

SIKLAKI ISTVÁN

MTA Pszichológiai Intézete, Budapest

A LELKI ÉLMÉNY EVOLÚCIÓS FOLYTONOSSÁGA

A jelenségek csoportja jól tükrözi az etológia és a pszichológia összekapcsolásából eredő bonyodalmakat. Olyan fogalmakkal kell dolgoznia, amelyek definíciója körül csekély az egyetértés az adott szakmán belül is: a tudat, a nyelv, a mentális élmények ismervei tisztázatlanok az emberrel foglalkozó tudományokban is. Fajunk önbecsülését ugyanakkor – legalábbis az európai hagyományok keretei között – nagyon közelről érinti az a kérdés, hogy e jelenségek megléte az állatoknál egyáltalán szóba jöhet-e. Az az önkorlátozás, amelynek a viselkedéstani-pozitivisták ismeretlemélet az objektivitás érdekében az érintett tudományokat alávetette, érthető módon lassabban oldódik egy olyan érzékeny területen, mint az állatok „lelki” jelenségei. Többek között azért is, mert míg az „igazi” viselkedéstani felfogás alapján véve agnosztikus a lelki jelenségek irányában, nem tagadja létüket, csupán a tudományos vizsgálódás számára megközelíthetetlen, s így haszontalan területnek ítéli, az ortodox változata viszont, különösen az állatoknál, létezésüket is tagadja. Akár így, akár úgy, ez a felfogás nem kedvez az állati teljesítmény tanulmányozásának. Ahogyan a hatvanas évekre beérett a pszichológia kognitivisták fordulata, úgy látszik, a hetvenes évek meghozták ezt a fordulatot az állati viselkedés tanulmányozása számára is. Ennek fő képviselője talán Donald R. Griffin, akit mély evolúciós meggyőződése késztet arra, hogy inkább higgyen a folytonos átmenetben, mint a szakadékokban az ember és állat között a lelki jelenségek területén is.

Griffin fő célja, hogy az állati viselkedés szerteágazó területeiről felsorakoztatott adatok, megfigyelések értelmezésével és újraértelmezésével megingassa azt a meggyőződést, hogy a lelki jelenségek a gondolkodás, a tudat területén áthidalhatatlan (evolúciós) szakadék tátong az ember és a többi faj között, s ezáltal a tudományos kutatás legitim területévé tegyen egy sor eddig tabunak számító kérdést.

Griffin nagyon sok területről gyűjtötte össze és mutatja be az érveit alátámasztó, illetve az ellenfelei által felsorakoztatott érveknek kedvező megfigyeléseket és kísérleti adatokat. Itt csupán néhány általunk kiemelkedő jelentőségűnek ítélt szempontra szorítkozunk, ezekkel kapcsolatban is csupán a legmarkánsabb eredményekre térünk ki.

Az első, jellegzetesen kognitivisták fogalom a belső képek vagy kognitív térképek fogalma. Griffin abból indul ki, hogy amennyiben bizonyítjuk, hogy az állatoknál is fellelhető a belső reprezentációnak valamilyen előre szervezett, az anticipáció alapjául szolgáló formája, akkor attól már csak egy lépés az a feltevés, hogy ezekkel a képletekkel műveleteket is tudnak végezni, ami pedig a tudat egyik ismerve – legalábbis az önmagára nem reflektáló „valamiről tudás” (awareness) szintjén. Griffin szerint a

hagyományos viselkedéstani-redukcionista tudomány a tudásnak ezt a formáját megtadta az állatoktól.

Meggyőző bizonyítéka az ilyen belső térképek létezésének a denevérek egyik jellegzetes tévedése, amit a laboratórium ellenőrzött körülményei között igazoltak. Talán köztudott, hogy a denevérek visszhang segítségével tájékozódnak akár akadályok kikerülése, akár repülő rovarok elejtése érdekében. Éppen Griffin nevéhez fűződik ennek felfedezése és módszeres kísérleti bizonyítása. Az „intelligens” tévedések abból adódnak, hogy a megszokott környezetben a denevérek repülés közben nagymértékben támaszkodnak emlékezeti modelljükre, mintegy „emlékezetből” repülnek. Noha látszólag a szokott módon bocsátanak ki tájékozódó hangokat, mégsem veszik észre, ha újonnan az útjukba tesznek valamilyen akadályt, vagy ha időközben eltávolítanak egy tárgyat, ők gyakran továbbra is kikerülik az „emlékét”, sőt, megpróbálnak leszállni az időközben eltávolított ülőkéjükre.

A számos egyéb példa (így a vándormadarak például) mellett Griffin a belső térképek meglétét bizonyítandó szívesen idézi Menzel és munkatársai egyik csimpánzokkal végzett kísérletét. Idézzük mi is ezt a kísérletet, nem azért, mintha a mondanivalónkat az „emlékezetből” repülő denevérek nem támasztanák kellőképpen alá, hanem azért, mert ez a kísérlet más szempontból is nagyerejű érv Griffin álláspontja mellett, noha érdekes módon ő ezt nem aknázza ki. A kísérletben egymással ismeretségben lévő csimpánzokat tartottak egy nagy szabadtéri karámban. Ennek egyik sarkában ketrecek voltak. Miután az összes csimpánzt bezárták a ketrecekbe, egyiküket kiengedték és elvezették a karám olyan helyére, amely a ketrecekből nem látható, és mutattak neki valamilyen kívánatos dolgot, például élelmet. Ezután visszavitték a ketrecekhez, és a többi csimpánzt is kiengedték. Az egyik tipikus esemény ekkor az volt, hogy a „beavatott” csimpánz pillanatok alatt tájékoztatta a többieket a megmutatott tárgyról és annak pontos helyéről úgy, hogy a ketrecből szabadult társak minden további nélkül rátaláltak. A másik jellegzetes kimenetel az volt, hogy a „beavatott” szemlátomást nem akarta, hogy a többiek megtalálják a tárgyat, s ilyenkor különféle manőverekkel megpróbálta elejét venni annak, hogy társai a karámnak abba a részébe menjenek, ahol a tárgyat mutatták neki.

Bármennyire anekdotikus is az a mód, ahogyan Griffin Menzel és munkatársai kísérletét idézi, azért meggyőzőnek tűnik az a Griffin által itt nem hangsúlyozott mozzanat, hogy a „beavatott” csimpánz és társai viselkedése a szándékos kommunikáció egyik alapvető feltételének meglétét tanúsította: a kölcsönös tudását. A „beavatott” csimpánz számolt azzal, hogy a többiek mit tudnak és mit nem, sőt, a többiek mit tudnak arról, hogy ő mit feltételez róluk. Ez elsősorban abban az esetben érhető tetten, amikor a „beavatott” megpróbálja elterelni a többieket a karámnak arról a helyéről, ahol a számára kívánatos dolog található.

Ha egyébként nem volna nyilvánvaló, akkor a fenti példából kitűnik, hogy az állati tudat kérdésének középponti jelenségcsoportját alkotja a (szándékos) kommunikáció általában, és a *nyelvi* kommunikáció konkrétan. Ez áll Griffin munkájának tengelyében is. Griffin ahhoz a módszerhez folyamodik – ezt, kissé következetesebben, mi is alkalmazni próbáljuk itt –, hogy átvesz egy nyelvészeti kritérium listát, majd egyenként sorra véve ezeket az ismérveket, megkísérli kimutatni a szakirodalomból

vett eredmények segítségével, hogy az adott ismérvek a példaként felhozott állati viselkedést kielégítik.

Lássuk ezért először azt a kritérium-listát, amivel Griffin dolgozik. A listát eredetileg HOCKETT (1968) állította össze, itt Thorpe-féle (1974) továbbfejlesztett változatát adjuk meg.

- „1. A vokális auditoros csatorna használata;
 2. Szétsugárzott információ átvitel és irányított vétel;
 3. Gyors elenyészés;
 4. A szerepek felcserélhető volta (ugyanazon egyed lehet akár információátadó, akár információvevő);
 5. Teljes visszacsatolás (a jelet kibocsátó szervezet egyben minden lényegeset észlel az üzenetből);
 6. Specializáció (viszonylag gyenge jelek biológiai szempontból jelentős következményekhez vezetnek);
 7. Szemantikusság (a kommunikációs rendszert a közösség életének összehangolására és megszervezésére használják);
 8. Önkényesség (a jelek vagy szimbólumok elvontak annyiban, hogy az általuk hordozott jelentés független a jelek fizikai tulajdonságaitól);
 9. Diszkrét jelleg (a jelek egyedi entitások, s nem mennek át fokozatosan egymásba);
 10. Eltolás (kommunikáció a pillanatnyi kontextusban jelen nem lévő dolgokról, eseményekről);
 11. Nyitottság vagy produktivitás (azt jelenti, hogy könnyen lehet új üzeneteket alkotni és megérteni);
 12. Hagyományozás (nemzedékről nemzedékre tanulóssal hagyományozott konvenciók);
 13. A mintázottság kettőssége (míg egymagában álló kommunikációs egységek lehetnek jelentésnélküliek, minta szerinti kombinációjuk viszont fontos információt hordoz);
 14. Őszintétlenség (kommunikációs jelek használata arra, hogy megtévesztő információt hordozzanak);
 15. Reflexivitás (képesség arra, hogy magáról a kommunikációs rendszerről kommunikáljunk);
 16. Tanulhatóság (egy adott kommunikációs rendszer használójának képessége arra, hogy szervezetek egy másik csoportja által használt rendszert megtanuljon).”
- Griffin szerint vitathatatlanul fellelhető az állati kommunikációban a vokális auditoros csatorna használata, a szétsugárzott átvitel és irányított vétel, a gyors elenyészés, a szerepek felcserélhető volta (lásd erről szemelvényünkben a Savage-Rumbaugh, Rumbaugh és Boysen cikket), a teljes visszacsatolás és a specializáció.

A szemantikusság és a jelek önkényes volta olyan ismérvek, melyek teljesülését az állati kommunikációban vitatják, Griffin azonban inkább elismerésükre hajlik. Griffin meghatározása szerint a szemantikusság „jelek használata arra a célra, hogy egy közösség tevékenységét összerendezzék és megszervezzék a jelek és a környező világ tulajdonságainak kapcsolata alapján”. A legkézenfekvőbb példákkal a csimpánzok megfigyelései szolgálnak, de talán érdemes egy egyszerűbb, de Griffin által szemantikusnak minősített viselkedést idézni. SEYFARTH, CHENEY és MARLER (1980) gondos te-

repmunkájáról van szó. Ismert megfigyelés, hogy a kelet-afrikai cercóf majom (*Cerco pythecus aethiops*) három jól elkülöníthető vészkiáltást hallat aszerint, hogy emlős ragadozót, sast vagy veszélyes kígyót lát. Ennek megfelelően a többiek a leopárd-riadóra felmásznak a fákra, a sas-riadóra az égre tekintgetnek és a sűrű bokrok közé szaladnak, a kígyó-riadóra pedig két lábra állva a földet fürkészik. Seyfarth és munkatársai egy-egy jelen nem lévő egyed magnetofonra rögzített különböző vészkiáltásait a ragadozók távollétében rejtett hangszórókból visszajátszották, s a majomcsoport tagjai így is pontosan a kiáltás referenciájának megfelelő ragadozó elleni óvintézkedéseket tették meg. Ezek a kiállítások nem tekinthetők ikonikusoknak, mivel sem a jelölt ragadozóra, sem a majmok reagálását kísérő hangokra nem emlékeztetnek. Hangtanilag jól elkülönülnek, a pontos értesítés pedig tanult, ami kiderül abból, hogy a fiatal egyedek sokszor sas-riadót fújnak kismadarak, lepkék, sőt néha hulló falevelek láttán is, míg a felnőttek a sashoz nagyon hasonló keselyűkre sem reagálnak. A kiáltások kielégítik a jelek önkényességének kritériumát is, hisz más frekvenciájú vagy jellegű hangok a célt épp olyan jól szolgálnák.

A jelek diszkrét voltát állítani is és cáfolni is nehéz. Tudjuk, hogy egy teljesen ismeretlen beszélt nyelv esetében mennyire nehéz a diszkrét hangokat elkülöníteni, s ebből kifolyólag mindig mondhatja valaki, hogy az adott üzenet diszkrét elemekből épül fel, csak mi nem úgy halljuk. A méhek tánca például, amellyel a táplálékkelőhely irányát, távolságát és kívánatosságát közlik, elvben felosztható diszkrét útszakaszokból, rezgésfajtákból stb. álló elemekre. E tánc számos eleme egyébként sem kizárólag a táplálékkelőhelyről értesít: rajzaskor hasonlóképpen „számolnak be” a cserkésző méhek az alkalmasnak talált odvakról, üregekről is. Az eltolással (displacement) való kommunikációra szintén jó példa a méhek tánca, hiszen eleve a kaptártól távol lévő dolgokról szól az üzenet, sőt, azt is megfigyelték, hogy a méhek a visszatéréskor néha nem kezdenek azonnal táncolni, hanem esetleg csak órák múlva, vagy az éjszaka elmúltával, pirkadatkor.

A nyitottság vagy produktivitás, vagy ahogyan mások nevezik, kreativitás kritériuma az egyik legtöbbször vitatott és legnehezebben bizonyítható ismérv. Nagyon jól kell ismerni a megfigyelt kommunikációs rendszert ahhoz, hogy egyáltalán fölvethető legyen ez a kérdés. Bizonyára nem véletlen, hogy elsősorban az emberszabású majmoknak megtanított jelnyelvek használata kapcsán folyik erről a vita. Griffin lényegében a szemelvényként bemutatott, valamint Marton Magda bevezetőjében említett eredményeket és érveléseket tárgyalja.

A hagyományozás ismérvére a már idézett cercóf megfigyelések kínálnak jó példát, de énekesmadaraknál is megfigyelték, hogy a különféle, például területkijelölő dallamok egyfelől nemzedékről nemzedékre hagyományozódnak, másfelől csoportonként, illetve környékenként jelentősen eltérnek. Sőt, azt is megfigyelték, hogy az új környékre került kismadár a környékre jellemző változatot sajátítja el. Ami a mintázottság kettősségét illeti, itt ismét beleütközünk abba a problémába, amivel a diszkrét jelleg kritériumánál találkoztunk.

Az őszintétlenségre jó példa a korábban idézett Menzel és munkatársai végezte csimpánz-kísérlet. Hasonló, a hazugság képessége mellett szóló megfigyelést idéz Griffin RÜPPELL-től (1969). Eszerint egy sarkiróka anyja jól fejlett kölykeivel állt versenyben a táplálékáért. A kölykök több ízben ahhoz az eljáráshoz folyamodtak, hogy

anyjuk arcába vizek, hogy ezáltal előbb érhessék el az ételt. Több ilyen eset után az anya ahhoz a cselhez folyamodott, hogy vészjelzést adott, s amíg a kölykök ettől elszaldtak, megkaparintotta a táplálékot.

A saját élményre vagy viselkedésre való reflektálás, a reflexivitás ismérve az, amivel mindeddig az etológia nemigen tudott mit kezdeni. Griffin mindenesetre résnyire nyitva hagyja az ajtót ennek lehetősége előtt, mondván, hogy ha megvolna netán ez a tulajdonság az állati kommunikációban, akkor az eszközeink ma még nem elégségesek a fölfedezéséhez. Az utolsó, tanulhatósági kritérium nyilván az emberi nyelvek mintájára került a listára, s az etológia tudomásunk szerint komolyan nem vizsgálta. Mindenesetre itt is fennáll az a nehézség, hogy az egyik kommunikációs rendszer segítségével a másik elsajátításának képességéről mindaddig nem beszélhetünk érdemben, amíg az egyik rendszert nem ismerjük teljes részletességgel.

Érzésünk szerint a reflexivitás ismérve az, ami a legtöbb gondot okozza azok számára, akik a lelki jelenségek evolúciós folytonosságának azt a felfogását vallják, mely szerint az állati kommunikációs rendszerek és az emberi nyelv között „csak” mennyiségi különbség, és nem minőségi szakadék áll fenn. Griffin inkább az előbbi álláspontra helyezkedik. Nagy érdeme, hogy az objektivitásra tiszteletreméltóan törekedve, óriási tényanyagot gyűjtött össze az állati tudat kérdéséről, s azt a felismerést állította rendező elvként a középpontba, hogy a tudat problémája csak a kommunikáció vizsgálatán keresztül közelíthető meg.

Irodalom

- BATES, E., 1976, *Language and Context, the Acquisition of Pragmatics*, Academic Press, New York.
- BECK, B., 1972, Tool use in captive hamadryas baboons, *Primates*, 13, 277–295.
- BECK, B., 1973a, Observation learning of tool use by captive Guinea baboons (*Papio papio*), *American Journal of Physical Anthropology*, 38, 579–582.
- BECK, B., 1973a, Cooperative tool use by captive hamadryas baboons, *Science*, 182, 594–597.
- BECK, B., 1974, Baboons, chimpanzees, and tools, *Journal of Human Evolution*, 6, 509–516.
- BOYSEN, S. and SAVAGE-RUMBAUGH, E. S., 1978, *Form vs. function in chimpanzee communication*, Paper presented at the Midwest Animal Behavior Society, Purdue.
- CLARK, R. A., 1978, The transition from action to gesture, In: LOCK, A. (ed.), *Action, gesture and symbol: The emergence of language*, 231–257, Academic Press, London.
- COOPER, L. and HARLOW, H., 1961, Note on a Cebus monkey's use of a stick as a weapon, *Psychological Reports*, 8, 418.
- CRAWFORD, M. P., 1937, The cooperative solving of problems by young chimpanzees, *Comparative Psychological Monographs*, 14, 1–88.
- CRAWFORD, M. P., 1941, The cooperative solving by chimpanzees of problems requiring serial responses to color cues, *Journal of Social Psychology*, 13, 259–280.

- FOUTS, R. S., 1973, Acquisition and testing of gestural signs in four young chimpanzees, *Science*, **180**, 978–980.
- GARDNER, B. T. and GARDNER, R. A., 1971, Two-way communication with an infant chimpanzee, In: SCHRIER, A. and STOLLNITZ, F. (eds), *Behavior of nonhuman primates*, Vol. 4, 117–184. Academic Press, New York.
- GARDNER, R. A. and GARDNER, B. T., 1984, A vocabulary test for chimpanzees, *Journal of Comparative Psychology*, **98**, 381–404.
- GILL, T. V. and RUMBAUGH, D. M., 1974, Mastery of naming skills by a chimpanzee, *Journal of Human Evolution*, **3**, 483–492.
- GOLDIN-MEADOW, S. and FELDMAN, H., 1977, The development of language-like communication without a language model, *Science*, **197**, 401–403.
- GRAY, H., 1978, Learning to take an object from the mother, In: LOCK, A. (ed.), *Action, gesture and symbol: The emergence of language*, 159–182, Academic Press, London.
- GREENFIELD, P. M. and SMITH, J. H., 1976, *The Structure of Communication in Early Language Development*, Academic Press, New York.
- BIERENS de HAAN, J., 1931, Werkzeuggebrauch und werkzeuherstellung bei einem heideren affen (Gebu hypoleucus Humb), *Zeitschrift für Vergleichende Physiologie*, **13**, 639–695.
- HERRNSTEIN, R. J., LOVELAND, D. and GABLE, C., 1976, Natural concepts in pigeons, *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, **2**, 285–311.
- HOCKETT, C. F., 1958, *A Course in Modern Linguistics*, Macmillan, New York.
- HOLLOWAY, R., 1969, Culture: A human domain, *Current Anthropology*, **10**, 395–412.
- KANO, T., 1980, Social behavior of wild pygmy chimpanzees (*Pan paniscus*) of Wamba: A preliminary report, *Journal of Human Evolution*, **9**, 243–260.
- KÖHLER, W., 1927, *The Mentality of Apes*, Routledge and Kegan Paul, London.
- KURODA, S., 1984, Interaction over food among pygmy chimpanzees, In: SUSMAN, R. L. (ed.), *The pygmy chimpanzee: Evolutionary biology and behavior*, 301–324, Plenum, New York.
- van LAWICK-GOODALL, J., 1968, The behavior of free-living chimpanzees in the Gombe Stream Reserve, *Animal Behavior Monograph*, **1**, 161–311.
- LOCK, A., 1978, *Action, gesture and symbol: The emergence of language*, Academic Press, London.
- LOCK, A., 1980, *The guided reinvention of language*, Academic Press, London.
- McGREW, W. C., 1974, Tool use by wild chimpanzees in feeding upon driver ants, *Journal of Human Evolution*, **3**, 501–508.
- McGREW, W. C., 1975, Patterns of plant food sharing by wild chimpanzees, In: SIKONDO, M., KAWAI, E. and EHARA, A. (eds), *Contemporary primatology*, 306–309, Karger, Basel, Switzerland.
- McGREW, W. C., TUTIN, C. E. C. and MIDGETT, P. S., 1975, Tool use in a group of captive chimpanzees, I. Escape, *Zeitschrift für Tierpsychologie*, **37**, 145–162.
- MARKMAN, E. and HUTCHINSON, J. E., 1984, Children's sensitivity to constraints on word meaning: Taxonomic versus thematic relations, *Cognitive Psychology*, **16**, 1–27.

- MENZEL, E., 1972, Spontaneous invention of ladders in a group of young chimpanzees, *Folia Primatologica*, 17, 87–106.
- MENZEL, E., 1973a, Leadership and communication in young chimpanzees, In: MENZEL, E. (ed.), *Proceedings of the Fourth International Congress of Primatology* (Vol. I.), Karger, Basel, 192–225.
- MENZEL, E., 1973b, Further observations on the use of ladders in a group of young chimpanzees, *Folia Primatologica*, 19, 450–457.
- PARKER, S. T. and GIBSON, K. R., 1979, A developmental model of the evolution of language and intelligence in early hominids, *Behavioral and Brain Science*, 2, 367–408.
- PATTERSON, F. G., 1978, The gestures of a gorilla: Language Acquisition in another pongid, *Brain and Language*, 5, 72–97.
- PETITTO, L. A. (in press-a), „Language“ in the prelinguistic child, In: KESSEL, F. (ed.), *The development of language and language researchers*, Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- PETITTO, L. A. (in press-b), On the autonomy of language and gesture: Evidence from the acquisition of personal pronouns in American Sign Language, *Cognition*.
- PETITTO, L. A. and SEIDENBERG, M. S., 1979, On the evidence for linguistic abilities in signing apes, *Brain and Language*, 8, 162–183.
- PREMACK, D., 1972, Teaching language to an ape, *Scientific American*, 227, 92–99.
- PREMACK, D., 1976, *Intelligence in Ape and Man*, Lawrence Erlbaum, New York.
- REDSHAW, M., 1978, Cognitive development in humans and infant gorillas, *Journal of Human Evolution*, 7, 133–141.
- RUMBAUGH, D. M. and McCORMACK, C., 1967, The learning skills of primates: A comparative study of apes and monkeys, In: STARK, D., SCHNEIDER, R. and KUHN, H. J. (eds), *Progress in primatology*, 289–306, Fischer, Stuttgart, W. Germany.
- RUMBAUGH, D. M. and SAVAGE-RUMBAUGH, S., 1978, Chimpanzee language research: Status and potential, *Behavior Research Methods and Instrumentation*, 10, 119–131.
- RÜPPEL, G., 1969, Eine „Lüge“ als gerichtete Mitteilung beim Eisfuchs (*Alopex lagopus* L.) *Z. Tierpsychologie*, 26, 371–374.
- SANDERS, R. J., 1985, Teaching apes to ape language: Explaining the imitative and nonimitative signing of a chimpanzee (*Pan troglodytes*), *Journal of Comparative Psychology*, 99, 197–210.
- SAVAGE-RUMBAUGH, E. S., 1981, Can apes use symbols to represent their world? In: SEBEOK, T. A. and ROSENTHAL, R. (eds), *The clever Hans phenomenon: Communication with horses, whales, apes and people*, *Annals of the New York Academy of Sciences*, 364, 35–59.
- SAVAGE-RUMBAUGH, E. S., 1984a, *Pan paniscus* and *Pan troglodytes*: Contrasts in preverbal communicative competence, In: SUSMAN, R. I. (ed.), *The pygmy chimpanzee: Evolutionary biology and behavior*, 395–413, Plenum, New York.
- SAVAGE-RUMBAUGH, E. S., 1984b, Verbal behavior at a procedural level, *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 41, 223–250.

- SAVAGE-RUMBAUGH, E. S., 1986, *Ape language: From conditioned responses to symbols*, Columbia University Press, New York.
- SAVAGE-RUMBAUGH, E. S. and RUMBAUGH, D. M., 1978a, in press, Language analogue project, phase II: Theory and tactics, In: NELSON, K. (ed.), *Child Language* Vol. II.
- SAVAGE-RUMBAUGH, E. S. and RUMBAUGH, D. M., 1978b, Initial acquisition of symbolic skills via the Yerkes computerized language analogue system, In: SCHIEFELBUSCH, R. and HOLLIS, J. (eds), *Language and Communication: Primate to Child*, University Park Press.
- SAVAGE-RUMBAUGH, E. S. and RUMBAUGH, D. M., 1978c, in press, Symbolization, language and chimpanzees: A theoretical reevaluation based on initial language acquisition processes in four young Pan troglodytes, *Brain and Language*.
- SAVAGE-RUMBAUGH, E. S., RUMBAUGH, D. M. and BOYSEN, S., 1978, Symbolic communication between two chimpanzees (Pan troglodytes), *Science*, 201, 641-644.
- SAVAGE-RUMBAUGH, E. S., PATE, J. L., LAWSON, J., SMITH, S. T. and ROSENBAUM, S., 1983, Can a chimpanzee make a statement? *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, 457-492.
- SAVAGE-RUMBAUGH, E. S., RUMBAUGH, D. M. and McDONALD, K., 1985, Language learning in two species of apes, *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 9, 653-665.
- SAVAGE-RUMBAUGH, E. S., SEVCIK, R. A., RUMBAUGH, D. M. and RUBERT, E., 1985, The capacity of animals to acquire language: Do species differences have anything to say to us? *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B308, 177-185.
- SAVAGE-RUMBAUGH, E. S. and WILKERSON, B. J., 1978, Socio-sexual behavior in Pan paniscus and Pan troglodytes: A comparative study, *Journal of Human Evolution*, 7, 327-344.
- SAVAGE-RUMBAUGH, E. S., WILKERSON, B. J. and BAKEMAN, R., 1977, Spontaneous gestural communication among conspecifics in the pygmy chimpanzee (Pan paniscus), In: BOURNE, G. H. (ed.), *Progress in ape research*, 97-116, Academic Press, New York.
- SEIDENBERG, M. S., 1986, Evidence from great apes concerning the biological bases of language, In: DEMOPOULOS, W. and MARRAS, A. (eds), *Language learning and concept acquisition: Foundational issues*, 29-53, Ablex, Norwood, NJ.
- SEIDENBERG, M. S. and PETITTO, L. A., 1979, Signing behavior in apes A critical review, *Cognition*, 7, 177-215.
- SEYFARTH, R. M., CHENEY, D. L. and MARLER, P., 1980, Vervet monkey alarm calls; semantic communication in a free-ranging primate, *Animal Behavior*, 28, 1070-1094.
- SHOTTER, J., 1978, The cultural context of communication studies: Theoretical and methodological issues, In: LOCK, A. (ed.), *Action, gesture and symbol: The emergence of language*, 43-78, Academic Press, London.

- STEKLIS, H. D. and HARNAD, S. R., 1976, From Hand to mouth: Some critical stages in the evolution of language, In: HARNAD, S. R., STEKLIS, H. D. and LANCASTER, J. (eds), *Origins and Evolution of Language and Speech, Annals of the New York Academy of Sciences*, 280, 445-455.
- TERRACE, H. S., PETTITO, L. A., SANDERS, R. J. and BEVER, T. G., 1979, Can an ape create a sentence? *Science*, 206, 891-900.
- THOMPSON-HANDLER, N., MALENKY, R. K. and BADRIAN, N., 1984, Sexual behavior of *Pan paniscus* under natural conditions in the Lomako Forest, Equateur, Zaire, In: SUSMAN, R. L. (ed.), *The pygmy chimpanzee: Evolutionary biology and behavior*, 347-368, Plenum, New York.
- THORPE, W. M., 1974, *Animal Nature and Human Nature*, Garden City, Doubleday, N.Y.
- TREVARTHEN, C. and HUBLEY, P., 1978, Secondary intersubjectivity: Confidence, confiding and acts of meaning in the first year, In: LOCK, A. (ed.), *Action, gesture and symbol: The emergence of language*, 183-229, Academic Press, London.
- WRANGHAM, R. W., 1979, Sex differences in chimpanzee dispersion, In: HAMBURG, D. A. and McCOWN, E. R. (eds), *The great apes*, 481-489, Menlo Park, CA: Benjamin, Cummings.
- YERKES, R. M. and LEARNED, B. W., 1925, *Chimpanzee intelligence and its vocal expressions*, Baltimore, MD: Williams and Wilkins.
- YERKES, R. M. and YERKES, A., 1929, *The Great Ape*, Yale University Press, New Haven.