Pléh Csaba
munkahely, titulus

Az állati emlékezet és a lelki élet eredete: Kardos Lajos magyar összehasonlító pszichológus koncepciója[1]

Dolgozatom fő célja az, hogy (a hazai közönségnek is) újra rámutassak a 20. század közepének egyik kiemelkedő magyar összehasonlító pszichológusa, Kardos Lajos jelentőségére a kognitív mozgalom egészének története szempontjából. A negyed századdal ezelőtt elhunyt Kardost olyan szerzőként mutatom be, akinek munkája a Gestalt pszichológia észlelési hagyományától a modern kognitív pszichológiáig terjedt.

Kardosnak három átfogó gondolata volt, amelyeknek érdekes párhuzamai vannak a mai kognitív elméletben. Az első, hogy a tárgylátás feltételeként működő konstancia-jelenségek mögött álló kontextuális hatásokra matematikai értelmezést adjon. Másik témája az állati emlékezetre vonatkozó elmélete, mely az emlősök emlékezeti teljesítményeit a Tolman (1948) által feltételezett, kognitív térképekhez hasonlító képi folyamatokkal magyarázza. Kardos emellett egy még átfogóbb elméletet is megfogalmazott a reprezentációs folyamatok eredetéről, ahol a reprezentációt mint a lelki élet kulcsmozzanatát kezeli, s visszavezeti a környezetre vonatkozó járulékos információra. Kardos sajátos felfogásában a reprezentáció exaptált működés.

Egy élet tele fordulatokkal

Kardos Lajos, német szerzői nevén Ludwig Kardos (1899–1985) az 1950-es, 1960-as években a magyar kísérleti pszichológiának egyszerre volt megmentője és mentora, mint a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem Pszichológiai Tanszékének vezetője 1947–1972 között. Azokban az időkben a pszichológia nem volt különösebben népszerű diszciplína, javarészt az emberi paramétereket háttérbe szorító marxista értelmezés és a kommunista politika miatt. Az *1. táblázat* azt mutatja, hogy milyen fontos szerepet játszik Kardos a nála fiatalabb nemzedék önbeszámolóiban. Az életük 60–70-es éveiben járó pszichológusok önéletrajzaiból származnak az adatok. A megkérdezettek az 1990-es években adták közre az önéletrajzi beszámolót. Kardos mint alapvető mentor- és referencia-figura tűnik fel, mellette legtöbben pszichoanalitikusok, Mérei pedig mint korai szociálpszichológus látható.

Kardos ezt a státust a kelet-európai értelmiségiekre oly jellemző vándorút után érte el. (Életútjáról lásd Halász László [1986] és Hunyady György [1985] nekrológját, valamint Kardos interjúit: *Kardos*, 1975; *Murányi*, 1985; *Pléh*, 1985.) Negyvenes éveinek végén telepedett csak le mint az akadémikus pszichológia vezetője Magyarországon.

Rákospalotán született – ami akkor még Budapestnek csupán egyik elővárosa volt – 1899. december 11-én, zsidó kispolgári családba, és 1985. július 12-én Londonban hunyt

Említett pszichológus	*Hivatkozás*
Kardos Lajos	86
Mérei Ferenc	45
Harkai-Schiller Pál	33
Szondi Lipót	29
Ferenci Sándor	22
Hermann Imre	18
Várkonyi Hildebrand	18
Radnai Béla	17
Benedek István	13
Gimesné Hajdú Lili	12
Lénárd Ferenc	11

1. táblázat. Kardos mint a pszichológusok egész nemzedékének vezető mentora (Bodor, Pléh és Lányi, 1998 nyomán)

el, amikor az egyik külföldön élő lányát látogatta meg. A numerus clausus következtében a zsidó értelmiségi migráció első hullámában vett részt (erről a drámai folyamatról lásd: *Kovács*, 1994), s Bécsben végezte egyetemi tanulmányait. Bécsben egyszerre tanult medicinát és matematikát. 1925-ben kapott orvosi diplomát. Életének igazi fordulópontja azonban az volt, hogy az 1920-as években Karl Bühler tanítványává vált (*Kardos*, 1984a; *Pléh*, 1985; *Murányi*, 1985). Miután megírta doktori értekezését és megjelentette azt Németországban (*Kardos*, 1934), mégpedig a már náci Németországban, Bühler jóindulatú hazugsága révén támogatva, amiről maga is beszámolt egy interjúban (*Pléh*, 1985), az 1930-as években Rockefeller-ösztöndíjasként jutott ki az Egyesült Államokba. Amerikai főiskolákon tanított, köztük az Ithaka mellett található Wells College-ben, ami akkoriban magán lányiskola volt. Igencsak irracionális módon az 1930-as évek végén tért vissza Európába és Magyarországra. Szondi Lipót körébe integrálódott, megpróbált gyakorló klinikussá válni. A háborús hányattatások és a túlélés után 1947-ben ő lett a Pázmány Péter, majd 1950-től az Eötvös Loránd Tudományegyetem Pszichológiai (Lélektani) Tanszék, illetve Intézet (később Általános Pszichológiai Tanszék) alapító tanszékvezetője. Tudjuk, hogy másodszor jött létre ezen az egyetemen ez a Tanszék, hiszen 1918–19-ben, Révész Géza vezetése alatt már egyszer létezett (*Pléh*, 2009).

Különböző címei közül kiemelkedik a Paduai Egyetem díszdoktori címe. Kardos évtizedeken át folytatott összehasonlító pszichológiai kísérleteket Paduában (*Neményi*, 1978). Röviddel halála előtt, 1985-ben pedig tagjává választotta a Magyar Tudományos Akadémia (székfoglalójának posztumusz megjelent részleteit lásd: *Kardos*, 1986).

Kutatóként Kardos az 1930-as években három újító mozzanat hatása alatt állt, mint az 1. ábra mutatja.

1. ábra. A fiatal Kardos intellektuális iránytűi

Gimnazistaként látogatta a magyarországi független liberális köröket, a Galilei Kört, innen származik a modern tudomány és társadalmi eszmék iránti érdeklődése, valamint kapcsolata néhány későbbi kommunista vezetővel, például Fogarasi Bélával is.

Bécsben Karl Bühler (1913, 1927, 1937) hatására Kardos három pszichológiai megközelítés képviselőjévé vált. Az egyik intellektuális mozzanat a Gestalt-szerű szerveződés eszméje, a másik az emberi elme jel-elméleti kontroll-terminusokban történő kezelése, a harmadik pedig mindennek az állati viselkedéshez kapcsolása. Ezek az eszmék Bühler köréből származtak. Kardos saját adaléka azonban, hogy a percepciót matematikai megközelítésben kezeli. Az Egyesült Államokban töltött néhány év során pedig megismerkedett a korabeli tanuláselmélettel, ahol az alaklélektanos irányultságú Kardos számára a Tolman-féle (1932) egészleges megközelítés vonzóbb volt, mint a Hullhoz (1934) hasonló behaviorista tudósok molekuláris hozzáállása.

A fiatal Kardos perceptuális kutatásai

Kardos Karl Bühler tanítványaként vizuális konstancia jelenségekkel kezdett foglalkozni (*Brunswik* és *Kardos*, 1929; *Kardos*, 1930). Közismertté egy monográfiája révén vált, amely a tárgylátásban elemzi az árnyékok és a megvilágítás szerepét (*Kardos*, 1934). Ő volt az egyik első perceptuális pszichológus, aki a gondos kísérletező hozzáállását összekapcsolta a bátor matematikai modellálással. Alapvetően azt hirdette, hogy a konstancia-elvet olyan matematikai modellben lehet kezelni, amely a felületről érkező fénybemenetet összeveti a szomszédságból érkező bemenettel (*Kardos*, 1934, 1935).

Kardos szerint a szín- és megvilágítás-konstancia jelenségei alapvetőek a felületek megértése szempontjából. A konstanciát pedig egy matematikai modellel lehet visszaadni, amely összeveti a célfelületről érkező bemenetet a környezetből érkező átlagos bemenettel. Kardos hozzáállása a konstanciákkal kapcsolatban a fenomenológiai elemzés, a gondos kísérletezés és a magasabb matematika finom összekapcsolása volt. Fenomenológiai elemzésében olyan fogalmakat mérlegelt, mint tárgy, mező, jel stb. Kardos számára a fenomenológia nem a laza beszédmód engedélye, hanem a fogalmi elemzés és az elsődleges élmények bemutatásának összekapcsolása: „…a természetes, laikus, a »tárgyi mozzanatokra« irányuló beállítódásban a látás olyan fenomenális mezőt szolgáltat, amelyben valódi tagoltság árnyék és beárnyékolatlan rész között – legalábbis olyan, mint például figura és háttér között, nincs.” (*Kardos*, 1984, 33. o.)

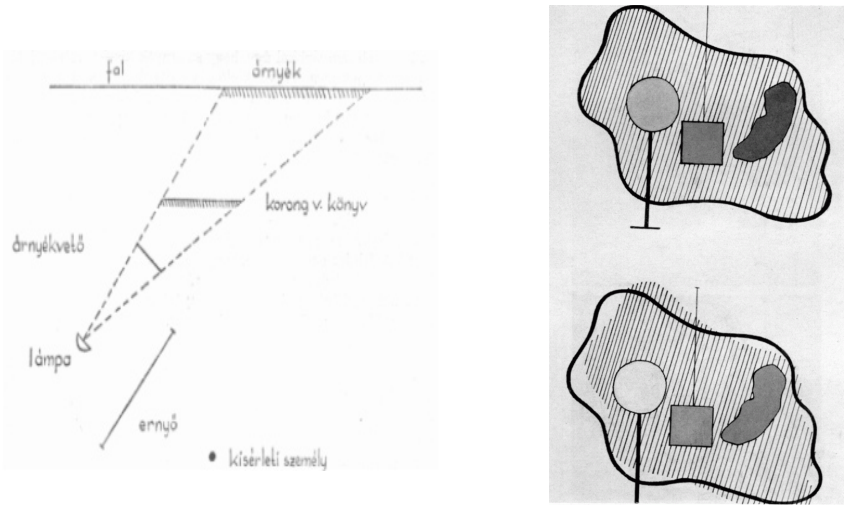
1934-es monográfiájának 1984-es kiadásában azon sajnálkozik, hogy nem álltak rendelkezésére olyan kibernetikai fogalmak, amelyek a fenomenológiai nyelvet matematikailag semlegesebb beszédmódba tették volna át:

> „Mennyivel könnyebb dolgom lett volna, ha a viszonylatok leírásához […] rendelkezésemre áll a modern információelméleti és kibernetikai fogalomrendszer! […] Mennyivel egyszerűbb lett volna rámutatni arra, hogy színélményeink információk a tárgyak bizonyos optikai tulajdonságairól, s az ingerek mint információs csatornák működnek [, melyek] »zajosak«” (*Kardos*, 1984, 13. o.)

Ezt a gondolatmenetet folytatva a magyar pszichológiában Kardos Lajos volt az egyik első pszichológus, aki az olyan kibernetikai fogalmak, mint a kontroll, szabályozás, visszacsatolás kulcsjelentőségét hangsúlyozta abban, amit ő az észlelés korrekciós rendszereinek nevez (*Kardos*, 1964), amellett, hogy Ashby (1972) könyvét is ő adta ki magyarul.

Összhangban a reprezentációs kísérletezés szintén Bécsből származó gondolatmenetével (*Brunswik*, 1934, 1956), Kardos kontextuális kísérletezést használt, ahol a finoman kidolgozott kísérleti helyzetek valamit tényleg közvetlenül képviselnek a valóságból. Ez az ökológiai reprezentációs hozzáállás érvényes későbbi összehasonlító munkáira is: Kardos számára a labirintus például kifejezetten a rágcsálók tanulásának megismerési eszköze, s nem általában minden állati tanulásé.

A ’30-as években végzett híres árnyékkísérleteiben a kör alakú korong átélésének változását az árnyékvetés függvényében vizsgálta, mint a 2. ábra mutatja. Az egyik esetben (felső rész) szürke korong élményéről van szó, amikor a szem még nem látja, hogy a korong árnyékban van, míg a másik esetben, amikor az árnyék kontúrját látjuk, akkor a korong árnyékban lévő fehérnek tűnik.



2. ábra. A változó árnyékvető helyzet s az élménybeli változás

A személyeknek a kör alakú korong élményének változásáról kell beszámolniuk. Az alsó ábra azt mutatja, hogy mi történik, amikor az árnyék széleinek megmutatásával a személy észreveszi, hogy a korong valójában árnyékban van. Matematikai modelljében Kardos a konstanciákat mint a ko-determináció egy esetét mutatja be.

Ahogy Gilchrist (2004) jellemzi Kardost: „Kardos legfontosabb elméleti adaléka a kodetermináció fogalma volt. Amellett érvelt, hogy egy tárgy világosságát sosem kizárólag saját vonatkoztatási rendszeréhez viszonyítva számítjuk ki, hanem ez függvénye az idegen, mellette álló megvilágítási felületeknek is.”

A matematikai modellben mindez a tárgyról és az őt körülvevő mezőről érkező megvilágításra vonatkozó differenciál-egyenletek formájában jelenik meg:

A képlet helye

Kardos a mai kísérleti pszichológiában is jelen van kiemelkedő kísérletezési készségei révén. Grannell (1948) ezt már saját korában is észrevette. Kardos másik jelenléte matematikai modelláló készségének köszönhető.

> „Kardos szerint egy céltárgy világosságát részben a releváns megvilágítási mező, részben az a megvilágítás adja meg, amelyet Kardos idegen mezőnek nevezett. A Katz-féle fény/árnyék elrendezés használható Kardos fogalmainak illusztrálására. Ha a céltárgy éles megvilágításban van, akkor a megvilágított terület a releváns mező, az árnyékban lévő pedig az idegen mező. Árnyékban ezek a szerepek megcserélődnek. Empirikus tény, hogy speciális eseteket kivéve, egy adott céltárgy világossága valahol a releváns mező legnagyobb önmagában tekintett megvilágítási értéke és az idegen mező megvilágításához viszonyított megvilágítási értékek között áll.” (*Gilchrist* és *Annan*, 2002; lásd még: *Gilchrist*, 2006)

A kontextuális kísérletezés és a kontextuális hatások matematikai modellálásának ezt a kombinálását Kardos magyar követői (*Tánczos*, 1977, 1984) is nagyra értékelték. Az ifjú nemzedék számára pedig nagy büszkeséget jelentett, hogy Kardos és árnyékvető

kísérlete az akkori kísérleti pszichológia bibliájában is szerepelt (*Woodworth* és *Schlossberg*, 1966).

Figyelemre méltó az elméleti modell hosszú távú gyakorlati alkalmazása. Kardos kísérleti munkája még ma is megjelenik a formalátás visszaverődési feltételeinek elemzésében (*Fleming* és *Adelson*, 2004), valamint az illúzió-jelenségek tényleges perceptuális kutatásában (*Logvinenko*, *Petrinyi* és *Malaney*, 2008).

Az 1960-as években Kardos megőrizte érdeklődését az észlelés kérdései iránt. Próbálkozásokat tett arra, hogy a Kohler (1951, 1962, 1963) által végzett, akkoriban igen nagy visszhangot kiváltó innsbrucki adaptációs kísérletek eredményeit értelmezze. Kardos szerint ezeknek az adaptációs mozzanatoknak a lényege is a tárgyra irányuló regresszió. „A végső szakasz, a lelki jelenség egyetlen korábbi szakasszal variál együtt, a tárggyal." (*Kardos*, 1965b, 15. o., de lásd már: *Kardos*, 1947).

Az idézet az Innsbrucki Egyetemen 1963-ban tartott előadásából származik. Ide feltehetően fiatalabb kollégája (Ivo Kohler, 1915–1985) hívta meg. Ugyanezeket a kísérleteket Kardos egy másik dolgozatban is értelmezte (*Kardos*, 1966), amelynek alapja a Német Pszichológiai Társaság konferenciáján tartott előadása. A két előadás azt mutatja, hogy az 1960-as évek német kísérleti pszichológus közössége számára ismert volt Kardos azon törekvése, hogy a kibernetikai megközelítést és beszédmódot a hagyományos fenomenológiai hozzáállással kapcsolja össze. Ezekben az előadásokban is már formálódik későbbi hozzáállása a mentális és neurális események kapcsolatához: „az idegrendszeri történés nem saját jellegei folytán szükséges és elégséges feltétele az élménynek, hanem szerepe folytán, melyet a pszichofizikai össztörténésben betölt" (*Kardos*, 1966, 29. o.)

A filogenezis nem analóg itt az adaptációval: „a pszichofizikai össztörténés természetes zavarásai, mint a megvilágítás ingadozása és a testmozgással járó recehártya eltolódások, már ott vannak a látás születésénél és évszázezreken át befolynak annak kialakulásába; a filogenezis során nincs semmiféle utólagos átalakulás ilyenfajta ingadozások kiiktatása érdekben" (*Kardos*, 1966, 31. o.)

A kondicionálástól az állati emlékezetig

Az 1960-as években Magyarországon Kardos volt szinte a kísérleti pszichológia egyetlen túlélője, egy kézen megszámlálható munkatársakkal és követőkkel, mint Barkóczi Ilona, Marton Magda és Tánczos Zsolt, a tágabb körben pedig Engländer Tibor, Halász László. A pszichológiával szembeni erőteljes marxista kampányok a pszichológiát hivatásként és tudományként egyaránt megkérdőjelezték. Kardos beszámolója szerint (*Pléh*, 1985) a Galilei Körből ismerős, fiatalkori, baloldali mentorainak egyikét, Fogarasi Bélát, az akkori kommunista párt (Magyar Dolgozók Pártja) egyik befolyásos egyetemi vezetőjét próbálta meggyőzni arról, hogy egy természettudományos szemléletű pszichológia mégiscsak lehetséges. Egyetértettek abban, hogy a tanulás alapvető társadalmi probléma, ahol a pszichológiának szava lehet a pedagógia segítésében.

Ebben a korszakban ment végbe a Szovjetunióban a pszichológia erőteljes pavlovizációja. Kardos kockázatos kirándulást tett: amerikai élményei és a magyar viszonyokban érvényes ideológiai szükségletek kombinációjával megpróbálta az amerikai tanuláselméletet összeilleszteni a pavlovi eszmékkel (*Kardos*, 1957b, 1960). Ennek az erőfeszítésnek mára csupán történelmi érdekessége van. Arról tanúskodik, hogy milyen nehéz volt összeilleszteni a nyitott kísérleti hagyományt azzal a zárt ideológiai értelmezéssel, ahol az eszményített Pavlovnak minden elméleti és kísérleti kérdésre eleve meglenne a válasza.

A mi perspektívánk szempontjából fontosabb azonban, hogy Kardos az 1950-es évektől kitartó kísérletsorozatba kezdett. Patkányokkal végzett kísérleteiben az állati emlékezés és tanulás törvényszerűségeit próbálta feltárni. Elméleti szinten „az állati életmód" és a men-

tális szerveződés közötti viszony kapcsolatából indult ki. E tekintetben egy gestaltos pszichológust látunk itt (lásd: *Kardos*, 1970), aki Bühler (1927, 1934) körében érzékennyé vált a korai etológia gondolataira, amelyek az állatok különböző világát és a fajspecifikus viselkedéseket emelték ki. Kardos fontos olvasmányélménye Köhler (1921), s ugyanakkor pozitívan hivatkozik azokra a marxista gondolatokra is, amelyek keretében az emberré válás folyamatában Engels (1963) a munka jelentőségét emeli ki. Kardos számára az alapkérdés, amely az emlősök és a főemlősök közötti vízválasztót megteremti, a lokomóció és a manipuláció eltérése. Saját szavaival: „Az emberré válás alapvető vonatkozása talán az, hogy a lokomóciós tanulási képességet felváltja a manipulációs tevékenység" (*Kardos*, 1959, 54. o.). Az alaklélektanról szóló, ideológiai felhangoktól sem mentes bírálatában – mely ismét mentorához kapcsolódik, hiszen Fogarasi lapjában jelent meg – már szintén evolúciós lehorgonyzást kért számon az alaklélektanon.

Lokomóció és manipuláció viszonya Kardos további munkásságában is központi téma maradt. Jóval később kísérleteket tervezett annak megmutatására, hogy embernél a manipulációs alapú tanulás könnyebb, mint a lokomóciós alapú tanulás (*Kardos*, *Barkóczi* és *Kónya*, 1971).

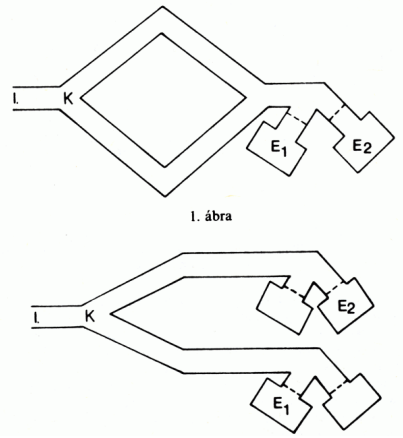
Kardos 30 éven keresztül folytatta összehasonlító lélektani kísérleteit. Ezek néha romantikus helyzetekben születtek meg; olykor gangos házban lévő saját lakásában, vagy az Eötvös Egyetem két épületében. Az egyik ezek közül a mai Sapientia Szerzetesi Főiskola Pesti Barnabás utcai épületének 4. emeletén volt, a másik az Izabella utca 46. alagsorában. Eközben Paduában is dolgozik a Fülészeti Klinikán, s azért ott, mert kísérleteinek egy része a vestibuláris rendszert is érinti. A korai kísérletek néha meghatóan nehezen megteremtett körülményeiről Barkóczi írt 1998-ban. Kardost egyébként gestaltos barátja, Fabio Metelli (1907-1987) hívta Paduába, aki sokszor meglátogatta Budapesten is. Erről Neményi (1978) interjúja ad összefoglaló bemutatást.

Az első kísérletsorozatokat Kardos labirintustanulással végezte. Ötletes módszereket használt annak kimutatására, hogy a rágcsálók emlékezete a lokomóciós tevékenységhez kapcsolódik. Alapvetően azt mutatta ki, hogy az állati emlékezet helyhez kötődik. A patkányok nem képesek megtanulni, hogy különböző céltárgyak lehetnek ugyanazon a helyen, ha ugyanazt a helyet különböző utakon érték el. A rágcsálóknak képszerű, szinte perceptuális emlékezetük van, amely a tárgyakat a lokalizációjukkal együtt tárolja. Kardos kiindulópontja az az eszme, hogy a viselkedéses ekvivalenciának alapvető jelentősége van a tanulásban. Ez az ötlet visszamegy Kardos tanárának, Bühlernek (1927) a korai európai etológia keretében hangsúlyozott viselkedési ekvivalencia eszméjére. Kardos szerint az állati tanulásban alapvetők a jel-alapú ekvivalenciák, melyek a következők: egy hely – egy jel – egy viselkedés.

Az első híres kísérletek az aequiterminális utakkal kapcsolatosak (*Kardos* és *Barkóczi*, 1953).[2] A patkányoknak két, kicsit eltérő labirintust kellett megtanulniuk. A 3. ábra felső részén látható labirintusnak ugyanarra a helyre vezetően két eltérő útja van. Az, hogy melyik doboz pozitív, attól függ, hogy az állat az alsó vagy a felső utat választotta-e. Az állat ugyanazon a helyen áll, s azon az alapon kell döntenie, hogy milyen utat tett meg előtte. Az alsó részen viszont a két divergáló út nem találkozik újra, s így az állat két eltérő választási ponton van, miután az alsó és felső úton végigszaladt.

A patkányoknak a felső variáció megtanulása nem megy. Nem tudnak különbséget tenni aközött, hogy ha balról jöttél, akkor E1-be kell menned, ha pedig jobbról, akkor E2-be. Az alsó részen látható eltérő utakat használó változat viszont könnyen megtanulható számukra.

A kísérlet értelmezése szerint az emlékezeti reprezentáció a lokomóciós életmódot folytató állatoknál helyhez kapcsolódik, s a patkányok képtelenek megtanulni, hogy ugyanaz a hely más jelentésű, attól függően, hogy hogyan értünk oda. Kardos ezeket a viselkedéses eredményeket egy mnemonikus mező (*Kardos*, 1981, 1982a, 1986, 1988)

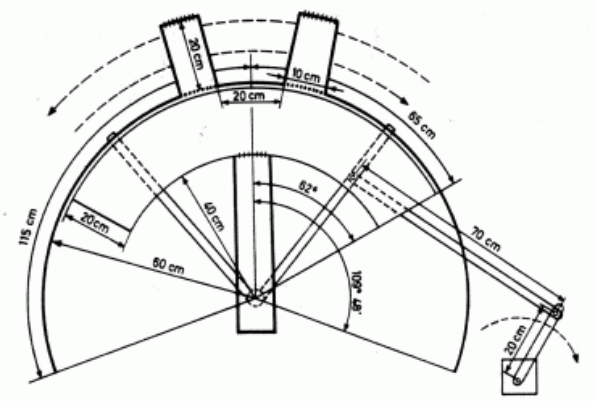


3. ábra. Két labirintustípus, ahol az állatnak a felső részen két céldoboz között aszerint kell választania, hogy hogyan ért oda, illetve ahol a két eltérő út végén két eltérő választási ponton áll (alsó rész) (Kardos és Barkóczi, 1953)

feltételezésével magyarázza. Olyasmi ez, mint a fotografikus másolat, s bizonyos értelemben a tárgyakat együtt tartalmazza a helyükkel, ma azt mondanánk, hogy egocentrikus vonatkoztatási keretben. Kardos Lajos és Zöld Gyula (1974) hasonló hatásokat madaraknál is kimutattak.

Diszkriminációs tanulás, mozgó platformmal

Kardos diszkriminációs tanulási elrendezésben is igazolta a helytanulás jellemzőit lokomóciós életmódú állatoknál. Klasszikus diszkriminációs tanulási helyzetben, amikor különböző ajtók közül kell a patkánynak választania, a hely és a többi kód, például az ajtón látható forma, randomizálásra kerül. Kardos magát a helyet, a pozíciót tette kulcstényezővé. A 4. ábrán látható elrendezést használta (*Kardos* és *munkatársai*, 1978a, 1978b; *Kardos*, 1988).

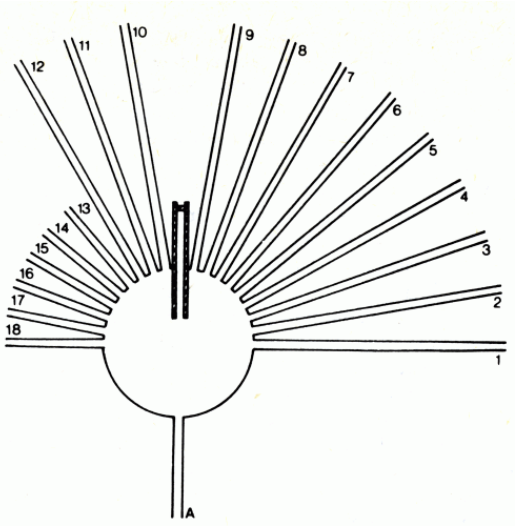


4. ábra. Mozgó platformot és mozgó ajtókat használó diszkriminációs tanulási elrendezés (Kardos, 1988)

Az állatoknak a fehér ajtó kiválasztását kellett megtanulniuk. Mindegyik próbánál másutt, hol balra, hol jobbra volt az ajtó. A feladat igen nehéz volt. 100 próbára volt szükség a megtanulásához. Ha viszont állandóan mozgott az a platform, amin az állatok

álltak és az a fal, amelyen az ajtók voltak, az elhelyezkedési támpont relevanciája megszűnt és a feladat könnyűvé vált. Az állatok 17 próba alatt megtanulták a diszkriminációt. Az eredmények, Kardos szavaival, „alátámasztják azt a hipotézist, hogy a diszkriminációs tanulás mozgó céltárgyaknál könnyebb, mint álló céltárgyaknál" (*Kardos* és *munkatársai*, 1978).

Kardos bonyolultabb helytanulási feladatokat is használt. Összekombinálta a diszkriminációs tanulást a labirintus-helyzettel (*Kardos* és *Zöld*, 1981), alkalmazott például csillag alakú labirintusokat, mint az 5. ábra mutatja, ahol a futófolyosó orientációját kell megtanulni.



5. ábra. Csillaglabirintus tanulási helyzet (Kardos, 1988)

Mindezekből kiindulva egy Tolman (1948) felfogásától kicsit eltérő mnemonikus elméletet alakított ki. Kardos (1986, 1988) értelmezésében a rágcsálók olyan emlékképeket tartanak meg, amelyek hasonlítanak az érzékletekhez. Kardos a rágcsálók emlékezetét a főemlősök és az emberek manipulációsabb életmódjával szembeállított lokomóciós ökológia keretében értelmezte. A kognitív orientációjú szenior összehasonlító pszichológus természetesen nagy örömmel fogadta a kognitív pszichológia megjelenését. Még nyolcvanas éveiben is világosan látja és kifejti, hogy a kísérleti módszernek van kulcsjelentősége minden pszichológiai megismerésben. Ezt védelmezte minden ünnepi helyzetben (*Kardos*, 1970a, 1970b), s ezt védte a neokonstrukcionistákkal kapcsolatos vitákban (*Kardos*, 1983). Ugyanakkor állatiemlékezet-kutatásainak igen kicsi hatása volt: Paál, Jagaro és Wilkinson (2008) Kardos munkálatainak egy technikai mozzanatára hivatkoznak, mégpedig arra, hogy az ingerhelyzet elmozdítása könnyíti a diszkriminációs tanulást.

Itthon ezeknek a kutatásoknak és a hozzá kapcsolódó elméleti megfontolásoknak (*Kardos*, 1981, 1982a) igen nagy hatása volt. Az állati emlékezet Kardos munkáiban megjelenő sajátos (perceptuális) reprezentációs modellje mintát adott az erősödő kognitív pszichológiai irányzatok számára a reprezentációs felfogás bátor képviseletére. Barkóczi Ilona (1992) pedig visszatekintve mutatta be, hogy mi is Kardos állatiemlékezet-kutatásainak relevanciája az összehasonlító pszichológia összképében.

A lelki élet eredete

Kardos az 1970-es években egy még ambiciózusabb vállalkozásba fogott, mely részben közvetlenül visszamegy a Bühler-i örökséghez (*Bühler*, 1927, 1934). Kardos a lelki élet eredetének a lokomóciós tanulás problémájánál még átfogóbb információ- és vezérlés-alapú felfogását alakította ki. Elképzelése szerint a mentális, vagy ahogy ő nevezi ezeket, a neuropszichológiai jelenségek akkor merülnek fel az állat életében, amikor a környezetre vonatkozó korollá riumok, mellékes információk felhasználásra kerülnek egy olyan sémában, amelyet Kardos adiafor meghatározásnak nevez.[3] A lelki élet fokozatosan úgy jön létre, mint az inger elrendezéseiben rendelkezésre álló, az ártó eseményekre vonatkozó prediktív információ felhasználása.

Bühler-örökség

Kardos (1976, 1980) magyarul is megjelent elméleti könyve, *A neuropszichikus információ eredete*, az össze többi munkájához képest meglepően spekulatív. Nem végez a témával kapcsolatos kísérleteket, s nem merül el a szakirodalomban sem. Néhány egyszerű biológiai háttér alapján feltételezett egysejtű szervezetek mint elméleti létezők viselkedését elemzi. Ez a kirándulás arra szolgált, hogy megvilágosítsa a lelki élet eredetét. Ebből a szempontból figyelemre méltó, hogy fél évszázaddal azelőtt korábbi tanára ugyanezt a hozzáállást és ugyanezt a példát, az amőba példáját használja, amikor a pszichológiát egy egységes, jel-alapú keretben próbálja értelmezni. A biológiai és az értelmes mozzanatok egysége az emberi életben és az egészlegesség volt Bühler számára az alapfogalom:

> „Az amőba integrált viselkedése és az emberi gondolkodás közti távolság nyilván áthatolhatatlan. Ugyanakkor a legmodernebb megfigyelések alapján, mindkettő két közös fogalom alá tartozik: egészlegesen szerveződtek és jelek irányítják őket." (*Bühler*, 1927, 392. o.)

Az elme eredetét vizsgálva Kardos számára a kiindulópont az elkerülő viselkedés. A figyelmeztető jelzések alapvetők a lelki élet születésekor. A prevenció etimológiájából indul ki ('praevenio' = előtte érkezni), és azt hirdeti, hogy a szervezetek olyan információt használnak, amelyek megelőzik a káros eseményeket (*Kardos*, 1980, 24. o.). A jelzések figyelmeztetnek a káros eseményekre, ezért az állat elkerüli a káros térrészt, s az „adiafor tér biztonságos kiindulóponttá válik; innen, jól ellenőrzött cselekvései segítségével, el tudja kerülni a veszélyes kapcsolatot, illetve kapcsolatot tud létesíteni, ha szüksége van rá" (*Kardos*, 94. o.).

Az adiafor determináció Kardosnál

A mellékhatások tehát megelőzik a kellemetlen hatásokat, információvá válnak, és ezek képezik a lelki élet alapját. A környezet minden aspektusának „többé-kevésbé egy az egyhez kapcsolatban valamilyen reprezentatív folyamat feleltethető meg". (*Kardos*, 1980, 140. o.) Ez az információ funkcionálisan függetlenné válik, és így jelenik meg az állatvilágban a lelki élet.

Kardos szerint a puszta oksági jelezés „tiszta" információvá válik. A lelki élet megértésének kulcsa az információ és a dekontextualizáció megértése.

A reprezentáció keletkezése a modern kognitív elméletekben

Kardos elmélete és a modern kognitív elméletalkotás egyes irányzatai között érdekes párhuzamosságok vannak. (Kardos ennek egyébként nem volt tudatában.) Paul Dretske (1981, 1988) *A tudás és az információáramlás* című könyvében veti fel a mentális-fizikai

megkülönböztetést. Mentális mozzanatok akkor lépnek fel, amikor bizonyos neurális konstrukciók emulálják azt, hogy az ok még mindig jelen van. Az indikációtól, vagyis a természetszerű jelölő kapcsolattól a reprezentáció felé haladva hasonló utat teszünk meg, mint Kardosnál az amőba. A döntő mozzanat itt Dretske szerint a jelölési viszony viszonylagos autonómiája és így a téves reprezentáció lehetősége. Kardosnál ez a hibalehetőséget jelenti. Dretske filozófiai elemzésében a reprezentációs működések filogenetikailag lépésenként jönnének létre. Kulcsdöntő fontosságú ebben az eseménysorban, hogy létrejönnek olyan neurális események, amelyek a tényállásokat mint igazakat jelenítik meg a szervezet számára, míg azok valójában nem igazak. Ennek következtében az oksági esemény információhordozóvá válik, gondoljunk például az utóképekre.

Természetesen számos eltérés van a két felfogás között. Ugyanakkor figyelemre méltó párhuzam a korolláris események és a idegrendszeri oksági lánc átszerveződésének feltételezése.

Tanulságok?

Van néhány mozzanat, ami miatt fontos Kardos emlékét megőrizni:

1. A Bühler-örökség. Figyelemre méltó, hogy a két világháború közötti közép-európai hagyomány a drámai társadalmi változások közepette is megmarad mint motiváló metaelmélet. Ez a metaelmélet az emberi mentális jelenségben kulcskérdésnek tartja a jelzés-viszonyokat, s ez megjelenik Kardos mindhárom kutatási területén.

2. A pavlovi jelzőrendszer-elmélet és a tanuláselmélet kreatív összekapcsolása. Dacára a társadalmi nehézségeknek, Kardosnak sikerült egy meglehetősen eredeti tanulás- és emlékezettipológiai felfogást kialakítania, melyek összekapcsolják a tanulásfajtákat az állat életmódjával.

3. A matematikai információelméleti szájíz igen fontos mozzanat Kardosnál, ezáltal tud szubsztanciától semleges módon beszélni a mentális világról.

4. Az elme-agy viszony sajátos kezelése: a neurális azáltal válik mentálissá, hogy információvá alakul.

Mindehhez járult Kardos sajátos magyar jelentősége, a kísérleti szemlélet és a pszichológia önálló hivatásként való védelme.

Jegyzet

(1) Előadás a XXIII Nemzetközi Tudomány- és Technikatörténeti Kongresszuson, a Kognitív Tudomány Története tematikus szekcióban, Budapest, 2009. július 28.

(2) Ami a nyelvet illeti, Kardos igen furcsa purista volt. Egyrészt állandóan harcolt azért, hogy magyar terminológiát használjunk a szakmai szövegekben. Ugyanakkor saját latin és görög szótöveket hozott létre olyan jelenségek leírására, amelyeket saját felfedezésének tartott. A latinizmusok Kardos szerint kiemelnek a hétköznapiságból. Az ekviterminális utak ez utóbbihoz tartoznak. Latin töve azonos véget jelent. Ugyanez igaz másik kulcsfogalma, az adiafordeterminációszó használatára is, lásd később.

(3) A kifejezés az 'adiaphoros' görög szóból származik, jelentése: indifferens.

Irodalom

Ashby, R. (1972): *Bevezetés a kibernetikába.* Akadémiai Kiadó, Budapest.

Barkóczi Ilona (1992): A téri és az idői tájékozódás egyes újabb eredményei az összehasonlító pszichológiában. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 32–33. sz. 3–17.

Barkóczi Ilona (1998): „Önarckép háttérrel". In: Bodor Péter, Pléh Csaba és Lányi Gusztáv (szerk.): *Önarckép háttérrel.* Pólya, Budapest. 73–86.

Bartlett, F. (1958): *Thinking: An experimental and social study*. Allen Unwin, London.

Bartlett, F. (1985): *Az emlékezés.* Gondolat, Budapest.

Bodor Péter, Pléh Csaba és Lányi Gusztáv (1998, szerk.): *Önarckép háttérrel.* Pólya, Budapest.

Brunswik, E. (1934): *Wahrnehmung und Gegenstandswelt. / Perception and the world of objects.* Deuticke, Oxford.

Brunswik, E. (1956): *Perception and the representative design of psychological experiments.* University of California Press, Berkeley, CA. 2. kiadás.

Brunswik, E. és Kardos, L. (1929): Das Duplizitätsprinzip in der Theorie der Farbenwahrnehmung. *Zeitschrift für Psychologie*, 111. sz. 307–320.

Bühler, K. (1913): *Die Gestaltwahrnehmungen.* W. Spemann, Stuttgart.

Bühler, K. (1922): *Die geistige Entwicklung des Kindes*. Fischer, Jena. 3. kiadás.

Bühler, K. (1927): *Die Krise der Psychologie*. Fischer, Jena.

Bühler, K. (1934): *Sprachtheorie.* Fischer, Jena.

Bühler, K. (1936): *Die Zukunft der Psychologie und die Schule.* Fischer, Wien–Leipzig.

Crannell, C. W. (1948): Modification of the Kardos Shadow Experiment for Demonstrations of Color Mixing. *Science*, **108**. 2799. sz.190–191.

Dretske, F. (1981): *Knowledge and the flow of information.* MIT Press, Cambridge, Mass.

Dretske, F. (1988): *Explaining behavior: reasons in the world of causes.* MIT Press, Cambridge, Mass.

Engels, F. (1963): *A természet dialektikája.* Kossuth, Budapest.

Fleming, R. W., Torralba, A. és Adelson, E. H. (2004): Specular reflections and the perception of shape. *Journal of Vision*, 4. sz. 798–820.

Gilchrist, A. (1999): *Early models of brigthness constancy.* Előadás. Európai Látás Konferencia, Trieszt, 1999. augusztus.

Gilchrist, A, (2004): Lajos Kardos: outstanding Hungarian Gestaltist. *Perception*, **33**. ECVP Abstract Supplement

Gilchrist, A. (2006): *Seeing Black and White*. Oxford University Press, Oxford.

Gilchrist, A. és Annan, V. Jr. (2002): Articulation effects in lightness: Historical background and theoretical implications. *Perception*, **31**. 2. sz. 141–150.

Halász László (1977): Kardos Lajos a nevelő, túl az általános lélektan határain. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **34**. 402–406.

Halász László (1986): Kardos Lajos 1899–1985. *Pszichológia*, **6**. 155–183.

Halász László (1998): „Beérni a minden embernek kijutó különösséggel". In: Bodor Péter, Pléh Csaba és Lányi Gusztáv (szerk.): *Önarckép háttérrel.* Pólya, Budapest. 73–86.

Harkai Schiller Pál (1940): *A lélektan feladata*. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.

Hull, C. L. (1934): The concept of the habit-family hierarchy and maze learning. I–II. *Psychological Review*, 41. sz. 33–54., 134–152.

Hunyady György (1985): Kardos Lajos. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 373–375.

Jagaroo, V. és Wilkinson, K. (2008): Further considerations of visual cognitive neuroscience in aided AAC: The potential role of motion perception systems in maximizing design display. *Augmentative and Alternative Communication*, 24. sz. 29–42.

Kardos Lajos (1947): A pszichofizikai történés főbb mozzanatai. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **16**. 15–25.

Kardos Lajos (1957a): Az alaklélektan bírálata. *Magyar Filozófiai Szemle*, 1. 124–140. 272–304.

Kardos Lajos (1957b): *A lélektan alapproblémái és a pavlovi kutatások*. Akadémiai, Budapest.

Kardos Lajos (1958): A nyelv eredete és a munka. *Filológiai Közlöny*, 47. sz. 539–551.

Kardos Lajos (1959): Tanulás és emberréválás. *Pszichológiai Tanulmányok*, 1. sz. 105–113.

Kardos Lajos (1964): Kibernetika és pszichológia. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **21**. 523–529.

Kardos Lajos (1965a): Az állatlélektani kutatások jelentősége és néhány elvi kérdése. *Pszichológiai Tanulmányok*, **8**., 105–113.

Kardos Lajos (1965b): Az érzékletek átalakulásai. *Pszichológiai Tanulmányok*, 8. sz., 11–32.

Kardos Lajos (1966): A korrekciós rendszerek szerepe az érzékleti szerveződésben. *Pszichológiai Tanulmányok*, **9**. 11–20.

Kardos Lajos (1970a): A pszichológiában alkalmazott kutatási módszerek elvi kérdései. *Pszichológiai Tanulmányok*, **12**. 7–28.

Kardos Lajos (1970b): Megnyitó előadás. *A Magyar Pszichológiai Tudományos társaság III. tudományos – jubileumi – nagygyűlése.* Akadémiai Kiadó, Budapest. 7–23.

Kardos Lajos (1974): Az alaklélektan. In: uő (szerk.): *Alaklélektan*. Gondolat, Budapest. 5–34.

Kardos Lajos (1975): Beszélgetés Kardos Lajossal. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **32**. 93–97.

Kardos Lajos (1976): *A neuropszichikus információ eredete.* Akadémiai, Budapest.

Kardos Lajos (1980): *The Origins of Neuropsychological Information.* Akadémiai, Budapest.

Kardos Lajos (1981): Az emlékkép két funkciója. *Pszichológia, 1.* sz. 5–23.

Kardos Lajos (1982a): Az emlékezésről általában. *Pszichológia,* 2. sz. 3–25.

Kardos Lajos (1982b): Emlékezés Karl Bühlerre. *Pszichológia*, 2. sz. 432–442.

Kardos Lajos (1983): Válságban van-e a pszichológiai kísérlet? *Pszichológia*, 3. sz. 298–307.

Kardos Lajos (1984a): Errinerungen an Karl Bühler. In: Eschbach, A. (szerk.): *Bühler Studien.* I. Suhrkampf, Frankfurt am Main. 31–39.

Kardos Lajos (1984b): *Tárgy és árnyék*. Akadémiai, Budapest.

Kardos Lajos (1986): *Kardos Lajos*. [Válogatás kevéssé ismert írásaiból, illetve készülő székfoglalója kéziratából. A szöveget gondozta Halász László és Marton Lajosné.] *Pszichológia*, **6**. 155–183.

Kardos Lajos (1988): *Az állati emlékezet*. Akadémiai, Budapest.

Kardos Lajos (1970, szerk.): *Behaviorizmus*. Gondolat, Budapest.

Kardos Lajos és Barkóczi Ilona (1953): „Aequiterminális" viselkedésrészletek jelentősége az állati tanulásban. *MTA Biológiai Osztályának Közleményei*, 2. 95–114.

Kardos Lajos, DaPos, O., Dellantonio, A. és Saviolo, N. (1978a): Diszkriminációs tanulás folytonosan változó céltárgyakkal. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **35**. 315–321.

Kardos, L., Da Pos, O., Dellantonio, A. és Saviolo, N. (1978b): Discrimination learning and visual memory. *Italian-Journal-of-Psychology*; 5. sz. 101–133.

Kardos, L. és De Renoche, I. (1966): Role Of The Vestibular Apparatus In The Locomotor Functions Of Rats. *Rivista di Psicologia*, 60. sz. 15–33.

Kardos Lajos és Zöld Gyula (1974): Lokomóciós tanulás vadkacsáknál (Anas platyrhynchos). *Magyar Pszichológiai Szemle*, **31**. 267–287.

Kardos Lajos és Zöld Gyula (1981): Diszkriminációs tanulás útvesztő-jellegű elrendezésben. *Pszichológia, 3*. sz. 317–330.

Kardos Lajos és Zöld Gyula (1983): „Belátásos" tanulás és állati emlékezet. *Pszichológia, 2*. sz. 159–174.

Kardos Lajos, Barkóczi Ilona és Kónya Anikó (1971): Kísérlet a lokomóciós és manipulációs cselekvésformák tanulásának közvetlen összehasonlítására. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **28**. 1–15.

Kardos, L. (1929): Die „Konstanz" phanomenaler Dingmomente. In: *Bühler Festschrift.* Fisher, Jena. 1–77.

Kardos, L. (1930): Diskussionen über Probleme des Farbensehens. Erwiderung an D. Katz. / Discussions of problems of color perception. Reply to D. Katz. *Archiv für die Gesamte Psychologie*, 78. sz. 185–215.

Kardos, L. (1934): *Ding und Schatten*. Leipizig.

Kardos, L. (1935): Versuch einer mathematischen Analyse von Gesetzen des Farbensehens. *Zeitschrift für Sinnesphysiologie*, 66. sz. 188–218.

Kardos, L. (1960): *Die Grudfragen der Psychologie und die Forshungem Pawlow's.* Akadémiai, Budapest.

Kohler, I. (1951): Über Aufbau und Wandlungen der Wahrnemungswelt. *Sitzungsberichte der österreichishen Akademie der Wissenschaften*, 222.

Kohler, I. (1962): Experiments with goggles. *Scientific American*, 206. 5. sz. 62–86.

Kohler, I. (1963): The formation and transformation of the perceptual world. *Psychological Issues*, **3**. 12. sz. 1–173.

Kovács, M. (1994): *Liberal Professions and Illiberal Politics: Hungary from the Habsburgs to the Holocaust*. Oxford University Press, Oxford.

Köhler, W. (1921): *Intelligenzprüfungen an Menschenaffen*. Berlin, Springer.

Logvinenko, A. D., Petrini, K. és Maloney, L. T (2008): A scaling analysis of the snake lightness illusion. *Perception & Psychophysics*, 70. sz. 828–840.

Marton L. Magda (1981): Hipotézis a lelki jelenség eredetéről (Kardos Lajos: A neuropszichikus információ eredete, Budapest, Akadémiai Kadó, 1976.). *Pszichológia, 1*. sz. 134–139.

Marton L. Magda (1978): Kardos Lajos: A neuropszichikus információ eredete. *Magyar Tudományos Akadémia II. Osztályának Közleményei*, **27**. 23–30.

Murányi Gábor (1985. január 19.): „Amire talán a legbüszkébb vagyok". Múlt és jelenidézés Kardos Lajos professzorral. *Magyar Nemzet*.

Neményi Mária (1978): Beszélgetés Kardos Lajos Professzorral páduai kísérleteiről. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **35**. 396–402.

Pléh Csaba (1985): Élmények, barátok, örömök. Interjú a 85 éves Kardos Lajossal. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **42**. 345–351.

Pléh Csaba (1987): Kardos Lajos: Tárgy és árnyék. [recenzió] *Magyar Pszichológiai Szemle*, 4. sz. 503–504.

Pléh Csaba (2001): Kardos Lajos emlékezete. *Pszichológia*, 21. sz. 139–158.

Pléh, Cs. (2008): *History and theories of the mind.* Akadémiai, Budapest.

Pléh Csaba (2009): A korai magyar kísérleti pszichológia és a nagyvilág: Révész Géza emlékére. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **64**. 467–495.

Pléh, Cs., Bodor, P. és Lányi, G. (1995): *The decline and Rebirth of a Social Science: Psychology in Hungary 1945–1970.* Paper presented at the CHEIRON-EUROPE Meeting, Passau University.

Tánczos Zsolt (1977): Kardos Lajos munkássága a színkonstancia területén. Eredményeinek jelentősége

a pszichológiai elméletalkotásban. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **34**. 517–535.

Tánczos Zsolt (1984): *A látás alapfolyamatai. A fiziológiai és pszichológiai optika néhány kérdése*. Akadémiai, Budapest.

Tolman, E. C. (1932): *Purposive behavior in animals and men*. Century, New York.

Tolman, E. C. (1948): Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review*, 55. sz. 189–208.

Vallortigara, G. és Zanforlin, M. (1989): Place and object learning in chicks (Gallus gallus domesticus). *Journal of Comparative Psychology*, 103. sz. 201–209.

Woodworth, R. S. és Schlossberg, H. (1966): *Kísérleti pszichológia*. Akadémiai, Budapest.