

P. BAKAY ÉVA

Németország

HARKAI SCHILLER PÁL FELFOGÁSA A FEHÉR PATKÁNYOK KERÜLŐÚT-HASZNÁLATÁRÓL

I. BÉVEZETÉS

Az alábbi tanulmány megírására két körülmény ösztönzött. Schiller Pál 1948-ban, az USA-ban indított nagyigényű cikksorozata („Analysis of Detour Behavior” I-IV) csonka maradt: kimaradt belőle egy aránylag korai kísérlet anyaga a fehér patkányok kerülőút-használatáról. Erről mindeddig csak egy magyar nyelvű összefoglaló cikk (BAKAY és SCHILLER, 1947) és egy angol nyelvű absztrakt (SCHILLER, 1948) jelent meg.

Ez különös azért, mert Schiller ezt az anyagot jelentősnek tartotta és a belőle levont következtetésekhez pályájának utolsó szakaszában, az USA-ban töltött időszakban is ragaszkodott. Az 1947-es APA kongresszuson tartott beszámolójában a patkányok teljesítményét „meglepőnek” nevezte. Feladatmegoldási formáikat olyan magasrendűnek ítélte, melyek az avatatlan szemlélő számára „cirkuszi mutatványoknak” tűnhetnek.

Schiller a kísérleteket 1948-ban a floridai Orange Park-ban (Yerkes Laboratories) megismételte, részben ellenőrzés céljából, részben Karl Lashley meggyőzésére, aki az elbeszélés alapján hihetetlennek tartotta az eredményeket. Az 1948. január 18-án kelt levelében Schiller leírja az ismétlés és demonstráció sikerét: „Itt mindenki ámuldozik: Nekik nem jutott eszükbe, hogy olyan célra futtassák az állatokat, melyet látni is lehet, meg szagolni is (ehelyett mosták örökké a léceket, megvakították a patkányt, kizártak minden tájékoztatást és megelégedetten észlelték, hogy bizony nehezen tanulnak).” 1948. augusztus 7-én írt levelében pedig ezt írja: „Éppen 4 éve, hogy Gödön futtattuk a patkányokat, és most kezdem dictaphonba mondani az első tiszteletes fogalmazványt róluk” — „Sorozatot indítok a 'Kerülőút-viselkedés elemzése' címmel — első a halak, akiket ellenőriztem és igen másként látok

most — második a patkányok útútása, melyet szintén megismételtem Orange Parkban és ugyanolyannak találtam —, harmadik a lánc-húzás, amit most itt¹ ellenőrzök, negyedik azt hiszem az Octopus mesés körbemáskálása, és ötödik a csimpánzok hallatlanul balga bothasználata.”

Úgy látszik, nemcsak a könyveknek, hanem a kísérleti anyagoknak is megvan a maguk sorsa. Az 1944-ben Alsógödön végzett kísérletek „történelmi” háttére is nevezetes. Schiller utalt erre az 1947-es detroiti előadásában, s ezt az utalást Dewsbury — Schiller munkásságának mai méltatója — is belevette Schillerről szóló előadásába (DEWSBURY, 1944a), illetve tanulmányába (1944b): „1944-ben, nem sokat törődve a naponkénti angolszász repülőtémadásokkal, egy Budapestről 10 mérfölddel északra fekvő kis biológiai állomáson a patkányok problémamegoldó viselkedését tanulmányoztuk. Tudom, hogy Önöket jobban érdekelnék az ilyen front-line research² drámai részletei, csakhát én arra kaptam megbízást, hogy arról beszéljek, amit az állatok csináltak, s nem arról, amit az emberek.”

Azt is megjegyezhetjük, hogy a 6 állattal három és fél hónapon keresztül végzett kísérletek leírása vaskos jegyzetfüzetet tett ki; benne nagyszámú kísérleti változat részletes leírása és a hozzájuk tartozó ugyancsak számos ábra található. Ez a jegyzőkönyv az ostrom után, egy katonáktól feldúlt budai világból szerencsés módon előkerült. Az anyagból 1945 nyarán hosszabb dolgozat készült (BAKAY és SCHILLER, 1945), amely azonban kéziratban maradt. Ennek rövidített változata magyar nyelvű cikkben (BAKAY és SCHILLER, 1947), továbbá az 1947-ben Detroitban tartott kongresszusi előadásról közölt még rövidebb angol nyelvű kivonatban jelent meg (SCHILLER, 1948).

A többszöri „nekifutás” ellenére az anyag megfelelő bemutatása Schiller számára nehéz feladatot jelenthetett. Ennek oka részben a kísérleti módszerek gyöngeségeiben rejlik, melyeket a kísérlet körülményei részben megmagyaráznak. A „nyitott helyzetben” megfigyelt viselkedést itt nem támasztja alá kellő számú kontroll; az anyag kevés lehetőséget nyújt mennyiségi elemzésre. Azt sem tudjuk, hogy a floridai megismétlés pótolta-e ezeket a hiányokat. Annyit tudunk, hogy az újabb megfigyelések alátámasztották a korábbi következtetéseket, s ezek a konklúziók elég kiérlelték voltak ahhoz, hogy beleilleszkedjenek Schiller későbbi, erősen megváltozott fogalmi rendszerébe — bár úgy látszik, nem minden nehézség nélkül.

Ezekre a nehézségekre utalt SCHILLER a második, halakkal végzett kísérlete (1949) megvitatásában: „A patkánynál hasonló eredményeket jelentett BAKAY és SCHILLER (1947), akik azt találták, hogy a nőstény patkány variált akadálykerüléseket végez, hogy kölykéhez jusson, akkor is, ha minden próbában új kerülőutat kell megtennie. ... Mindazonáltal eddig nem sikerült

* A chicagói egyetemen, ahol meghívott előadóként nyári kurzust adott.

² Szójáték: az angolban a „front-line” éppen úgy jelentheti az élvonalbeli munkát, mint a katonai arcvonalat.

megfelelő elméletet kialakítani az ilyenfajta alkalmazkodó útválasztások magyarázatára a patkány esetében. A kerülőút-teljesítmény értelmezése egyszerűbbnek látszik a hal esetében.”

Schiller Pál leveleiből (lásd fentebb) kiderül, hogy mégis hozzáfogott az anyag végső, kielégítő megformázásához. Erre az anyagra mint előkészületben lévő cikkre utalt (1949). Sajnos, sem ez a kézirat, sem az Orange Park-ban végzett kísérletek anyaga nem jutott el hozzánk. Viszont szerencsés módon megkaptuk a Floridai Egyetemi Könyvtár Archívumából — az ott elhelyezett Schiller-hagyatékából — a gödi kísérletek jegyzőkönyveit és az anyag első feldolgozásának szövegét. Ez a körülmény adott alkalmat és ösztönzést arra, hogy megpróbáljuk újraértékelni a kísérleteket. Ennek során úgy tűnt, hogy az anyag inkább előkísérletnek vagy módszeres megfigyelések sorozatának tekintendő, semmint átgondolt terv alapján készült szabályos kísérletnek. Mégis úgy láttuk, hogy jóval többet mond, mint a róla eddig megjelent publikációk. Továbbá, a kéziratban megmaradt első feldolgozás sok olyan gondolatot tartalmaz, amely előremutat Schiller Pál későbbi elméleti fejlődésére. Ilyen megfontolások alapján próbáljuk ezt az érdekes, bár csonkán maradt anyagot részletesen bemutatni.

Megtartva az eredeti kísérletek sorrendjét, minden fontos feladattípushoz kiemeltünk és részletesen leírtunk egy-egy feladathelyzetet s a hasonló helyzetek eredményeit megpróbáltuk számszerűen is összefoglalni.

A gödi kísérletek óta eltelt félévszázadnyi idő jócskán megnehezítette a jegyzőkönyvek kibogozását. Hiányos vagy ma már homályos értelmű megjegyzések miatt kénytelenek voltunk nyitva hagyni egyes részkérdéseket. Ugyanakkor az időtávlat megkönnyítette az anyag értékelő felmérését s néhány új szempont bevezetését, melyeket főként a megvitatásban érvényesítettünk. Reméljük, hogy ezzel nem másítottuk meg, inkább kiegészítettük és továbbvittük Schiller Pál eredeti elgondolásait.^{1 2}

II. A KERÜLŐÚT-KÍSÉRLETEK JELENTŐSÉGÉRŐL. TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

A patkánykísérletek ismertetése előtt szükségesnek és érdekesnek látszik egy problémátörténeti áttekintés. Természetesen nem vállalkozhatunk e kérdés-

1 A munka társszerzője lévén, talán különösnek tűnik, hogy az anyagot hol munkatársként, hol kívüliállóként kezelem. Magyarázatul meg kell jegyezni, hogy bár a kísérletek kivitelezésében, valamint az adatok feldolgozásában és összefoglalásában intenzíven részt vettem, a kísérlet alap gondolata, megtervezése és a konklúziók jó része Schiller Páltól származik.

2 Az idézett levélrészletek Schiller Pál hozzám írt leveleiből valók, és 1947-49 között íródtak. Ebben az időszakban S. P. a floridai „Yerkes Laboratories” (USA) kutatója volt, magam pedig a budapesti (akkoriban Pázmány Péter nevét viselő) Tudományegyetem Lélektani Intézetének voltam munkatársa. Köszönetet mondok családomnak levelezésem gondos megőrzéséért; továbbá Carl Van Ness úrnak, a Floridai Egyetemi Archívum levéltárosának, aki készségesen rendelkezésemre bocsátotta a tanulmány alapját képező jegyzőkönyveket és kéziratokat. B. É.

kör átfogó megtárgyalására. Csupán Schiller Pál gondolati lépéseit próbáljuk nyomon követni.

Schiller első, máig érvényes és értékelt állatkísérletei percepció problémákkal foglalkoztak (SCHILLER, 1933; 1934). Mégis, a szinte egész pályáját átívelő kísérleti munkásságának gerincét nem a percepciót vizsgáló, hanem az állati értelemmel, illetve problémamegoldó viselkedéssel foglalkozó kísérletek képezik. Ez a téma cselekvéstanához közelebb áll, mint az érzékelési problémák (jóllehet ezeket is beleépítette cselekvéstanába).

Külön kutatás tárgyát képezhetné, pontosan mikor és hogyan fordult Schiller érdeklődése az állati értelem, s ezen belül a kerülőút-problémák felé. Annyit megállapíthatunk egy egyszerű közleménylistából is, hogy érzékeléstani állatkísérleteit 1933-34 között végezte, első jelentős kerülőút-kísérlete (halakkal) pedig jóval később, 1942-ben jelent meg.

Schiller az értelemvizsgálatokat fontosnak tarthatta azon az alapon is, hogy a korabeli európai felfogás szerint az értelem egyike az alkalmazkodás három fő fajtájának (ösztönös, tanult, értelmes, azaz belátáson alapuló).

Az állati értelem vizsgálata a korabeli állatlélektan egyik fő témája volt. Ehhez járulhatott a Köhler-től és körétől kapott közvetlen, személyes indítással a kérdéskör felé. Az első kerülőút-kísérletek (SCHILLER, 1942) bevezetése már sajátos előfutárokra utal, például RUSSELL (1931) és ZUNINI (1938) halkísérleteire, s arra, hogy BENIUC (1932) ilyen témájú tanulmánya és az abban érvényesülő etológiai jellegű szemlélet közvetlenül hatott rá.

Végül nem hangsúlyozhatjuk eléggé, hogy Schiller a kerülőút-kísérleteket nem egyszerűen módszertani, hanem elméleti megfontolások alapján is úgy tekintette, mint az állatok értelmes viselkedésére szinte egyedülállóan alkalmas megközelítést. A filogenetikai összehasonlításra mindenesetre alkalmasnak tartotta: a törzsfajlódási skála különböző fokaira alkalmazta azt az oktopusztól a csimpánzig.

Ezt az tette lehetővé, hogy a kerülőúthelyzetet a szó tág értelmében fogalmazta meg és többféleképpen határozta meg. Ily módon tudta (látszólag) egységes fogalmi keretben tárgyalni a lokomóciós akadálykerülést és az eszközhasználatot. Egy 1945-ben készült, nem publikált kéziratban (BAKAY és SCHILLER, 1945) ez áll: „Az eszközhasználat is kerülőutat jelent annyiban, hogy a cél közvetlen megközelítése helyett az élőlény előbb valami közbeeső tárggyal foglalkozik, és csak ezután érheti el célját. Ugyanakkor ezek a közbeeső, eredetileg közömbös tárgyak azáltal válnak eszközzé, hogy beleépülnek abba a vonalba, mely a kiindulóponttól a cél megpillantásán keresztül a cél eléréséhez vezet. A kerülőpálya eszköz, mely a direkt megközelítési lehetőség híján a célhoz vezet; a válaszfal abban az értelemben eszköz, hogy vezet a megkerüléséhez szükséges mozgássort. Legtágabb értelemben magát a cél eléréséhez szükséges mozgást is eszköznek tekinthetjük, ha irányba kerü-

lőutat kíván. Eszköznek szűkebb értelemben persze a tárgyat szeretjük nevezni, amelyen a sajátos műveletet végzi az állat (például pálya, emelvény, alagút, lásd később); lélektanilag azonban maga a művelet az eszköz.”

Ilyen gondolatok jegyében indított Schiller Pál pályája csúcsán nagyszabású közleménysorozatát „Analysis of Detour Behavior” főcímmel. Ennek keretében oktopusz, hal és macska kerülőút-kísérletei jelentek meg, s utalás történt a patkányok kerülőút-kísérleteinek kéziratoss anyagára is. Posztumusz közleményként jelentek meg a majmok eszközhasználatáról szóló tanulmányok, melyek azonban már nem viselik a „detour behavior” főcímet. Vagy az utolsó tanulmányok gondozói ítélték úgy, hogy az eszközhasználat nem tartozik a kerülőút fogalma körébe, vagy maga Schiller vett észre repedéseket e fogalmi kereten és szakította meg az ilyen értelmű osztályozást.

Schiller Pál kitüntetett érdeklődése a kerülőúthelyzetek iránt a maga korában éppen úgy nem volt egyedülálló, mint az értelmes viselkedés és a belátás fogalmának tág és rugalmas meghatározása, mely mint mondtuk, lehetővé tette a kerülőút és az eszközhasználat egységes keretbe foglalását. Már Köhler is egységes fogalmi keretben értelmezte ezeket a teljesítményeket, bár nála e keret „vékonyabb” volt. Köhler az eszközhasználatot szélső esetnek tekintette a problémát jelentő helyzetek nehezedő sorában, olyan szélső esetnek, melyben a feladatot már semmiféle lokomócióval nem lehet megoldani.

A kerülőúthelyzetek köhleri értelmezésénél meg kell említenünk Tolmant, aki egy történelmi visszapillantás keretében méltatta Köhler kerülőút-kísérleteit (TOLMAN, 1932). KRECHEWSKY (1938) szerint Tolman szögezte le, hogy bár az állati értelem problémájával — beleértve a különböző állatfajokra alkalmazott kerülőút-kísérleteket — sokan foglalkoztak, Köhler volt az első, aki felismerte a kerülőúthelyzetekben rejlő elméleti és módszertani lehetőségeket. Ugyancsak Köhler vezette be az értelemvizsgálatoknál azt az eljárást, melynek során a kísérletező az egyszerűbb feladatok megoldásától halad a bonyolultabbak felé, s mintegy „felépíti” a nehezebb problémamegoldásokat. (Ezt az eljárást Schiller is széleskörűen alkalmazta.) Végül Köhler határozta meg az értelmes („belátásos”) problémamegoldás ismérveit. Ezek közé tartozik az első próbára történő („spontán”) megoldás, illetve a teljesítmény hirtelen följavulása; továbbá a megszakítatlan, egységes lendületű feladatmegoldó viselkedés. Szerinte ilyen viselkedés a helyzet összefüggéseinek átlátása, az elemek jelentésének fölismerése, illetve az érzékleti mező átszerveződése útján jön létre. N. R. F. MAIER 1940-ben — ugyancsak Köhler nyomán — szintén meghatározta az értelmes viselkedést. Eszerint ez olyan motivált célmegközelítő viselkedés, mely nem épül sem előző tapasztalatra, sem ösztönös-öröklött szerkezetre. Ezt a negatív meghatározást használja Schiller az 1947-ben megjelent, a patkányok teljesítményéről beszámoló dolgozata (BAKAY és SCHILLER, 1947) bevezető mondatául.

Az elnevezést illetően Schiller csak egyetlen kisebb gyakorlati javaslatot tesz. Azt ajánlja, hogy szó szerinti kerülésre használjuk az „Umweg” kifejezést, míg a „detour” kifejezés mint felsőbb fogalom fogja össze a kerülőutat és eszközhasználatot igénylő helyzeteket (SCHILLER, 1949).

A továbbiakban felmerül a kérdés, mit várt maga Schiller ezektől a kísérletektől, melyek a problémafölvetés, a kísérleti helyzet és a fogalmi rendszer tekintetében egyaránt annyi közös vonást mutatnak a kortársi kísérletekkel és elgondolásokkal?

A megokolást az 1942-es, halakkal végzett kísérleti munkája adja meg. Schiller, áttekintve a megelőző, hasonló kísérleteket, arra a következtetésre jutott, hogy — szemben az előbbiekkal — sikerült megteremtenie a kőhleri felfogásnak megfelelő értelemvizsgálatra alkalmas helyzetet az alacsonyabbrendű gerincesek számára, s ez lehetővé tette, hogy a belátásos problémahelyzeteket a gerincesekre széleskörűen alkalmazza. A patkányokkal végzett kísérletek (1944) pedig azzal a megfontolással indultak, hogy miután az értelmes viselkedést a gerincesek sorának két szélső tagjánál (hal és csimpánz) ki lehetett mutatni, tanulságos lesz megvizsgálni a törzspejlődésileg mintegy „közbülső” helyet elfoglaló patkányok ilyen irányú teljesítőképességét.

Ezen a ponton fel kell oldanunk egy látszólagos önellentmondást. Schiller egy korai dolgozatában (1942) úgy érvel, hogy egy ragadozó hal, mint a fürge csele, márcsak kiváló látási képességei alapján is alkalmasabb a kerülőút-teljesítményre, mint a korlátozott optikai képességű patkány. A patkánykísérletekről beszámoló kézirat bevezetőjében viszont arról szól, hogy az alacsonyabbrendű gerincesek kerülőút-teljesítményének még tisztázatlan pontjait leginkább a kiváló orientációs képességű patkányon lehet a legjobban megvizsgálni.

Mindkét érvelés megáll a maga helyén s egyrészt Schiller hajlékony és sokoldalú szemléletére utal, másrészt arra a felfogására, hogy a kísérleti felállításban tekintetbe kell venni (sőt ki kell használni) az állat veleszületett sajátos kapacitását.

Kissé meg kell állnunk annál a kérdésnél is, mennyiben tekinthetjük a kerülőúthelyzetet valóban az értelmes alkalmazkodás egyik fő formájának, s így valóban jelentős-e annak megállapítása, hogy az ilyen típusú problémamegoldás milyen állatnál mily mértékben és formában mutatható ki. A kérdés így tehető fel: az egyszerű akadálykerülés nem túl egyszerű-e ahhoz, hogy azt problémamegoldó viselkedésnek nevezzük? Illetve másfelől: egy adott állatfaj a komplikáltabb problémát jelentő akadálykerüléseket valóban képes-e belátásos alapon megoldani? Az első kérdést maga Schiller is fölvetette, s mint látni fogjuk, különböző korszakaiban különbözőképpen válaszolta meg.

A kérdéssel KÖHLER (1921) is foglalkozott és hangsúlyozta, hogy az akadálykerülés az alacsonyabbrendű gerinceseknél (például a tyúknál) komoly

problémát jelent, s ennek nehézsége függ az állat törzspejlődési szintjétől éppen úgy, mint a fajon belüli egyed „tehetségétől”. Ugyanakkor szükségesnek látta, hogy az egyszerű kerülőút-teljesítményt élesen elkülönítse az alkalmazkodás automatikus formáitól. Könyvének bevezető részében egy korabeli fiziológiai munkára hivatkozva megjegyzi, hogy „a nagyaggyal és középaggyal nem rendelkező békák is képesek elkerülni akadályokat; az állatok automatikusan elhajlanak egy olyan mozgásiránytól, mely egy akadállyal való összeütközésre vezetne. Következik-e ebből, hogy ugyanazok a békák kerülőutat végeznének egy akadály körül egy cél elérésére? Nyilvánvalóan nem”.

Nem kétséges, hogy az automatikus, reflexszerű alkalmazkodás és az egyszerű kerülőút-teljesítmények közti különbséget Schiller Pál is látta és fontosnak tartotta. Az ő esetében azonban számot kell vetni egy radikális szemléletváltozással, amely ugyan az értelmes viselkedés fogalmi keretén belül maradvá, mégis mechanisztikus, redukcionista felfogás felé kezdett haljani. Míg az első, halakkal végzett kísérlete során — és amint látni fogjuk, a patkánykísérletek esetében is — arra törekedett, hogy az alacsonyabbrendű gerincesek teljesítményét a primátáknál alkalmazott elvek körébe vonja, a halakkal végzett második kísérletben arra tesz célzást, hogy a halaknál érvényes egyszerűbb magyarázati elveket kellene vagy lehetne kiterjeszteni az emlősökre: „A halak kerülőút-viselkedésénél alkalmazott magyarázatot kifogásolni lehet azon az alapon, hogy a fürge csele viselkedése nem olyan valódi kerülőút-teljesítmény, mint az emlősöké. Mindazonáltal vannak jelek arra, hogy az emlősök viselkedését is vissza lehet vezetni ismerős orientációs jelekhez kapcsolódó (generalizált) feleletekre.

Ebbe a redukcionista tendenciába kétségtelenül belejátszottak saját csimpánzkísérleteinek kiábrándító tapasztalatai. USA-beli legfontosabb állomáshegyére, a floridai primáta-laboratóriumba nagy várakozással indul ugyan („egészen egyedülálló lehetőségek vannak ott”, írja 1947. május 28-án), de pár hónap múlva (1947 augusztus 7-én) kelt levelében már némi csalódást fejez ki: „A majmok mulatságosak, de nem nagyon értelmesek és sokáig tart, amíg be lehet őket fogni kísérletbe.”

Másfél éven keresztül folytatott csimpánzkísérletei után (1948. december 21-én írt levelében) pedig „romantikának” nevezi Köhler felfogását a csimpánzok eszközhasználatáról. 1949. április elején utolsó állomáshelye, Boston felé utazva levelében vázolja megváltozott nézeteit, s megjegyzi: „Köhlerrel holnap találkozom és előre félek, mit szól majd cretnkségemhez...” Majd utóiratban beszámol a jelzett találkozásról: „Köhler hősiesen viselte a csapást és úgy látszik, kezdi belátni, hogy nincs belátás.”

A fenti idézetekkel csak utalni kívántunk arra a radikális változásra, mely Schiller nézeteiben a kerülőút-kísérleteket felölelő 7 év alatt végbement. Ezekkel a változásokkal korábbi dolgozatunk (MARTON és BAKAY, 1994) részletesebben foglalkozik a halakkal végzett kísérletek kapcsán. Jelen té-

mánk szempontjából azt kell kiemelnünk, hogy a patkánykísérletek egy változó szemléletmód fordulópontján keletkeztek.

Az anyag újrafeldolgozásától azt vártuk, hogy felszínre hoz olyan részleteket és szempontokat, melyek az eddigi publikációkban nem szerepeltek. Reméljük, hogy ezek a részletek tartalmaznak általános mondanivalót az összehasonlító lélektan szempontjából is. A kéziratban maradt összefoglalások átgondolása pedig rávilágíthat Schiller Pál eszmei fejlődésének egy fontos állomására.

III. KERÜLŐÚT-KÍSÉRLETEK PATKÁNYOKKAL

Mint a történeti áttekintésben elmondtuk, a patkányokkal végzett kerülőút-kísérletek a korábban halakkal végzett kísérletből (SCHILLER, 1942) közvetlenül következtek. Minthogy sikerült a fürge cselénél kimutatni az egyszerű kerülőút-feladatok belátásos megoldását, elvárható volt, hogy a törzsféjlődés magasabb fokán álló patkányok ilyen teljesítményre képesek, sőt fokozottabban képesek. Ugyanakkor a kísérletek megtervezésénél tekintetbe kellett venni azt a körülményt, melyre SCHILLER már a fönti (1942) munkájában utalt, miszerint a patkánynak a látási környezete (optikus Umwelt-je) korlátozott.

E korlátozottság ellenére a patkánykísérletek alapvonásai megegyeztek a más állatfajoknál alkalmazott helyzetekkel. Azaz, szerepelt bennük a jól látható cél, melynek közvetlen elérését egy jól érzékelhető terepmozzanat megakadályozta: a cél csak közvetett (kerülő) úton volt elérhető.

A patkánykísérletek helyzeteit az akadály természete szerint három fő csoportra oszthatjuk: 1.) fal az akadály, melyet meg kell kerülni a cél eléréséhez; 2.) szakadék az akadály: az állat egy átjárón átfutva érheti el a célt. (Ezeknek a helyzeteknek volt egyszerű és összetett formája. Az összetett feladatokban egy közbülső tereptárgy „eszközként” szolgált.) S végül 3.) alkalmaztunk a szó szoros értelmében vett eszközhasználatot igénylő feladatokat is.

Fő törekvésünk az volt, hogy megvizsgáljuk, egy-egy helyzet első tapasztalásakor mily mértékben mutat az állat „átlátást”. „Új helyzetet” nemcsak a fönt leírt feladattípusok különbözősége jelentett; a feladattípusokon belül is alkalmaztunk kisebb-nagyobb módosításokat arra törekedve, hogy minden próba valamennyire különbözzék az előbbitől. Csak az elégtelen (hibás irányú vagy habozó) viselkedés után ismételtük meg ugyanazt a helyzetet. A variációk során változtattuk az átjárók irányát, a tereptárgyak elhelyezését és alakját. Sajátos változatot jelentett a helyzet elemeinek tükörképes megfordítása, vagy az egész berendezés elforgatása a kísérleti helyiségen belül.

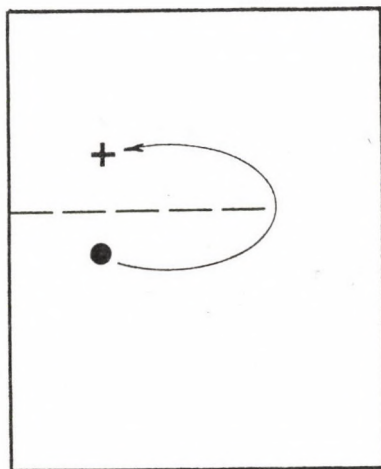
Falak megkerülése

Problématörténeti szempontból a falak megkerülése a kerülőút-kísérletek alaphelyzetét képviseli. Az állatot a céltól átlátszó, illetve szagáteresztő rácsfal választja el, mely megakadályozza a cél közvetlen elérését, ám a fal egyik végében szabad út vezet a célhoz. Közvetlenül a célra irányuló („direkt”) akció után az állat oldalra vagy hátrafelé fordulással kerülheti meg az akadályt és érheti el a célt. Sajátos változatot képvisel az olyan elhelyezésű fal („sánc”), melyet nem megkerülni, hanem átmászni kell a cél eléréséhez.

1. ábra

Fal-akadályok

● indulópont, — — — rácsfal, + cél



Schiller saját megfogalmazását idézve: „A falakadály megkerülésénél lehetőség van arra, hogy az állat szorosan a fal mentéhez tapadva, annak vezérlésével végezze a futást. Rácsok, falak mentének követése egyszerű tigmotaktikusan vezérelt automatizmus alapján is bekövetkezik; ezzel szemben a problémát jelentő helyzet előállításához szükséges, hogy a cél elérése a falaktól való eltávolodást követeljen. Ebben az esetben nem kell mást feltételeznünk, mint a célra vonatkozó áttekintést. Ugyancsak áttekintést igényel a rövidebb és hosszabb átjárónak egyidejű nyújtása.” ... „A kerülőút értelmes használatát tehát nem az határozza meg, vajon egyáltalán megkerüli-e az állat az akadályt, hanem az, hogy ezt mi módon teszi. Az útvonal célszerűsége, lefutásának biztonsága, a fal mentétől való függetlensége bizonyítja a feladat tárgyi elemeinek helyes felhasználását (a feladathelyzethez való értelmes alkalmazkodást). Ezt a kívánalmat kiemelik az útalternatívát kínáló helyzetek.”

Hibázási lehetőség, választási kíváncsi a legegyszerűbb helyzetekben is adódik. Az állat a falkerülés helyett elkalandozhat a szabad terepen, vagy a közvetlen megközelítést erőltetve alkalmatlan vagy nehézkes viselkedésmódokba merevedhet. A kerülés is létrejöhet folyamatosan, egy lendülettel, vagy habozással, kitérésekkel megszakítva.

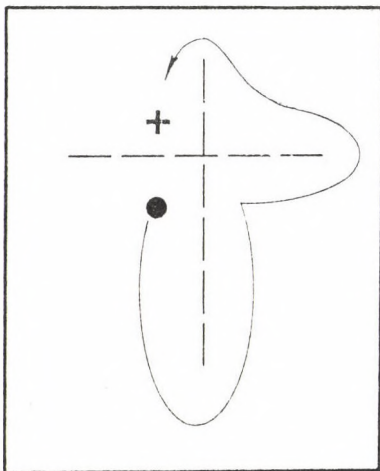
A jegyzőkönyvek tanúsága szerint kezdetben több állat is primitív, közvetlen megközelítéssel próbálkozott még a legegyszerűbb akadály esetében is. Viszont ha az állat „rájött” az oldalirányú kerülésre, már nem sokat számított, hogy bonyolultabb (L, T vagy H) alakú-e az akadály, s hogy a kerülőpálya milyen és mennyi fordulatot kíván. Az állatok a fal vonalát követve, többnyire folyamatos futással jutottak el a célhoz, akármilyen irányban kínálkozott is az — egyetlen — célravezető út. Az sem befolyásolta a teljesítményt, ha a több falból összetett akadály egyes részei átlátszatlanok voltak, vagyis a futás közben átmenetileg nem engedtek rálátást a célra.

Ugyancsak hamar (néhány próba után) érvényesült a pálya „lekerekítése” is. Az összetett akadály vonalát nem szorosan a falakhoz tapadva követi az állat, nem tér be minden üres sarokba, nem foglalkozik kiálló éllel, hanem tágas ívekben, egyhuzamban futja végig a pályát (noha máskülönben, cél nélküli helyzetben) elidőzne a jellegzetes terepmozzanatoknál.

Kevésbé egyértelmű a kép az „átlátás” kíváncsiát illetően. Az úalternatívát kínáló helyzetekben az állatnak ki kell választani a jó, illetve a jobb kerülőt, s ebben a választásban az akadály immár nem „vezet”: az állatnak a startnál „át kell látnia a terepviszonyokat”, meglátnia, hogy milyen irányban indulva talál rövidebb utat. Az értelmes választásnak az az ismérve, hogy az

2. ábra

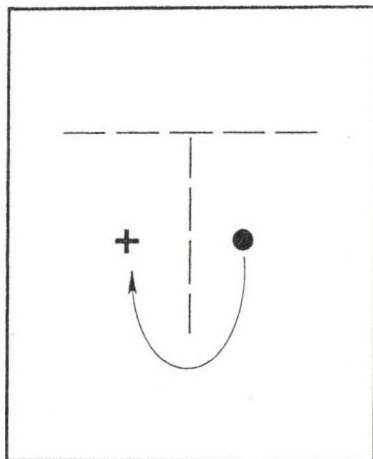
Kereszt alakú akadály. Az állat az első sarokba tér be



állat túlnyomó többségében a rövidebb kerülőt választja egy olyan feladatso-
rozatban, melyben a rövidebb út elhelyezését variáltuk.

3. ábra

Rövidebb úalternatíva



Sajnos nem áll rendelkezésre elég adat a kérdés statisztikai feldolgozá-
sához. Mindazonáltal a leírásokból kiderült, hogy az értelmes választások leg-
inkább a következő feltételek mellett jönnek létre: 1.) ha az állat már simán
végzi az egyszerű kerüléseket; 2.) ha az akadály viszonylag egyszerű (L vagy
T alakú); 3.) ha az úalternatívák hosszúsága között jelentős különbség van;
4.) ha a cél jól látható.

Az oldalirányú kerülést kívánó feladatokon kívül sor került *függőleges
falkerülések* kipróbálására is. Ilyenkor a fal egyik oldalán sem volt átjáró, a fal
átmászandó „sáncot” képezett. Az ilyen feladat nem kívánt elfordulást a cél-
tól: a közvetlen elérési próbálkozások után — azok irányát megtartva — a
falon átmászva lehetett elérni a célt. Ez a feladat könnyebbnek bizonyult,
mint a fal oldalirányú megkerülése. Még a gyengébb képességű állatok is jól
megoldották.

További tanulsággal szolgált az a tény, hogy az állatok, melyek először
oldalirányú falkerüléseket végeztek, a sáncfeladatok esetében is először ilyen
oldalkerülésekkel próbálkoztak. Ez tanulásra utal, mely még a feladat állan-
dóan alkalmazott kisebb variációi ellenére is bekövetkezhet.

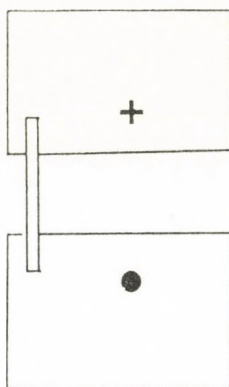
Összekötő pályák használata. Egyszerű átjárók

Ezekben a feladatokban az állatot a céltól (kölyke vagy étel elérésétől) sza-
kadék választja el, melynek egyik „partjáról” (a starthelyről) áthidaló pálya

(keskeny lécz) nyúlik át a „másik partra”, a célhoz. Ezt a helyzetet úgy építettük fel, hogy a terepasztalon magasított startlap állt bizonyos távolságra az ugyancsak magasított céllaptól. Az állatot a startlap közepére helyeztük s vele egyvonalban, átellenben volt a cél, míg az összekötő pálya a középvonaltól jobbra vagy balra helyezkedett el.

4. ábra

Egyetlen átvjáró



Az állat ebben a helyzetben is megkísérelte a célt közvetlenül, a szakadékon átnyúlva elérni. Csak miután ez nem sikerült, keresett és talált átvezető utat. Az állatnak meghatározott irányban kellett a pályához jutnia (a 4. ábra szerint balra) és azon áthaladnia, hogy a célhoz elérjen.

Az alapvető hasonlóságok ellenére a falkerülés és a szakadék áthidalása között vannak figyelemre méltó különbségek. Míg a fal akadályt, de egyúttal vezérlést is jelentett a kerülésnél, a szakadék áthidalása esetében a mélység csak akadályt jelentett; az átvjáró viszont jól körülírt, tárgyszerű terepmozzanat, mely a célhoz vezet.

A kísérletek felépítésében ezúttal is arra törekedtünk, hogy az állat minél gyakrabban kerüljön új helyzet elé. A feladatok során változtattuk a szakadék szélességét, illetve az átvjáró (híd) hosszát, továbbá annak elhelyezését a startponthoz viszonyítva. Ennek megfelelően hol jobb, illetve baloldali elfordulással, hol pedig a céliránynak átmenetileg hátat fordítva lehetett eljutni az átvezető hídra. Időnként az egész berendezést elforgattuk a laboratóriumi helyiségen belül. További változatként az átvjárót több tagból építettük fel, alakját megtörtük (például ékalakban); tagjai közé apró szakadékokat iktattunk; továbbá az átvjáró (kezdő) síkját a cél síkjához képest emeltük vagy süllyesztettük; ekkor az átvjárón fölfelé vagy lefelé kellett kúszni a cél felé.

A kísérletek során az újabb próbák nemcsak új helyzetváltozatot, hanem egy fokkal nehezebb feladatot is jelentettek. Ugyanakkor visszatérő változat volt a jobb-bal iránycseré és a téri elforgatás, melyet az újszerű átjáróformák esetében is rendszeresen alkalmaztunk.

Az állandóan változtatott helyzetek során az állatok meglepő alkalmazkodóképességet mutattak. A kerülőpálya egy-egy új változatának bevezetése legfeljebb rövid habozást, szaglászást váltott ki, s a feladat megismétlése az esetek túlnyomó többségében ezt is azonnal kiküszöbölte. Úgy tűnt, hogy e variációk kiemelték az átjáró tárgyi egységét, általános funkcióját.

Észrevehető problémát jelentett azonban a kerülőpálya *térei pozíciójának változtatása* a startponthoz képest. Az állat, a sikeres megkerülés után hajlott arra, hogy a következő próbában a startlap ugyanazon pontján keresse az átjárót, rendszerint hiába. S bár a tévedést azonnal, vagy legkésőbb az első ismétléskor javította, ilyenfajta *iránytapadások* a későbbiek során is olykor előfordultak, különösen akkor, ha az új helyzet az állat számára túl nehéz volt. Az ilyen iránytévesztés arra mutat, hogy az állat nem minden esetben „ismeri föl rögtön a terepviszonyokat”. Minthogy a jegyzetek e tekintetben nem mindenütt világosak, csak hozzávetőleges fölmérés alapján állíthatjuk, hogy a főnti feladatkörben *az első próbában a helyes irányválasztás aránya jóval nagyobb volt, mint a helytelen irányé.* (Például a legtöbb ilyen próbát végzett „A” állat 54 próba közül mintegy 36 esetben, azaz 67%-ban már az első próbára a helyes irányt választotta, vagyis a híd oldalfekvésének megfelelően indult el a középvonalban fekvő starthelyről.) A hibás próbák megismétlése pedig szinte minden esetben „javításhoz”, helyes irányválasztáshoz vezetett.

Átjáró zsákutcákkal

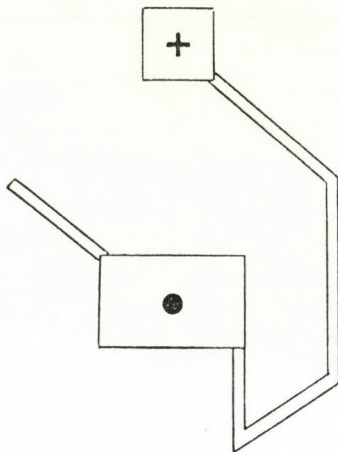
Az eddig jellemzett helyzetek nem lehetnek kielégítő bizonyítékai a belátás szerepének, mert a célhoz csak egy pálya vezetett. Ezért a továbbiakban módszeresen alkalmaztunk a célhoz vezető úton kívüli ún. zsákutcákat is, azaz olyan átjárókat, melyek nem érték el a célsíkot.

Az ilyen feladatokkal az áttekintés pontosságát tettük próbára. Itt ugyanis nemcsak az átjáró kiindulópontját kellett azonnal megtalálni, hanem észlelni kellett a túlsó végének csatlakozását is.

A helyes irányválasztást itt élesen lehetett megítélni: az állat vagy azonnal a helyes utat választotta, vagy előbb befutott a zsákutkába. A választás többnyire jobb-bal irányválasztást is jelentett: az átjáró a startponttól jobb vagy bal irányban kiágazva kanyarodott a célsíkhoz; ugyanakkor a zsákutca a start másik oldaláról indult ki és mutatott a cél irányába vagy különböző szögben attól elfelé vezetett.

Zsákutcás feladatokat 5 patkánnyal végeztünk, a legtöbbet „A” és „B” állatunkkal. Az utóbbi két állatról elég adatot gyűjtöttünk ahhoz, hogy az eredményeket csoportosítva, azokat számszerűen mutassuk be.

Átjáró, mely a startsíkról hátrafelé indul; egyetlen zsákutca, mely 45 fokos szögben előre mutat



Az értékelést a választás helyességére alapoztuk: megállapítottuk, hogy az állatok hány alkalommal választották a helyes kerülőt, illetve hányszor tértek be előbb a zsákutca. Külön tüntettük fel az első próbában adott és az ismétlés során mutatott válaszokat.

Megvizsgáltuk, hogy a zsákutcas helyzetssorozatok előrehaladtával változott-e a helyes választások száma. E célból a próbákat két egyenlő csoportra osztottuk, az időben „korábbi” és „későbbi” osztályba. Mindkét csoport több kísérleti nap, illetve alkalom eredményeit foglalja magában.

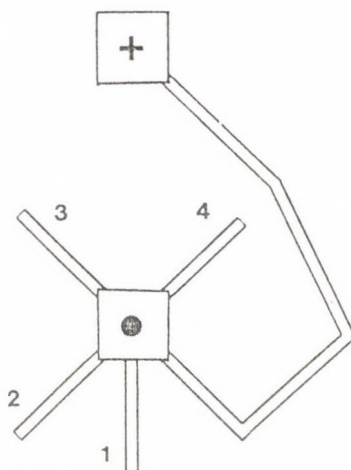
Az eredmények azt mutatják, hogy különbség volt a „korábbi” és a „későbbi” napokon a próbák helyes megoldása tekintetében.

„A” állatunk már a korábbi próbacsoportban a véletlennél nagyobb arányban (62%) választotta a célhoz vezető utat, s teljesítménye később tovább javult (78%). „B” állat viszont kezdetben véletlenszerűen választott (44%), s teljesítménye csak a későbbi próbák során javult, akkor viszont ug-rásszerűen (80%). Az ismétlés mindkét állatnál mindkét osztályban túlnyomó-an helyes választásokhoz vezetett.

A továbbiakban növeltük a választás nehézségét több zsákutca bevezetésével. A tipikus esetben a helyes átjáró út a célhoz képest ellenkező irányban indult ki a startlapról és félkör szerű vonalban kanyarodott a célhoz; a zsákutcák pedig a startlap többi oldaláról indultak ki s mutattak kisebb-nagyobb szögben a cél felé.

Az ilyen felépítésű feladatokat egyik állat sem oldotta meg hibátlanul az első próbában. Sőt az első ismétlés sem mindig hozott hibátlan teljesítményt,

Félkör alakú átjáró és több zsákutca



hanem csak csökkentette a kipróbált zsákutcák számát. Az ilyen helyzetet több állat végül úgy oldotta meg, hogy a 4. zsákutcáról átugrott a célhoz vezető hosszú pályára; a továbbiakban pedig keresni látszott az ilyen „rövidítéses” megoldást.

Összetett feladatok

A továbbiakban úgy nehezítettük a feladatokat, hogy a korábbi helyzetek elemeit kombináltuk: a falak és átjárók a célhoz vezető út részét képezték; a vízszintes kerületekhez függőleges kerületeket kapcsoltunk.

A célt magas talapzatra helyeztük, így közvetlen megközelítéssel itt sem boldogult az állat, csak egy közbülső tereptárgy (lépcső, emelvény) segítségével. A tipikus helyzet alapszerkezete a következő volt: két terepasztalt használtunk, melyeket hézag (szakadék) választott el egymástól. Az egyik asztalon állt a magasított cél (fészek); a start alkalmával ennek tövébe, a szabad terepre helyeztük le a fészkeből kiemelt kísérleti állatot; átellenben, a másik asztalon állt egy emelvény. Az állat — mint az egyszerűbb feladatok esetében — az indulóponttól jobbra vagy balra kanyarodva átjárót talált a másik asztalra. Ott fölmászhatott az emelvényre, melyről átjáró lécz vezetett közvetlenül a célba.

Bevezetésül megismertettük az állatot az összetett feladat elemeivel, elsősorban az eddig nem alkalmazott emelvény használatával. A bevezető feladatok állandó apró változtatásával biztosítottuk, hogy azok a cél és az emelvény funkcionális kapcsolatának megtapasztalását szolgálják.

Az állatok 15-20 variált próbán keresztül jutottak oda, hogy az emelvényt minden téri vagy alaki változatban megfelelően használják. Ezután kö-

vetkezett az emelvény bekapcsolása a szakadékkal kombinált kerülőpályába. Az állatok — csakúgy, mint az egyszerű szakadékeladatokban — eleinte itt is hajlottak arra, hogy a starthelyről az előbbi próbában bevált irány felé fordulva keressék az átjárót.

A pálya további szakaszán, azaz a célhoz közeledve kevesebb bizonytalankodás mutatkozott, annak ellenére, hogy a változatok során ezekbe a pályaszakaszokba további akadályokat (például az emelvényt részben elkerítő üvegfallal) iktattunk be (lásd 7. ábra). Az ilyen akadályok sikeres legyőzésében azonban nagy egyéni különbségek mutatkoztak.

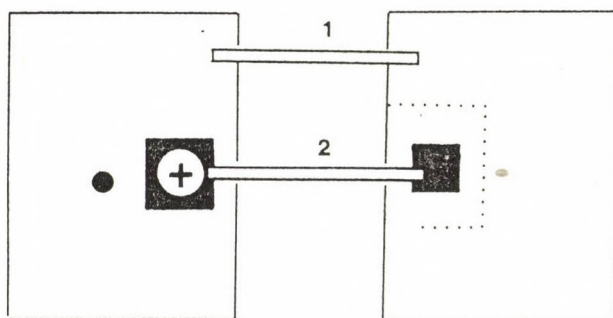
7. ábra

Emelvényes kerülőút magasított céllal

● indulópont, ⊕ magasított cél, ■ emelvény, üvegfallal

1 átjáró az indulóponttól a másik terepasztalra

2 átjáró az emelvényről a célba



Néhány további helyzetben azt ellenőriztük, hogy a feladat elemeit valóban értelemszerűen (vagyis funkciójuk, nem pedig megszokott helyük vagy alakjuk alapján) használják-e az állatok. Újszerű vagy megtévesztő tereptárgyakat vezettünk be; ezenkívül, vagy emellett zsákutcákat is alkalmaztunk; továbbá a pályába egy harmadik alapsíkot is beiktattunk, megnövelve ezzel a térbeli variációk lehetőségét.

Ismert alapvonalú pályák esetén az állatok viselkedésükbe aránylag könnyen bevonták az újszerű terepmozzanatokat, néhány ismerkedő próbára azonban szükségük volt. Nagyobb nehézséget jelentettek a választást kívánó elterelő mozzanatok, zsákutcák, álemelvények, álcélok. A starthelyről az állat nem látta vagy nem látta meg, hogy például az átjáróhíd egy áthághatatlan sánc, vagy használhatatlan emelvény elé vezet. Néha nem volt elég az egy-szeri ismétlés; ilyenkor megfigyelhettük a korrekció menetét. Az állat másod-szorra már nem futott ki az álhídra, nem mászta meg az álemelvényt, csak épen odakanyarodott eléje, félig rálépett, megszaglászta.

Az összetett feladatokban is adtunk rövidítési lehetőséget. Ekkor — mint a legtöbb összetett feladatban — a start és a cél ugyanazon a terepasztalon volt. Ugyanerről az asztalról azonban két út indult: az egyik, a rövid feljáró közvetlenül a célhoz vagy annak közelébe vezetett; míg a másik, a szokásos hosszú pálya az átjárón és a túloldali terepasztalon, illetve az azon álló emelvényen keresztül vezetett föl a célhoz. Az állattól azt kívántuk, hogy a rövidítési lehetőség célhoz vezető jellegét felismerje. Fölváltva, hol a rövidítésnek, hol a hosszabb útvonalnak adtunk előnyt pl. oly módon, hogy hol az egyik, hol a másik út kiinduló pontjától indítottuk az állatot; a rövid fölvezető út pedig hol a célba, hol a cél mellé vezetett (8. ábra).

8. ábra

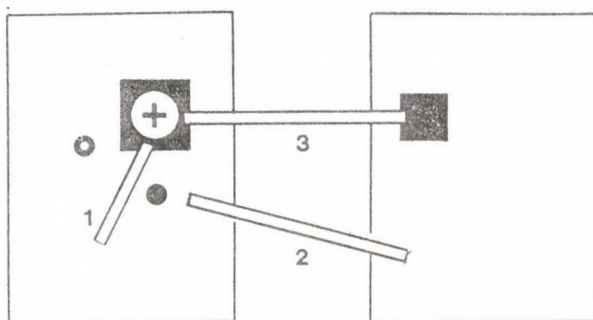
Rövidítési alternatíva

● indulópont, ○ alternatív indulópont

1 rövid út a célba

2 átjáró a másik asztalra

3 feljáró az emelvényre



Megfigyeléseink szerint az állat a legelső próbában „észrevette”, azaz megszaglászta a közvetlenül célba vezető rövid utat, de mégis a megszokott hosszabb kerülőpályát választotta. Ezután azonban sokszor használta „értelmesen” hol az egyiket, hol a másikat. A rövidítés célravezető voltát rendszerint nem rápillantással, hanem félútig elmenve, próbálkozással vette észre.

„B” állatunk (mellyel rendszeresen végeztünk ilyen feladatokat) teljesítményét az alábbi módon értékeltük: Mintegy 30 próba során az állat 20 esetben (67%) célszerűen viselkedett: preferálta a rövid utat, ha az célravezető volt; ellenkező esetben azonnal átváltott róla a hosszabb útra.

A PATKÁNYOK „ESZKÖZHASZNÁLATA”

A tárgyak célszerű elmozgatását, azaz a szó szoros értelmében vett eszközhasználatot patkányainknál lánchúzással próbáltuk ki. A lánc „kezelésére” meg kellett tanítani az állatokat, hogy azután azt különböző feladatkombinációkban

ciókban alkalmazni tudják. Az állat a láncra erősített kenyérgolyóért nyúlva először véletlenszerűen húzta meg a láncot, de némi gyakorlás után már ki-tartóan húzta (foggal és mellső lábbal), s ezt a műveletet alkalmazni tudta ar-ra a célra, hogy a lánc végére erősített jutalmat akadályokon keresztül magá-hoz húzza.

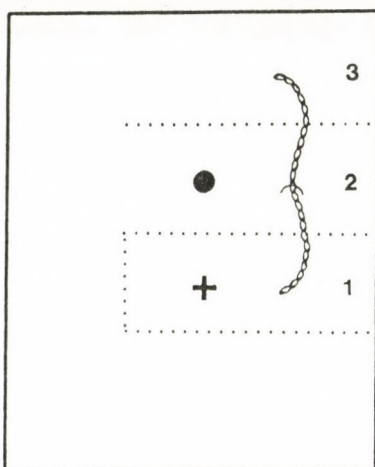
A tipikus, összetett feladathelyzetet üvegfalakkból képezett három kam-rából építettük fel.

9. ábra

Lánchúzás

.... üvegfalak,  lánc kampóval

Az állat a 2-es kamrából átjuthat a 3-asba, s ott meghúzhatja a láncvéget; ekkor az étel a 2-es kamrában hozzáférhetővé válik.



Az egyik változatban a lánc „jutalmazott vége” az 1-es, zárt kamrába ló-gott be, üres vége pedig — a választófalakon átvetve — a 3-as kamrában volt elérhető. Az állat a 2-es kamrából indult s először a láncvégért kellett kerü-lőutat tennie, melyet azonban csak a középső kamráig tudott behúzni (a to-vábbi húzást ott egy kampó megakasztotta), tehát a jutalom eléréséért újra kerülnie kellett.

A másik tipikus helyzetben a lánc megfelelő meghúzása után annak az ételt tartó vége egy szakadékba esett, ahol a további húzást egy kampó meg-akadályozta; ekkor a cél eléréséért az állatnak a szakadékba kellett lemásznia.

Állatainknál eleinte mutatkozott bizonyos szakaszosság, például abban a formában, hogy rögtön a jutalmat tartó láncvéget tartalmazó kamra elé ke-rültek (ami direkt akciónak felel meg); vagy miután a célt elérhető helyre be-húzták, nem futottak hozzá azonnal, hanem a nyílt terepen kóborolva mint-

egy véletlenül akadtak rá. Némi gyakorlás után azonban a sokszor igen bonyolult feladatokat is meglepő gyorsasággal, sikeresen oldották meg. Előfordult néhány értelmes rövidítés is. Például „B” állatunk a két fal között lazán áthúzott lánc lelógó öbléhez sikeresen felnyúlt, s onnan húzta be az ételt, megtakarítván ezzel a láncvéghez kerülést. Az anyag áttekintése után találónak érezzük Schiller Pál összefoglalását: „A már korábban kidolgozott többszakaszos problémának újabb, egészen más körülmények között, újszerű elemekkel történő felépítése állatainknak könnyen megoldható feladatot jelentett. Szándékos vagy véletlenül előállott rövidítési lehetőséget többnyire kiaknáznak, a láncot a szükséges időpontban és módon használják. Hibáikat hamar javítják, az így előállott új helyzetben új változatokat létesítenek. Mozgásuk minden irányban gazdaságosságra törekszik. ... De kerülésen túlmenő teljesítmény nincs, mert a húzás következménye fölött nincs eleve áttekintésük. Csak miután észlelték az eredményt, kerülnek érte sikerrel. A lánc menetének ellenőrzése komoly nehézséget jelent, akkor is, amikor már jól ismerik.”

IV. ÉRTÉKELÉS ÉS MEGVITATÁS

A kísérleti eredmények az első (1945-ben keletkezett) értékelés szerint megfeleltek az elvárásnak. A patkányok az akadálykerüléseket „értelmesen” végezték. Az egyszerű feladatokban belátás útján (azaz az első próbában), a nehezebb feladatokban „belátásos tanulás” alapján (egy-két próba után) megtalálták a leggazdaságosabban célbavezető utat. Továbbá a patkányok az összetett feladatokban „tárgykezelő” mozgásformákat mutattak; ezek megközelítették a valódi eszközhasználat teljesítményét.

Az újraértékelés során meg kell vizsgálnunk, mennyiben érvényesült az állatok megoldásaiban valóban a „téri viszonyok átlátása”. S át kell gondolnunk, milyen alkalmazkodási formát jelent a „belátásos tanulás”.

A jegyzőkönyv tanúsága szerint a legegyszerűbb alapeladatokban is (falak kerülése, átjáró használata) mutatkoztak primitív megoldási tendenciák (elsősorban a cél közvetlen elérésére irányuló „direkt akció”). Ez voltaképpen nem „értelmetlen” viselkedés: megnyilvánul minden kerülőúthelyzetben, a majmoktól kezdve az állati törzsfelfőrdés minden állomásán. Ebben a vonatkozásban csak az számít értelmi fokmérőnek, hogy milyen gyorsan, hány hibávaló próba után szokik le az állat a „direkt akcióról”. Lényegesebb kérdés, hogy végül milyen mechanizmussal találja meg az állat a célravezető utat: véletlenszerűen, mint a tyúk vagy valamiféle fölismeréssel (mint a majom vagy a kutya). A patkányok nem véletlenszerű ide-oda járkálás során, hanem a célhoz tájékozódva és részben a terepmozzanatok vezérlését felhasználva oldották meg az egyszerű feladatokat. Az állat a cél felé igyekezve találja meg a fal mentén adódó rést vagy a szakadékon átvezető átjárót.

Adataink arra mutatnak, hogy a szükséges kerülés irányát a patkány *az egyszerű feladatokban* képes már az első próbában jól megválasztani. Ez a képessége azonban nem mindig érvényesül: az iránytapadások esetei arra mutatnak, hogy párhuzamosan egy sajátos tanulási mechanizmus is működik s ez akkor érvényesül, ha az állat nem belátás alapján, hanem véletlenszerűen talált megoldást. Ilyenkor a *sikerre vezető irányválasztás rögzül* és az ezt követő — random módon változtatott — próbában hibázáshoz vezethet.

(„Véletlenszerű” megoldáson semmiképpen sem értünk próba-hiba jellegű tanulást. Schiller a jelen kísérletek keretében felmerülő tanulási jelenségek kapcsán többször hangsúlyozta, hogy próba-hiba jellegű tanulásra helyeiteink nem adtak alkalmat, erre jelenségeink sem utalnak. Az olykor érvényesülő tanulás csupán arra vonatkozhat, hogy az állat rögződik a már előzőleg kialakított, kínálkozó feleletalternatívák egyikéhez.)

Ezt a hibázási formát a kísérleti stratégia még elő is mozdította, amennyiben a hibás viselkedés esetében a próbát megismételtük. Az ismételtség úgyszólván minden esetben helyes megoldást eredményezett és simábbá, lendületesebbé tette a futást. Ugyanakkor azonban megerősíthette a sajátos tanulást, a *korábbi útvonal téri jellemzőihez való tapadást*. Feltehetőleg ennek tudható be, hogy ez a hibázási forma a kísérletek egész tartama alatt mindvégig felbukkant, elsősorban a lényegesen újszerű vagy túl nehéz feladattípus bevezetésekor, valamint olyan esetekben, ahol egyszerre több mozzanatot változtattunk. Ezzel szemben a patkányok kevésbé kötődtek a kísérleti helyiség alapirányához: az egész berendezés téri elforgatása jóval kevésbé zavarta őket, mint a kísérleti berendezésen belüli téri viszonylatok megváltoztatása.

Útalternatívák esetén (zsákutcák; rövidítési lehetőségek) *nem föltétlenül érvényesült azonnali átlátás*. Egyik legérdekesebb eredményünk azonban éppen ezen a téren adódott. Variált ismételések során rá lehetett vezetni az állatot a jó vagy jobb útlehetőség spontán kiválasztására (azaz útirányhoz vagy tereptárgyhoz nem tapadó alkalmazkodásra). Ilyen tanulásfélére gondolhatott LASHLEY (1934), amikor föltételezte, hogy *az állat megtanulja, hogy a terep lényeges mozzanataira figyeljen*. Egy későbbi dolgozatban SCHILLER (1949) is idézte Lashleynek ezt a gondolatát.

Az összetett kerülőutak felfoghatók úgy, mint az egyszerű kerülőút bővített formája: a kerülőpálya nemcsak meghosszabbodik, hanem egyre több közbülső akadály, illetve közvetítő, összekötő terepmozzanat épül bele. A cél-elérés halasztása, közbülső mozzanatok beépítése „értelmességi” fokmérőként használható az összehasonlító lélektanban.

Az összetett feladatok azonban sajátos osztályt képviselnek az egyszerűbbekkel szemben, mert *a viselkedést itt nem lehet a célra irányulásból egyenesen levezetni*. Minden kerülőút megkívánja ugyan a céltól való bizonyos mértékű elfordulást, ez a kíváncsi azonban az összetett feladatoknál ugrásszerűen megnövekszik. Például egyszerű elfordulás helyett egy másik terepasztalra kell

eltávolodni, közbülső platformot (emelvény) igénybe venni; a többszakaszos cselekvés vezérléséhez emlékezteti, tanulási folyamatok is szükségesek. A megoldás itt egy vagy két ismétlést kívánt.

Mindazonáltal, ezeknél a megoldásoknál is elsősorban az *alkalmazkodás gyorsaságát* kell kiemelnünk, s erre nehéz megfelelő fogalmi vagy irodalmi analógiát találni. Az akkor ismert irodalomból GUTHRIE és HORTON (1946) macskáinak egy-próbás tanulása (mely később került közlésre, mint a jelen kísérletek első összefoglalása), továbbá HULL (1934) szokás-család („habit-family”) fogalma kínálkozik. Közelebbi vizsgálat nyomán azonban egyik sem felel meg sem Schiller elgondolásának, sem kísérleti jelenségeinknek.

Mindkét fent említett szerző a kondicionálás fogalmi keretei között dolgozott és eredményeik is e fogalomkörbe illenek. Guthrie olyan kísérleti helyzetet teremtett, melyben az állatok azonnal rögződtek az első — mégoly értelmetlen (irreleváns) — mozdulathoz, mely a feladatot megoldotta; az így rögzült viselkedés pedig a legkevésbé sem generalizálódott: az állatok a helyzet minimális megváltoztatásához is próba-hiba jellegű tanulással tudtak csak alkalmazkodni. Hull szokás-családja kissé emlékeztet a mi kísérletünk során kialakult alternatíva-készletre; e felelet-rezervoár azonban Hull esetében kondicionálásra épül, azaz önkényesen megválasztott inger-felelet kapcsolatokra, szemben a mi kísérletünk tárgyi összefüggéseket képviselő helyzeteivel, melyek „belátásos tanulásra” adtak alkalmat.

A belátásos tanulás fogalmát a kortársi irodalomban többen használták pontos meghatározás nélkül, s ezért többféle értelemben. TOLMAN és HONZIK (1930) a Gestalt-fogalomkörhöz közelálló nézetet fejtett ki egy szellemes kísérlet során, melyben a patkányok a tereppel való megismerkedés során felelet-változatok készletére tesznek szert és következtetés („reasoning”) alapján választják ki a mindenkor helyes változatot. A megoldás azonban támaszkodik a változatlan téri viszonyok között kialakuló „térképre”, mely a mi helyzeteinkben nem épülhetett ki. (Tolman egyébként hajlandó „értelmes tanulásnak” minősíteni minden olyan esetet, amikor a tanulási görbe nem fokozatos, hanem hirtelen feljavulást mutat.)

Schiller a patkányoknál észlelt gyors tanulás magyarázatára egy további fogalmat vezet be, s ezt olyan összetételben alkalmazza, mely megkülönbözteti felfogását a kortársi elgondolásoktól. Ez az új elem a *szakaszokból épült mozgássor*, melynek öspéldáját a veleszületett viselkedésformák képviselik. Ezek tanulással kombinált formája kínálja a legmegfelelőbb magyarázatot a patkányok bonyolult kerülőút használatára.

A szakaszokból sorozattá összekapcsolódó összetett viselkedés Schiller későbbi kísérleteinél kulcsfogalommá vált, s a mechanizmus magyarázatára végül hajlandó volt az instrumentális kondicionálás fogalmi készletét is bevonni (SCHILLER, 1949). A patkánykísérletek első értelmezésekor azonban még távol állt a kondicionálás fogalomkörétől. S bár erősen épített a soro-

zatképződés fogalmára, azt nem reflexelemekből vélte összerakhatónak, hanem veleszületett mozgásmintákból. Ezzel a kérdéskörrel korábbi dolgozatunkban (MARTON és BAKAY, 1995) részletesen foglalkoztunk. Itt arra szeretnénk rámutatni, hogy ez a később oly fontossá vált koncepció már a patkánykísérletek értelmezésénél fölmerült. Az ismétlést kívánó próbákban pedig megmutatkozott a fölösleges vagy hibás elemek kiküszöbölésének olyan formája, mely előremutat a „kondenzáció” fogalmára (SCHILLER, 1949).

A patkányoknál megfigyelhető gyors tanulás a már kidolgozott, tapasztalatok útján összefűzött mozgássorokra épül. Ezek alkalmazásához, helyes szelektálásához nagyon kevés sajátos tapasztalat szükséges: a helyes futásirány vagy a kritikus terptárgy kiválasztásához elegendő lehet egyetlen előzetes próba sikere.

Nézetünk szerint a patkánykísérletekre építhető fő felismeréseket az alábbiakban lehet összefoglalni:

1.) egyszerű kerülőút-feladatok esetén a patkányok képesek a téri viszonyok átlátására épülő értelmes megoldásra;

2.) az ilyen megoldás használatára rá lehet vezetni őket egy adott helyzet variált ismétlésén keresztül;

3.) létezik olyan tanulásforma, amely nyomán összetett feladatokat minimális gyakorlással meg tudnak oldani a patkányok, a már korábban kialakult mozgássorok összekapcsolása és egy-két sajátos tanulási alkalom megerősítő hatása révén.

A *belátás fogalmának* ilyen *kibővítése* (vagy ha úgy tetszik, megszorítása), melyre — többek között — a patkánykísérletek eredményei adtak alkalmat, lehetővé tette, hogy Schiller Pál az ezekből a kísérletekből levont eredeti konklúziókat érvényesnek tartsa szemléletének olyan korszakában, amikor a belátás köhleri fogalmától már eltávolodott.

A kézirat elfogadva: 1995. június

IRODALOM

- BAKAY Éva és H. SCHILLER Pál, 1945, *Értelmevizsgálatok fehér patkányokon*, Kézirat, University of Florida, George A. Smathers Libraries, Department of Special collections.
- BAKAY Éva és H. SCHILLER Pál, 1947, Fehér patkányok kerülőút használata, *Lélektani Tanulmányok*, 9, 18—42.
- BENIUC, M., 1934, *Learning and Intelligence in the Animal*, (Rumanian), Cluj: University of Cluj.
- DEWSBURY, D. A., 1994a, Harkai Schiller Pál élete és munkássága, *Pszichológia*, 14, 3, 377—398.
- DEWSBURY, D. A., 1994b, Paul Harkai Schiller, *The Psychological Record*, 44, 307—350.
- GUTHRIE, E. H. and HORTON, G. P., 1946, *Cats in a puzzle box*, New York, Rhinehart.

- MAIER, N. R. F., 1940, The behavior mechanisms concerned with problem solving, *Psychological Review*, 47, 43—58.
- HULL, C. L., 1934, The concept of habit-family hierarchy and maze learning, *Psychological Review*, 41, 33—54.
- HULL, C. L., 1935, The mechanism of the assembly of behavior segments in novel combinations suitable for problem solution, *Psychological Review*, 42, 219—245.
- KÖHLER, W., 1921, *Intelligenzprüfungen an Menschenaffen*, Berlin.
- KÖHLER, W., 1925, *The mentality of apes*, New York.
- KRECHEWSKY, I., 1938, Brain mechanisms and Umweg behavior, *Journal of Comparative Psychology*, 25, 143—147.
- LASHLEY, K. S., 1934, Nervous mechanisms on learning, In: MURCHISON, C. (ed.), *Handbook of Central and Experimental Psychology*, Clark University Press, Worcester.
- MARTON Magda és P. BAKAY Éva, 1994, A nem-tanult mozgásminták kiváltásának folyamatáról. Harkai Schiller Pál elgondolásának távlatai, *Pszichológia*, 4, 405—428.
- MARTON Magda és P. BAKAY Éva, 1995, Mozgássorozatok kialakulása és az állatok problémamegoldó viselkedése, Harkai Schiller Pál kerülőút kísérletei, *Pszichológia*, 2, 133—155.
- RUSSELL, E. S., 1931, Detour experiments with sticklebacks, *Journal of Biological Psychology*, 303—410.
- SCHILLER, H. P., 1933, Intersensorielle Transposition bei Fischen, *Zeitschrift für vergleichende Physiologie*, 19, 304—309.
- SCHILLER, P. H., 1934, Kinematoskopisches Sehen der Fische, *Zeitschrift für vergleichende Physiologie*, 20, 454—462.
- SCHILLER, P. H., 1942, Umwegversuche an Elritzen, *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 5, 101—131.
- SCHILLER, P. H., 1947, Detour experiments in rats, (Abs.), *American Psychologist*, 2, 308.
- SCHILLER, P. H., 1949, Analysis of detour behavior I. Learning of roundabout pathways in fish, *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 42, 463—475.
- TOLMAN, E. C., 1932, *Purposive Behavior in Animals and Men*, New York The Century Company.
- ZUNINI, G., 1938, „Esperimento del giro” con sanguinerole, Contributi del laboratorio di psicologia della Università Cattolico del Sacro Cuore a Milano, *Pubblicazioni della Università Cattolico del Sacro Cuore*, X, 215—261.

ÉVA P. BAKAY

THE PROBLEMS OF THE INSIGHTFUL PROBLEM-SOLVING IN THE ANIMAL EXPERIMENTS OF PAUL H. SCHILLER — DETOUR BEHAVIOR OF WHITE RATS

In this paper we present an original experimental work of Paul H. Schiller and Éva Bakay which was not yet published in details. This material

represents a missing member of a series which was started by Schiller in 1948 in the USA under the title „Analysis of detour behavior”. In this series he published detour-experiments with various species (octopus, fish, cat) and announced the preparation of a similar paper in the rat. However, the publication was prevented by his sudden death.

On the basis of the original note-books we reconstructed and re-analyzed the experiments, and put the conclusions in the context of the change which took place in Schiller's views concerning the concept of „insight”. Personal communications (letters of Paul Schiller to Éva Bakay) were also taken in consideration.

The original study was conceived and carried out in true gestalt-fashion: The motivated rats were separated from the goal (litter or food) by obstacles (gaps, walls) which could be overcome by „understanding” of the structure of the situation.

As expected, the rats were able to make simple detours around a wall or find a „bridge” over a gap at first approach or after a few trials of familiarization with the situation. Moreover, in the more difficult choice-situations, they „learned to look for” the significant points of the situation which lead to the only or to the optimal solution (e. g. short cuts), in a series of always varied situations.

However, certain complex tasks could be mastered only through true learning (a few repetitions of the same situation). The surprisingly quick solutions were made possible by connecting of readily available, pre-formed exploration and „handling” of functionally significant task-elements.

Explanation through combination of insight and learning indicated a distastefulness of Schiller from the orthodox gestalt-basis, and pre-saged his later approach to the concept of operant conditioning; accentuating of the role of pre-formed movement sequences, on the other hand, represented a returning to his very original line of interest in unlearned motor behavior, the main field of research of his last years.

* * *

This study was made possible with the help of Mr. Carl Van Ness, Archivist of the George A. Smathers Libraries (University of Florida), who readily made available for us the pertinent material.