releváns színnel, azaz a korábban elutasított ábrából célinger lett. Az ilyen esetekben a teljesítmény (reakcióidő) megnőtt (a teljesítmény romlott) a semleges kontrollhelyzethez képest, amikor eddig nem szereplő ábrák voltak a célinger és zavaró ingerek. Ez a jelenség a negatív előfeszítés. (Amikor ismétlődik célingerként, a reakcióidő rövidül [pozitív előfeszítés].) Tipper és munkatársai eredeti magyarázata szerint az történik, hogy a zavaró inger reprezentációja gátlás alá kerül, és amikor e gátlás alatti reprezentációt elő kell hívni, ez hosszabb ideig tart. Általánosítva: amire figyelünk, annak az emlékezeti reprezentációja aktívabbá válik, ami zavaró, annak pedig csökken. E magyarázat tehát a szelektív figyelem egy teoretikus alapkérdéséhez szólt hozzá. *És most jön a csavar.* A jelenséget másképpen is lehet magyarázni: a zavaró inger reprezentációja nem gyengül, hanem első megjelenésekor olyan „címke” kerül hozzá, melyet így fordíthatunk a beszélt nyelvre: „Ne válaszolj rá!” Amikor az adott esemény újra megjelenik, ezt az epizódot kell visszahívni. Ez konfliktushelyzet, válaszolni kell rá, holott ott van az ennek ellenkezőjére utaló címke. Így azután a reakcióidő megnő (pl. Neill, Valdes, Terry és Gorfein, 1992). Ettől kezdve az alapkutatásban az érdeklődés megfordult, a téma nem az lett, hogy mi történik avval, amire nem figyeltük, hanem a téma szakemberei

avval foglalkoznak, hogy miként magyarázzunk egy laboratóriumban előállított jelenséget. Az elmélet egy változata szerint (megfelelő / nem megfelelő feldolgozás-átvitel – transfer-[in]appropriate processing) az inger újra előhívja azt a feldolgozási utat, melyet a kognitív rendszer előzőleg alkalmazott, azonban a negatív előfeszítéses próbákban ez sikertelen, így a reakcióidő hosszabb lesz (Neill és Mathis, 1998). Egy rokon teória az inger-válasz közös tárolására (eseményfájl, Hommel, 1998) alapítva a magyarázatot abban látja, hogy a negatív előfeszítéses próbákban az inger előhívja az előfeszítő ingerre adott választ, és az interferencia lassítja a megfelelő választ (Mayr és Buchner, 2006). Egy további magyarázat, az „idői diszkriminációs elmélet” (Milliken és Joordens, 1996) szerint akkor lesz a döntés gyors, ha egy ingerre a válasz már ismert és megismétlődik. Ha nincs ismétlődés, és az ingerek újak, a válasz elég gyors, és gyorsabb, mint a negatív előfeszítéses próbában, amikor is az ingerben vannak új és régi elemek, és így a döntés hosszabb időt vesz igénybe. Hangsúlyozni kell, hogy a fentebbi magyarázatok a jelenséget létrehozó eljárás különböző változatain, illetve paraméter-variációin alapuló kísérletek eredményeire építenek. Felmerült az is, hogy a negatív előfeszítés különböző változatai mögött eltérő folyamatok állnak, mint ahogy az is, hogy a jelenség különböző, a fentebb felsorolt hatások eredőjeként jön létre, és kísérleti elrendezés függő, hogy ezek milyen arányban vesznek részt az eredmények kialakításában.

Nem meglepő, hogy a magyarázatok keresésébe „beszállt” a kognitív idegtudomány is. Az eseményhez kötött agyipotenciál-változások elemzésének előnye, hogy segítségével nagy idői felbontással regisztrálhatók idegrendszeri folyamatok. Sajnos az elvégzett kutatásokból nem állítható össze konzisztens kép azokról a folyamatokról, melyek negatív előfeszítéshez vezetnek. A képalkotási (fMRI) kísérletek viszont az idői tartományban kevésbé érzékenyek; közvetetten ugyan, de rámutatnak, hogy mely agyterületeken van megnövekedett aktiváció. Az fMRI vizsgálatok metaanalízise szerint (Yaple és Arsalidou, 2017) a jobb oldali középső frontális gyrus, a bal oldali felső temporális gyrus és esetleg az elülső cinguláris kéreg aktivitása egyértelmű, azonban, tekintettel e területek involváltságára számos működésben, ezek az ismeretek nem visznek közelebb a jelenség megbízható magyarázatához.

Összegezve, és a negatívumokra kihegyezve, a negatív előfeszítés nem modell helyzete a nem figyelt eseményekről kialakult reprezentációk (ha egyáltalán vannak ilyenek) sorsának, magyarázata nem egyértelmű, illetve a magyarázatok csak az egyes kísérleti eljárásokra érvényesek. Mindez nem gátolta meg, hogy számos olyan esetben, ahol gátlási folyamatok hatékonyságcsökkenését feltételezik (pl. öregedés), szép számú vizsgálat ne alkalmazná a módszert a gátlási folyamatok hatékonyságának tesztelésére.

Ha a negatív erőfeszítés e története egyedi lenne, nem is lenne baj. Sajnos sokban hasonló történetet lehet elmondani más területekről is. Hogy továbbra is a figyelemnél maradjunk, ilyen lehetne a figyelmi pislogás mint az idői szelekció modellje, melynek kutatása szintén átfordult a laboratóriumi demonstráció okának magyarázatába. Korábban ez történt a szenzoros (ikonikus, echoikus) emlékezet témájában, avval a különbséggel, hogy itt azt is kétségbe vonták, hogy létezik maga a feltételezett emlékezeti rendszer. Akit általánosabb kérdések érdekelnek, azoknak javasolható a vizuális emlékezet/képzelt analóg vagy propozicionális jellegéről Kosslyn (pl. Kosslyn, 1981) és Pylyshyn (pl. Pylyshyn, 1973) főszereplésével folytatott vita.

## A TOLMÁCS VESZTE

*Ugyanavval a tárgykörrel számos tudomány foglalkozik, jó, ha megértik egymást, de ez nem mindig sikerül.*

Az agyi elektromos aktivitás mérésének használata a kognitív pszichológiában az 1960-as évek közepe táján kezdődött, amikor a jel/zaj arányt javító átlagolási eljárás elterjedése lehetővé tette egy adott eseményt követő potenciálváltozások (eseményhez kötött potenciál; EKP) elemzését. Sam Sutton és munkatársai (pl. Sutton, Tueting, Zubin és John, 1967) olyan feladatokban, ahol egy jelzést vagy tippelést kis vagy nagy valószínűségű inger követett, úgy találták, hogy kis valószínűségű inger esetén annak megjelenését követően kb. 300 ms elteltével egy nagy amplitúdójú, a semleges területhez képest pozitív polaritású hullám regisztrálható. A helyzet, melyben ez a hullám megjelent, kétségtelenül „kognitív” volt, ráadásul e hullám (komponens) nem attól függött, milyen maga a kiváltó esemény, hanem annak szubjektív valószínűségétől. A hullámot eredetileg P<sub>3</sub>-nak nevezték, mivel megelőzte két további pozitív komponens, nevezték P300-nak is, tekintettel körülbelüli latenciájára, ma pedig általában a P3b elnevezést használják, elkülönítve a család egy másik tagjától, a P3a-tól. Az ingert viszonylag nagyobb latenciával követő pozitív változások családja mára elég népszerűvé vált (NoGo P3, pozitív lassú hullám, P600 stb.), azonban a legtöbb kutatás (jóval 6000 publikáció felett) a P3b-vel foglalkozik. A P3b megjelenik számos kognitív feladat releváns ingereit követően (így főleg azok, akik kevésbé járatosak a kognitív pszichológia finomságaiban, „kognitív komponensnek” kategorizálják). Legegyszerűbben a kakukktojás (oddball) feladatban regisztrálható, amikor is kétféle ingert mutatnak be, az egyikre válaszolni kell (pl. gombnyomással), vagy egyszerűen ezeket meg kell számolni. Minél ritkábbnak „éli meg” a résztvevő az ilyen ingerek megjelenését, annál nagyobb a P3b. A P3b-nek van egy további sajátossága: minél nehezebb a feladat, annál később jelentkezik a hullám csúcsa, azaz a komponens latenciája a feladat nehézségének függvénye. Mindkét bemutatott tulajdonság (a szubjektív valószínűség és a nehézség) pszichológiai mérésekkel is jellemezhető, azaz előállt egy olyan idegrendszeri mutató, mely a személy válaszainak értékelése nélkül is kognitív működésre jellemző adatokkal szolgál. Kérdéses persze, hogy mi szükség van erre, ha egyszerűbb mérések (pl. reakcióidő) is érzékenyek ugyanezekre a változókra. Durvábban fogalmazva, ahogy ezt Patrick Rabbitt, egy jelentős brit kognitív pszichológus fel is vetette: pusztán neoliberális közgazdasági értelemben mi szükség van drágább módszerre, ha az olcsóbb is megteszi. Nos, a terület egyik domináns kutatója, Emanuel Donchin úgy találta, hogy szükség van rá. Mint ezt a pszichológia őstörténetéből (Donders) tudjuk, a reakcióidő több tényezőtől függ, többek között az inger feldolgozási idejétől és a válasz megszervezésének idejétől. (Hogy e kettő valóban szétválasztható-e, külön kérdés, evvel e helyütt nem foglalkozom, de itt és most fogadjuk el.) McCarthy és Donchin (1981) egyrészt megnehezítették a bemutatott képek észlelését, melyekben a „left”, illetve „right” szavakat kellett kiolvasni, másrészt az egyik feltételben a szónak megfelelő kézzel, a másikban az ellenkező kézzel kellett válaszolni. A P3b latenciája az észlelés nehézségétől függött, az inger-válasz kompatibilitásától viszont nem, a reakcióidő ellenben mindkettőtől. Ha nem lettek volna más eredmények, a P3b latencia tényleg a „mentális kronometria” kiváló mutatója lett volna. Sajnos voltak. Mármost az kétség-

telen, hogy a P3b olyankor jelenik meg, amikor az információfeldolgozó (kognitív) rendszer valamit csinál. De mit? Amikor valamilyen idegrendszeri folyamatot összekötünk (kötnénk) valamilyen pszichológiai terminusokkal leírható folyamattal, az illető idegrendszeri folyamat (esetünkben a P3b) „funkcionális jelentéséről” szoktunk beszélni. Ez fontos, hiszen értelmezés nélkül skinneriánus behavioristák maradnánk. A P3b funkcionális jelentésére néhány elterjedt és kevésbé elterjedt példa következik.

Máig a legnépszerűbb Donchin (pl. Donchin, 1981) értelmezése. Ez szerint a P3b a munkamemória tartalmának frissítését (updating) mutatja. Erre a kakukktojás feladatban akkor kerülne sor, amikor megjelenik a célinger. Mi is íródik ilyenkor felül? Hogy végre megjött a ritka esemény, és nem valószínű, hogy ez ismétlődni fog? De miért kellene itt valamit felülírni? Ez eddig is így volt a (ritka) célingerek után. Hogy egyáltalán létezik ritka inger? Ennyire nem lehet buta a feldolgozó rendszer, hiszen ezek detektálása volt a feladat. Hogy egy várakozás (a következő inger is a gyakori kategóriába tartozik) helyett meglepő módon a ritka következett? Miért lenne ez meglepő, amikor ez a szabály? Vagy egy általános szabályszerűség az események valószínűségéről? Ez már „megvolt”. Az elméletet vitacikkében Verleger (1988) kritikusan elemezte. Nézete (mely nem előzmény nélküli, l. Desmedt és Debecker, 1979) szerint a P3b komponens akkor regisztrálható, amikor egy észlelési ciklus záródik. Jelen szerző értelmezése szerint ez azt jelenti, hogy a feladat reprezentációjának megfelelően a résztvevő várja, hogy a feladat szempontjából fontos esemény (célinger) bekövetkezzen, és amikor ez megtörténik, a feldolgozó rendszer (vagy ha jobban tetszik, a figyelem mechanizmusa) időlegesen felszabadul a terhelés alól. Egy ilyen elmélet a pszichológus számára kevésbé szerethető, hiszen ekkor az idegtudományos eredmény nem köthető valamilyen pszichológiai művelethez, mint annak idegrendszeri mechanizmusa, vagy akár korrelátuma. Verleger (Verleger, Jaśkowski és Wascher, 2005) újabb elmélete specifikusabban köthető a pszichológia fogalmi rendszeréhez, amennyiben a P3b mögött az ingert az aktuális válasszal összekötő folyamatok állnak. Az elmélet implicálja, hogy a reakció lehet „implicit”, azaz nem szükségszerűen nyílt motoros válasz. Kevésbé terjedt el, bár nem idegen az előbbi magyarázattól, hogy a P3b döntési folyamatokkal kapcsolatos (pl. Hillyard és Kutas, 1983): „Mit is kell tenni az adott ingerrel?” Hogy ez miért lenne kérdéses egy olyan egyszerű helyzetben, amikor két jól elkülöníthető esemény közül csak az egyikre kell megnyomni a rendelkezésre álló egyetlen gombot, nem magától értetődő. Felmerült olyan nézet is, mely szerint a P3b kategorizációs folyamatok korrelátuma, melynek során eldől, hogy az adott esemény beleillik-e a feladat által meghatározott kategóriába (Kok, 2001).<sup>2</sup>

A minden valószínűség szerint a legtöbbet vizsgált eseményhez kötött agyi elektromos összetevő, a P3b, mely megjelenik a kognitív pszichológiában vizsgált akár egyszerűbb, akár bonyolultabb feladatban, végeredményben nehezen hozható összefüggésbe valamilyen specifikus, a kognitív pszichológia terminusaival leírható folyamattal. Így, legalábbis e területen, a pszichológia nyelve nem fordíthat le az idegrendszer nyelvére, és fordítva.

<sup>2</sup> A leírtak rövidített változata Czigler tanulmányának (Czigler, 2020).

AZ ÖSZVÉR SZERENÁDJA<sup>3</sup>

*Az előző kérdés fordítottja: amikor látszólag ugyanarról van szó két tudományágban, de valójában mégsem.*

A gátlás terminus akár az „állatorvosi öszvér” is lehet. A terminus használatos mint pszichológiai fogalom: nagyjából annyit jelent, hogy valaminek a következtében valami gyengébb, kevésbé hatékony lesz, és ez megmutatkozik valamilyen mutatóban (teljesítmény, reakcióidő stb.). Gátlási hatás vizsgálata történhet viselkedéses állatkísérletekben. Például olyan esetben, amikor egy labirintusban a jutalomhoz két azonos hatékonysággal bejárható út vezet, az állat kisebb valószínűséggel választja az előző próbában bejárt utat. Hull (1943) rendszerében ez a tendencia a reaktív gátlás mutatója. A gátlás humánspecifikus, bonyolultabb esetére példa az elfojtás mint elhárító mechanizmus. Gátlási jelenségek az észlelés területén például a maszkolások, közte a meta-kontraszt maszkolás (összefoglalásként ld. Alpern, 1952). Az emlékezeti folyamatokon belül a kódolási szakaszban fellépő gátlási jelenség az ismétlődési vakság (Kanwisher, 1987): gyors szeriális ingeradás esetében a teljesítmény csökken ismétlődő egységek ismételtként való azonosítására. E jelenség a kódolás szakaszában jön létre (Kanwisher, Kim és Wickens, 1996). Az emlékezeti folyamatoknál és a fentebbi kvázidefiníciónál maradvá, gátlási jelenség a negatív előfeszítés (Tipper, 1985) is. Gátlási folyamatok játszanak szerepet a kognitív pszichológia kedvelt konfliktusparadigmáiban, mint a Stroop-effektus, a Simon-effektus, a Go-nogo paradigma, a stop-szignál paradigma és az Eriksen-paradigma (összefoglalásként l. Czigler, 2005). Gátlási jelenségeket azonosított a klasszikus gondolkodáspszichológia is, ilyen a funkcionális fixáció jelensége (tárgyak újszerű használatát gátolja a hozzájuk erősen kötődő használat).

A gátlás az élettannak is alapfogalma. Sir Charles Sherrington Nobel-díj-előadásának címe 1932-ben *Inhibition as a coordinative factor* volt. Az ő és mások munkája nyomán ismertté vált egy adott izom és antagonistája együttműködése mint kontrakció és relaxáció, és ennek gerincvelői mechanizmusa. Azóta a neurofiziológia számos, a mozgáskoordinációban alapvető komplexebb ingerületi-gátlási együttműködését is feltárták.

Egy másik, szintén tankönyvi példa a gátló interneuronok működése a rekurrens gátlás mechanizmusában. Az agy számos területén, így az agykéregben is általános elv, hogy a piramis sejtek ingerületbe hoznak olyan neuronokat, melyek GABA transzmitter közvetítésével gátolják a piramis sejteket. E rövid távú kapcsolatok alapvetőek az ingerületi folyamatok területi korlátozásában. Harmadik példa lehet, amikor egy sejt ingerülete a szomszédos sejtek gátlásához vezet.

„Zavar az erőben” akkor keletkezik, ha a neurofiziológia és a pszichológia összekeveredik, vagy nem tisztázódik, éppen melyik diszciplínáról van szó. Lássunk néhány példát! Pavlov magát fiziológusnak tekintette, amire több oka is volt. Való igaz, a feltételesreflex-kísérletek során a kutyákon műtéteket végeztek (fiziológia), amikor is az emésztőrendszer egyes területeit kivezették a felszínre. Ami ezután következett, az viszont a tiszta viselkedéstudomány, a mindenki által ismert „klasszikus” kondicionálás

<sup>3</sup> Lásd fentebb részletesebben.

(összefoglalásként ld. Woodworth és Schlosberg, 1966). A hivatkozások az idegrendszerre (pl. az ingerület irradiációja illetve koncentrációja az agykéregben) *metaforák*. Az eredmények a pszichológiához tartoznak, így például a *kioltás* jelenségével kapcsolatos alapvető meglátása is: a megerősítés elmaradásával a feltételes inger nem váltja ki a választ, ám a kapcsolat megmarad, és megfelelő kísérleti elrendezésben újra előhívható. A kondicionálás másik klasszikusa, Skinner viszont őrizkedett attól, hogy a jelenségeket „belerakja” az agyba, a leíró behaviorizmus megmaradt a pszichológiai fogalmak szintjén (Skinner, 1970).

A fenti esetben csak a hovatarozás fogalmi zavaráról van szó. Rosszabb viszont a helyzet, amikor neurofiziológiai eredmények pszichológiai elméletté válnak. Uttal (1971) ezt a jelenséget „pszichobiológiai uborkaszegzonnak” nevezte. Szép példa a szinte minden percepcióval foglalkozó könyvben bemutatott Hermann-rács-illúzió, ahol sötét négyzetek kötött vízszintes és fehér csíkok húzódnak. Megfelelő megvilágítás mellett a világos utak találkozásainál szürkés árnyalatot látunk, ám ha egy ilyen pontra fixálunk, a szürke folt eltűnik.

A tankönyvi magyarázat a jelenséget a látórendszer egy kezdeti szakaszára, a ganglionsejtek működésére vezeti vissza. A ganglionsejtek receptív mezője koncentrikus, ami annyit jelent, hogy egy-egy ganglionsejt egy kis, kör alakú területet lát a világból. A terület kisebb azoknál a ganglionsejtekénél, melyek a retinának azon a részén vannak, ahova a tekintet irányul, és nagyobb a szélek felé. Ha a fény a(z on központú) ganglionsejt receptív mezőjének közepére esik, a sejt tüzelése nő, a receptív mező közepén kívüli gyűrű alakú területekre eső fény viszont a tüzelést csökkenti, azaz egy gátló gyűrű veszi körül a serkentett területet. Elhelyezve a kör alakú receptív mezőket a Hermann-rácson, a világos csíkok sötét négyzetekkel határolt részén két irányból érkezik a gátlás, ahol viszont a függőleges és vízszintes csíkok találkoznak, ott négy felől érkezik a gátló hatás. A gátlás tehát az utóbbi sejteken nagyobb, következésképpen a világosságélmény kisebb lesz. Ha viszont ránézünk a csíkok kereszteződésére, a kicsi receptív mezők (a gátló gyűrűvel együtt) beférnek ebbe a területbe, de ugyanígy a világos csíkba bárhová, így azoknál a területeknél, ahova a tekintet irányul, a gátlás azonos mértékű, következésképpen a világosság különbsége eltűnik. Kell ennél egyszerűbb és logikusabb magyarázat? Kell. Geier János (Geier, Bernáth, Hudák és Séra, 2008) annyit változtatott az ábrán, hogy az egyenes utak helyett a világos csíkok hullámozva (szinuszosan) futottak. Ekkor a szürke foltok eltűntek, holott a fenti magyarázat alapján ott kellene lenniük. A tanulság: a Hermann-rács esetén az illúziót bonyolultabb mechanizmus hozza létre, így megalapozatlan a neurofiziológiai eredmények alapján az élmények közvetlen magyarázata.

A fenti példákkal természetesen nem azt akartam mondani, hogy falat kellene építeni a neurofiziológia és a pszichológia közé. Ellenkezőleg: ahol erre lehetőség van, keresni kell a valódi idegrendszeri alapokat. Mint látni fogjuk, azt sem mondom, hogy ez valamiféle modern törekvés lenne. Természetes folyamatként mindkét terület adatrendszere egyre bonyolultabb lesz, a konkrét terület szinte csak az adott téma kutatója számára válik átláthatóvá. Így a többiek összefoglalásokból, félig-meddig népszerű írásokból tájékozódhatnak, ami igen jelentős mértékben járul hozzá a zavarhoz. Ok lehet, hogy a kívülálló számára nem nyilvánvalóak egy-egy terület módszertani korlátjai, ok lehet az egyoldalú tájékozódás, de ide vezethet a túlzott önbizalom is.



A zavar elhárul, ha sikerül pszichológiai jelenségek valódi mechanizmusait kutatni. Egy korai példa az 1960-as évekből Grastyán Endre és munkatársai egyik kutatása az elemi tanulás folyamatában alapvető *megerősítés* során a gátlás szerepéről. A problémát az jelentette, hogy a hagyományos drive-redukciós (pszichológiai) elmélet szerint a kapcsolatok kialakulása az ingerületi állapot csökkenésével jön létre, ami nem felel meg annak az élettani alapelvnek, mely a serkentés elsődlegességét hangsúlyozza. Grastyán és munkatársai eredményei szerint a megerősítésnél valóban a serkentettség növekedése tapasztalható, ugyanis a felhalmozódó gátlás hirtelen megszűnése különösen nagy aktivációnövekedéssel (felszabadulással) jár (összefoglalásként I. Grastyán, Molnár, Szabó és Kolta, 1968).

Egy időben közelebbi példa a válaszgátlás mechanizmusainak kutatása az eseményhez kötött agyi potenciálok módszerével, jelesül a lateralizált (féloldalas) motoros felkészülési potenciálok (lateral readiness potential, LRP) elemzésével. Akaratlagos mozgások elindítása előtt a mozgások szabályozását végző agykérgi területen aktivitás indul el. A pályák kereszteződése folytán például abban az esetben, ha a jobb kéz mutatóujjával nyomunk meg egy gombot, a bal oldali mozgató kéregben indul el ilyen aktivitás. Ez úgy regisztrálható, hogy a mozgással ellenoldali elektródákkal regisztrált aktivitásból kivonjuk az azonos oldalit. A különbség egy negatív polaritású lassú változás, mely a mozgás elindításáig tart. Mi történik a válaszgátlás esetében, így a Simon-effektusnál (ahol e jelenség alapvető szerepet játszik), amikor az inger a válaszoló kézzel ellentétes oldalon jelenik meg? Elindul a mozgásszervezés az inger bemutatási helyének megfelelő kézzel ellentétes oldalon, ami akkor, ha a válasz létre is jönne, hibázás lenne. Ez a mozgástendencia azonban – helyes válaszoknál – gátlódik, dominálóná válik a válaszoló kézzel ellentétes oldali aktivitás. Az LRP-ben konfliktusos Simon-próbákban elindul a válaszoló kézzel azonos oldali aktivitás, majd dominálóná válik az ellenoldali, amelynek egy kritikus szintjén elkezdődik a nyílt mozgásos válasz (pl. gombnyomás). Kompatibilis próbáknál a kezdeti „rossz oldali” aktivitás hiányzik, az LRP korábban éri el a kritikus értéket, következésképpen a reakcióidő rövidebb lesz.

### „AZ ÉLET OLYAN, MINT A LÁNCHÍD” (KARINTHY FRIGYES)

*Kár összekeverni a való életet és a valódi tudományos kérdést.*

Sok cikk kezdődik így: „A mindennapi életben...” Ilyenkor vigyázni kell, különösen akkor, ha a mindennapi élet példajaként az autózvezetés következik. A következőkben legtöbbször olyan laboratóriumi kísérletekről lesz szó, amikor gyors egymásutánban követik egymást az események, általában több objektum is megjelenik, a részvevőnek pedig gyors válaszokat kell adni. Van ilyen az életben, az autózvezetésben is előfordul, bár az oktatóm annak idején megjegyezte, hogy általában van annyi időnk, hogy megbeszéljük, melyik kórházban fogunk találkozni. A szerzők az efféle vizsgálatokban a való életet kívánják modellezni. Nem tagadható, hogy vannak sikeres laboratóriumi modellek, hogy csak ezek klasszikusát említsem, ilyen a szelektív figyelem kóktélpártihelyzetének dichotikus hallgatási kísérlete (melynek interpretációját egyébként évtizedeken keresztül lehetett finomítani, vitatni). Az eredetileg akusztikus témakör rövidesen átkerült a

vizuális modalitásba, aminek több oka lehetett. Ezek közül az egyik technikai: sokkal könnyebb kísérletezni képekkel, mint hangokkal. Az idegtudomány szintén a látást favorizálja: az agy látással összefüggésbe hozható területeinek nagysága sokszorosa a hallással foglalkozó területeknek, ráadásul a vizuális területek könnyebben hozzáférhetők. Az a néhány vizsgálat, mely szorosabban alapozott az akusztikus modellre (pl. Neisser híres demonstrációja a kosárlabdázók közé keveredett gorillával; Neisser és Becklen, 1975) a kutatások és demonstrációk egy másik irányát indította el (erről egy későbbi fejezetben lesz szó). A fő áramlatot azonban a „rejtett (covert) vizuális figyelem” vizsgálata jelenti (pl. Posner, Nissen és Ogden, 1978). Ilyenkor a résztvevőnek a mező egy pontjára kell fixálni, miközben a feladat szempontjából fontos események más helyen jelennek meg. A módszer elméletileg azzal alapozható meg, hogy a fixáció és a figyelem szétválasztható (kapcsolatuk korrelatív), így a téri figyelem jellemzőiről elvileg akkor is alapvető adatokat kapunk, ha nem oda nézünk, ahova figyelünk. Kísérletek tömege (akár kontrollként a szemmozgásokat is elemezve) megmutatta, hogy tényleg képesek vagyunk az ilyen rejtett figyelemre. Mindazonáltal kérdés, hogy a való életben ez milyen gyakori (a választ ki-ki maga gondolja át!). További kérdés, hogy ebben a helyzetben mi is a feladat. Egyik eleme tényleg a figyelmi szelekció: válaszoljunk a célingerre. Valóban, a figyelt területeken (akár azért, mert szándékosan rájuk irányul a figyelem, vagy azért, mert e terület valami miatt magára vonja a figyelmet) megjelenő eseményre gyorsabban reagálunk. Van azonban ennek a helyzetnek egy másik vonatkozása. Lényegében a feladat kettős: a kísérletvezető instrukciójának megfelelően akaratlagosan gátni kell azt a természetes tendenciát, hogy oda nézzünk, ahol a fontos esemény zajlik. Erősebben fogalmazva, ez a kettős feladat helyzet már nem modellezi a „mindennapi életet”. E témakörben viszonylag kicsi azoknak a laboratóriumi kísérleteknek a száma, melyek megengedik, vagy éppen szükségessé teszik a szemmozgásokat (pl. Theeuwes és mtsai, 1998). A fentiekkel egyáltalán nem akarom azt mondani, hogy ezek a kísérletek nem szolgáltatnak alapvető tudást a téri vizuális figyelemről, de ne mondjuk, hogy e lényegében kettős feladatok a való élet modelljei, engedelmeskedve az „ökológiai validitás” divatos követelményének. E sokat elemzett kérdéskört mélyebben nem célok elemezni, csak arra kívántam felhívni a figyelmet, hogy a terület egyik alapfogalma, a modellszerűséghez szorosan kapcsolódó „verisimilitude” erőltetése megtévesztheti a kísérleti pszichológia gyanútlan tanulmányozóját. Laboratóriumban elő lehet idézni olyan jelenségeket, melyek a „mindennapi valóságban” nem fordulnak elő, és lehet tanulmányozni, hogy ezek milyen feltételek mellett jönnek létre. Az is igaz, hogy ezek között van olyan kutatás, amely hozzájárul a pszichológia valamilyen elméletéhez, azaz elvileg sem kell minden laboratóriumi paradigmának „életszagúnak” lenni. Érdekes módon a valósághoz beláthatóan kötődő műszaki területeken ez természetes, mint ezt mérnöki végzettségű barátom az áramkörök vizsgálatára alkalmazott (számomra nem érthető) impulzusfüggvényről (Dirac-delta-függvény) magyarázta. Visszatérve a pszichológiához, a figyelem területén talán legsikeresebb paradigma, a Stroop-hatás esetében nehezen tudnék találni olyan helyzetet, melyet modellez, azaz gyors választ kíván valami olyan objektumra, melynek van egy automatikusan észlelt sajátága, de éppenséggel aktuálisan nem az az érdekes. A kognitív pszichológiát nemritkán vádolják avval, hogy elszakad a mindennapi valóságtól. Ez nem jelenti azt, hogy akkor is ez ellen érveljünk, amikor ennek nincs értelme, viszont az eredmények előremutatók.

## A GÉP FOROG, A LÉLEK PIHEN (MADÁCH UTÁN SZABADON)

*Egy kevés hit a laboratóriumban*

Az előző fejezetet a Stroop-hatással kapcsolatban az automatikus folyamatokkal hagytam abba, melyek akkor is végbemennek, amikor szándékaink szerint erre nincs szükség. Általában véve, ha tudnánk, hogy milyen folyamatok játszódnak le bennünk, nagy baj lenne: nem lenne szükség pszichológusra. Szerencsére ez még az egyszerűbbnek tűnő kognitív folyamatok kutatóját sem veszélyezteti.

Egy kedves elméleti szociálpszichológus kollégám pejoratívnak szánt kifejezésével, a „gombnyomogatók” nem kis részben Saul Sternbergnek (pl. Sternberg, 1966) köszönhetik elfoglaltságukat, aki lefektette a modern szakaszelmélet metodológiai alapjait. Kísérleti eljárása, a nagy sebességű emlékezeti letapogatás abban áll, hogy meg kell jegyezni egy karaktersort, majd bemutatnak egy tesztkaraktert, és amilyen gyorsan csak lehet, el kell dönteneni, hogy ez szerepelt-e az előzőleg bemutatott együttesben. A reakcióidő annál hosszabb, minél több karaktert kell megjegyezni, karakterenként kb. 20-40 ms a többlet, következésképpen a folyamat gyors. Az érdekesség abban (is) áll, hogy egy-egy ingersorozat átlagait tekintve a többlet ugyanúgy megvan azokban a próbákban is, ahol a tesztkarakter a megjegyzettek között van, és akkor is, amikor nincs. Mit jelent ez? Sternberg eredeti magyarázatai szerint azért van ez így, mert a tesztinger egyezését minden egyes emlékezetben tartott egységgel össze kell hasonlítani, azaz a folyamat nem áll meg akkor sem, ha már megvan az egyezés. Hogy ezt miért tenné a fejünk, érdekes kérdés, mivel az ilyen mechanizmus látszólag gazdaságtalan. Sternberget azonban meggyőzték a Bell Laboratórium mérnökei, hogy gyors működés követelménye esetén lehet, hogy ők is ezzel a módszerrel élnének egy szerkezet konstruálásakor. Az ilyen mechanizmust kimerítőnek nevezik, szemben avval a mechanizmussal, mely egyezés esetén megállítaná a folyamatot, azaz önbefejező lenne. Önbefejező mechanizmus esetében ugyanis, ha a tesztkarakter nem szerepel a megjegyzettek között (negatív próbák), végig kell menni az összes karakteren, hogy ez kiderüljön. Ha viszont benne volt (pozitív próbák), átlagosan az összehasonlítások felénél megtörténne az egyezés. Így a megjegyzendő karakterek számának függvényében az azonos próbák reakcióideinek növekménye fele lenne a negatív próbákban mértnek. Mármost szempontunkból érdekesség, hogy a kísérlet résztvevőitől kapott önbeszámolók szerint eljárásuk önbefejező volt, az eredmények szerint viszont kimerítő. Következésképpen nincs arról reális képünk, hogy „mi megy végbe a fejünkben”. (Mondanom sem kell, hogy Sternberg eredményeire születtek egyéb interpretációk is.)

Ha egy lépéssel továbbmegyünk, egy más keresési típusban, a vizuális keresésben az eredmények éppen az önbefejező mechanizmust sugallják. Ha például a zöld körök (célinger) meglétét kell megkeresni zöld és piros négyszögek és piros körök (zavaró ingerek) között, a reakcióidő a zavaró ingerek számával nő, de a növekedés mértéke nagyjából kétszerese azokban a próbákban, amikor nincs jelen a célinger, jelezve, hogy a keresés ilyenkor önbefejező. Amikor egyetlen kísérletben egyesítették az emlékezeti és a vizuális keresést, Shiffrin és Schneider (1977) egy további sajátást tapasztalt. Olyan esetekben, ha a bemutatott karaktersorozatok betűkből és számokból álltak, de az biztos volt, hogy a célinger csak az egyik kategória lehet (pl. szám),

a betűk számának növelése nem növelte a reakcióidőt. Így az ebbe a kategóriába tartozó karakterek feldolgozása más típusba tartozott, a feldolgozórendszer ezeket automatikusan elutasította, azonosításuk nem terhelte a feldolgozás korlátozott és időt igénylő kapacitását. Az ilyen feldolgozást automatikusnak nevezték el (részletesebben l. a fenti kérdésekről Czigler, 2005).

Erről a pontról három irányba indulhatunk:

*a) Síkidomokkal a mennybe (pokolba)*

*Mintha megfeledeznénk Marr (pl. Marr, 1982) mérnöki gondolkodásmódjáról: mi történik (minek kellene történnie) egy feladat meghatározásától annak megoldásáig?*

A kognitív pszichológusok – nem tagadva az eredetet, a számítógépes analógiát – különösen a kezdetekkor előszeretettel rajzoltak folyamatábrákat, ahol az egyik reprezentációs formát követte a másik (pl. szenzoros emlékezet, rövid tartamú emlékezet stb.). A fentiekben bemutatott Sternberg-kísérlet nyomán metodikai hátteret is kapott ez a feldolgozási szakaszokra épülő gondolkodásmód. Röviden, egyszerre variálva a kísérleti helyzet különböző változóit, és elemezve ezek hatását a teljesítményre, lesznek olyan változók, melyek hatásai nem befolyásolják egymást, azaz hatásaik összeadódnak. A szakaszelmélet szerint ilyenkor a változók más és más szakaszra (a folyamatábra más és más négyszögére) hatnak. Ha viszont kölcsönhatásba lépnek, akkor ugyanazt a szakaszt befolyásolják. A módszer elterjedt, a szakaszelmélet pedig különösképpen. Fokozta a népszerűséget, hogy meg lehetett kísérlni egyes szakaszok behelyezését a fejbe, azaz megfeleltetni a pszichológiai és idegrendszeri feldolgozási szakaszokat. Egy korábbi részben ennek buktatóit mint a „tolmács vesztét” láthattuk. De felszínre került egy probléma magában a pszichológiai szakaszmodellben is. Charles Eriksen a róla elnevezett feladatban (nevezik „flanker” és „zajkompatibilitási” feladatnak is) a célinger mellett zavaró ingereket mutatott be, így kiszámíthatóvá vált a különböző zavaróinger-típusok hatása. Az eredményekből Eriksen a szakaszelmélet alternatívájaként levezette a folyamatos feldolgozás modelljét (Eriksen és Schultz, 1979). A folyamatos feldolgozási modell szerint egy újabb feldolgozási fázis nem várja meg, míg az előző befejeződik, hanem a részeredmény azonnal végigszalad az észlelés rendszerén, és befolyásolja a mozgásszerveződést, folyamatosan aktiválva a válaszok egyikét, ugyanakkor gátolva a vele ellentétes (inkompatibilis) válaszokat. Nyílt motoros válasz akkor jön létre, amikor az aktivitás elér egy kritikus szintet. Eriksen modellje számos empirikus évrre támaszkodik, több követője van, és talán reneszánszát éli a motoros válaszok regisztrációjának újabb technikáival (összefoglalásként Erb, Smith és Moher, 2020). Bár Eriksen alapvető cikkeit sokan idézik, ez főként a kísérleti feladat népszerűségének köszönhető. A szakaszelmélet és a folyamatos feldolgozási elmélet között kompromisszumot igyekezett találni Miller (1982). Modellje szerint nem folyamatosan haladnak előre a részadatok a perceptuális rendszerben, a továbbított „adagoknak” el kell érniük a feldolgozottság valamilyen fokát. A közlemény szép idézettséget ért el, de nem vált a „mainstream” kognitív pszichológia részévé.

Ami az információfeldolgozás architektúráját illeti, manapság a négyszögekbe és más síkidomokba inkább idegrendszeri területek nevei vagy idegtudományosnak tűnő szavak kerülnek, semmint pszichológiai terminusoké. Várjunk pár évet, hogy ezek ki-

állják-e az idők próbáját. Egyelőre a szkeptikus nézet szerint a magyarázatként használt idegrendszeri struktúrák meglehetősen nagyok, akár egész lebenyeket vagy gyurusokat jeleznek. Továbbá, még ha ezekben is történnek a „fontos” dolgok, a hogyanra (komputáció) ritkán kapunk választ. (Attól, hogy valami hol történik, még nem tudjuk, hogyan történik. Egyszer ezt így írtam le: Lourdes-ban csoda történt, de éppen mivel csoda, nem tudhatjuk, hogy ez miként jött létre.)

*b) Látja (hallja)? – Nem látja (nem hallja)? – Na látja!*

*A laboratóriumban sok minden történik...*

A laboratóriumi kísérletezésnek több típusa van. (1) Van, amikor megkérdezzük a résztvevőt az élményeiről. Ilyen a pszichofizikai (klasszikus vagy modernebb) küszöbmérés: a kísérletező elmagyarázza, mit lehet vagy nem lehet észlelni, a résztvevő pedig ennek megfelelően válaszol. Ebbe a csoportba tartozik az is, amikor a kísérletező megkérdezi, van-e valami különbség sorozatosan bemutatott képek között. Megfelelő elrendezés esetében a résztvevők sokáig nem veszik észre az eltérést, ha viszont egyszer észrevették, többé már nem tudják „nem észrevenni” (változási vakság; pl. Simons és Levin, 1997). (2) Egy másik típusban a kísérletező és a résztvevő megállapodnak, hogy mit kell végeznie a résztvevőnek, aki legjobb tudása szerint igyekszik ennek eleget tenni. A kísérletező pedig regisztrálja, hogy ez mennyire sikerül. A résztvevő például megtanul valamit, vagy gyorsan válaszol a megfelelő ingerekre. (3) Ennek továbbfejlesztése, amikor a kísérletezőnek hátsó szándékai vannak. Nem egyszerűen az érdekl, hogy a résztvevő hogyan teljesít, hanem az, hogy valamilyen egyéb körülmény esetében hogyan teljesít. Ilyen volt a negatív előfeszítés korábban bemutatott helyzete. Idetartozik, amikor sorozatosan válaszokat kell adni különböző ingerekre, a sorozaton belül pedig van valamilyen rendszer, amelyet a résztvevő esetleg észre sem vesz, ám ez mégis befolyásolja a teljesítményét (implicit szekvenciális tanulás, pl. Janacek és Németh, 2013). (4) A következő típusban a kísérletező és a résztvevő megegyeznek egy feladat elvégzésében, de a kísérletvezetőt egyáltalán nem a feladat érdekli, hanem a kísérleti helyzetből valami más, például beszámoló egy más esemény meglétéről. Az eddigiekben ilyen volt a koktélpártihelyzet laboratóriumi modellje vagy a gorilla a kosárlabdázók között.<sup>4</sup> Ebbe a csoportba tartozik a nem figyelési vakság (inattention blindness) jelensége (Mack és Rock, 1998): a résztvevőnek könnyű vizuális diszkriminációs feladatot kell végeznie (pl. egy kereszt vízszintes vagy függőleges vonala hosszabb-e). Néhány próba után a képernyőn a feladat célingerével együtt megjelenik egy, a feladat szempontjából irreleváns objektum, amelyet a résztvevők többsége nem vesz észre. (5) A meg nem beszélt esemény hatásáról a lényeges adat valamilyen pszichofiziológiai mutató, akár vegetatív válasz, vagy az agyi aktivitás mutatója. Ha átlapozzuk a pszichológiai tankönyveket, látni fogjuk, hogy a legtöbb idézett munka az 1. és 2. csoportba tartozik, ami korrekt hozzáállás, hiszen nincs sehol semmi hátsó szándék.

<sup>4</sup> A demonstrációban két csapat passzolgatja a labdát. A feladat szerint számolni kell, hogy az egyik csapat hányat passzol. Közben egy gorillának beöltözött személy átvonul a színen. A leírás szerint utólag a résztvevők nem jelentéktelen része nem vette észre a gorillát (letölthető: <https://www.youtube.com/watch/vjG698U2Mvo>). Meg kell mondanom, hallgatóim valamennyien észrevették.

Fogalmazhatunk úgy is, hogy a résztvevő tudatában van annak, mit akarnak tőle, és eredményei feltételezhetően a legjobb szándékát tükrözik (egyes laboratóriumokban rájuk is szólnak, ha lazálnak). Ebből olyan látszat keletkezhet, hogy a teljesítmény alanya (aki előidézi a teljesítményt) a résztvevő *tudata*, illetve az annak befolyása alatt álló mechanizmusok. Ezen a ponton nem kell feltételezni, hogy a tudat tud is ezekről a mechanizmusokról (l. a Sternberg-kísérletről írottakat), elég csak annyi, hogy „uralja” a mechanizmusokat. Az ilyen viszonyrendszer a világban nem egyedi, egy többlépcsős hierarchia felső szintjén nem kell tudni arról, mi történik sok szinttel lejjebb. Bár másutt is előfordul (l. Kafka), esetünkben nem nagyon tudjuk, mi is a legmagasabb szint (tudat). Mindez azonban általában nem okoz problémát, mert az eredmények kifejezhetők az események sajátosságai (input paraméterek) és a teljesítmény (output paraméterek) függvény jellegű kapcsolatában, ami pedig a kettő között van, az leírható pszichológiai és/vagy idegtudományos terminusokkal. Ha úgy érezzük, hogy ez mégsem elegáns, akkor – szemben Einsteinnel – az eleganciát nem kell a szabókra hagyni, a kérdést megtárgyalják az intencionalitással foglalkozó filozófusok.

A 3. csoportba tartoznak például az előfeszítéses kísérletek, melyek közül a negatív előfeszítésről már részletesebben volt szó. Azok a kísérletek, ahol jobbra a pozitív előfeszítési hatást vizsgálják, két alcsoportba oszthatók. Az egyikbe tartozik, amikor az előfeszítő inger a szokásos módon észlelhető. E terület nagyban hozzájárult az emlékezet szerveződésével kapcsolatos ismeretekhez. A másik csoportban valamilyen eljárással (tipikusan maszkolással) ellehetetlenítik, hogy a résztvevő be tudjon számolni az előfeszítő ingerről. E kísérletek Tony Marcel (1983) nyomán váltak népszerűvé, és a kérdésnek mára óriási irodalma van. Az eljárás egyike azoknak, melyek kimutatják, hogy vannak olyan esetek, amikor megtörténik események magas szintű feldolgozása anélkül, hogy az eseményről a résztvevő be tudna számolni (a köznyelv szerint nincs tudatában). A „tudatában lenni” jelentését a továbbiakban nem elemzem, a tudatosság és a figyelem kapcsolatában megelégszem avval, hogy elfogadom Lamme (2003) nézetét, amennyiben a kettő nem azonosítható. Ami az ilyen kísérleteket illeti, a pró és kontra eredmények miatt az eligazodás nem könnyű (pl. Fuentes, Carmona, Agis és Catena, 1994 vs. Lachter, Forster és Ruthruff, 2004). Ha a változási vakság, a nem figyelési vakság eredményeit és a maszkolat előfeszítéssel kapcsolatos bizonytalanságokat egybevetjük, annak a nézetnek látjuk az előnyét, mely szerint amire nem figyelünk, annak lehet ugyan befolyása, de ez nem túl nagy. E nézet megjelenik a téri figyelem egy lényeges funkcióját, a valósághű észlelést magyarázó felfogásban, a *sajátosságintegrációs elméletben* (Treisman és Gelade, 1980), mely kihagyhatatlan fejezete valamennyi figyelemmel foglalkozó összefoglalásnak, és a továbbfejlesztett *irányított keresés* (Wolfe, 1994) modellben, melyekről alább lesz szó.

*c) Olyan szép, hogy nem is lehet...*

*A szép és jól tanítható elméletek felülírhatják a valóságot*

Treisman szerint a (vizuális) információfeldolgozás első szakaszában az egyes sajátosságokra (szín, téri frekvencia stb.) speciálisan érzékeny modulok működnek, egymással párhuzamosan. A vizuális figyelem funkciója pedig az, hogy ezeknek a moduloknak a tartalmát összekapcsolja, azaz a figyelt területeken regisztrált sajátosságokból alakulnak

ki a valóságnak megfelelő objektumreprezentációk. Következésképpen, ahova nem irányul téri figyelem, ott nem, vagy esetleg nem a valóságnak megfelelő a tárgyak észlelése (Treisman és Schmidt, 1982), hiszen az objektum nem más, mint sajátságok együttese. Két kérdés merülhet fel: (1) Ha így is lenne a látás területén, így van-e ez a hallásban, ahol ugyanúgy feltételezünk sajátságspecifikus modulokat (vagy sem?), viszont a tériség erre a modalításra nem jellemző. Látszólag megtartva az elv egy részét, lehet, hogy itt az idő töltené be ezt a szerepet? Ez azt jelentené, hogy ami egyszerre, vagy legalábbis egy rövid időn belül jelenik meg és figyelünk rá, az lenne a hallási objektum, ami elvileg tesztelhető álláspont. (2) A vizuális objektumok kialakulásához tényleg szükség van téri figyelemre? Itt jutunk el azokhoz a módszerekhez, melyekben a meg nem beszélt esemény hatásáról a lényeges kísérleti adat valamilyen pszichofiziológiai mutató.

A hangok világában az előzőek szempontjából kezdetben ártalmatlannak tűnő eredményről számoltak be Risto Näätänen és munkatársai (pl. Näätänen, Gaillard és Mantysalo, 1978). A vizsgálatok módszertana a „passzív kakukktójás” paradigma. A résztvevők feladathoz nem kötődően olyan hangsorozatot hallgattak, melyben gyakori (sztenderd) és ritka (deviáns) ingerek voltak. Összehasonlítva a deviáns és sztenderd ingerekkel kiváltott agyi elektromos válaszokat (a fentiek szerint az [5] típus), az előbbieket az inger megjelenését követően 100–160 ms latenciával az elülső területek felett negatív hullámot váltanak ki (eltérési negativitás, EN). A legtöbb ilyen kísérletben a résztvevők könyvet olvasnak, hang nélküli filmeket néznek, vagy más, általában vizuális figyelmet igénylő tevékenységgel foglalják el magukat, azaz a köznyelv szerint nem figyelnek a hangokra. Maguk a hangok a kezdeti kísérletben egyszerűek voltak, például a sztenderd és a deviáns hang a magasságában különbözött egymástól. Ártalmatlannak azért lehet nevezni a kísérleteket, mert Näätänen kezdeti magyarázata szerint ilyenkor az elemi akusztikus sajátságokat tároló szenzoros emlékezet működik: az echoikus emlékezet rövid időre tárolja a sztenderd inger nyomát, amitől a deviáns input eltér. Az agyi aktivitás az ilyen eltérést (össze nem illést) regisztrálja. Azért is ártalmatlan, mert az egyedi sajátságok regisztrációjához a sajátságintegrációs elmélet szerint nincs szükség figyelmi működésre. Ahogy azonban az már lenni szokott, kiderült, hogy a helyzet nem ennyire egyszerű. Winkler és munkatársai (2005) például olyan hangsorokat mutattak be, melyekben a sztenderd és a deviáns hangok is két tulajdonság, a hangmagasság és a hangforrás helye együtteséből (konjunkciójából) álltak. Két hangmagasság és két hangforrás volt, a sztenderd ingerek esetében gyakran kapcsolódott össze az egyik magasság és az egyik irány, illetve a másik hangmagasság és a másik irány. Deviáns esetben viszont a kapcsolatok „kereszteződtek”, így két sztenderd és két deviáns konjunkció volt, ugyanakkor a sajátságok szintjén valamennyi sajátság előfordulása azonos (50%) lett. A deviáns ingerek ebben az esetben is kiváltották az eltérési negativitás (EN) összetevőt. Így legalábbis a hangok világában nem mondhatjuk, hogy a sajátságok összekapcsolása figyelmi működéseket követel. Az eredményt azóta számos kísérleti elrendezésben megismételték, és mára nyilvánvalóvá vált, hogy komplex hangingerek, akár jelentésszintű sztenderd-deviáns eltérések kiváltják az EN eseményhez kötődő komponenst.

Két ellenvetésre azonban lehetőség van. Az egyik az, hogy a hallási és látási észlelés, és a velük kapcsolatos emlékezeti rendszerek különbözőek, és a sajátságintegrációs és más

hasonló elméletek a látásban érvényesek. A két modalitás tényleg alapvetően különbözik. A két modalításban az ingerek terjedése eltér (a fény egyenes vonalúan terjed, a különböző helyekről visszaverődő hanghullámok viszont az érzékszerv szintjén bonyolult eredő nyomásviszonyokat alakítanak ki), továbbá a két modalitás szerepe eltér az alkalmazkodó viselkedés szabályozásában. Ugyanakkor a figyelmi modellek általánosak, és ezeket a szakma nem korlátozza az egyik vagy másik modalításra. A másik ellenvetés szerint a feladat szempontjából irreleváns ingerekre irányulhat „egy kis figyelem”, nem mondható, hogy az alapjában álló folyamat teljesen automatikus. Tény, hogy a feladat nehézsége egyes esetekben modulálja az EN-t (pl. Winkler és mtsai, 2005), más esetekben viszont nem (pl. Sculthorpe, Collin és Campbell, 2008), azonban el nem tünteti. Így egyelőre, legalábbis az akusztikus modalításban ez az ellenvetés nem elég erős.

A látás esetében annyiból nehezebb a helyzet, hogy itt a kutatások lényegesen később kezdődtek. Ebben nem kis része volt annak, hogy a változási vakság kísérleti eredményei szerint a változás területére irányuló figyelem hiányában még jelentős eltéréseket sem veszünk észre. A magyarázat szerint ilyesmire nincs is szükség, a vizuális rendszer számára a kép mint külső memória rendelkezésre áll, ezért nincs is szükség arra, hogy az előző és a rákövetkező képet emlékezeti reprezentáció alapján hasonlítsuk össze (O'Regan és Noa, 2001). Mára mindenesetre több mint 200 kutatás mutatta meg, hogy a látás területén is van eltérési negativitás (vEN), mely kiváltható tulajdonságok ritka összekapcsolódásával (Winkler és mtsai, 2005). A területen a leggyakrabban vizsgált ingeranyag, az arcon mutatkozó érzelm nehezen kapcsolható egy-egy specifikus sajátságához, továbbá a vEN-t befolyásolják olyan tanult tulajdonságok, mint a nyelv színrendszere és egyéb olyan sajátságok, melyek egy korlátozott, de mégis értelmes emlékezeti rendszer működését mutatják (összefoglalásként l. Czigler, 2014). Természetesen itt is fel lehet vetni, hogy annak ellenére, hogy a feladatnak megfelelően a figyelem a vizuális mező egy másik részére irányult, azért időnként a vEN ingereire is átvált. Több kísérletben a résztvevők nem tudtak ugyan beszámolni a passzív kakukktójtás sorozat ingereinek sajátságairól, ám ilyenkor felvethető az ellenérv, mely szerint ez azért van, mert amikor megkérdezték, már nem emlékeztek rá (elfelejtették). Az viszont tény, hogy a feladat nehézségének változtatása, mely lényegesen befolyásolja a téri szelekciót (Lavie, 1995), nincs markáns hatással a vEN-re.

A helyzet ennek ellenére az, hogy hiába az EN és vEN eredmények sokasága, a tankönyvek szerint a figyelem szerepe döntő az objektumok valóság-hű észlelésében. Mindez nem jelenti azt, hogy amikor a korlátozott kapacitás használatára szükség van, a figyelem szerepe ne lenne döntő. A figyelmes olvasó itt észreveheti a tautológiát. Ha a figyelem nem azonos a tudattal, akkor az állítás annyi, hogy ahol figyelem (korlátozott kapacitás) működik, ott figyelem van.

## A FEKETE-FEHÉR SZIVÁRVÁNY

### *A statisztikai eltérés szélsőséges értékelése*

A figyelmi működések feladatvezérelt hatásainak vizsgálata az észlelés korai szakaszában a kognitív pszichológia egyik klasszikus témája. Tekintve a módszer érzékeny idői felbontását, az eseményhez kötött potenciálok elemzése e területen kiváló vizsgálati



jelenségnek tűnik. Ennek megfelelően Gazzaley és munkatársai (2008) megvizsgálták, hogy miként változik annak az összetevőnek a nagysága, mely viszonylag korán, az inger bemutatását követően kb. 100 ms látenciával éri el maximális nagyságát (P1 összetevő). A kísérletben négy egymás után bemutatott kép közül vagy a két arc, vagy a két táj szerepelt az emlékezeti feladatban. A feladat szempontjából releváns képek 4,9  $\mu\text{V}$ , az irrelevánsak 4  $\mu\text{V}$  nagyságú P1 összetevőt váltottak ki fiatal személyeknél. A különbség tehát 0,9  $\mu\text{V}$ . A több mint 280 alkalommal idézett cikk szerint tehát a 8% eltérés mutatja, hogy az egyik esetben figyelmi szelekció történt, a másik esetben nem. Rutman és munkatársai (2010) kísérletében, ahol a kétféle képet egymásra montírozták, a szintén 8% eltérésből hasonlóan figyelt – nem figyelt hatásra következtek. Ha azt mondanám, hogy az egyik embernek 100 millió forintja van, a másiknak 92, az utóbbit szegénynek tartanánk?

Természetesen mindkét kísérletben az eltérések szignifikánsak voltak, azaz valami történt, de kérdés, levonható-e a következtetés, hogy az egyik esetben volt valami, ami a másikban nem? A következő példa fiktív, de hasonlókat bárki találhat. Legyen kétféle inger, és fel kell ismerni a bemutatottakat. Az egyik esetben a felismerés 100 egységből 76 (SD = 4,6), a másikban 79 (SD = 5,0), a vizsgálatban 10 személy vett részt. A statisztika szerint  $p < 0,01$ , azaz a két feltétel egyezésére kicsi az esély. De mondhatná valaki azt a csacsiságot, hogy az egyikben felismerték az ingert, a másikban nem? Természetesen nem lenne olyan szakember, aki megtenné. Vagy mégis? Közismert, hogy idős korban egyes emlékezeti folyamatok hatékonysága csökken. Ilyen a szándékos felidézés. Így például Perlmutter (1979) kísérletében szabad felismerési feladatban az idősök teljesítménye szignifikánsan csökken. Mekkora az eltérés: 81% szemben 74%-kal. Szándékosan választottam térben és időben távoli példát. Ha valakinek kedve van, keressen közelebbi és hasonló eltéréseket, ahol a kis változások sorából van/nincs (fekete/fehér) következtetést vonnak le, és ezekre teóriák épülnek.

## AZ ÁRNYÉKOK ÉRZEMÉNYE

*Lehet-e bármit vizsgálni a kísérleti laboratóriumban?*

Valamennyien voltunk dühösek, szomorúan utálkoztunk, nevetgélünk. Az ilyen érzelmeket ki lehet váltani mesterségesen, erre művészetek és iparágak alapoznak, Szophoklészról a horrorfilmekig. Az érzelmek pszichológiája (affektív pszichológia) egyre erőteljesebb szereplő, így természetesen az a kísérleti pszichológiában is. Valódi érzelmeket azonban nem könnyű kiváltani a laboratóriumban, a mai etikai normák szerint pedig szinte lehetetlen. Az olyan megközelítések, mint a Sing-a-Song Stress test (SSST; Brouwer és Hogervorst, 2014) szellemesek ugyan, de nem okoznak hatalmas érzelmeket (a tesztben semleges mondatok hangzanak el, majd a nyolcadik váratlanul hangos éneklésre hív fel). A laboratórium azonban nem hagyta magát. Klasszikusnak mondható felfedezés volt, hogy az arcon megmutatkozó érzelmeket az emberek megbízhatóan azonosítják (pl. Ekman, 1972). Még ennél is régebbi az érzelmek dimenzióanalízis megközelítése, ahol az egyes szélsőséges érzelmek ellentétes pólusok végpontjai. Az elterjedt vizsgálati eljárás az International Affective Picture System (IAPS; Bradley és Lang, 2007), mely számos, különböző témájú kép skálázása esetén a dimenziók

rendszerét lényegében a kellemes-kellemetlen és az intenzitás dimenzióra redukálta. Ne firtassuk, hogy a két képanyag mennyiben kompatibilis egymással az érzelmek elméletei szempontjából, az viszont nyilvánvaló, hogy a képekből kiváló ingersorozatok alakíthatók ki, mely sorozatok a kísérletezés széles skáláján alkalmazhatók. Ez teljességgel rendben is van, ha a kérdés „kognitív”, például az arcképeket felismerési vagy más emlékezeti tesztekben alkalmazzák. Probléma akkor adódik, ha a kísérletező úgy véli, hogy gusztustalan (rovar az ételben), erőszakot ábrázoló, sérüléseket fotózott képek sorozatos bemutatása véges végig borzongást, félelmet, undort kelt, és ellenkezőleg, szép tájak, tengerpartok és hasonlók egymásutánja újra és újra gyönyör átéléséhez vezet.

Ha meglátjuk egy félig elüszkösödött állat képét az IAPS képei között, tagadhatatlan, hogy kiváltódnak érzelmek. Evvel semmi gond. Amikor azonban sorozatosan jelennek meg a képek, nem abszurd a feltételezés, hogy az érzelmek intenzitása csökken, vagy a kellemetlen akár átvált nevetségesbe. E feltételezésen mit sem változtat, ha a résztvevő feladata a képek osztályozása a két dimenzió mentén, mivel ilyenkor az osztályozás feladatát a kognitív rendszer megbízhatóan elláthatja; ahhoz, hogy borzalmasnak ítéljünk egy jelenetet, nem kell a borzalmat átélni, az ítélet meghozható „hideg fejjel”. Hogy a sorozatosan bemutatott érzelmek adaptációhoz vezetnek, legalábbis arcok esetében, az arcadaptációs utóhatás (Webster, Kaping, Mizokami és Duhamel, 2004) megmutatja. Ha például hosszabb ideig látható egy szomorú arc, ez érzékenyebbé tesz a vidám arcok észlelésére. Természetesen ez csak közvetett érv, erősebb lenne, ha az adaptáció/habituáció közvetlen hatását lehetne kimutatni az emócióra adott közvetlenebb (pl. vegetatív) válaszokra. Ilyen kutatásokat biztos folytattak, sajnos egyelőre ezeket nem sikerült megtalálnom. Legalábbis fizikailag kellemetlen ingerek (pl. erős hang) esetében a habituáció fiataloknál gyors (McDowd és Filion, 1992). Így bizonytalan vagyok abban, mit mérnek az ilyen kutatások, például az a kb. 15 kutatás, mely az automatikus vizuális változásdetekcióra utaló vizuális eltérési negativitást vizsgált arcokon mutatkozó érzelmek változására.

Számos adat szerint a különböző idegrendszeri változásokat befolyásolják az IASP képek vonzó-riasztó sajátságainak és aktivitási szintjeinek megítélt értékei, úgy az alfa hullám oszcillációjával (Weinreich, Stephani és Schubert, 2006), mint a kiváltott agyi potenciálokkal (Bekhtereva, Craddock és Muller, 2015) mérve.

Egyelőre ne tegyük félre Occam borotváját, azaz tekintsük úgy az arcképek vagy az IAPS képek sorozatának bemutatásával végzett vizsgálatokat, mint az egyéb, kategorizált ingeranyagokkal végzett kísérleteket. Néhány évtizeddel ezelőtt azt javasoltam az akkor pályakezdő, ma kiváló és sikeres pályatársamnak, hogy amennyiben meg akarja érteni az érzelmeket, olvasson Csehovot. Megfogadta.

„...CSAK AZ ALAPOS LEHET IGAZÁN SZÓRAKOZTATÓ” (THOMAS MANN)

*Kinek van ideje a részletekre, és ki adna pénzt az ilyesmire?*

Már volt szó Risto Näätänen felfedezéséről, az akusztikus eltérési negativitásról. Näätänen nagy hatású személyiség, laboratóriumában több ország (akkor még fiatal) kutatói töltöttek hosszabb-rövidebb időt. Munkájukban alaposan „körüljárták” a je-

lenséget, a módszerek szinte kanonizáltakká váltak. Az eltérési negativitás a kognitív idegtudomány biztosan regisztrálható jelensége. Természetesen a legalapvetőbb kísérletek a kor követelményei szerint folytak, például eleinte egy-egy publikációban a vizsgált személyek száma kicsi volt, de ez a számos hasonló eredmény miatt nem probléma. Viszont a részletek – mikor milyen hatások milyen változásokat okoznak és miért, és ezeknek mi a szélesebb értelemben vett jelentősége – felvetették, hogy nem kellene-e számos, csak egy-egy vizsgálatban kapott eredmény megbízhatóságát ellenőrizni. A lelkesedés nagy volt, de azután a kezdeményezésből nem lett semmi. Az egyik ok az lehetett, hogy nem sikerült megegyezni abban, mik is legyenek a megismételt kísérletek. Egy alternatív magyarázat az lehet, hogy ki-ki el volt foglalva a saját dolgával, és ez végül háttérbe szorította a kezdeti lelkesedést. A vizuális megfelelővel, a vizuális eltérési negativitással (vEN) másként alakult a helyzet, itt nem volt a közép-pontban meghatározó személy.<sup>5</sup> A kutatások több laboratóriumban kezdődtek, ki-ki ment a maga útján. Az egyik út a mienk, talán ezért ezt a fejezetet szánom az utolsó témának. Emlékeztetek rá, hogy a vEN kutatásának az az értelme, hogy megvizsgálja, mire képes az információfeldolgozás, ha nem veti be korlátozott kapacitású (figyelmi) rendszerét. Az ilyen vizsgálatokhoz az kell, hogy a vEN regisztrációja olyan eseményekre történjék, melyre nem figyelünk. A hangok esetében ez könnyen megoldható, az ismétlődő, semmiképpen sem fontos hangok egy idő után a háttérben maradnak, (jóformán) észre sem vesszük jelenlétüket, ha mással vagyunk elfoglalva (olvasunk, videót nézünk, stb.). A látás esetében nem ilyen egyszerű nem figyelni, erre különböző laboratóriumokban más és más lehetőséggel próbálkoztak.<sup>5</sup> A legegyszerűbb az volt, amikor megkérték a személyeket, hogy fixáljanak a képernyőre, de ne figyeljenek az ott megjelenő képekre. Ez azonban lehetetlen feladat, ha egy üres képernyőn megjelenik egy objektum, arra nem lehet nem figyelni. Hasonló a helyzet, ha a hallási kísérletek tükörképeként hangokkal kapcsolatos feladatot adunk, miközben a képernyőn megjelennek a vEN szempontjából elemzendő ingerek. Így a legtöbb esetben más figyelemelterelő módszereket alkalmaznak. Gyakran vizuális diszkriminációs feladat (pl. a fixációs jelzés időnkénti változásának detekciója) háttérben jelennek meg a vEN vizsgálat ingerei. E változások lehetnek az utóbbi ingerekkel egyszerre, vagy azoktól függetlenül. Egy változatban a vEN ingereit a látómező eltérő területein mutatják be, mint a feladathoz tartozó eseményeket. Az ilyen eljárásoknak az a hátránya, hogy a fixáció egy-egy változása után viszonylag kicsi a valószínűsége, hogy rövid időn belül ismét ilyen esemény következzen, így a résztvevő megfigyelheti a vEN ingereit. Hasonló a helyzet a munkamemória- (pl. n-back) feladatok alkalmazásával. Egyes vizsgálatokban a vEN vizsgálat ingereinek valamely egyéb tulajdonságára kellett válaszolni. Itt felmerül, hogy a tárgyhoz kötött figyelem kísérleteinek eredményei szerint egy figyelt objektum feladatirreleváns tulajdonságaira is figyelem irányulhat. További lehetőség, hogy a személyek valamilyen folyamatos feladatot (pl. vizuális követés – tracking) végeznek. Valószínűleg ez a módszer hatékony kontrollt biztosít. A fentiekkel közel sem merítettük ki a kísérletezők fantáziáját. A probléma az, hogy a különböző módszerrel végzett kísérleteket a közleményekben egyenértékűként idézik, és még nem merült fel

<sup>5</sup> Ebben a részben túl sok lenne a hivatkozás. Így csak összefoglaló írásokra hivatkozom: Czigler, 2014; Stefanics–Kremláček–Czigler, 2014; Winkler–Czigler (előkészületben).

annak igénye, hogy egy összehasonlító kutatással összevessék az egyes eljárások eredményét. Tulajdonképpen ez nem meglepő, hiszen a kutatások mögött legtöbbször pályázatok állnak, és ezen belül PhD-hallgatók diplomamunkái. Ezek pedig „új tudományos eredményeket” (patetikusabban: felfedezéseket) követelnek. Ki finanszírozza egy hosszadalmas, több kísérletet igénylő, így esetleg éveket tartó „steril” metodikai kísérletsorozatot, és ki adna ezért tudományos fokozatot?

Hasonló helyzetről számolhatunk be a vEN vizsgálataiban alkalmazott ingerek esetében is. Gyakran vizsgálják, hogy az irányok eltérő orientációja okoz-e vEN-t, illetve a vEN megjelenését mi befolyásolja. E kísérletekben használtak egyedi ferde vonalakat, vonalak együtteséből előállított szabályos ábrákat, a mezőben véletlenszerűen elhelyezkedő vonalegyütteseket és objektumok részét alkotó vonalakat. Eleddig senki sem hasonlította össze, hogy e különböző ingerek milyen vEN-t váltanak ki (ha egyáltalán), viszont az egyes közlemények minden további nélkül hivatkoznak egymásra. A másik előszeretettel alkalmazott inger az emberi arc. Itt szerepelnek sematikus arcok és fényképek; mindkét esetben előfordul, hogy az ingersorozatokon belül ugyanaz az arc szerepel, de az is, hogy az arcok váltakoznak. Összehasonlítás itt sem történt.

Ha a feladat és az ingerek variációját együtt tekintjük, nem véletlen, hogy a vEN megjelenése igen változatos: más és más idővel (latenciával) regisztrálható, és eltér az is, hogy mely elektródáknál a legnagyobb ez az EKP-összetevő, továbbá az a pszichológia szempontjából nem elhanyagolható szempont, hogy milyen egyéb változók befolyásolják az automatikus változás detekciót a látás területén.

Kötte hiszem, hogy e probléma egyedül az automatikus vizuális változás detekció területét érintené. Persze az sem lehetetlen, hogy amikor ennek ellentétéként egy kérdéskör vizsgálata beszorul egyetlen paradigmába, senki sem ellenőrzi, mennyire általánosíthatók az eredmények.

### „ÉS MÉGIS – MÉGIS...” (VÖRÖSMARTY MIHÁLY)

Az iskolában (a hatvanas évek elején) úgy tanultam, hogy a kritikai realizmus felveti a problémákat, a szocialista realizmus viszont megmutatja a kivezető utat. Úgy illik tehát, hogy befejezésképpen így tegyék, hacsak nem akarok Mann, Tolsztoj vagy a nagy franciák szintjén ragadni.

Tévedés ne essék, a kísérleti pszichológia nélkül sokkal kevesebbet tudnánk magunkról. Néhány kiragadott példa: tudásunk a racionalitás határaitól a döntésekben, az automatikus információfeldolgozás fontosságáról, az arcon mutatkozó érzelmek univerzalitásáról, hogy a csecsemők kognitív képességeivel kapcsolatos ismeretek szinte forradalmi változásairól ne is beszéljünk.

A kognitív pszichológia, még akkor is, ha mára a hagyományos, teljesítmény- és élményelemző módszerekhez hozzáteszük a ma már ezektől elválaszthatatlan idegtudományos módszereket, beleértve a képalkotási eljárásokat is, nem tartozik a drága tudományok közé. Statisztikai adatokat nem kell sorolni, ha a ráfordítást összevetjük a nukleáris fizikáéval, az űrkutatáséval, csillagászatéval. Ami az utóbbit illeti, az emberek évezredek óta csodálattal, kíváncsisággal, várakozással és vágyakozással nézik a csillagos eget. Az azonban csak bonyolultabban magyarázható, hogy a csillagok miért

érdekelnek jobban minket, mint saját működésünk, melyben nem kis szerepet játszik az észlelés, figyelem, nyelv, gondolkodás, az érzelmek stb. Arra rájöttünk, hogy e működések nem hasonlítanak a gőzgéphez, a telefonközpontozóhoz, a személyi számítógéphez, sőt, még a párhuzamosan megosztott működésű komputerekhez sem, hiába voltak ezek egymás utáni kedvelt modellek. E közhely azonban nem haszontalan, az analógiák számos eleme, például a hálózatok, a kapacitáskorlát fontos fogalmaink. Tagadhatatlan az is, hogy a laboratóriumból sok olyan eredmény, módszer került ki, mely hasznos segédeszköz a gyakorlati neuropszichológiában és egyéb, főként diagnosztikus területen. Az sem baj, hogy ezek súlya a befektetett kutatási erőfeszítésekhez képest viszonylag csekély, hiszen ugyanez mondható el a fentebb említett drágább szakmákról. Fontosabb kérdés annak józan belátása, hogy hol tartunk. Egy pesszimista (vagy realista?) nézet az lenne, mint ahogy Stanislaw Lem a *Solaris*-ról ír, a felszínen próbálkozunk. Külön szerencsétlenségünk, hogy szemben más tudományokkal, tőlünk ezt nem fogadják el. A csillagásztól megkérdezi a riporter, hogy mire jó, amit csinál? Általában nem. A kísérletező pszichológuson viszont szinte mindig számonkérlik.

Komolyra fordítva a szót, a helyzet az, hogy ez nem csak a médiára (és fogyasztóira) igaz. A pszichológusok túlnyomó többsége a gyakorlatban dolgozik. Nem felesleges kérdés, hogy mit ad számukra a kísérleti pszichológia. Keveset. Körülbelül annyit, mint egy pszichiáternek a csonttan. A jövődő pszichiáter orvostanhallgató mégsem teszi fel a kérdést, kell-e neki csonttant tanulni, a klinikus pszichológusnak készülő hallgatók nem kis része viszont – egyébként nem jogtalanul – a „legyünk végre túl ezen a felesleges tudálékoskodáson” érzéssel vesz részt a kísérleti (és főleg kognitív pszichológiai) kurzusokon. Sajnálkozhatunk ezen, próbálkozhatunk magyarázatokkal, de akár büszkéek is lehetünk hallgatóink fejlett öntudatára.

Hacsak: Pszichológia szakra 18–20 éves lányok és néhány fiú iratkozik be. Ritka kivételtől eltekintve azok a (divatos kifejezéssel) buborékok, melyekben életüket töltötték, keveset mutattak meg abból az életből, melyre gyakorlati működésük számít (legyen ez rájuk szoruló felnőttek vagy gyerekek élete, szervezetek kérdései és így tovább). E területek tudói, tankönyveik írói tapasztalataik esszenciáit osztják meg a hallgatókkal (mi mást tehetnének). Ha ezek elvont ismeretekként ömlenének azonnal a 18–20 éves diákokra, ami a fejekben kialakul, az a reflektálatlan szöveg (hogy némi képzavarral éljek, nincs, ami rezonál bennük a hallottakra, olvasottakra), vagy jobb esetben az összevisszaság. Egyszerűbben fogalmazva, Jung nem a serdülőkoron éppen csak néhány évvel túl lévő embereknek való. Azoknak való, akik birtokolják a kritikus és formális gondolkodást. Az elmúlt száz év kísérleti pszichológiája nem arra jó, hogy megtanítsa azokat az alapokat, melyre a gyakorló pszichológus speciális ismeretei épülnek, hanem arra, hogy kialakítsa az értelmiségitől elvárható kognitív struktúrákat. Persze erre számos más terület is alkalmas lenne, tanulhatnának fizikát, geológiát stb. A kísérleti pszichológia témái azért ezeknél mégis közelebb vannak az emberhez. Viszonylag könnyen átlátható szakmai vitái, elméleteinek alakulása pedig olyan tanulság, mely – ha egy kicsit is lelkesítő előadással párosul és nem ennek az írásnak a szkepticismusával – elvezethet a kívánatos értelmiségi működésmódhoz.

Éljen továbbra is és virágozzék a kísérleti pszichológia! Úgy legyen!

## ÖSSZEFOGLALÁS

Talán nem felesleges, hogy aki kísérletező pszichológiával foglalkozik, foglalkozni kíván, vagy másoknak erről tanít, feltesz magának néhány kérdést: 1. Az adott kutatásban vizsgált problémát megoldotta-e a szakma, vagy legalább lényegesen hozzájárult-e a megoldáshoz, van esetleg abbahagyta-e a megoldási próbálkozásokat? 2. Érdemes-e foglalkozni egyáltalán a kérdéssel? 3. A kérdés vizsgálatának különböző szintjei valódi tudományközi megoldásra vezetnek/vezettek-e, vagy a magyarázatokban egy rokon szakma általánosságait, elnagyolt ismereteit írjuk le? 4. Mit kíván az adott vizsgálat a résztvevőktől (a vizsgált feladat megoldását, más feladat megoldását stb.)? 5. Magyarázatainkban nem támaszkodunk-e olyan elméletekre, melyek igazságtartalma nyilvánvalóan kicsi, de az elmélet népszerű? 6. Folyamatos skálákon mért eredményeinkből lehet-e elkülönült kategóriákat alkotni? 7. Hivatkozásaink esetlegesen, vélt analógiák, vagy a téma releváns adatai? 8. Lehet egyáltalán laboratóriumban vizsgálni az adott jelenséget?<sup>6</sup>

## IRODALOM

- Alpern, M. (1952). Metacontrast; historical introduction. *American Journal of Optometry and Archives of American Academy of Optometry*, 43, 648–657.
- Bekhtereva, V., Craddock, M., & Muller, M. M. (2015). Attentional bias to affective faces and complex IAPS images in early visual cortex follows emotional cue extraction. *Neuroimage*, 115(112), 245–266.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2007). The International Affective Picture System (IAPS) in the study of emotion and attention. In Coan, J. A., & Allen, J. J. B. (Eds), *Handbook of Emotion Elicitation and Assessment* (pp. 29–46). Oxford University Press.
- Brouwer, A.-M., & Hogervorst, M. (2014). A new paradigm to induce mental stress: The Sing-a-Song Stress Test (SSST). *Frontiers in Neuroscience*, 8, 1–8.
- Czigler I. (2005). *A figyelem pszichológiája*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Czigler, I. (1980). Ranschburg-effektus: Megújult érdeklődés. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 55(2–3), 297–304.
- Czigler, I. (1988). A Ranschburg-effektus. *Pszichológia*, 8, 279–296.
- Czigler, I. (2014). Visual mismatch negativity and categorization. *Brain Topography*, 27(4), 590–598.
- Czigler, I. (2020). Gátlási folyamatok: homogén és heterogén. In Szokolszky, Á., & Takács, I., „Non omnis moriar...” (pp. 65–75). Budapest: Flaccus.
- D’Angelo, M. C., Thomson, D. R., Tipper, S. P., & Milliken, B. (2016). Negative priming 1985 to 2015: a measure of inhibition, the emergence of alternative accounts, and the multiple process challenge. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 69(10), 1890–1909.
- Desmedt, J. E., & Debecker, J. (1979). Wave form and neural mechanism of the decision P350 elicited without pre-stimulus CNV or readiness potential in random sequences of near-threshold auditory clicks and finger stimuli. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 47(6), 648–670.

<sup>6</sup> Az egyes elméleteknek megfelelő illetve meg-nem felelő kísérleti eredményekről átfogó és kritikus összefoglalásként l. Verleger, 2020.

- Donchin, E. (1981). Surprise... Surprise! *Psychophysiology*, 18(5), 493–513.
- Ekman, P. (1972). Universals and cultural differences in facial expressions in emotions. In Cole, J. (Ed.), *Nebraska symposium on motivation* (Vol. 19. pp. 207–283). Lincoln: Nebraska University Press.
- Erb, C. D., Smith, K. A., & Moher, J. (2020). Tracking continuities in the flanker task: From continuous flow to movement trajectories. *Attention, Perception, & Psychophysics*, (in press).
- Eriksen, C. W., & Schultz, D. W. (1979). Information processing and visual search: A continuous flow conception and experimental results. *Perception and Psychophysics*, 25, 249–263.
- Frings, C., Schneider, K. K., & Fox, E. (2015). The negative priming paradigm: An update and implications for selective attention. *Psychonomic Bulletin & Review*, 22(6), 1577–1597.
- Fuentes, L. J., Carmona, E., Agis, I. F., & Catena, A. (1994). The role of the anterior attention system in semantic processing of both foveal and parafoveal words. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 6(1), 17–25.
- Gazzaley, A., Clapp, W., Kelley, J., McEvoy, K., Knight, R. T., D'Esposito, M. (2008). Age-related top-down suppression deficit in the early stages of cortical visual memory processing. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105(35), 13122–13126.
- Geier, J., Bernáth, L., Hudák, M., & Séra, L. (2008). Straightness as the main factor of the Hermann grid illusion. *Perception*, 37(5), 651–665.
- Grastyán, E., Molnár, P., Szabó, I., & Kolta, P. (1968). Magatartásfiziológia és kibernetika. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 25, 19–32.
- Henson, R. (1998). Item repetition in short-term memory: Ranschburg repeated. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 24(5), 1162–1181.
- Hillyard, S. A., & Kutas, M. (1983). Electrophysiology of Cognitive processes. *Annual Review of Psychology*, 34(1), 33–61.
- Hommel, B. (1998). Event files: Evidence for automatic integration of stimulus-response episodes. *Visual Cognition*, 5(1–2), 183–216.
- Hull, C. L. (1943). *Principles of behavior*. New York: Appleton Century.
- Janacsek, K., & Nemeth, D. (2013). Implicit sequence learning and working memory: Correlated or complicated? *Cortex*, 49(8), 2001–2006.
- Kanwisher, N. G. (1987). Repetition blindness: Type recognition without token individuation. *Cognition*, 27(2), 117–143.
- Kanwisher, N. G., Kim, J. W., & Wickens, T. D. (1996). Signal detection analyses of repetition blindness. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22(5), 1249–1260.
- Kok, A. (2001). On the utility of P3 amplitude as a measure of processing capacity. *Psychophysiology*, 38(3), 557–577.
- Kosslyn, S. M. (1981). The medium and the message in mental imagery: A theory. *Psychological Review*, 88(1), 46–66.
- Lachter, J., Forster, K. I., & Ruthruff, E. (2004). Forty-five years after Broadbent (1958): Still no identification without attention. *Psychological Review*, 111(4), 880–913.
- Lamme, W. A. F. (2003). Why visual attention and awareness are different. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(1), 12–18.
- Lavie, N. (1995). Perceptual load as a necessary condition for selective attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(3), 451–468.
- Mack, A., & Rock, I. (1998). *Inattention blindness*. Cambridge: MIT Press.
- Marcel, A. J. (1983). Conscious and unconscious perception – experiments on visual masking and word recognition. *Cognitive Psychology*, 15(2), 197–237.
- Marr, D. (1982). *Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*. San Francisco: W. H. Freeman and Company.

- Marton, L. M. (1971). A Ranschburg effektussal kapcsolatos kutatások a közelmúltban. *Ideggyógyászati Szemle*, 24, 388–390.
- Mayr, S., & Buchner, A. (2006). Evidence for episodic retrieval of inadequate prime responses in auditory negative priming. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32(4), 932–943.
- McCarthy, G., & Donchin, E. (1981). A metric of thought: A comparison of P300 latency and reaction time. *Science*, 211, 77–80.
- McDowd, J. M., & Filion, D. L. (1992). Aging, selective attention, and inhibitory processes – a psychophysiological approach. *Psychology and Aging*, 7(1), 65–71.
- Miller, J. (1982). Discrete versus continuous state models of human information processing: In search for partial output. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8, 273–296.
- Milliken, B., & Joordens, S. (1996). Negative priming without overt prime selection. *Canadian Journal of Experimental Psychology/ Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 50(4), 333–346.
- Näätänen, R., Gaillard, A. W. K., & Mantysalo, S. (1978). Early selective attention effect on evoked potential reinterpreted. *Acta Psychologica*, 42(4), 303–329.
- Neill, W. T., & Mathis, K. M. (1998). Transfer-inappropriate processing: Negative priming and related phenomena. In D. L. Medin (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*, Vol. 38, pp. 1–44. Academic Press.
- Neill, W. T., Valdes, L. A., Terry, M. K., & Gorfein, D. D. (1992). Persistence of negative priming 2. Evidence for episodic trace retrieval. *Journal of Experimental Psychology – Learning Memory and Cognition*, 18(5), 993–1000.
- Neisser, U., & Becklen, R. (1975). Selective looking: Attending to visually specified events. *Cognitive Psychology*, 7(4), 480–494.
- O'Regan, J. K., & Noe, A. (2001). A sensorimotor account of vision and visual consciousness. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 939–1031.
- Perlmutter, M. (1979). Age Differences in Adults' Free Recall, Cued Recall, and Recognition. *Journal of Gerontology*, 34(4), 533–539.
- Posner, M. I., Nissen, M. S., & Ogden, W. C. (1978). Attended and unattended processing models: The role of set in spatial localization. In Pick, H. L., & Salzman, E. J. (Eds), *Models of perceiving and processing information* (pp. 142–153). Hillsdale: Erlbaum.
- Pylyshyn, Z. W. (1973). What the mind's eye tells the mind's brain: A critique of mental imagery. *Psychological Bulletin*, 80(1), 1–24.
- Rutman, A. M., Clapp, W. C., Chadick, J. Z., & Gazzaley, A. (2010). Early Top-Down Control of Visual Processing Predicts Working Memory Performance. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22, 1224–1234.
- Sculthorpe, L. D., Collin, C. A., & Campbell, K. B. (2008). The influence of strongly focused visual attention on the detection of change in an auditory pattern. *Brain Research*, 1234, 78–86.
- Shiffrin, R. M., & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending and general theory. *Psychological Review*, 84(2), 127–190.
- Simons, D., & Levin, D. T. (1997). Change blindness. *Trends in Cognitive Sciences*, 1(7), 261–267.
- Skinner, B. F. (1970). Menekülés a laboratóriumból. In Kardos Lajos (Szerk.), *Behaviorizmus* (pp. 251–273). Budapest: Gondolat Könyvkiadó.
- Sternberg, S. (1966). High-speed scanning in human memory. *Science*, 113, 652–654.



- Stefanics, G., Kremláček, J., & Czigler, I. (2014). Visual mismatch negativity: a predictive coding view. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, Article Number 666.
- Sutton, S., Tueting, P., Zubin, J., & John, E. R. (1967). Information delivery and the sensory evoked potential. *Science*, 155, 436–439.
- Theeuwes, J., Kramer, A. F., Hahn, S., & Irwin, D. E. (1998). Our eyes do not always go where we want them to go: Capture of the eyes by new objects. *Psychological Science*, 9(5), 379–385.
- Tipper, S. P. (1985). The negative priming effect: inhibitory effects of ignored primes. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37A, 571–590.
- Treisman, A. M., & Schmidt, H. (1982). Illusory conjunctions in the perception of objects. *Cognitive Psychology*, 14(1), 107–141.
- Treisman, A. M., & Gelade, G. (1980). Feature integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, 12(1), 97–136.
- Uttal, W. (1971). The psychobiological silly season – or what happens when neurobiological data become psychological theory. *Journal of General Psychology*, 84, 151–166.
- Verleger, R., Jaśkowski, P., & Wascher, E. (2005). Evidence for an integrative role of P3b in linking reaction to perception. *Journal of Psychophysiology*, 19(3), 165–181.
- Verleger, R. (1988). Event-related potentials and cognition: A critique of the context updating hypothesis and an alternative interpretation of P3. *Behavioral and Brain Sciences*, 11(3), 343–427.
- Verleger, R. (2020). Effects of relevance and response frequency on P3b amplitudes: Review of findings and comparison of hypotheses about the process reflected by P3b. *Psychophysiology*, 57, Article Number: e13542
- Wascher, E., Verleger, R., & Wauschkuhn, B. (1998). In pursuit of the Simon effect: The effect of S-R compatibility investigated by event-related potentials. *Journal of Psychophysiology*, 10(4), 336–346.
- Webster, M. A., Kaping, D., Mizokami, Y., & Duhamel, P. (2004). Adaptation to natural facial categories. *Nature*, 428(6982), 557–561.
- Weinreich, A., Stephani, T., & Schubert, T. (2016). Emotion effects within frontal alpha oscillation in a picture oddball paradigm. *International Journal of Psychophysiology*, 110, 200–206.
- Winkler, I., Czigler, I., Sussmann, E., & Balázs, L. (2005). Preattentive binding of auditory and visual stimulus features. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(2), 320–339.
- Winkler, I., & Czigler, I. (előkészületben). *Látási és hallási változás detekció*.
- Wolfe, J. M. (1994). Guided search 2.0 – A revised model of visual search. *Psychonomic Bulletin and Review*, 1(2), 202–238.
- Woodworth, R. S., & Schlosberg, H. (1966). *Kísérleti pszichológia*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Yaple, Z., & Arsalidou, M. (2017). Negative priming: a meta-analysis of fMRI studies. *Experimental Brain Research*, 235(11), 3367–3374.

---

A cikk a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) feltételei szerint publikált Open Access közlemény, melynek szellemében a cikk bármilyen médiumban szabadon felhasználható, megosztható és újraközölhető, feltéve, hogy az eredeti szerző és a közlés helye, illetve a CC License linkje és az esetlegesen végrehajtott módosítások feltüntetésre kerülnek. (SID\_1)