

KARDOS LAJOS

(ELTE, Általános Pszichológiai Tanszék)

AZ EMLÉKKÉP KÉT FUNKCIÓJA

A pszichológiában is, mint sok más tudományban, vannak viták, amelyek, úgy tűnik, eldönthetetlenek. A tudomány fejlődése során átmenetileg hol az egyik, hol a másik, a vele szembenálló nézet kerekedik felül, de mindkettőnek mindig maradnak hívei és ellenzői. Ilyen vita folyik a század eleje óta a tanulás alapjairól a pszichológiában.

A tanuláselméletek egyik kiindulópontja tudvalevően a feltételes reflex. Már Pavlov úgy vélte, kétféle elgondolás lehetséges arra vonatkozóan, hogy mi történik, amikor a feltételes reflex kialakul. Az egyik (amelyre maga Pavlov hajlott): a reakció, melyet a feltétlen inger kiváltott, átkapcsolódik a feltételes ingerhez; éspedig közvetlen kapcsolatot jön létre a feltételes inger által aktivált szenzoros központ és a reflex motoros központja között. De lehetségesnek tartotta egy másfajta kapcsolatot létrejövését is: a feltételes inger által aktivált szenzoros központ kapcsolatba kerül a feltétlen inger szenzoros központjával, s annak ugyanolyan működését idézi fel, mint maga a feltétlen inger. Ez továbbmenően éppúgy kiváltja a reflexet, mintha maga a feltétlen inger hatott volna.

Pavlov nem sejtette, hogy ez az általa csak érintőlegesen felvetett alternatíva a pszichológia egyik legnagyobb vitájának kiindulópontja lesz. Az alternatíva eldöntésével ő maga nem nagyon törődött, így nem is gondolta végig, hogy a második alternatív lehetőség értelemszerűen mi mindent foglal magába. Ezt a lépést Konorski tette meg. Mit jelent valójában az, hogy a szenzoros központ, mely normálisan a feltétlen inger hatására válik aktívvá, később, a feltételes inger szenzoros központjából kiinduló hatásra — ugyanolyan aktívvá válik? Az így felidézett szenzoros ingerület — ahogy erre Konorski ráeszmél —, annak a pszichikus jelenségnek az alapja, melyet közönségesen *emlékezésnek* neveznek. Ő tehát a klasszikus kondicionálás mechanizmusát abban látja, hogy a feltételes inger felidézi a feltétlen inger valamilyen emlékképét vagy „hallucinációját”, és tulajdonképpen ez hívja elő a reflexet. Elveti azt, hogy közvetlen kapcsolat létesülne a feltételes inger központi reprezentációja és efferens központok között: erre több érvet is felhoz (KONORSKI, I. 1967. 267. old.).

Egészen más volt ennek az alternatívának a sorsa és megnyilvánulási formája a tanulás kutatásának abban a vonalában, melyet — körülbelül a kondicionálás jelenségkörének felfedezésével egyidőben — Thorndike kísérletei indítottak el. Thorndike kísérleti eljárása más volt, mint amit a feltételes reflex kialakításánál alkalmaztak. Az állat megtanulja, hogy egy adott szituációban (például amikor a ketrecben van) valamit tegyen, ami biológiailag előnyös számára (például enivalóhoz jut). A különbség nagy-

ságát és mélyreható jellegét valójában jóval később Skinner ismeri fel: az állat nem olyan reakciót „tanul meg”, amelyet egy meghatározott inger (mint amilyen a feltétlen inger) vált ki, hanem olyan viselkedést, amelynek egyszerűen nincs külső kiváltó ingere: egy spontán viselkedésformát. Véleményét tömören így adja meg: „Nem állítom, hogy a spontán viselkedés esetében nincs valamilyen felidéző erőhatás, csak azt, hogy ez nem a környezetben található. Nem is tudjuk ott megtalálni, és nem is szükséges, hogy ott megtaláljuk. Az effajta viselkedésről azt kell mondanunk, hogy az organizmus bocsátja ki („is emitted by the organism”). (SKINNER, B.F. 1938. 20. old.) Itt tehát nincs olyan alternatíva, hogy vajon az, ami a viselkedést a tanulás eredményeként előhívja, valamilyen ingerhatás emlékezeti reprodukciója-e vagy nem — minthogy ilyen ingerhatás eredetileg nem is létezik. Egyetlen lehetőségnek látszik a thorndike-i formula: a tanulás eredményeként a sikeres viselkedés hozzákapcsolódik a szituációban ható ingerekhez (azokhoz az ingerekhez, melyek az állatot érik, amikor például a ketrecben van). A megoldás megejtően egyszerű: nemcsak a gondolkodás gazdaságosságának a követelményét elégíti ki, hanem megfelel a Morgan féle kánonnak is. És még valamit észrevehetünk: *a formulában semmiféle pszichikus jelenség nem szerepel.* Az, ami a tanulás eredményeként végbemegy, kezdődik az ingerrel és végződik az izomműködéssel — közöttük fizikai és fiziológiai folyamatok közvetítenek, amelyeknek közelebbi természete a fizikára és a fiziológiára tartozik. Egészen természetes, hogy az éppen akkor kialakuló behaviorista szemlélet számára ez az S-R kapcsolat „jól jött”, és hamarosan az új pszichológiai irányzat alapformulájává vált.

A Pavlov és Thorndike által kezdeményezett kutatásokkal szinte majdnem egy időben született egy harmadik kísérleti paradigma is: az útvesztőtanulás. Éppen az idevágó széles körű kutatás eredményei vezettek hamarosan oda, hogy a pszichológusok — nemcsak a „mentális” pszichológia iránti konzervatív ragaszkodásból, hanem konkrét kísérleti adatok alapján — kételkedni kezdtek az S-R formula teljes magyarázó értékében. Ennek a kételynek legfőbb és legnagyobb hatású képviselője Tolman volt. Szükségtelen itt rámutatni az útvesztőtanulás kutatásában feltárt jelenségek hosszú sorára — melyek egyébként az S-R kapcsolatok képződésével nem voltak magyarázhatók, vagy legalábbis anélkül nem, hogy bizonyos, néha nagyon kétes értékű járulékos feltételezéseket a magyarázatba bevontak volna. Tolman már azt kétségbevonta, hogy helyesen adták meg *a tanulás tárgyát*. Úgy vélte, hogy az állat nem — vagy nemcsak — viselkedést tanul, hanem valamilyen „ismeretet” szerez a környezetről, megtanulja például, hol van az ennivaló, megtanulja a terep (például az útvesztő) téri elrendeződését („the layout of the maze”). Ez az állat viselkedéséből — mondja Tolman — éppoly nyilvánvaló, mint ahogy az ember beszédéből (ami szintén viselkedés) nyilvánvaló, hogy megtanulta például, mi Brazília fővárosa. A tanulás tárgya valamilyen megismerés, kogníció. Őnála bukkan fel először ez a később olyan nagy pályafutásra hivatott fogalom. Felfogását reá jellemző bizarr fogalmazásban olvashatjuk: az állati viselkedésből „árad” a kogníció („reeks of cognition”). (TOLMAN, E.C., 1932. 12. old.)

De Tolman túl nagyot lép. A „kogníció” nagyon tág fogalom. Ő maga is látja, hogy van megismerés közvetlen ingerhatás, érzékelés alapján („perceptual cognition”), emlékezés alapján („mnemonic cognition”), és következtetés alapján („inferential cognition”). Úgy véli, mind a háromféle megismerés kimutatható a különböző tanulási állapotkísérletekben. Természetesen Tolman nem állhat meg a tanulás tárgyának újfajta

megállapításánál. Ez olyan volna, mintha Thorndike csak annyit állapított volna meg, hogy az állatok megtanulják azt a viselkedést, mellyel kijuthatnak a ketrecből. Thorndike „magyarázatot” is adott a jelenségre: kapcsolat alakul ki a szituációban ható ingerek és a viselkedés között. Tolman másfajta magyarázattal próbálkozik: az állatnál kialakul egyfajta „várakozás” vagy „elvárás” („expectation”): kialakul az, hogy mit várhat el, ha így vagy úgy viselkedik. De amikor ezt közelebbről értelmezi, kiderül, hogy továbbra is a tanulás tárgyának meghatározásánál reked meg: az állat megtanulja, „mi mihez vezet” („what leads to what”). Nem jut el valamilyen elképzeléshez az alapmechanizmusról, — olyan értelemben mint a Thorndike féle magyarázat, az S-R kapcsolat. Megkísérélhetjük az elvárást konkretizálni, úgy ahogyan az az embernél szerepel: képzeletben vagy gondolatban elővételezzük, megjelenítjük azt, amit várunk. Az állatnak pl. megjelennék az útvesztő végében látott enniváló valamilyen reprezentációja, vagy — a problémaketrecben levő macskának — az ajtó kinyílásának valamilyen reprezentációja. Maga Tolman valami ilyesmire gondolt. Egyik munkájában azt írja: „Minden tanulásról állíthatjuk, hogy magában foglalja egy aktus végeredményének reprezentációját már a végeredmény bekövetkezését megelőző időpontban.” (TOLMAN, E.C. 1928. 000. old.) Hogyan jelenhet meg ez a „reprezentáció” (bármit is értsünk rajta) egy korábbi időpontban, mint az eredeti reprezentáció, az ingerhatás? Mi ennek az elővételezésnek az alapmechanizmusa? Erre Tolman maga nem adott határozott választ.

Későbbi pszichológusok — érdekes módon elsőnek Spence, tehát valaki azok közül, akik Tolman-nel szembenálltak — eszméltek rá arra, hogy az elvárás valójában ugyancsak valamilyen asszociáció kialakulására vezethető vissza, de nem inger és reakció közötti asszociációra. Lényegében ugyanolyan kapcsolatra gondolnak, mint amilyen Konorski elgondolásában szerepel: a feltételes inger idegrendszeri reprezentációja kapcsolatba kerül a feltétlen inger idegrendszeri reprezentációjával — az utóbbit felidézheti, és továbbmenően magát a reakciót is. Valami hasonló történik az elvárás kialakulásánál: a reakció végeredményének (például az ajtó kinyílásának Thorndike kísérletében) idegrendszeri reprezentációja asszociatív kapcsolatba kerül a szituációban (a ketrecben) ható ingereggyüttes hatásával. Ennek eredményeként a macska, amikor a ketrecben van, elővételezheti az ajtó kinyílását, vagyis „elvárhatja” azt, még mielőtt az ténylegesen bekövetkeznék. Valami ilyesmit gondoltak, de leegyszerűsítve fogalmaztak: nem inger és viselkedés között jön létre kapcsolat (S-R) — mondták —, hanem *két inger között* (S-S). Ez fejezi ki a feltételezett alapmechanizmusok közötti különbséget. Az alapvető elméleti szembenállást hamarosan csak így aposztrofálják: S-R elmélet avagy (versus) S-S elmélet. Sőt, a fogalmazás később tovább egyszerűsödik, a tanulás során asszociáció keletkezik két esemény vagy tárgy (már nem is inger) között — időbeni érintkezés alapján. Mackintoshnál ezt olvassuk: „Az elméletek kétféle osztálya került előtérbe: mindegyiknek volt bizonyos, közvetlenül belátható érvényessége („face validity”). Az egyik szerint az állat asszociálhat két eseményt, mely időben érintkezik („occur contiguously”). Ésszerű feltételezni, hogy ha a kísérletező együttjárást („contingency”) rendez meg valamilyen viselkedés és megerősítés között, akkor ezek között alakul ki asszociáció” (MACKINTOSH, N.J. 1974. 7. old.). És mindjárt hozzá is fűzi: „A tanulásnak ez utóbbi elméletét általában Tolman-nek tulajdonítják. Ennek alternatívájaként — minthogy a tipikus klasszikus vagy instrumentális kísérlet-

ben a kísérletező egy meghatározott reakció valószínűségének a növekedését figyel meg – ésszerű feltételezni, hogy az, amit az állat megtanul, egy asszociáció ama reakció és a megelőző ingerek valamilyen együttese között. A tanulásnak ez az S-R (vagy inger-reakció) elmélete hasonló ahhoz, amit Thorndike javasolt.” (MACKINTOSH, N.J. ibid.) Az ellentét végül tehát ilyen formában kristályosodik ki: *inger és viselkedés közötti asszociáció* avagy *ingerek (illetve események) közötti asszociáció* kialakulásán alapszik-e a tanulás?

A szembeállításra nemcsak egyszerűsége jellemző, hanem valami más is, amit a behaviorista szemlélet maradványaként a pszichológia mindmáig megőrzött. Egyik fogalmazásban sem szerepelnek pszichikus jelenségek, csak inger és viselkedés – kívülről pontosan megfigyelhető és regisztrálható jelenségek. A behatóbb elemzés azonban könnyen felfedi, hogy a fogalmazás csalóka. Csak élesen rá kell eszmélni az asszociatív kapcsolat lényegére: ha „a” asszociatív kapcsolatba került „b”-vel, akkor „a” adott esetben felidézi „b”-t: vagyis „a” és „b” *okozati kapcsolatba kerültek – olyan kapcsolatba, amely előzőleg nem állott fenn*. Ez pontosan ráillik arra az asszociációra, melyet Thorndike a tanulás alapjaként tételezett: a ketrecben a macskára ható ingeregyüttes (S) felidézi a sikeres viselkedést, a fogantyú lenyomását (R). A felidézés természetesen fizikai és fiziológiai folyamatok láncolatán keresztül valósul meg. Egészen másról van szó az S-S kapcsolatnál. Az ingerek között a szó valódi értelmében nem jött létre kapcsolat, ugyanúgy nem jött létre kapcsolat az ingereket szolgáltató események vagy tárgyak között sem. Az ingerek (vagy események) a kapcsolat kialakulásának eredményeként nem „idéz fel” egymást. A pongyola szóhasználat mögött valójában az a feltételezés (csak feltételezés, nem kívülről regisztrálható tény) búvik meg, hogy az egyik inger felidézi a másik inger valamilyen idegrendszeri „reprezentációját” – vagyis az utóbbi felidéződik anélkül, hogy az adekvát ingerek hatnának. Ez a reprezentáció nem szerepel a megejtően egyszerű és rövid képletben, és nem szerepel még valami, aminek a hagyományos pszichológia szerint ez az idegrendszeri reprezentáció az alapja: az *emlékkép*. Bátran utalt erre Konorski, akit nem kötöttek a behaviorista szemlélet tilalmai. De nemcsak a hagyományos pszichológia látja az így felidézett reprezentációban az emlékezés alapjait, hanem a behaviorista előítélettől ugyancsak mentes modern idegphysiológus is. Eccles például ezt írja: „...ha a neuronális aktivitás egy bizonyos tér–idő mintája nagyjából kópiája egy korábbi alkalommal lejátszódott aktivitásnak, akkor az illető személynek olyan élménye van, melyet úgy ismer fel, mint emlékezést a korábbi élményre, – arra az élményre, mely természetesen a kópia eredetijétől származik.” (ECCLES, J.C. 1975. 227. old.)

De Mackintosh fent idézett állításában egy harmadik fajta kapcsolat lehetősége is szerepel: asszociáció alakul ki „a viselkedés és a megerősítés” között. Ha megint az egymást-felidézést, az okozati-kapcsolatba-kerülést kritériumát vesszük, akkor meg kell állapítanunk, hogy a fogalmazás pongyolasága itt még csak tovább fokozódik. A viselkedés eleve felidézi a megerősítést: ezt maga a kísérletező rendezi meg és nem a tanulás eredménye. Természetesen amikor Mackintosh (és más újabb kutatók egész sora) „viselkedés és megerősítés közötti asszociációt” mond, nem erre gondol, hanem a következőre: a viselkedés felidézi a megerősítés idegrendszeri reprezentációját, még mielőtt a megerősítés ténylegesen bekövetkeznék. Ezt megint csak úgy értelmezhetjük, hogy a viselkedés által szolgáltatott proprioceptív (tehát ezúttal nem külső) ingerek felidézik a megerősítés „emlékképét”.

És még egy negyedik fajta asszociációt is feltételeznek, „az ingerek között”. Ez főként egy különleges jelenség az ún. „autoshaping” vagy „signtracking” (jelkövetés) felfedezéséhez fűződik. (A jelenséget egyébként már Pavlov leírta, csak külön nem vizsgálta.) Az idevágó kísérletben a megerősítés nem valamilyen viselkedés következtében jelenik meg, csak követ egy jól érzékelhető jelzést. Például a galamb ketrecében megvilágosodik egy gomb, így marad 3–8 másodpercig, s amint kialszik, az állat enni kap. Nem kell előzetesen tennie semmit, csak a megjelenő ételhez odamenni és megeni. Egy idő után (átlagban 40 társítás után) az állat a következő viselkedést mutatja: mindjárt az inger megjelenése után orientálódik (betájol) a gomb felé, odamegy és csőrrel rákoppint (BROWN, P.L. és JENKINS, H.N. 1968). A viselkedésnek látszólag nincs biológiai értelme, az állat ennivalót kap akkor is, ha nem megy oda a megvilágított gombhoz és nem koppint rá. Miért irányult a viselkedése a kivilágított gombra, és nem az ennivaló helyére vagy a ketrec más pontjára? A viselkedésforma kialakulásának mindenesetre feltétele a speciális inger (a kivilágított gomb) és a megerősítés egymásra következése. És különös módon a reakció akkor is sokáig fennmarad, ha a reakció elvégzése éppenséggel az ennivaló elmaradását vonja maga után (WILLIAMS, D.K. és WILLIAMS, H. 1969). Úgy vélik, ez esetben is asszociáció alakult ki a speciális inger (a kivilágított gomb) és a megerősítés között: vagyis megint ingerek között (a megerősítést is specifikus ingerek képviselik). Ezt az asszociációt sem értelmezhetjük másképp, mint úgy, hogy a specifikus inger felidézi a megerősítés idegrendszeri reprezentációját, vagy valamilyen emlékképét.

Úgy látjuk tehát, hogy „az asszociáció az ingerek között” megjelölés („interstimulus association”) mindenütt csak fedőnév „az inger és az emlékkép közötti asszociáció” megjelölésére. De az, hogy az állati tanulás kutatói ma is túlnyomórészt S-S kapcsolatról beszélnek, nem csupán a makacsul fennmaradó behaviorista hagyomány következménye. Ennek hátterében két másik mozzanat is van. Az „emlékkép” — úgy érzik —, nagyon is emberi jelenség, és el akarják kerülni az antropomorf értelmezést, ami az állatlélektan „anekdotikus” korszakára emlékeztet. A másik mozzanat még nagyobb súllyal esik latba: az inger idegrendszeri reprezentációjának felidézése egy másik inger által — úgy vélik —, nem okvetlenül alapja az emlékezésnek. Bartlett nevezetes kutatásai óta széles körben elterjedt az a nézet, hogy az emlékezés lényege nem valamilyen reprodukció (BARTLETT, F.C. 1932). Szerinte, amikor emlékezünk, nem egyszerűen az történik, hogy az inger idegrendszeri reprezentációja egy más inger hatására újra megjelenik. Neisser hosszan próbálja cáfolni az ún. újramegjelenési hipotézist („reappearance hypothesis” — NEISSER, U. 1966). A kognitív pszichológiának erre a kérdésére jelen munka keretében nem térhetünk ki részletesebben. Csak hangsúlyozzuk, hogy az idevágó megfontolások egyelőre csak az *emberi emlékezésre* vonatkoznak. Az utóbbiban az információ messzemenő — verbális és fogalmi — átkódolásának döntő szerepe van, valójában már magában a percepcióban is. Szigorú értelemben vett (így is mondják: fotografikus) emlékkép embernél úgyszólván nincs — legfeljebb kivételes esetekben (festőknél, zenészeknél, vakon sakkozókna és hasonlóknál). Ezzel szemben, ahogyan ezt máshol részletesebben kifejtettük (KARDOS Lajos, 1975), az állatoknál az emlékezés — ha egyáltalán van — nagyjából a korábbi érzéklet felidéződése egy más (vagyis nem adekvát) inger által — tehát éppen az, amit értelemszerűen minden S-S asszociáció implikál. Sőt úgy gondoljuk, az „emlékkép” megjelölés éppen az állatnál meg-

felelő; amikor mi emberek elvárunk valamit, általában csak röpke rá gondolás formájában anticipáljuk azt, amit elvárunk — és nem igazi emlékkép, vagy elképzelés formájában. Bármily furcsán hangzik, merjük állítani, hogy az állatnak inkább vannak „emlékképei”, mint az embernek.

Miután az S-S asszociációk valódi természetét, úgy hisszük, tisztáztuk, meg kell oldanunk egy másik, ehhez szorosan kapcsolódó problémát. Az az S-S asszociáció (a továbbiakban mi is használhatjuk a lerövidített kifejezést), mely Pavlov és Konorski elgondolásaiban szerepel, maradéktalanul megmagyarázhatja a klasszikus kondicionálást. Csak annyit kell feltételezni, hogy *az emlékkép előhívhatja ugyanazt, amit az érzékleti originál*. De magyarázhatják-e ilyen asszociációk a helyes viselkedés kialakulását az instrumentális tanulás különböző paradigmáiban? Nézzük először a manipulációs változatot. A problémaketrec típusú kísérletben kialakuló S-S asszociáció azt jelentené, hogy az állatnak, amikor a ketrecbe teszik, megjelennek a fogantyú mozgásának, majd az ajtó kinyílásának és az ennivaló megevésének valamilyen emlékképe; a Skinner féle kísérletben ugyancsak a fogantyú lenyomásának és az ételgolyó leesésének emlékképe. Előhívhatják-e ezek az emlékképek a fogantyú tényleges lenyomását, vagy hozzájárulhatnak-e valamilyen módon az előhívásához? Vagy más szóval: tényezői, közvetítői lehetnek-e a viselkedés megtanulásának? Ugyanilyen kérdés feltehető a lokomóciós tanulással kapcsolatban. Az S-S kapcsolat kialakulása itt azt jelentené, hogy az állatnak már az indulóponton megjelennek az útvesztő végében levő ételdoboz és ennivaló képe. Meghatározhatja-e ez a helyes választást az egyes útelágazásoknál? Általánosságban: milyen alapon hívhatná elő a viselkedés eredményeként megjelenő tárgy, helyzet vagy történet valamilyen elővételezett reprezentációja vagy emlékképe magát a viselkedést? Tolman gondolatrendszerében ez a kérdés meg sem fogalmazódik. Ezen a ponton a kutatók egész sora bírálta Tolmant. Jogosan teszi fel a kérdést Osgood: „Milyen viszonyban van az elvárás a nyílt viselkedéssel?” Majd így folytatja: „Tolman nagyvonalúan elhanyagolja, hogy a viselkedés részleteivel törődjék. Ha vannak 'kognícióink' és szükségleteink, akkor a megfelelő viselkedés magától megjelenik”, (OSGOOD, Ch.E. 1953. 391. old.).

A „magától való megjelenés” azonban nagyon kétséges. Amilyen plauzibilis az, hogy — mint Pavlov és Konorski gondolták — a feltétlen inger emlékképe ugyanazt a reakciót kiválthatja, mint az inger eredeti érzéklete, olyan kevésbé valószínű, hogy az ajtó kinyílásának, az étel leesésének, vagy megjelenésének valamilyen emlékezeti elővételezése előhívhatja azt a viselkedést, melynek eredményeként az előző próbálkozások során az ajtó kinyílt, az étel leesett, vagy megjelent. Előbb bizonyítani kellene valamilyen *visszafelé való asszociáció* lehetőségét a viselkedés végeredménye és a viselkedés között. Ilyen feltételezéssel ugyan próbálkoztak, de az ellenbizonyítékok súlya túl nagy ahhoz, hogy a feltételezés elfogadható legyen. A viselkedés „végeredményének anticipálása” tehát aligha töltheti be a közvetítő szerepét a viselkedés megtanulásában.

Ezzel a szereppel kapcsolatban egy további érdekes megállapítást is tehetünk. A közvetítést ugyanis az emlékkép a Konorski által tételezett hatékonyság alapján nemcsak nem láthatja el, de mint látni fogjuk, éppen megzavarhatja, vagy egyenesen akadályozhatja a viselkedés kiváltását. Mielőtt erre rátérünk, egy terminológiai javaslatot teszünk. Nevezzük az emlékképnek azt a hatékonyságát, hogy ugyanazt hívja elő (vagy általánosságban: okozza), amit az érzékleti originál: *az emlékkép alapfunkciójának*. A

külön megjelölést azért tartjuk célszerűnek, mert — mint látni fogjuk —, később találkozni fogunk az emlékkép egy másik, ettől nagyon eltérő hatékonyságával, és így a szembeállítás élesebb lesz. Mindenekelőtt leszögezzük, hogy az embernél a fenti alapfunkció csak nagyon korlátozott szerepet játszik. Élénken emlékezetünkbe idézhetjük például azt, hogy barátunk előző nap itt ült velünk szemben az íróasztalnál, de ez az emlékkép nem készlet (hacsak nem patológikus az eset) arra, hogy úgy viselkedjünk, mintha valóban látnók, hogy itt ül. Az emberi emlékkép (bármennyire is „hű”) minőségileg egészen másfajta élmény, mint az érzéklet, melynek nyomán támadt. Ezt a különbséget a humán pszichológia első helyen regisztrálja. A különbség elsősorban a motoriumra való kihatásában mutatkozik meg. Ennek ellenére tendenciaszerűen az alapfunkció megfigyelhető az embernél is. Sőt egy régi kísérlet (PERKY, H. 1910.) azt látszik bizonyítani, hogy érzéklet és emlékkép különleges kísérleti feltételek között összetéveszthető. A kísérlet megismétlése azonban újabban nem járt hasonló eredménnyel (SEGAL, S.J. 1971, 1972).

És most szigorúan gondoljuk végig, mi történnék, ha az instrumentális tanulás különböző formáiban az emlékkép S-S asszociáció alapján megjelenék és — amint azt elvárhatjuk — az alapfunkciót gyakorolná. A thorndike-i szituációban az állat pl. elővételezné az ajtó kinyílásának emlékképét. Az alapfunkció azt jelentené, hogy ez esetben ugyanazt tenné, mintha látná az ajtó kinyílását. Reakciója minden tanulás nélkül, ősi fokon nyilván az volna, hogy odamegy az ajtónyíláshoz, hogy kijusson a kint látott ennivalóhoz. De ha ezt tenné, teljesen értelmetlenül viselkednék, beleütköznék az ajtóba, mely ténylegesen zárva van. Nem is viselkedik így. Ehelyett odamegy a fogantyúhoz és lenyomja. A Skinner-ketrecben az állat emlékezetben elővételezné az ételgolyó leesését. Az alapfunkció gyakorlása ez esetben azt jelentené, hogy odamenjen az „emlékezett”, de ténylegesen nem ott levő ennivalóhoz. Megintcsak nem ezt az értelmetlen cselekvést végzi el, hanem lenyomja a fogantyút. Analóg értelmetlenség történék az útvesztő-tanulásnál, ha az emlékkép az alapfunkciót gyakorolná. De ott sem ilyesmi történik. Tehát vagy azt kell feltételeznünk, hogy az emlékkép valamilyen okból nem gyakorolja az alapfunkciót, vagy azt, hogy az S-S asszociációk ki sem alakulnak, és az értelmetlen cselekvés, mely a tanulást természetesen zavarná, eleve meg sem jelenhetik.

Mégis azt láttuk, hogy az S-S asszociáció a klasszikus kondicionálást teljes értékűen megmagyarázhatja (bár nem az egyetlen szükségszerű magyarázat). És egy másik tanulási jelenség magyarázatául is szolgálhat. Ez az ún. incidentális tanulás vagy szenzoros „előkondicionálás”. Ezt a jelenséget is már Pavlov és munkatársai megfigyelték. Lényege röviden a következő: két ingert (például fényfelvillanást és valamilyen hangingert) több ízben társítanak. Az állat a két ingert több ízben egyszerre vagy közeli egymásutánban érzékeli. Utána az egyik ingerre (csak az egyikre) egy feltételes reflexet dolgoznak ki. Miután az utóbbi eléggé megszilárdult, kiderül, hogy a másik, előzőleg több ízben együtt érzékelt inger is kiváltja a feltételes reflexet. Ezt az ingert azonban sohasem társították a feltétlen reflexszel. A legközelveköbb magyarázat — melyet maga Pavlov is elfogadott — az, hogy a társítások során a két inger között asszociáció alakult ki. Amikor a nem kondicionált ingert alkalmazták, felidéződött a másik (már feltételes) inger emlékképe, és ez éppúgy előhívta a reflexet, mint maga az eredeti inger. Több pszichológus ebben a jelenségben látja az S-S asszociációk lehetőségének legfőbb bizonyítékát (például WEISMAN, R.G. 1977). A próbálkozások, hogy a jelenséget

nyílt vagy rejtett viselkedések (vagy viselkedéstörédek) közvetítésével magyarázzák (mint például Brogden, aki az amerikai pszichológusok közül a jelenséget először tanulmányozta, BROGDEN, W.J. 1939) erőltetettek és részleteikben is vitathatók.

Logikailag kényszerítőnek látjuk tehát azt a felfogást, hogy az S-S asszociáció *csak akkor magyarázhatja meg az állati tanulást, ha a tanulás eredményeként elvárt viselkedés egybevág az S-S asszociáció alapján felidézett emlékkép alapfunkciójával.* Egyébként az S-S asszociáció megnyilvánulása a tanulást inkább zavarná, mintsem elősegítené.

De erről a zavaró hatásról többet is megállapíthatunk. Azt mondtuk: ha az instrumentális tanulás különböző változataiban S-S asszociációk érvényesülnének, és a felidéződő emlékkép az alapfunkciót gyakorolná; nem tanulásra, hanem értelmetlen cselekvésekre kerülne sor. Minthogy ilyesmi ténylegesen nem figyelhető meg, feltételeztük, hogy az emlékkép az alapfunkciót nem gyakorolja, vagy az S-S asszociáció ki sem alakul. Az utóbbit feltételezni nem plauzibilis. Ha ugyanis ilyen asszociációk a kondicionálásnál és az „előkondicionálásnál” kontiguitás (együtt- vagy közeli egymásutánban történés) alapján kialakulnak, érthetetlen volna, miért ne alakulhatnának ki az instrumentális helyzetekben: a fogantyú látását — annak lenyomásakor — közvetlenül követi az ajtó kinyílása vagy az ételgolyó leesése. Két feltevés lehetséges. 1. Valami a manipulációs tanulási helyzetekben zavarja az S-S asszociáció manifesztálódását, és csökkenti az emlékkép felidéződésének a valószínűségét. Vagy 2. Valami meggátolja, hogy a felidéződő emlékkép az alapfunkciót gyakorolja. A tények elemzése alapján mind a kettőnek van bizonyos valószínűsége.

Ad 1. Gondoljuk át mégegyszer, mi történne a thorndike-i szituációban. Az állatnak megjelenne az ajtó kinyílásának valamilyen emlékképe, még mielőtt a fogantyút lenyomná. Ugyanakkor azonban *látja* a mozdulatlan ajtót. Nem származhatnék-e ebből valamilyen ütközés, melynek eredményeként egyik a másikat zavarná? Pl. olyan módon, mint a binokuláris versengésnél (amikor az egyik szem rekehártáján más kép jelenik meg, mint a másik retina korrespondáló területén)? És ésszerű feltételezni, hogy ebben a versengésben az emlékkép marad alul. Ad 2. Az emlékkép, amennyiben, megint csak a thorndike-i szituációban, az alapfunkciót gyakorolja, arra készítetné az állatot, hogy odamenjen a nyitottnak emlékezett ajtóhoz, s hogy azon át kimenjen az ennivalóhoz. A látott mozdulatlan ajtó viszont erre nem készíteti, sőt az ajtó mint a mozgás akadályozója az ilyen készítetést inkább gátolná. Az emlékkép alapfunkciója tehát szemben találja magát a tényleges érzéklet mozgásdetermináló tendenciájával. És megint ésszerű feltételezni, hogy az emlékkép ebben a készítési versengésben is alul marad.

Mind a két feltételezésnek van azonban egy további, könnyen felismerhető előfeltétele. Az emlékképnek *pontosan ugyanazzal a lokalizációval kell megjelennie, mint a látott képnek.* Ugyanarra a helyre lokalizálva kell az állatnak a „mozgó ajtót emlékeznie” és a mozdulatlan ajtót „látnia”. Csak így kerülhet sor valamilyen ütközésre, hasonlóan a binokuláris versengéshez. És csak így kerülhet sor összeütközésre az emlékkép és a tényleges érzéklet viselkedésmeghatározó tendenciái között. Az emlékkép, alapfunkciója szerint, odamenésre készíteti az állatot egy meghatározott helyhez, míg az odamenést ugyanehhez a helyhez a tényleges érzéklet gátolja. Ha az ajtó kinyílását emlékezetileg más helyre lokalizálná, mint ahol ténylegesen látná, mind a két feltevés tárgyalanná válnék.

Az a gondolat, hogy az emlékkép pontosan megőrzi azt a lokalizációs jegyet, amellyel az érzékleti originál megjelent, némileg idegenszerűen hat. Már csak azért is, mert nálunk embereknél az emlékképnek nincs valódi helyi meghatározottsága, lokalizációja. Századeleji pszichológusok (MARTIN, L. 1912., MÜLLER, G.E. 1912). felszólították kísérleti személyeiket, hogy idézzenek emlékezetükbe vagy képzeljenek el valamit, azután megkérdezték, hol „látják” maguk előtt a képet. Egy meghatározott helyen képzelik-e el (például ahol gyakran látták) vagy a szoba bizonyos pontján, vagy 10 méterre maguk előtt és hasonló. A kérdés mindannyiuk számára fonák és nehezen megválaszolható volt. Voltak, akik a tárgyat emlékezetükben annak szokott helyére lokalizálták (topomnesztikus lokalizáció, — így nevezték), mások maguktól valamilyen irányba és távolságnyra (egocentrikus lokalizáció). A leggyakoribb és legerősebb a bizonytalan, vagy semmilyen lokalizáció volt. Később így is nevezték: „szabadon lebegő” emlékképek. Érzékleteinket — amennyiben az ingerszituáció lehetővé teszi — mindig lokalizáljuk, például bármit látunk, meghatározott helyen látjuk, de emlékképeinknek nincs szükségszerű helyi meghatározottsága.

Ezen a ponton tesszük meg talán az elméletileg legkülönösebb, és egyben legkockázatosabb lépést. Feltételezzük, hogy az állat emlékképe nemcsak abban különbözik az emberétől, hogy a motóriumra való kihatásában megegyezik az érzékleti originállal (alapfunkció), hanem abban is, hogy szigorúan *megőrzi az érzékleti originál hely-jellegét*. Mint ahogy mindent meghatározott helyen lát, *minden meghatározott helyre lokalizálva jelenik meg emlékezetében*. Ez az emberi emlékezés számára annyira idegen, hogy nem is tudják jól nyelvileg ábrázolni, leírni. Mondhatjuk, hogy látunk valamit valahol, de nem mondhatjuk, hogy emlékezünk valamire „valahol”. Az „emlékezni” ige nem vonz helyhatározót. A kifejezésben, „emlékezni valamire valahol”, a helyhatározó nem az emlékezett tárgyra, hanem az emlékező személyre vonatkozik.

Éppen ezért nyilvánvaló, hogy az embernél „ütközés” emlékkép és érzéklet között a fent meghatározott értelemben teljességgel lehetetlen. Az emberi kísérleti személy a thorndike-i helyzetben világosan látná a mozdulatlan ajtót, és ugyanakkor éppoly világosan emlékeznék arra, hogy legutóbb az ajtó kinyílt, amikor a fogantyút lenyomta. Az emberi emlékkép lokalizációjának elmosódottsága mellett döntő mozzanat az, amit a leírásban az időhatározó „legutóbb” fejez ki: az emlékkép egy múltbeli idői jeggyel ellátva jelenik meg. Emlékkép és érzéklet, bár ugyanarra a tárgyra és helyre vonatkoznak, időben szétválasztódnak. Már Tolman ráeszmélt arra, hogy az állati emlékezésnek *minden jel szerint nincs időbeli dimenziója*, mint az emberinek — az állatnak nincs „epizódikus” emlékezete, ahogyan újabban nevezik (TULVING, E. 1972.). Tolman — szerintünk is helyesen — úgy vélte, hogy ez az időtlen emlékezés, az emlékezés „őstípusa” (TOLMAN, E.C. 1932. 134. old.). De ő az állati emlékezésnek csak a hiányosságát hangsúlyozta, nem regisztrálta azt, amiben az emberi emlékezésnél gazdagabb: a szigorú — mondhatnók elválaszthatatlan — helyi meghatározottságot —, amit mi feltételezünk.

Ha ez a feltételezésünk helytállónak bizonyul, akkor az állati emlékezés oly mértékben reprodukív jellegű, annyira megőrzi az érzékleti originál sajátosságait, hogy megjelölésére célszerűbb az „emlékezni” szó helyett egy más kifejezést használni. A pszichológia fogalmi lomtárából előveszünk egy terminust, melyet Semon — aki elsőnek próbálta az emlékezést egy átfogóbb biológiai keretben szemlélni — javasolt: „mné-

mikus érzéklet" (egy egész könyvet írt azzal a címmel „Die mnemischen Empfindungen”, 1912 — egyébként egy ugyancsak Semon által bevezetett terminus teljesen meghonosodott a pszichológiában: az engram). Tehát ahelyett, hogy az állatnak „megjelenik az ajtó kinyílásának emlékképe”, azt fogjuk mondani: az állat „mnémikusan látja az ajtó kinyílását”. Tapasztalni fogjuk, hogy a javasolt leírási forma az összefüggések és gondolatmenetek ismertetését leegyszerűsíti. — Egyébként hasonló módon jár el Neisser, amikor a látási emlékképről („visual image” — ami nála nemcsak az emlékképet, hanem a képzeleti képet is jelenti) beszél. „A vizuális ‘emlékkép’ — írja — egy részben meghatározott szó arra, hogy valamit *látunk*, nagyjából ugyanúgy, mint ahogy a tényleges tárgyat látjuk, — akkor, amikor kevés vagy semmi sincs az adott vagy közvetlenül megelőző szenzoros bemenetben („sensory input” — valójában a közvetlen ingerhatások), mely azt indokolná”. És még hozzáfűzi: „Minthogy hiszem, hogy a vizuális képek (imagery) folyamatai ugyanazok, mint a percepcióé, a ‘látni’ igét ezentúl idézőjel nélkül fogom rájuk vonatkozóan is használni”. (NEISSER, U. 1966. 146. old. — magyar nyelvű zárójeles kifejezés tőlünk).

Az állati emlékezésnek ezt a sajátos jellegét szem előtt tartva, most tovább követjük az S-S asszociációk lehetséges szerepét az instrumentális tanulásban. Eddig, úgy véljük, elégségesen bizonyítottuk, hogy 1. a megtanulandó viselkedés végeredményének valamilyen mnémikus elővételezése („elő-érzékelése”) nem segítheti elő a tanulást —, arról nem is beszélve, hogy nem alapozhatja meg. 2. Ilyen jövőbelire vonatkozó mnémikus „előérzékelés” megjelenése és hatékonysága bizonytalan, mert ütközik a jelenben domináló érzékletekkel. De ezt eddig valójában csak az instrumentális tanulás *manipulációs változataira* — a thordike-i és skinner-i szituációkra — mutattuk ki. A mélyrehatóbb elemzés ki fogja deríteni, hogy a *lokomóciós tanulásnál* alapvetően más helyzet áll elő. Azt mondtuk, hogy pl. az útvesztő végigfutását tanuló állat számára semmiféle segítséget nem jelentene, ha már az indulóponton vagy akár az első utelágazásoknál megjelennék neki az útvesztő végében talált ételdoboz emlékképe, benne az ennivalóval. De akkor még a „szabadon lebegő”, lokalizálatlan, emberi típusú emlékképre gondoltunk. Most viszont tegyük fel, hogy az állatnak nem egyszerűen „megjelenik” az emlékkép, hanem meghatározott helyre lokalizálva jelenik meg, éspedig az állat „oda emlékezi”, mnémikusan ott „látja”, ahol előzőleg találta, az útvesztő végében, tőle meghatározott irányban és távolságra. Mnémikusan ott „látja” — az útvesztő falain keresztül, mintha azok átlátszókká váltak volna.

Egyelőre tekintsünk el attól, hogy a feltételezés kissé fantasztikusnak tűnik. Először hangsúlyozzuk azt, hogy ugyanakkor — szinte egy csapásra — kielégítő magyarázatot ad a lokomóciós tanulás kutatása során feltárt úgyszólván valamennyi különleges jelenségre. Ezeket itt nem soroljuk fel, csak egy alapmegfigyelést említünk. Már az egészen korai kísérletezők felfigyeltek arra, hogy az állat nem úgy viselkedik az útvesztőben, mint az ember, nem „tévelyeg”, valójában sohasem téved el, számára az útvesztő — nem útvesztő. Hull fogalmazta meg legvilágosabban: „A kísérletezők gyakran két jellemző szakaszból számolnak be abban a folyamatban, melynek során az éhes patkány megtanulja az útvesztő végigfutását. Az első szakasz: lassú, bizonytalan tapogatódzó mozgás (hesitant groping), amíg az állat meg nem találja az ennivalót. Ezután viselkedése szemmel láthatóan megváltozik: szinte szakszerűen (in a business-like way) lát hozzá a kereséshez, mintha ‘igyekeznék’ valahová (as if he were ‘going somewhere’). Ezt

gyakran úgy írják le, hogy az állat orientálódott." (HULL, C.L. 1934. 136. old.) Hogyan értelmezhető az állatnak ez a „szakszerű” viselkedése? Talán egy hasonlattal szemléltethetjük. Valaki egy idegen város egyik szállodájában lakik, mely egy magas tornyú templom mellett van. A templomtorony a városnak csaknem minden pontjáról látható. Az illető tehát, bárhol is van, szállodáját megtalálhatja, ha tájékozódik a torony irányába, és igyekszik ettől az iránytól lehetőleg nem eltérni. Ilyen tájékozódási pontot jelenthet az állat számára a mnemikusan „látott” céldoboz, melyre, mint az idegen városban járó ember a toronyra, mindenünnen irányt vehet. Az, hogy az állat a meghatározott helyen „látott” céltárgy irányába megy, természetes reakció — ha egyenes út adódik, azon megy, ha nem, akkor valamilyen kerülőútra, éspedig lehetőleg a legrövidebbre tér. Ezt az odamenő viselkedést az állatnak nem kell tanulnia — a látott vagy mnemikusan „látott” ennivaló ősi fokon előhívja. Az emlékkép egyszerűen az *alapfunkciót gyakorolja*. Az alapfunkció gyakorlása ez esetben — értelmes cselekvés: a céltárgy valóban ott van, ahol az állat mnemikusan „látja” — és ahol ténylegesen látná, ha nem volnának közben át-nem-látszó tárgyak.

Az állati emlékezés jellegére vonatkozó feltételezésünkéről fent azt mondtuk, hogy kockázatos — amivel arra utaltunk, hogy komoly elméleti nehézségekkel találkozunk. Az egyik mindjárt felismerhető. Hogyan emlékezhet az állat egy tárgyra úgy, hogy azt egy távolabbi helyen, át-nem-látszó falakon túl mnemikusan „látja”? Nem ütközik az emlékkép az azt „eltakaró” tárgy látásával? Hiszen előzőleg bizonyos emlékek megjelenését éppen ilyen ütközés miatt kétségbevontuk. Továbbá: hogyan „láthatja” az állat az útvesztő bejáratánál állva mnemikusan a céltárgyat — tőle meghatározott irányban és, mondjuk 50 cm-nyire — mikor erről a pontról előzőleg sohasem látta. Minden alkalommal csak akkor pillantotta meg, amikor az útvesztő végére ért, s az ennivaló kb. 5 cm-nyire volt tőle. Egyáltalán hogyan lokalizálta? És hogyan lehetséges, hogy az útvesztő különböző pontjaiból az emlékképet mindig ugyanoda, a saját helyzetétől független helyre lokalizálja? Vajon ugyanúgy eltávolodhat, eltérhet, elkanyarodhat a mnemikusan „látott”, vagyis emlékezett céltárgytól, mint a valóságosan látottól? Az állat mozgása közben a mnemikusan „látott” és lokalizált tárgy is a helyén marad, ugyanúgy mint a látott tárgy? A helykonstancia érvényesül a mnemikusan „látott” tárgy viszonylatában is? Ezek a kérdések rejtélyesebbnek látszanak, mint amilyenek a valóságban. Itt csak felsoroljuk őket, megtárgyalásukra ebben a munkában nem térhetünk ki. Csak annyit: valamennyi kielégítően megmagyarázható, ha az „átlátszóságra” vonatkozó kutatás eredményeit (főként Metelli munkáinak hosszú sorát — lásd METELLI, F. 1975.) tekintetbe vesszük és a helykonstancia törvényét a mnemikus érzékelésre megfelelő módon alkalmazzuk.

Kiemeljük még a következőt: a manipulációs tanulásnál esetleg felmerülő emlékkép egészen más viszonyban van a valósággal, mint az, amely a lokomóciós tanulásnál feltételezésünk szerint felmerül. Az ajtó kinyílásának vagy az ételdarabka leesésének emlékképe hamisan informálja az állatot — az ajtó a valóságban mozdulatlan, és az ételdarabka nem esik le (hogy egy „múltbeli tényről” informál, az az állatnál a már említett okokból nem jön számításba). Ezzel szemben: a lokomóciós tanulásnál feltételezett emlékkép az állatot *helyesen informálja* — az ennivaló ténylegesen ott van, ahova mnemikusan lokalizálja. Az állat a manipulációs változatban olyasmire emlékeznék, ami *cselekvése eredményeként a jövőben előállna*, a lokomóciós tanulásnál olyasmire,

ami cselekvésétől függetlenül a jelenben is fennáll: az ennivaló eleve meghatározott helyen van. Nem véletlen, hogy az a kutató, aki a leghatékonyabb ellenvetéseket és a legtöbb tényszerű adatot hozta fel az S-R kapcsolatok egyedüli szerepét tételező elméletek ellen: Tolman, úgyszólván teljes egészében a lokomóciós tanulási kísérletek eredményeire támaszkodott.

A valósághoz való információs viszony különbözősége mellett azonban észre kell vennünk egy sajátos alakulást a valóság pszichikus reprezentációjában — ami viszont mindenfajta viselkedéses tanulásra áll, amennyiben abban az emlékezésnek szerepe van. Röviden visszatérünk korábbi példánkhoz, az idegen városban lakhelyét kereső emberhez. Az illető a templomtornyot már messziről látja — és rövid kihagyásokkal (amikor kerülőutakra kényszerül) mindvégig látja, míg haza nem érkezik. Az útvesztőt végigfutó állatnál valami más is történik. A céltárgyat feltételezésünk szerint mnemikusan mindvégig látja, de amikor odaér, *ténylegesen* látja: az *emlékkép átmegy* — helyesebben „átugrik” — *érzéketi képbe*. Neurofiziológiai szinten ez azt a különös alakulást jelenti, hogy a központilag felidézett „neuronalis aktivitás bizonyos tér-idői mintája” (ahogyan Eccles nevezi) kívülről, külső ingerek által is felidézetté válik, és így különleges módon felerősödik. Kissé képletesen így is mondhatjuk: az emlékkép a cselekvés eredményeként bizonyos értelemben „megvalósul”. Ezt a mozzanatot különösen hangsúlyozzuk, mert úgy véljük, fejlődéstörténeti távlata van. Tegyük fel — mint ahogy több kutató elstetetten fel is tételezte —, hogy a cselekvés eredményét reprezentáló emlékezeti kép az állatnak a manipulációs tanuláshoz is megjelenik és előhívja a cselekvést. Ez esetben pontosan ugyanaz a „megvalósulás” következne be, mint amit fent leírtunk: az elővételezett emlékkép a cselekvés eredményeként átmenne érzéketi képbe, „megvalósulna”. Csak ez esetben a megvalósulás nem az alapfunkció gyakorlásának eredménye volna. És szerintünk az állatnál az emlékképnek csak ez a funkciója létezik. *Nevezzük az emlékképnek azt a hatékonyságát*, hogy valamilyen viselkedés kiváltásával *önmagát „megvalósítja”*, vagyis hogy érzéketi képbe megy át, *az emlékkép célfunkciójának*. Az elnevezést az igazolja, hogy a végeredmény elővételezett emlékképe valójában a cselekvés célját képviseli — azt a célt, mely a kiváltott viselkedéssel megvalósul. *Az állatnál*, úgy láttuk, *az emlékkép csak akkor gyakorolhatja a célfunkciót, ha az egybeesik az alapfunkcióval* — mint a lokomóciós tanuláshoz. Az embernél nyilvánvaló, hogy ilyen megkötés nincs. Az embernél például az ajtó kinyílásának emlékképe (sőt pusztá elképzelése vagy gondolata — melyek végső soron mind az érzéklet valamilyen átdolgozott vagy átkódolt mnemikus leszármazottjai) könnyedén előhívhatja az ajtó kinyitásának a műveletét — természetesen, ha még további feltételek a környezetben vagy az organizmusban adva vannak.

Itt egy darabon kissé eltérünk eddigi igyekezetünktől, hogy a jelenségeket konkrétan elemezzük és lehetőleg szigorú és hézagmentes logikai lépésekben haladjunk előre, és megengedünk magunknak néhány nagyvonalú, plauzibilis, de részleteiben nem eléggé kontrolált elgondolást. Úgy véljük, hogy *a célfunkció az emlékképnek* (és az érzéklet minden magasabbrendű derivátumának) *egyetemleges biológiai funkciója*. Ez a funkció fejlődik tovább és tökéletesedik rendkívüli méretekben az embernél. Nem kell különösebb képzelőerő ahhoz, hogy belássuk: a célfunkciónak minden ún. céltudatos cselekvés előkészítésében és vezérlésében alapvető szerepe van. Azt is mondhatjuk, hogy a célfunkció megjelenése, önállósodása, az alapfunkciótól való függetlenné válása az ember irányába vezető fejlődésnek ugrópontja.

Ennek a fejlődésnek az alapfeltételei már valójában kirajzolódnak. 1. Az emléképnek valamilyen sajátos jeggyel kell bővülnie, melynek alapján jól megkülönböztethető az érzéleti origináltól. 2. Az emléképnek mentesülnie kell a szigorú lokalizált-ságtól, hogy így az „ütközés” lehetősége a ténylegesen érzékelt valósággal kiiktatódjék. 3. Az emlékép információs tartalmának azonosnak kell ugyan maradnia az érzéleti origináléval (csak így lehetséges „hű” emlékezet), de bővülnie kell az idői jeggyel. Az emlékép így egy múltbeli eseményről vagy helyzetről informál. 4. Meg kell változnia az emlékép viszonyának a motóriumhoz, az alapfunkció gyakorlásának különleges ellenőrzés alá kell kerülnie. Ezeknek a feltételeknek a megvalósulása az emlékezésnek olyan mérvű átalakulását jelenti, hogy az embernél már nem beszélhetünk „mnémikus érzékelésről”. Valójában ez van — ha nem is csupán, de főként — annak a tudománytörténeti ténynek a hátterében, hogy idestova egy fél évszázada (főként Bartlett úttörő vizsgálatait óta) mindig újra és erősödve visszatér az a felfogás, hogy az emlékezés egyáltalán nem valami korábbiak a reprodukciója, hanem valami újnak a kialakítása. Az eddigiek alapján úgy hisszük, hogy ez csak féligazság.

Hogyan valósulhattak meg a fenti feltételek a törzsfajlódás folyamán, és hogyan bontakozott ki végül az emlékép „önmegvalósító” célfunkciója? Némi támpontot nyerhetünk e kérdés megválaszolásához, ha röviden újra szemügyre vesszük — most már az emlékép két funkcióját tekintetbe véve — a két jelenségekört, melyre korábban már utaltunk. Nézzük először a szenzoros előkondicionálást. Az előzőleg több ízben társított ingerek (legtöbbször fényfelvillanás és valamilyen hanginger) egyikéhez (például a hanghoz) hozzákondicionálnak valamilyen reflexet. Ezután kiderül, hogy a reflexet a másik inger (a fényfelvillanás) is kiváltja (noha azzal a reflexet sohasem társították). Ezt, mint említettük, úgy magyarázták, hogy a hang a korábbi együtt-előfordulások — tehát S-S asszociáció — alapján előhívja a fényfelvillanás emlékképét. Felmerül a kérdés: ez esetben az emlékép miért nem ütközik a tényleges érzéklettel, hiszen az állat ténylegesen nem lát fényfelvillanást — azon a helyen, ahol „emlékezi”? Mindenesetre ügyelnünk kell a pontos értelmezésre: csak az állítottuk, hogy az emlékép és a tényleges érzéklet „ütközése” zavarja az emlékképet, csökkenti megjelenési esélyét — és nem azt, hogy kizárja. Továbbá: a fény felvillanása, melyet a szenzoros előkondicionálásnál használnak, jóval erősebb fényhatást jelent, mint a nem égő lámpa, melyet az állat ténylegesen lát — ezzel szemben a kinyíló és a zárva maradó ajtó között az általuk szolgáltatott fénysugarak intenzitása tekintetében különbség nincs. Az erőteljes fényhatás emlékképe ennek megfelelően „ellenállóbb”. Ezzel függ össze, hogy a jelenségre vonatkozó igen kiterjedt kísérleti kutatás összeredménye szerint a különbség a kísérleti és a kontroll-csoport között állandó ugyan, de valójában meglehetősen kicsiny (lásd az összefoglaló munkákat: SEIDEL, R.J. 1959., RIZLEY, R.C. és RESCORLA, R.A. 1972.), ami vagy az emlékép redukált intenzitására, vagy kismértékű hatékonyságára utal. Jelentősége van annak is, hogy az idevágó kísérletekben a kondicionált reakciók *nem lokomóciós jellegűek*, nem helyre irányulók (hanem pl. nyáleválasztás, lábvisszarántás, pillacsapás és hasonló). Ennek a mozzanatnak részletesebb megtárgyalása messze vezetne. Mindenesetre az a tény, hogy az emlékép a helyi ütközés ellenére is megjelenhet és jól megfigyelhető, bár kis mértékű hatékonyságot fejthet ki, magában hordja a lehetőségét az emlékép önállósodásának és a hely-jelleg háttérbe szorulásának.

A másik, már ugyancsak említett jelenségkör, melyre ebben a vonatkozásban még kitérünk, az ún. „autoshaping” vagy „jelkövetés” (sign-tracking). A jelenségkör egyik legkiemelkedőbb kutatója, Hearst, a következőt írja: „A társítási eljárás eredményeként, a kezdetben semleges inger — a megvilágított gomb a galamb esetében — megszerzi azt a képességet, hogy ugyanazt a reakciót (odamenés és rákoppintás) hívja elő, mint a biológiailag fontos inger (az ennivalóul szolgáló gabonaszem). Feltehetően asszociáció jött létre a CS és az US között”. A szerző feltételes ingernek (CS) minősíti a gomb kigyulladását, és feltétlen ingernek (US) az ennivaló megjelenését. De mindjárt hozzáfűzi: „Mégis az autoshaping-nek ez a felfogása talán túl leegyszerűsített” („too simplistic” — HEARST, E. 1969. 34. old.). Egy sor kérdést tesz fel, melyet szerintem még tisztázni kell. De valójában nem magyarázza meg, milyen köze lehet egyáltalán a feltételezett asszociációnak a sajátos jelkövető viselkedéshez. Mi mindenekelőtt leszögezzük a következőt: ha az asszociáció valóban kialakult, s annak eredményeként az ennivaló megjelenésének emlékképe felmerült (arra a helyre lokalizálva, ahol a gomb kigyulladását követően mindig megjelent), úgy ez nem mutatkozott meg abban, hogy az emlékkép az alapfunkciót gyakorolja. Csak kezdetben figyelték meg, hogy az állat a gomb kigyulladására mindjárt arra a helyre ment, ahol az ennivaló később tényleg megjelent. De milyen alapon kerülhetett sor arra, hogy az emlékkép később a gombhoz való odamenést és valamilyen manipulációt (rákoppintást) hívjon elő? Hogyan alakulhatott ki az S-S asszociáció következtében megjelenő emlékkép ilyen hatékonysága? E kérdéseknek természetesen csak akkor van igazán értelmük, ha eleve feltételezzük, hogy az S-S asszociációnak egyáltalán köze van a jelkövető viselkedéshez.

Már a tényállás leírásánál pontosnak kell lennünk. A két eseménynek — a gomb kigyulladásának és az ennivaló megjelenésének — társítása, egymásután következése elengedhetetlen feltétele a jelenségnek. (Lásd ehhez BROWN, P.L. és JENKINS, H.M. 1968.) De az már nem leírás, csak plauzibilis feltételezés, hogy a kettő között asszociáció alakult ki, vagyis a kigyulladó gomb érzékelése előhívja az ennivaló megjelenésének emlékképét. S ez a feltételezés, bármennyire is plauzibilis, nem magyarázhatja meg a jelkövető viselkedést. De mi magyarázhatja meg? Valójában a jelenség alapfeltétele nem akármilyen esemény bekövetkezése a gomb kigyulladása után. Ennek az eseménynek biológiailag fontosnak kell lennie, lényegében olyanak, mint amit elsődleges megerősítésnek neveznek. Ennek jelentőségét Thorndike óta a pszichológusok többsége ma is abban látja, ami az elnevezésében is kifejezésre jut: megerősíti a kontiguitáson alapuló kapcsolatot az éppen ható ingerek és a viselkedés között, mely ehhez a megerősítéshez vezetett. Most nem térünk ki arra, hogy ehhez a hatékonysághoz fel kell-e tételeznünk — ahogyan újabb kutatók teszik — valamilyen S-S asszociáció kialakulását és érvényesülését. Csak rámutatunk a következőre: A biológiailag fontos következménynek (az „effektusnak”, ahogyan még Thorndike nevezte) nemcsak ilyen kapcsolat-megerősítő jelentőséget tulajdonítottak. A megerősítés, például az ennivaló megjelenése, átruházhatja megerősítő jellegét — Hull fogalmazásában — „olyan ingerre, mely szorosan és ismételten társult valamilyen szükséglet csökkentésével” (HULL, C.L. 1943. 178. old.). Ennek a „másodlagos megerősítésnek” a magyarázó értéke különösen a lokomóciós tanulás kutatásában bizonyosodott be. Annak, hogy az állat az útvesztőben például az ötödik útelágazásnál a helyes oldalt választja, csak az a jutalma, hogy eljut a hatodik útelágazásig — ami természetesen éhségét a legkevésbé sem csökkenti —,

mégis valamilyen értelemben „siker”, és „megerősíti” a helyes választást. Nyilvánvaló, hogy ez a „siker” összefügg azzal, hogy végül is a hatodik választási ponton át juthat csak el az ennivalóhoz — az igazi és elsődleges megerősítéshez. A másodlagos megerősítés alapján tehát az állat odamegy a hatodik útelágazáshoz, ugyanúgy mint ahogy — útja végén — odamegy az ennivalóhoz. A hangsúlyt az „odamenésre” helyezzük. Valójában a jelkövetési kísérletekben feltételezhető, hogy a gomb kigyulladásá ilyen másodlagos megerősítő jelleget nyer, és az állat (a galamb) ugyanúgy odamegy hozzá, mint az ennivalóhoz. Sőt megkísérli ugyanazt tenni vele, mint az ennivalóval: a rákoppintás ugyanaz a mozdulat, mint amivel az ételdarabkát felszedi. De ezt tette már Pavlov kutyája, amikor a kigyulladó lámpához (melyet feltételes ingerként alkalmaztak) odament és megnyalta.

Anélkül, hogy elköteleznők magunkat emellett a magyarázat mellett (melyet még több kísérleti adattal összhangba kellene hozni), inkább csak azt akartuk demonstrálni, hogy a jelkövető viselkedés — ha nem is S-S asszociációk hatékonyságával — mindenképpen összefügg az állati tanulás ismert jelenségeivel. De a jelkövetési kísérletekben az odamenés a másodlagos megerősítővé átminősült tárgyhoz csak biológiailag értelmetlen melléktermék, — nem úgy, mint a lokomóciós tanulási helyzetekben. Az állatot ezúttal sem valamilyen helyes viselkedés megtanulásában, sem az ennivalóhoz jutásban nem segíti. Mégis merjük hinni, hogy ebben az értelmetlen fejleményben különleges jelentőségű lehetőség rejlik: az S-S asszociáció következtében felmerülő emlékképhez másodlagosan hozzákapcsolódhatik az *eredetileg nem általa kiváltott* viselkedés: odamenés a jelzőingerhez (illetve az azt szolgáltató tárggyhoz) és valamilyen manipuláció a tárggyal. Az instrumentális tanulás manipulációs változataiban a jelkövető viselkedés értelmet nyerhet: ha a kinyíló ajtó emlékképe nem az alapfunkciót gyakorolja, az állat nem megy oda az ajtóhoz, hanem — másodlagos kapcsolat alapján — az állatot arra készíti, hogy a „jelhez” menjen oda, melyet a gyakorlás során az ajtó kinyílása előtt mindig észlelt, a fogantyúhoz, és manipuláljon vele (úgy, ahogy tud — például rálépjen). Ennek csak az a feltétele, hogy a másodlagos kapcsolat hatékonysága felülkerekedjék az alapfunkcióra való késztetésen. Láthatjuk, hogy a jelkövető viselkedés itt már olyan fejlemény, mely némileg az *emlékkép célfunkciójára emlékeztet*. Talán nem túl kockázatos feltételezés, hogy a jelkövető viselkedésben az emlékkép célfunkciójának egy nagyon kezdeti fejlődéstörténeti előfokát, vagy az odavezető fejlődés egy nagyon korai szakaszát lássuk.

Ezzel kapcsolatban még röviden kitérünk a jelkövető viselkedés egy másik aspektusára. A szóban forgó viselkedés kialakulásának menete a következő: először motoros nyugtalanság („excited activity”), majd orientáció a gomb felé (a galamb-kísérletekben), utána odamenés, és végül kontaktus a gombbal (rákoppintás), (lásd például HEARST, E. és JENKINS, H.M. 1974. 3. old.). Valójában ezt a négy szakaszt együttesen egyfajta *kibővített orientációs műveletnek* foghatjuk fel (exploráció, „kutatóreakció” Pavlovnál). Az orientációs alapjelleggel emeli ki Grastyán is, amikor egy a jelkövető viselkedéssel teljesen párhuzamos jelenséget vizsgál és elemez (GRASTYÁN Endre, 1975., lásd még BUZSÁKY Gy., GRASTYÁN E., MOLNÁR P., TVERITSKAJA, J. és HAUBENREISER, J. 1979.). A kibővített orientációs reakciót ugyan nem a másodlagos megerősítéssel hozza összefüggésbe, mégis az elsődleges megerősítés szerepét elengedhetetlennek tartja. Azt mondja: „A tanulási jelenség abban fejeződik ki, hogy ko-

rábban *hatástalan* ingerek hatásossá válnak abban az értelemben, hogy *saját magukra irányuló* magatartási válaszokat indukálnak annak eredményeként, hogy ezeknek az ingereknek a hatását megfelelő idői kontiguitásban megerősítő hatás kísérte." (GRAS-TYÁN Endre, op.cit. 13. old.). Érdekes, hogy ezt Grastyán „tanulási jelenségnek” nevezi, sőt egyfajta alapjelenségnek tartja. Kérdéses azonban, hogy a jelkövető viselkedés a szó valódi értelmében tanulásnak minősíthető-e. Amit az állatnak a jelkövető helyzetben meg kellene tanulni, az egyszerűen: várni, míg az enniváló megjelenik. Viszont akár tanulási jelenség, akár nem, a feltételezés, hogy a jelző inger ilyen totális, „saját magára irányuló” műveletet hív elő, egybevág azzal, amit fent a másodlagos megerősítésnek tulajdonítottunk. Mi különleges súlyt helyezünk a totális orientációs művelet utolsó szakaszára, a jelző ingerrel (helyesebben: ingertárggyal) való kontaktusra, illetve manipulációra (rákoppintás, rálépés). A manipulációs tanulási kísérletekben ugyanis éppen ez a megtanulandó viselkedés lényege. *A jelkövetési kísérletekben az állat azt „tanulja meg”, amit meg kellene tanulnia, ha a kísérleti helyzet instrumentális jellegű lenne*, vagyis ha a rákoppintás a kigyulladó gombra előidézné az enniváló leesését. És ha az enniváló leesésének valamilyen elővételezett reprezentációjához — legegyszerűbb esetben: emlékképéhez — a manipulációs viselkedés másodlagosan hozzákapcsolódnék, akkor az emlékkép célfunkciója megvalósulna. Ebben a lehetőségben látjuk a jelkövető viselkedés („sign-tracking”) fejlődéstörténeti perspektíváját.

Egyébként semmilyen megfigyelés sem mutat arra, hogy az emlékkép célfunkciója a főemlősök szintje alatt már megjelenne, jóllehet külön erre irányuló kísérleti kutatás eddig nem folyt, és egyelőre nem is látható be, hogy egyáltalán milyen kísérleti megközelítés lehetséges. Más a helyzet a szubhumán főemlősökkel, elsősorban az ember-szabású majmokkal. A nagyon kiterjedt kísérleti anyagban sok minden úgy értelmezhető, mint ami a célfunkció kezdeti formáira utal. Ezek megtárgyalása már túlmenne a tanulmány keretein. Mindenesetre az említett „ugrás” a törzsféjlődésben valószínűleg nem a tulajdonképpeni antropogenezis során ment végbe, hanem korábban.

Befejezésül még visszatérünk arra az eldönthetetlennek tűnő vitára, amelyről a bevezetőben szóltunk. Mindannak, amit eddig kifejtettünk, alapfeltétele az, hogy az állatoknál is kialakulhatnak S-S asszociációk, és lokomóciós tanulásukban (ami fő viselkedésformájukra vonatkozik) nagy jelentőséggel érvényesülnek. De mi az S-S asszociációt mint érzéklet és emlékkép közötti kapcsolatot értelmeztük. Ugyanakkor még egyáltalán nem általánosan elfogadott az, hogy az állatoknak egyáltalán vannak emlékképeik, illetve olyan központi idegrendszeri működésformáik, melyek annak alapját képeznék, — esetleg abban a formában, ahogyan azt Eccles felvázolta. Mackintosh a következőt írja: „A legtöbb instrumentális tanulást vizsgáló kísérlet eredményei könnyen elemezhetők az S-R kapcsolatok fogalomrendszerében, vagyis annak a feltételezésnek az alapján, hogy az ingerhelyzet és a kívánt viselkedés közötti asszociációs kapcsolat a megerősítés által szorossá válik. De az eredmények ugyanúgy összeegyeztethetők azzal a feltevessel, hogy az állatok megtanulják asszociálni az együtt előforduló eseményeket, beleértve: egyik ingert a másikkal, ingereket a megerősítéssel, reakciókat az ingerrel és reakciókat a megerősítéssel.” Ez a meglehetősen elnagyolt állítás — mely az egyik legkiemelkedőbb mai kutatótól származik — mutatja a vita jelenlegi állását — és eldöntetlenségét. Mindenesetre Mackintosh halványan céloz arra, hogy a vita milyen irányban dőlhet el. A fentiekhez hozzáfűzi: „...ragaszkodni ahhoz, hogy minden instrumentális ta-

nulás inger-reakció kapcsolatok kialakulásán alapul, egyre inkább nehezzé válik." (MACKINTOSH, N.J. 1974. 221. old.).

Mégis mi a vita sorsát másképp látjuk. A döntés bizonytalansága három mozzanattal függ össze. Az első: a nézetek szembenállása élesen eltolódott a vagy-vagy jelleg irányába. Úgy gondolták, a tanulás vagy csak S-R asszociációk, vagy csak S-S asszociációk kialakulásán alapszik. Pedig ez nem szükségszerű alternatíva. A második mozzanat: nem tesznek különbséget az instrumentális tanulás két típusa között. Az egyikben az állat valamilyen lokomóciós teljesítményt (eljutni valahonnan valahova) tanul meg, vagyis legfőbb és legtermészetesebb viselkedésformáját tanulja — azt, amelynek irányítására idegrendszere a törzsféjlődés során feltehetően legnagyobb mértékben alkalmassá vált. A másik típusban az állat valamilyen manipulációs teljesítményt (valamilyen — akárha csak kis — változást okozni a környezetben) tanul meg: szerintünk olyan viselkedésformát, mely nemcsak nem fajspecifikus, de számára idegen és természetellenes. A harmadik mozzanat: az S-S kapcsolat valódi természetét csak elnagyoltan vették figyelembe, és nem eszméltek rá arra, hogy az a szenzoros folyamatoknál egy fokkal magasabbrendű pszichikus jelenség, az emlékezés, szerepét is szükségszerűen magába foglalja. Így nem is jutottak el az emlékkép két funkciójához, melyeknek felismerése nélkül az állati tanulás alapjairól folyó vita véleményünk szerint nem lezárható.

IRODALOM

- BARTLETT, F.C., 1932, *Remembering: an Experimental and Social Study*, University Press, London, Cambridge.
- BROGDEN, W.J., 1939, Sensory preconditioning, *Journal of Experimental Psychology*, 24, 323–332.
- BROWN, P.L. and JENKINS, H.M., 1968. Autoshaping of the pigeon's key-peck, *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* 11, 1–8.
- BUZSÁKY Gy., GRASYÁN, E., MOLNÁR P., TVERITSKAJA, I. and HAUBENREISER, J. 1979, Autoshaping or orienting? *Acta Neurobiologica Exp. Warsaw*, 34. 179–200.
- ECCLES, J.C., 1974, *Das Gehirn des Menschen*, R. Piper und Co. Verlag, München, Zürich.
- GRASYÁN Endre, 1975, Orientáció és megerősítés. Akadémiai doktori értekezés, *Kézirat*.
- HEARST, E., 1979. Classical Conditioning as the Formation of Interstimulus Substitution, Parasitic Reinforcement and Autoshaping, In: Dickinson A. and Boakes, R. A., (eds.) *Mechanism of Learning and Motivation*, Lawrence Erlbaum Ass., Hillsdale, New Jersey, 19–52.
- HEARST, E. and JENKINS, E.M., 1974. *Sign-tracking. The stimulus-reinforcement relation and directed action*, The Psychonomic Society, Inc. Austin, Texas.
- HULL, C.L., 1934, The concept of habit-family hierarchy and maze learning II., *Psychological Review* 41, 134–152.
- HULL, C.L., 1943, *Principles of Behavior: an Introduction to Behavior Theory*, Appleton-Century-Crofts, New York.

- KARDOS, L., 1975, Visual memory in animals, In: FLORES d'ARCAIS, G.B. (ed.) *Studies in Perception*, Aldo Martello—Giunti Editori, Milano, Firenze.
- KONORSKI, I., 1967, *Integrative activity of the brain*, University of Chicago Press, Chicago.
- MACKINTOSH, M.J., 1974, *The Psychology of Animal Learning*, Academic Press London, New York, San Francisco.
- MARTIN, L., 1912, Die Projektionsmethode und die Lokalisation der Vorstellungsbilder, *Zeitschrift für Psychologie* 61, 321—346.
- METELLI, F., 1975, On the visual perception of transparency, In: FLORES d'ARCAIS, G.B. (ed.) *Studies in Perception* Aldo Martello—Giunti Editori, Milano, Firenze, 445—487.
- MÜLLER, G.E., 1912. Über die Lokalisation der vizuellen Vorstellungsbilder, in Bericht über den 5. Kongress für experimentelle Psychologie 118—122. Johann Ambrosius Barth, Leipzig.
- NEISSER, U., 1966. *Cognitive Psychology*, Appleton-Century-Crofts, New York.
- OSGOOD, C.E., 1953. *Method and Theory in Experimental Psychology*, Oxford University Press, New York.
- PERKY, H., 1910, An experimental study of imagination, *American Journal of Psychology*, 21, 422—452.
- RIZLEY, R.C. and RESCORLA, R.A. 1972, Associations in second-order conditioning and sensory preconditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 81, 1—11.
- SEGAL, S.J. 1971, Processing of the stimulus in imagery and perception, In: SEGAL, S. J. (ed.) *Imagery: Current Cognitive Approaches*, Academic Press, New York.
- SEGAL, S.J. 1972. Assimilation of a stimulus in the construction of an image: the Perky effect revisited. In SHEEHAN, P.W. (ed.) *The Function and Nature of Imagery*, Academic Press, New York.
- SEIDEL, R.J., 1959, A review of sensory preconditioning, *Psychological Bulletin* 56, 58—73.
- SEMON, R., 1910, *Die mnemischen Empfindungen*, Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- SKINNER, B.F., 1938, *The Behavior of Organisms*, Appleton-Century-Crofts, New York.
- TOLMAN, E.C., 1928, Habit formation and higher mental processes in animals, *Psychological Bulletin*, 24, 1—35.
- TOLMAN, E.C. 1932, *Purposive Behavior in Animals and Men*, The Century, Co. New York, London.
- TULVING, E., 1972, Episodic and semantic memory, In: TULVING, E. and DONALDSON, W. (eds.) *Organization of Memory* Academic Press, New York and London, 381—403.
- WEISMANN, R.G., 1977, On the Role of the Reinforcement in Associative Learning, In: DAVIS, H. and HURWITZ, H.M.B. (eds.) *Operant-Pavlovian Interactions*, Lawrence Erlbaum Ass. Publ. Hillsdale, New Jersey, 1—22.
- WILLIAMS, D.R. and WILLIAMS, H., 1968. Automaintenance in Pigeon: Sustained pecking despite contingent non-reinforcement, *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* 12, 511—520.

THE TWO FUNCTIONS OF IMAGE

The discussion which began in the early years of the 20th century concerning the basis of learning, is still undecided. Two seemingly opposite views face each other. Nowadays the contradiction is sharply worded in the following way: S-R relation or S-S relation. According to the first, the basis of learning is a connection between stimulus („input“, sensory effect, perception) and behaviour („output“, muscle movement, stimulation of the motor centre). According to the second, it is a connection between stimulus and stimulus. The author tries to prove, that the definition „connection between stimulus and stimulus“ is inaccurate. The form „S-S association“ is only a pseudonym for the association which comes into being between a stimulus and perhaps only a partial repetition in the central neural system of what was originally induced by another stimulus. We assume that this repetition is the basis of image.

The next step is to establish what role this image plays in animal learning. The survey explores two functions of image. The first, that image invokes the same behaviour, as the original sensation (as we assume that is a replay of the former). This we call *basic function*. The second is that image invokes such a behaviour of which the outcome is that the original sensation of the image appears, the image transforms itself into an actual sensation, in a sense „realizes itself“. This we call the „goal function“. (For this case image represents the situation or subject that the action strives to reach, that is – the goal of the action.)

The author points out that the goal function of image is valid only for the locomotion learning of animals and for classical conditioning because in these cases basic function and goal function are one. In the manipulative variant of learning this is impossible under the level of primates because the image evoked confuses learning rather than promotes it. The author outlines the evolution of the goal function of image and points out that it reaches its peak of perfection in the human being and it is one of the basic features of every purposeful human action. Nonetheless, some phenomena that have become known in the research of learning show that certain pre-stages in the evolution of goal function of image had already emerged earlier in phylogenesis like sensory pre-conditioning and the so-called „sign-tracking“.