

JOHN MAYNARD SMITH & DAVID HARPER: ANIMAL SIGNALS

Oxford University Press, 2003

Kérdések:

1. Mi tartja fenn a szignálok megbízhatóságát?
2. A ritualizált szignálok és a jelek (cues) közti különbségek a végbemenő változások alapján; a szignálok hatásossága
3. Hogyan alakulhatott ki a szociális jelzések képessége, és mi biztosítja a szociális jelzések őszinteségét a főemlősök esetében?



A könyv egy olyan összefoglaló mű, mely azt a célt tűzte ki maga elé, hogy rendet teremtsen, és egységesítse az etológia jelzési rendszerekkel foglalkozó tudományterületét. Erre a szerzők szerint azért van szükség, mert a kutatók nagy része egyes jelenségeket egy-egy adott példa alapján írtak le, és a kifejezéseket is az adott példákkal definiálták, így más esetekre sokszor nem lehetett egyértelműen használni. Emiatt a szakirodalomban sok a következetlenül használt kifejezés, és az egymásnak ellentmondó megfogalmazás. E könyv szerzői egyrészt a szakirodalomban előforduló definíciókat gyűrik össze egybe, gazdagon bemutatva példákkal, hogy melyik kifejezést mikor mire használták, másrészt egy újabb nézőpont szerint formálisan, az egyes példákon túlmutatva, matematikai modellekkel teszik objektívvá az adott jelenséget, kifejezést, majd ezeket a modelleket támasztják alá a már jól ismert példákkal. A könyv logikája tisztán követhető: először csoportosítja a jelzéseket, definiálja a kifejezéseket, majd megvizsgálja, hogy adott jelzési rendszer háttérében milyen mechanizmusok állhatnak. Ez alapján felépíti a matematikai modelleket és visszailleszti rá a példákat. Azonban még így sem lesz teljesen objektív a jelzések besorolása (tehát hogy melyik példa melyik modellhez illeszthető), ugyanis ezek a modellek egy-egy feltételezett mechanizmushoz lettek kapcsolva, és a természetben sok esetben nehéz megállapítani, hogy egy-egy jelzés mögött milyen mechanizmusok húzódnak meg. További probléma a könyvvel, hogy a mű terjedelme nem engedi meg, hogy a szerzők a teljességre törekedjenek, így sokszor megfigyelhető, hogy egy-egy példa magyarázatába csak belekapnak, majd hagyják a levegőben lógni, míg más, a szerzők számára valamilyen okból fontosabbnak ítélt témákat pedig alaposan körbejárnak, akár egy-egy fejezetet is szánnak rá. Ilyen például a főemlősök jelzési rendszerei. Tehát, a logikus felépítés ellenére, a példák sokasága és eltérő kifejtettsége, a néhol túl bonyolult körmondatok, illetve a matematikai modellek nehézségének megértése miatt laikusoknak nem kifejezetten ajánlható a könyv, de a témában elmerülni készülők számára kiváló bevezető.

A könyv tehát a jelzések csoportosításával kezdődik. A szerzők fontosnak tartják megkülönböztetni a „szignált” (*signal*) a „jeltől” (*cue*). Míg az előbbi egy olyan viselkedés, vagy morfológiai jelleg, ami azért fejlődött ki, hogy olyan módon befolyásolja egy másik organizmus viselkedését, hogy az a szignált adó számára adaptív legyen, a második esetben a jel ugyan információt szolgáltat a megfigyelőnek, de nem a megfigyelő egyed viselkedésének megváltoztatása a célja. Ez utóbbira példa az emlősök esetében a kilégzés során a CO₂-kibocsátás. Ez a szűnyogoknak információt szolgáltat az állat hollétéről, de semmiképp sem az a célja, hogy a szűnyogokat odavonzza. A könyv innentől fogva gyakorlatilag csak a szignálokkal foglalkozik.

Az egyik fontos kérdés az, hogy az evolúció során kialakuló szignálok hogy maradhattak fenn. Ahhoz, hogy egy szignálra kialakuljon és fennmaradjon egy olyan válasz, ami adaptív a szignált adó fél számára, szükséges, hogy az adott szignál hosszú ideig, megbízhatóan

továbbítsa az átadni kívánt információt. De mi biztosítja a szignálok becsületességét? Erre három lehetséges választ adnak a szerzők:

1. A szignál költséges, és azért megbízható, mert túl költséges egy gyenge minőségű egyednek. (Csak azok engedhetik meg maguknak a jó minőséget jelző szignált, akiknek tényleg jó a minősége.) Ez a **handicap** hipotézis. Egy szignál többféleképp is költséges lehet:
 - a) A szignál előállítása vagy fenntartása költséges.
 - b) A szignál következményei költségesek. (pl. a rikító színezet felhívja a ragadozók figyelmét is.
 - c) A szignál megtorlás kockázatának teszi ki a szignált adót. (A vetélytársak idővel lefognak tesztelni, hogy tényleg olyan jó minőségű-e, mint amilyennek mutatja magát.)

Természetesen az is előfordulhat, hogy egy szignált többféle költség is terhel. Ilyen a páva kakas farktolla, amit költséges előállítani, és emellett viselőjét nagyobb predációs kockázatnak teszi ki.

2. Egy szignál megbízható lehet akkor is, ha a költségmentessége ellenére sem éri meg hazudni. Ez akkor fordulhat elő, ha a szignált adóknak és a fogadó félnek **közös az érdekei**. Például, ha a két egyed rokonságban áll egymással.
3. A legegyszerűbb eset pedig az, amikor a szignál egyáltalán nem hamisítható, mert erősen összefügg a jelzett minőséggel, tulajdonsággal. Ezeket a szignálokat nevezzük **indexnek**.

Sok esetben nehéz eldönteni, hogy egyes szignáloknak pontosan milyen költségei vannak, és melyik csoportba tartoznak. Ez nehezítette meg Zahavi (1975) handicap elméletének elfogadását is, mely a szignálok költségességére alapozza megbízhatóságukat. Ebből az elméletből az adódna, hogy egy evolúciósan stabil jelzési rendszerben a szignálnak költségesnek kell lennie. Több kutató vizsgálta a hipotézist, és főként szexuális szelekciós modelleken tesztelte is az érvényességét. Még mielőtt ezek eredményeit áttekintenénk, ki kell térni arra, hogy ha egy szignál költséges, a költsége két komponensből állhat. Minden költséges szignál rendelkezik ún. hatásossági költséggel (*efficacy cost*). Ez az a költség, ami ahhoz kell, hogy az információ biztosan célba jusson. Ilyen költsége van az indexeknek is, és a handicap-eknek is. A kettőt az különbözteti meg, hogy egy handicap rendelkezik egy plusz költséggel, az úgynevezett stratégiai költséggel (*strategic cost*). Ez az a költség, ami ahhoz kell, hogy megakadályozza a csalást, fenntartsa a szignál megbízhatóságát. Kutatók (Enquist, Pomiankowski, Grafen) a stratégiai költség teoretikus elemzésénél azt találták, hogy egyes esetekben valóban a költség biztosítja a megbízhatóságot. Ekkor egy evolúciós egyensúlyi állapot kialakulásához szükséges, hogy a rosszabb minőségű egyedeknek költségesebb legyen a szignál, mint a jó minőségűeknek. Maynard Smith ugyancsak a handicap hipotézisre felépített egy „Philip Sydney játéknak” elnevezett modellcsoportot. Ez a modell viszont azt feltételezi, hogy a szignált adóknak és a válaszadónak azonosak az érdekeik, mert rokonok. Ebben a kontextusban azt az eredményt kapták, hogy ugyan lehetnek olyan egyensúlyban lévő jelzési rendszerek, ahol tényleg költségesek a megbízható szignálok, azonban költségmentes szignálok is lehetnek megbízhatóak, ha a két fél a lehetséges kimeneteket hasonló preferencia-rangsorba helyezi.

A következőkben a szerzők összehasonlítják a jeleket a szignálokkal, majd a ritualizáció jelenségét taglalják. Szerintük, a végbemenő változások alapján a szignálok a következő szempontok szerint különbözhetnek a jelektől:

1. Feltűnőek: ugyanis az adó célja a megfigyelő befolyásolása, így az adó függ attól, hogy a megfigyelő mennyire képes felfogni az általa leadott szignált.
2. Redundánsak (főlegesen „adatot” tartalmaz): Egyszerűen ismétlődő szignálról vagy összetett, többemű bemutatásról van szó. Példa a lebernyeges réce (*Biziura lobata*) udvarlása, ahol a hím szétteríti farktollait és visszahajlítja a fejét, ami jól láthatóvá teszi a csőre alatt található nagy bőrlebenyt. Közben zajosan tapossa a vizet, fel-le mozgatja a fejét és éles fütyöket vagy hangos morgást ad.
3. Sztereotipizáltak: ez sok bemutatás sajátja. Ilyen például a hím kercerécék (*Bucephala clangula*) ismételt fej-hátradobása, amely a következő elemekből áll: a hím a leeresztett fejét fölfelé nyújtja, majd hátrahajlítja azt egészen addig, amíg a tarkója érinti a farát, majd fejét visszahúzza a kezdőpozícióba. Ez a sorozat többször ismétlődik.
4. Riasztó komponensek: Sok vizuális szignál kezdődik feltűnően: például sok hulló fölle fejbőlintása kezdődik gyors és nagy amplitúdójú mozdulatokkal, amelyet finomabb, fajspecifikus mozgások követnek.

A ritualizáció Zahavi (1977) szerint a becsületességet biztosította, mivel szerinte az növeli a költséget. Később azonban más magyarázat is felmerült: a ritualizáció szolgálhatja szignál hatásosságának növelését vagy a szignált adó képességét a megfigyelők manipulálására. Guilford és Dawkins (1991) vezette be a „hatásosság” fogalmának használatát, és a ritualizáció célját kétféleképpen osztotta fel: egy stratégikus dizájn részre, amely a becsületességet biztosítja, valamint olyan tulajdonságokra, amelyek a szignál célba jutását és a megfelelő válasz kiváltását segítik (hatásosság).

A hatásosságra való törekvést jól példázza az erdei madarak alacsony frekvenciájú éneke, amely annak eredményeképpen alakulhatott ki, hogy a magas frekvenciájú hangokat elnyelik az ágak és levelek, így alacsony frekvenciát érdemes használni ilyen környezetben. A riasztó komponensek használata is a hatásosság növelését szolgálhatja, mivel a vevő figyelmét az azt követő üzenetre fókuszálja. Extrém példa a hatásosság céljából kialakult szignálra a császárpingvineknél megfigyelt családtagok azonosításának módja. Ezek a pingvinek tömegben költenek, fészük nincs, táplálékkeresés után visszatérve ezért nehéz lenne megtalálniuk családtagjaikat. Ennek a nehézségnek a megoldására fejlődhetett ki bonyolult, „vonalkódszerű” jeladásuk, amelyet a syrinxük két kamrájának külön mozgatásával létrehozott, változó hosszúságú, szótagszerű ütések segítségével érnek el.

A szignálok hatásosságának növelésére hatással van a predációs nyomás. Az adók célja, hogy minél feltűnőbb szignált adjanak, ugyanakkor el kell kerülniük, hogy a ragadozók észrevegyék őket. Endler kísérletében elevevészülő fogaspontyoknál vizsgálta ezt az ellentétet. A hímek érdeke, hogy a nőstények számára feltűnőek legyenek, azonban el kell kerülniük a ragadozókat. Endler a háttér színmintázatát változtatta a különböző kezelésekben (változó méretű, formájú, színű, világosságú foltokból álló mozaikokat hozott létre). A halat rejtett színezetűnek tekintette, ha mintázata hasonlított a háttér egyik random választott foltjához, figyelembe véve a ragadozó vizuális érzékenységet: például bizonyos ragadozók vakok a vörösre, ilyenkor gyakran a préda vörös színt használ a kommunikációra). Eredményei szerint a guppiknál a nagy és jó fényvisszaverő foltok a feltűnőek, és az ilyen hímek olyan helyeken fordulnak elő nagy számban, ahol kicsi a predáció.

A szignálok optimális dizájnya a funkciótól függ. A vészjelzések például a kiváltott válasz szerint két kategóriába sorolhatók: a „menekülj” jelzés egyedek egy csoportjának szól, közvetlen veszélyt jelez, melyre az egyedek szétszóródással válaszolnak. Az ilyen jelzésnél a hangforrás nehezen lokalizálható és messziről általában nem hallható jól – lényege, hogy a közeledő ragadozó ne tudja megtalálni a hangforrást. A „gyülekezz” jelzések ezzel szemben

széles területről összegyűjtik az egyedeket (például a ragadozó megrohanásához), ilyenkor a hang forrása jól meghatározható, távolról is jól hallható.

Egyes szignáloknál fontos figyelembe venni a megfigyelők fizikai adottságait, ugyanis a szignálok hatásossága nő, ha jelentésük könnyen felfogható, megjegyezhető. Például a csirkék könnyebben megtanulják egy vizuális inger elkerülését, ha hang stimulus is társul ahhoz. A szignálok hatásosságának növelését tehát a redundáns jelleg elősegíti.

A könyv utolsó két fejezete két speciális esetet jár körbe. Egyrészt az állatvilágban előforduló harcok, és erőviszonyok eldöntésének jelzéseivel, majd a főemlősök jelzéseivel és az ember-főemlős összehasonlítással foglalkozik.

Az első esetben tulajdonképpen olyan interakciókról van szó, melyek egy (legtöbbször megoszthatatlan) forrásra irányulnak, amit egynél több egyed szeretne birtokolni. Ezen interakciók során az egyedek jelzésekkel adják tudtul állapotukat, igényüket és minőségüket. A fejezetben ezeknek a jelzéseknek a kialakulását, költségeit és az egyes interakciókra való befolyását vizsgálják, modellezik.

Elsőként felmerül a kérdés, hogy hogyan lehet megbízható egy ilyen jelzés a másik félnek – erre a bevezetésben látottakkal megegyező módon több lehetséges választ vetnek fel a szerzők:

- A jelzés egy index, egy mutató az egyedről – pl. a harcképességről, vagy az igényről, motivációról (rászorultságról), ennek megfelelően őszintének kell lennie.
- A jelzés egy handicap, ennek megfelelően költséges: harcok során kockázatos a jelzés, gyenge minőségű egyednek ill. nem sürgős szükségletű (nem nagyon rászoruló) egyednek nem éri meg hamis jelzést adni, túl költséges lenne.
- Kimondottan a küzdelmek szituációjában lehet egy harmadik lehetőség is – bár mindenki mást akar (magáénak tudni a forrást), de mindenki el akarja kerülni a harcot is, tehát a fizikai sérülést, ez egy közös érdekük – konszenzus játékoknak hívják az ezekkel az interakciókkal foglalkozó modelleket.

A fejezet külön tárgyalja a státuszjelvények („Badges of status”) szerepét a küzdelmekben.

A státuszjelvények maradandó színes foltok, melyek befolyásolhatják a küzdelem kimenetelét, még ha nem is korrelálnak a küzdőképességgel. Számos taxonnál leírták, leginkább azonban a madárvilágban elterjedt, a szerzők is csak erről a taxonról mutatnak be példákat. A tipikus státuszjelvény ismérvei: mérete és/vagy fényessége pozitívan korrelál a ranggal, folyamatosan látható (lehetnek kivételek), többnyire a kornak gyenge becslései, vagy csak a hímeken található, vagy mindkét ivaron, de a hímeken nagyobb. Evolúciósan stabil rendszer, és bár megvan a lehetőség a blöffölésre, nem terjed el, mert a csalást büntetik. Mivel maradandó, állandó jelzésről van szó, az egyedek aktuális állapotát (motiváció, szükség) nem fejezik ki.

Az igények jelzésével a „Kifárasztás” („War of attrition”) modellek foglalkoznak, melyeket a szerzők szintén bemutatnak a fejezetben. A leírás érthető, az egyszerűsége törekedtek a szerzők, habár nem annyira egyértelmű, mint ahogyan azt a szerzők gondolják, sokszor többször neki kell futni egy-egy képlet értelmezésének. Alapfeltétel itt is, hogy csalni ne lehessen, a csalást büntetni kell.

A késleltetett küzdelmeket („Protracted contests”) bonyolultabb rendszereknek, bonyolultabb modelleknek tartják. Ezek az akció-reakció típusú küzdelmekről abban térnek el, hogy itt akciók és reakciók sorozata zajlik le, melyek több egymás utáni interakcióból állhatnak. Alapja, hogy minden jelzés vagy jelzés-sorozat lebontható diszkrét elemekre (azonban itt is hoz kivételt a könyv). Ezeknek a rendszereknek is evolúciósan stabilnak kell lenni. Az, hogy adott egyed a jelzés-repertoárjának melyik elemét használja, függhet külső tényezőktől (pl. tulajdonlás időtartama, szezonális, ivar) és belső tényezőktől is (pl.

mennyire éhes, milyen kondícióban van). A választott, leadott jelzés befolyásolhatja a vevő jövőbeni viselkedését, tehát ez kommunikáció két résztvevő fél között.

A szerzők a bölcsőszájú halak (*Nannacara anomala*) példáján bemutatott „Sorozatos értékelés” modellt, egy ausztráliai tölcsérhálós pókfaj (*Agelenopsis aperta*) példájára írt „Motivációs” modellt, és a territoriális viselkedés leírására született „Tárgyalás játéka” modellt mutatják be. Mint korábban, itt is szükséges a csalás kivédése, a csalókat büntetni kell.

Hurd: Cooperative signalling

1311

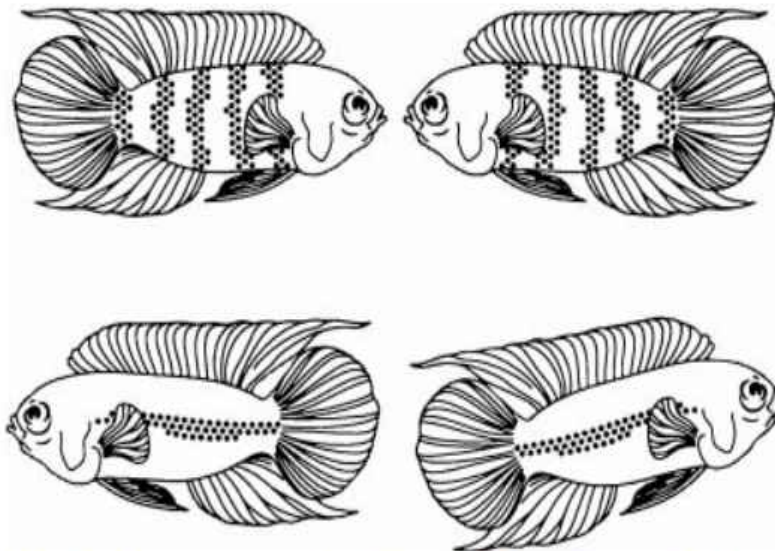
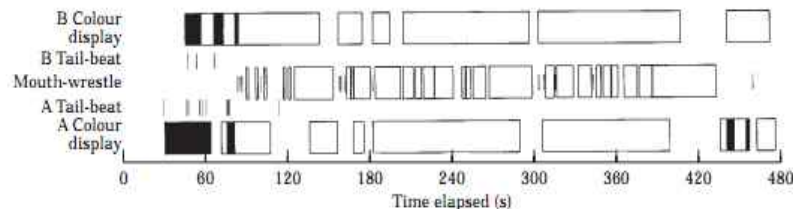


Figure 1. The colour displays of *Nannacara anomala*. The upper pair of fish are showing the Vertical Bar display, and the lower pair the Medial Line display.



Akkor tehát a büntetésről is szót kell ejteni: széleskörű az állatvilágban, így lehet biztosítani vagy kényszeríteni a megfelelő viselkedésre a partnereket, ami a rendszerek stabilitását növeli. Számos kontextusnál megfigyelhető (pl. dominancia-sorrend fenntartásánál, párosodási kapcsolatok fenntartásánál, szülő-utód konfliktusnál is megjelenik, és nem ritka a kikényszerített kooperáció sem. Tehát a nem megfelelő állapotot vagy viselkedést büntetik az állatok. Az, hogy a hamis jelzés adását büntetik-e, még nem teljesen elfogadott, de vannak bizonyítékok rá. Pontosabban, a legtöbb esetben a jelzés és a viselkedés közötti eltérést büntetik – nagyon egyszerűen, ha egy egyed erősebbnek jelzi magát, mint amilyen, azt letesztelik, és így előfordulhat, hogy többször elverik...

Az utolsó fejezet a főemlősök jelzéseivel és az ember-főemlős összehasonlítással foglalkozik, főként a szociális jelzések példáin keresztül. Fő kérdései, hogy mi lehet a jelzések szerepe a vadonban, hogyan fejlődött az ilyen típusú jelzések kiadásának képessége, és mi biztosítja ezekben az esetekben a jelzések őszinteségét, illetve mit mondhat nekünk a jelzések megértése arról, hogy mi járhat az állatok fejében. Foglalkozik az emberi rítusokkal, az érzelmi és morális elkötelezettségből végzett cselekedetekkel, és próbál párhuzamot állítani az ember és a főemlősök között. Végül, a könyv zárásaként elméleteket tárgyal azzal

kapcsolatban, hogy az emberi nyelv kialakulásának – a tulajdonságnak, amely leginkább elkülöníti az embert minden más állattól – hogyan lehet köze a főemlősökhöz.

A szociális jelzések (és tulajdonképpen minden más kommunikatív jelzés) kialakulása, fejlődése 3 készségen alapul:

1. Képesség a korrekt jelzés adására
2. Képesség a megfelelő körülmények esetén jelezni
3. Képesség megfelelően válaszolni egy jelzésre

A könyv a szavannacerkókok (*Cercopithecus aethiops*) vészjelzéseinek vizsgálatán alapuló példán keresztül mutatja be ezeknek a kommunikációs alapoknak a fejlődését.

A korrekt jelzés adásának képessége nagy valószínűséggel öröklött, és csak kevésbé függ a tapasztalattól. A szavannacerkókok 1 hónapos korukig nem jeleznek, 6 hónapos koruk előtt ritkán, de azok jó jelzések (Seyfarth & Cheney 1986). Ez azt mutatja, hogy valószínűleg nem szükséges gyakorlás a jó jelzés adásához. Egy másik, kísérletes igazolás más fajjal: süket ill. néma anyával nevelt mókusmajom kölykök (*Saimiri sciureus*) jó akusztikus jelzéseket adnak (Winter et al 1973).

Az, hogy egy egyed a megfelelő körülmények között legyen képes a jó jelzést kiadni, a szavannacerkókok esetében öröklött komponensekkel is bír, de szükséges a tapasztalat a helyes jelzéshez: szavannacerkókoknál felnőttek ragadozó madarakra adnak „sas-vészjelzést”, míg a kölykök is adnak jó „sas-vészjelzést”, de eleinte minden levegőben mozgó dologra, még egy lehulló levélre is jeleznek, és csak néhány hónap után tökéletesedik – csak a ragadozókra jeleznek. A konklúzió szerint tehát ez a képesség részben genetikai, de tanulással tökéletesedik – öröklött komponens a jelzés megfelelően való kiadása és használata, de a megkülönböztetést tanulni kell. Nincs célzott tanítás, a kicsik megfigyelik a felnőtteket.

A jelzésre adott helyes válasz képessége viszont a vizsgálatok szerint a korrallal fejlődik. Szavannacerkókok 4 hónapos korukig a hallott vészjelzésre az anyjukhoz futnak, 7 hónapos korukra felnőttekkel megegyező választ adnak maguktól is. Itt sem figyeltek meg tanítást a felnőttek részéről, a kicsik valószínűleg először megfigyelik a felnőtteket, ellesik a helyes választ. Érdekes még, hogy a szavannacerkókok megfelelő választ adnak a pompás fényseregély (*Lamprotornis superbus*) számos vészjelzésére – ha a seregély veszélyt jelez, a cercókok is elbújnak, menekülnek. Ez nagy valószínűséggel tanult viselkedés, mert nem egy helyen alakult ki a két faj, és olyan helyeken, ahol sok a seregély, a szavannacerkóf kölykök fiatalabb korban tanulják meg a seregély-vészjelzésre a választ (Hauser 1988).

A megfelelő jelzések képességének humán vonatkozása is van. Bár az emberi nyelv jelzéseit, a szavak jelentését a kultúra determinálja, azt minden kisgyereknek tanulni kell, kutatók szerint egyes mimikai jelzések univerzálisak, ezen jelzések képessége öröklött minden embernél, kultúrától és népcsoporttól függetlenül – ilyen pl. az öröm, düh, félelem, szomorúság, undor, bizonytalanság mimikai jelzése (Ekman 1992).

A csoportban élő főemlősök szociális jelzéseire is igaz, hogy akkor stabil a rendszer, ha a család nem kifizetődő, ezért nem terjed el. A csoportosan élő főemlősöknél a jelzések őszinteségét a szociális ismertség, a hírnév szabályozza. A család – mint más fajoknál – itt is azonnali előnyt jelent, de nagyobb lehet az ellensúly a jövőbeni interakciók esetén, mert megjegyezhetik a társak a csalást, így annak költsége nagy, ha nem is azonnal mutatkozik meg.

Négyféle szituációt, 4 viselkedésmintázatot különítenek el a szerzők aszerint, hogy milyen kognitív képességek szükségesek az egyes szituációkban, mindenhol más kognitív szintet feltételeznek.

(Kiegészítés: Mentális reprezentációs szintek Dennett (1987) szerint:

- Zéró-szintű reprezentáció: A jelzőnek nincsenek gondolatai, vágyai

- Elsődleges reprezentáció: A jelzőnek vannak gondolatai, de nem gondolkodik a társai gondolatairól
- Másodlagos reprezentáció: A jelző gondolkodik, és gondolatokat tulajdonít a fogadóknak is
- Embernél harmadlagos reprezentáció is – a nyelvi reprezentáció)

A 4 viselkedési szituáció:

Azonnali büntetés: Már több korábbi példánál is említették a szerzők, hogy a költség nélküli jelzés csak úgy lehet evolúciósan stabil, ha a csalás azonnal büntetett. Ehhez a szituációhoz nem kell az egyedek felismerése, a memória, szükséges viszont a felismerés a jelzés és viselkedés eltérése esetén. Sok állatfajnál leírták ezt a viselkedést.

Közvetlen ismertség (hírhedség) – példa, ha A hazudik B-nek ma; B nem fog hinni A-nak holnap. Ehhez a szituációhoz szükséges, hogy az egyedek felismerjék egymást, és szükséges memória is – B emlékezzen A múltbeli viselkedésére, vagy legalábbis B-nek egy pozitív/negatív attitűdöt kell társítani A-val kapcsolatban. A főemlősök erre képesek (Tomasello & Call 1997). Ide tartozik pl. a szövetségesek számontartása csimpánzoknál.

Közvetett hírhedség – példa, ha C megfigyeli, hogy A hazudik B-nek ma; C nem fog hinni A-nak holnap. Ennek kialakításához szükséges az egyedi felismerés és memória, és szükséges még, hogy egy egyed helyesen értelmezzen egy jelzést két másik egyed között. Nincs konszenzus abban, hogy ez a viselkedésmintázat elterjedt-e a főemlősöknél. A könyv írásakor a szerzők úgy látták, ilyen kísérleteket és vizsgálatokat még kevesen közöltek, habár kivitelezhető lenne efféle vizsgálat.

Közvetített hírhedség – példa, ha A hazudik B-nek ma, és B elmeséli ezt C-nek; C nem fog hinni A-nak holnap. Embereknél gyakori ez a szituáció, de az kétséges, hogy más főemlősök kommunikációja elégséges-e ezekhez az interakciókhoz.