

Horváth Péter

## Az információtudomány történeti háttére I.

**A következő sorozatban az információtudomány fogalmait, azok kialakulását, megjelenését, összefonódásukat kívánjuk bemutatni történeti fejlődésük keretében. A kultúrtörténeti tábló mellett célunk egy olyan modell kialakítása is, amely keretbe foglalja az információról kialakított képünket. Az első részben bemutatjuk az információ néhány fontos meghatározását, megvizsgáljuk az információtudomány és az információ története kapcsolatát, vázoljuk a sorozat gondolati keretét, és megkérdezzük, hogyan is kezdődött.**

### Az információ fogalmáról

Az információ talán korunk leggyakrabban kimondott szava, sokan sokféleképpen használják. A fogalomhoz több tucat kifejezés asszociálható, pl. hír, értesülés, közlés, hírközlés, üzenet, adat, újság, tájékoztatás, felvilágosítás, kommunikáció, ismeret, tudás, jelentés, jel, jelzés, és a fogalom meghatározásainak se szeri, se száma. Balázs Sándor még a nyolcvanas évek elején 30–40 meghatározást gyűjtött egybe a szakirodalomból [személyes közlés].

Lássuk a fogalom néhány fontosabb, tudományos értékű jelentését. Az *információelmélet* a kommunikáció, a hírközlő rendszerek matematikai elmélete, de Gábor Dénes ide számította már a jelfeldolgozásnak és a mintázatfelismerésnek az elméletét is.

A matematikai valószínűségelmélet nyelvén megfogalmazott tételekben „az információ szó nem annyira arra vonatkozik, amit mondunk, hanem inkább arra, amit mondhatunk; azaz az információ egy üzenet kiválasztásában rejlik szabad választásunk mértékét jelöli” [Weaver és Shannon, 1986. p. 19.]. A Shannon-modellben, de már Nyquist vagy Hartley korábbi dolgozataiban is az információ mennyisége fordítottan arányos egy esemény valószínűségével. A független információelemek additivitását fenntartandó, ennek mértékéül a termodinamikából már ismert entrópiafüggvényt alkalmazták. Nyquist az 'intelligencia' maximális átviteli sebességét vizsgálta mint mérnöki feladatot [Nyquist, 1924]. Hartley négy évvel később már konkrétan kidolgozza az információ fogalmát és mérésének számítási módszerét [Hartley, 1928]. Rényi joggal írja, hogy „az «információ» szót tulajdonképpen kétféle – konkrét és absztrakt, illetve

kvalitatív és kvantitatív – értelemben használjuk. Információ alatt értjük egyrészt magát a konkrét információt (értesülést), másrészt ennek számszerű mértékét, vagyis a konkrét információban foglalt absztrakt információmennyiség mértékszámát bitekben kifejezve. Célszerű csak a konkrét információt nevezni «információ»-nak, míg a konkrét információ számszerű információtartalmát «információmennyiség»-nek” [Rényi, 1976. p. 25.].

Míg Shannont és elődeit az információ kódolásának problémája vezette a téma tanulmányozására, addig másokat, mint R. A. Fishert a klasszikus statisztikus elmélet, és Norbert Wiener az elektromos szűrőkben fellépő zajnak, illetve az ezeken átvitt üzenetnek a problémája. Fontos gondolatot fogalmaz meg Wiener, amikor ezt írja: „Az információ mennyiségének a fogalma természetes módon a statisztikai mechanika egy klasszikus fogalmához, az entrópia fogalmához kapcsolódik. Ugyanúgy, ahogy egy rendszerben az információ mennyisége a rendszer szerveztségének a mértéke, egy rendszer entrópiája rendezetlenségének (dezorganizációjának) a mértéke; az egyik egyszerűen a másik negatívja” [A kibernetika klasszikusai, 1965. p. 23.].

Az entrópia termodinamikában használatos fogalmára alapozva a természettudós Brillouin azt írja, hogy „az információ az előtte és utána lehetséges válaszok számai arányának függvénye”, és bármi, ami csökkenti a válaszok halmazának számát, az információt szolgáltat [Brillouin, 1956]. Ugyancsak a termodinamikai entrópiafogalomból indul ki Watanabe, aki hangsúlyozza, hogy az entrópia használható az „egyedi elemek összefüggésének mértékéül is az egyedek egy összességében” [Watanabe, 1975], és ez egyfajta struktúrát jelent. Megjegyzi azt is, hogy ő használta elsőként az ent-

rófiafüggvényt mint a tudatlanság (az információhiány) mértékét. Mások (*Kolgomorov, Solomonoff, Chaitin*) a komplexitás oldaláról vizsgálták a kérdést, és egy leíró algoritmus minimális méretét tekintették a komplexitás mértékének, amely az entrópiával kapcsolatba hozható [Chaitin, 1977].

Míg tehát az információelmélet elnevezéssel a kommunikáció és jelfeldolgozás matematikai elméleteit (Shannon, Wiener, Gábor) jelöljük, egy másik, bár az előzőtől nem független tudományterület az *információtudomány*, amely elsősorban az információ alkalmazását vizsgálja különböző tudományterületeken (könyvtár, nyelvészet, pszichológia stb.). Ennek keretében idézi *Buckland* [1991] az Oxford English Dictionary hármasképzését:

*„Információ-mint-folyamat:* Amikor valakit informálnak, ismeretei megváltoznak. Ebben az értelemben az «információ» az informálás cselekedete...; ismeret vagy valamely tény vagy esemény hírének közlése; az elmondás vagy valamiről értesülés ténye.

*Információ-mint-ismeret:* Az információ szóval jelölik azt is, amit az *információ-mint-folyamat* során felfogunk: a közölt ismeretet valamely egyedi tényről, tárgyról vagy eseményről; azt, amit valakinek mondanak, amiről valakit tájékoztatnak; hírszerzés, újság. Az információ olyan használata, mint ami a bizonytalanságot csökkenti, úgy tekinthető, mint az *információ-mint-ismeret* speciális esete. Esetenként az információ növeli a bizonytalanságot.

*Információ-mint-dolog:* Az információ kifejezést olyan objektumok jelzőjeként is használják, mint adat és dokumentum, amelyeket informativnak lehet tekinteni, amelyek bírnak az átadandó tudás minőségével vagy információt közölnek; tanító jellegűek.” (A szerző fordítása.)

*Buckland* a harmadik változatot elemzi.

*Losee* megkísérli az információ tudományterületől független meghatározását „*mint egy folyamat (process) kimenetének jellemzőjét (értékét vagy értékeit), amely(ek) a folyamatról és annak bemenetéről tájékoztatnak*”. Úgy gondolja, hogy ez az a közös nevező, amely minden információs (kommunikációs) alrendszer esetében érvényesnek tekinthető [Losee, 1997].

A szélesebb információmeghatározások közé soroljuk a következőket. A könyvtári informatika a dokumentumokba zárt információt így határozza meg: „*Közlések, tények, adatok együttese (rendezett összeállítás), fogalmilag (következtetés, logika, gondolatok vagy más szellemi tevékenység útján) összeállítva. Röviden: adatok, tények + értelmes kapcsolatok. Átadásuk a kommunikáció*” [Balázs, 1990]. Az információtudomány könyvtári

fejezetei közé tartozik az osztályozás és az információ-visszakeresés elmélete.

Az információmenedzsment az *adatokból előállított tudást*, ismereteket jelöli az információ szóval. Az Európai Uniónak az elektronikus információ használatára vonatkozó vezérfonalában az információt olyan *jelzésnek vagy eseménynek nevezik, amely átalakítja egy személy vagy csoport ismereteit*. Az információtechnika vagy informatika ismét más részét ragadja meg a jelentésnek, míg az információs társadalom egészen kiszélesíti azt.

### **Az információ és a történelemtudomány kapcsolata**

*Z. Karvalics László* az elmúlt években néhány fontos közleményben mutatott rá az információ-történelem fontosságára, és az általa szervezett információ-történeti műhely sok olyan eredményt mutatott be, amely mind a történelemtudomány, mind az információtudomány szempontjából jelentős.

*„Mindinkább világossá válik, hogy történetileg és leíró szinten is jól elkülöníthető az információelvű, információ-ra épülő jelenségek összefüggő csoportja. Megelőlegezve egy későbbi, részletes definíciórendszert, határozzuk meg az információt önállóként elkülönített és valamilyen jelentéssel felismert vagy felruházott valóságalemezként; az ismeret ebben az esetben megőrzött információvá, az emlékezet megőrzött ismeretvé, a tudás meghatározott módon rendezett ismeretvé, a tapasztalat jelentésével megőrzött tudássá, a hagyomány jelentésével (vagy anélkül) megőrzött emlékeztetéssé. A valóságalemelek elkülönítésének és rendezésének, jelentéssel való felruházásának és a jelentések megértésének képessége ebben az esetben az értelmet írja körül. A jelenségcsoportba a teljesség kedvéért még a szokás, illem, tekintély, norma, babona, hiedelem, titok, stb. is bekerülhet, mint ahogy a jel, a jelentés, a kommunikáció fogalma is körülírást igényel”* [Z. Karvalics, 1995].

*„A történettudomány megújítása szempontjából kétségkívül az «információ-történeti paradigma», az «információ-történet» szintézispontja az, amely egyszerre jelent nagy ígéretet és különleges szakmai kihívást* [Z. Karvalics, 1996].

Az utóbbi közleményben rendszerezi is az információ-történelem lehetséges alrendszereit:

*„Az «információközpontú elemzés» tárgya tehát valamely történeti időszak, folyamat vagy esemény, amelynek jobb leírásához információs szempontokat mozgósít. Az «információháztartás» egy adott korszak, ill. terület információs rendszereinek együttesét helyezi a vizsgálat középpontjába. A «történeti informatika» feladata valamely információs tevékenység, információtechnikai esz-*

köz vagy intézmény társadalomtörténetének művelése, az «információtörténet» pedig az információelvű történetírás világtörténeti folyamatra érvényes modelljének és egységes fogalmi hálójának kidolgozásán fáradozik.”

### Egy másik modell: információtudományi megközelítés

Amit megkísérlünk, az úgy tűnik, hogy az információtörténet kategóriájába tartozik, de annak speciális részét képezi. Az információtörténetben ugyanis nemcsak a történet az érdekes számunkra, hanem az információ is, az ezzel kapcsolatos fogalmi rendszer. Abból kiindulva, hogy az emberi létezés elválaszthatatlanul átfogó folyamatok a döntés, a feldolgozás, a kommunikáció és az automatikus, önálló működés, és ebben különleges szerepe van az ismeret és az információ fogalmainak, korábban javasoltunk egy modellt az információs folyamatok leírására [Horváth, 1989].

„Definiáljunk egy mennyiséget: az ismeretet (néha tudásnak is nevezik). A dolog egyszerűsítése végett vegyük a világ valamely összefüggő darabkáját, entitását, ez lehet egy tárgy (mondjuk egy asztal), egy zenemű, de lehet egy adott cselekvési helyzet, a sakkjáték következő lépése, egy útkeresztvezetés vezetés közben, egy betegség megállapításának feladata.

A tárgyakra, megfogható dolgokra vonatkozóan mindig vannak ismereteink, és elképzelhető, hogy a kiválasztott entitásra vonatkozóan megfogalmazható az összes ismeret, az, amely a teljes leíráshoz – műszaki megfogalmazással – pl. egy hasonmás elkészítéséhez szükséges. Elképzelhető, hogy ez az ismeret számszerűsíthető. A rajz, vagy grafikai elemek száma és kapcsolódásuk, a kottafejek egy adott leírása, a döntési lehetőségek száma és függésük a beteg, az utca helyzetétől. Végül is mindezek bitekben is kifejezhetők – megfelelő kódolással, csak azt kell látnunk, hogy a kódolástól függően más és más érték jöhet ki. Az feltételezhető viszont, hogy van egy minimális mennyiségű ismeret, amellyel egy entitás leírható.

...

Az egyik leginkább általánosított emberi cselekvésforma a döntés: választási lehetőségek közül. Döntéshez, tehát a választáshoz mindig ismeretekre van szükség. Önmagában már az is ismeret, hogy tudjuk a választási lehetőségeink számát, és az információelmélet még mennyiségi meghatározásra is lehetőséget nyújt. Olyan formában, hogy e döntéssel kapcsolatos bizonytalanságunknak megadható a mértéke.

A racionális döntéshez mindenképpen szükségünk van egy célösszefüggésre vagy döntési kritériumra, amely szerint a számunkra legelőnyösebb alternatívát választjuk, pl. így (ez az igazi hipotézis, ez vezet a leggyorsabban célhoz, ez hozza a legnagyobb hasznot, ez jár a legkisebb kockázattal).

Az ilyen döntési függvénynek azonban mindig vannak bemeneti paraméterei, amelyeket a választási lehetőségeket kijelölő probléma szerkezete (struktúrája), illetve az erre vonatkozó ismereteink jelölnek ki.”

A modell lényeges elemei tehát: az információ, amely az adott problémával kapcsolatos vagy a világállapotról érkezik; a rendszerben lévő ismeret, amely az információval azonos jellegű, de attól mégis elválasztott; a feldolgozás vagy processzálas, amely a bejövő információ és a rendszerben lévő ismeretek alapján történik, és amelynek eredménye a döntés, mint megadott lehetőségek közötti választás. Az „információs” folyamatra nézve mindez három – Shannon: kommunikációs, Neumann: processzálas és Wiener: kibernetikai – modell összekapcsolásának is tekinthető, amint azt tette a pszichológus Klix is [1985] az emberi gondolkodás leírása során, amelyet a következőkben mutatunk be.

### Célok és módszerek

A leírt keretben az információtudományt olyan diszciplínának tekintjük, amely az ismeretek

- megszerzésével,
- tárolásával,
- feldolgozásával,
- visszakeresésével,
- közlésével, továbbításával,
- alkalmazásával és hasznosításával
- foglalkozik.

Az információtörténet ennek történeti képe, amely az ismeretek

- megszerzésének,
- tárolásának,
- feldolgozásának,
- visszakeresésének,
- közlésének, továbbításának,
- alkalmazásának és hasznosításának
- története.

Megjegyzendő, hogy az ismeretek megszerzése nagymértékben a tudomány és a tudományelmélet, illetve a tudománytörténet témaköreibe tartozik, ezért itt csak egyes közös vonásokat érintünk majd. Vizsgálataink fogalmi keretét a következők képezik:

- a fontos elemek „első” előfordulása, fejlődése, tárgyi megvalósulása;
- a rendszer és gondolati-logikai szintje Shannon, Neumann és Wiener modelljei alapján;
- a hajtóerők: elemi szükségletek, automatizálási igény, a gazdasági-hatalmi szempontok, a tudomány és



technika önfejlődése, a társadalmi-kulturális összefüggések.

A megfogalmazott feladat nyilvánvalóvá teszi az integrált leírás szükségességét, ezért vizsgálnunk kell:

- a gondolkodás és a gépi megközelítés hasonlóságait és különbségeit,
- a felsorolt résztémák párhuzamos és egymásra ható fejlődését,
- a fontos kapcsolódásokat a történelemhez, és természetesen nem hagyható figyelmen kívül a kronológiai megközelítés sem.

### Az emberi gondolkodás fejlődésének előzményei és kezdetei

Nehéz eldönteni, hogy hol kezdődött az intelligencia, a gondolkodás. Ha szimbólumot kellene választanunk, akkor a Sixtusi kápolna mennyezetképére mutatnánk, amely az első információátadási, kommunikációs aktust ábrázolja.



Az információtörténeti folyamatot azonban nem kezdhetjük az embernél, hiszen számos funkciót már az élővilág fejletlenebb formáinál is megtalálhatunk. Ezen nincs mit csodálkozni: napjaink legfrissebb tudományos eredményei szerint az embernek nincs nagyságrendekkel több génje, mint a madaraknak, illetve az ember és a csimpánz génei kb. 95%-ban megegyeznek.

A gondolkodás, az intelligencia kialakulásának vizsgálatára a régmúlt hiányos emlékei miatt többnyire csak közvetett források vannak, és sok tekintetben a sötétben tapogatózik a kutató. Egy többé-kevésbé konzisztens kép kialakítását csak több tudományág szintetikus áttekintése teszi lehetővé. Ezek:

- az *élettan*: az állati és emberi szervezet működésének vizsgálata, ezen belül is az agy kutatás legújabb eredményei;

### Horváth P.: Az információtudomány történeti háttere I.

- a *nyelvészet*: összehasonlító, történeti-etimológiai elemzések, és a modern kognitív szemlélet;
- a *történelem*: kőkorszaki körülmények között élő törzsek megfigyelése;
- a *régészet*: régészeti emlékek feldolgozása;
- a *pszichológia*: a faj- és egyedfejlődés összehasonlító vizsgálata és modellezése.

### Az automatikus működés az élő szervezetekben

Úgy véljük, az első „kognitív” funkció, a *különbségtétel* már az egyszéjtűekben is fellelhető. Ha a környezet megváltozik, a komfortérzet is változik. Már az amőba is reagál. Az érzék- és mozgásszervek kialakulása e célból ment végbe. Az érzékszervek a környezet észlelését közvetítik. A viselkedési válasz a próbakö funkciójuk „jóságát”, pontosságát illetően. Hamis, nem jó információ-észlelés, rossz alkalmazkodás, motoros válasz esetén az egyed, és később a faj is kiszelektálódik. (A fejezet fő gondolataiban döntően Friedhart Klix munkájára támaszkodunk, amely az intelligencia kialakulásának fejlődéstörténetét foglalja össze [Klix, 1985].)

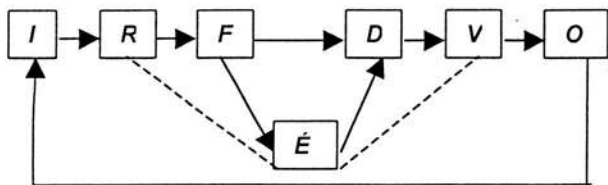
Az együttesen *szenzomotorosnak* nevezett aktivitás lényeges eleme az idegsejtek közvetítő funkciója a jelzés (felismerés) és az aktívítás (viselkedés) között. (Az idegdúcok és az idegrendszer önállósulása a férgéknél történt meg a prekambriumban, 1 milliárd évvel ezelőtt.) Az idegdúcok alapfunkciója: az aktivitás külső és belső feltételei alapján impulzusválaszt hoznak létre. A válasz a kialakuló töltéseloszlástól függ (és ez egyfajta [mintázat-] *felismerés*, pattern recognition). Az idegsejtdúcok már az aktiváló és gátló hatások egyensúlyát teremtik meg. (Például egyes rovaroknál, amelyek élettelennek tettetik magukat veszély esetén.)

A felismerés (az ingerre való reagálás) mellett a dúcok jellemző funkciója, hogy *alternatívát teremtenek a viselkedésbeli döntés számára*. Igen látványos példa erre az állatvilágból a Roeder [1968, idézi Klix, p. 60.] által leírt jelenség az éjjeli lepkék és a denevér viszonyáról. A denevér ultrahangradart használ tájékozódásra, észlelésre, az akadály és a zsákmány megkülönböztetésére. Az éjjeli lepkék hallórendszere erre válaszul kiélesedett, ezért frekvencia- és távolságfüggő. Az egyik idegdúc a 40 m körüli távolságból érkező jelre reagál, amelyre a válasz: menekülés az ellenkező irányba. A másik sejtdúc reakciómaximuma a 10 m távolságból érkező jelekre érvényes, erre a válasz a

zuhanó, cikcakkos repülés, amely a menekülésre nagyobb esélyt nyújt.

Információs szempontból fontosnak tartjuk Klix érvelését, mert azt mutatja, hogy már a biológiai, ösztönös viselkedésszabályozási szinten a szenzoros felismerés és a motoros aktivitás közé beiktatódott egy döntési elem, amelynek bemenete a szenzoros információ vagy adat, kimenete a szituációnak (a döntésemélet kutatói világállapotnak is nevezik) megfelelő viselkedési, szabályozó program, amely meghatározza a végrehajtandó folyamatot. Már az ösztönös, de különösen a magasabban szervezett viselkedésmódban a döntést befolyásolja egy, a szükségletre jellemző, motivációs értékelés is, amely a kezdetben – különösen alacsonyabb szinten – még szekvenciális motoros folyamatot gazdag visszacsatolásokkal szabályozza, és amely kihathat az érzékelő rendszer irányítására is.

A filogenezisben az idegrendszeri szenzomotorikus döntési mechanizmus kombinálódik egy másik, korábbi eredetű, kezdetben az előzőtől független, ún. homeosztatisz szabályozási funkcióval, amelyben a megszokott – vonatkoztatási – állapottól való eltérés, mint szükséglet, kiváltja az ennek csökkentésére irányuló aktivitást. (Megjegyezzük, hogy az itt említett folyamatot írja le a technikai megfogalmazással Norbert Wiener a kibernetika megalkotása során.) A két rendszer – talán már a rovaroknál – kölcsönhatásba lép, majd integrálódik.



1. ábra

Klix ösztönös viselkedésszabályozást leíró modellje tehát az 1. ábrán látható elemekből áll, ahol I: a tárgy észlelhető tulajdonságai; R: az érzékelő elemek; F: a felismerési instancia; D: a döntési instancia; V: a viselkedési program; O: a környezet megváltozott tulajdonságai; É: az értékelési instancia, a viselkedési motiváció forrása.

Az F, D, V és É elemeket tekinthetjük az információs folyamat feldolgozási, processzálási elemének, amely kiválasztja (és végrehajtja) az adott lehetőségek közül a szituációnak megfelelő viselkedési módot [Klix, i.m. p. 63.].

## Memória és tanulás

Az idegsejtek az egyedfejlődésben képesek egymás között új kapcsolatokat létrehozni, és így reagálni az észlelésekre, úgy is mondhatjuk: információt tárolni. Ezáltal fellazul a felismerés és döntés közötti kapcsolat merevsége. A viselkedési programok változatossága növekedhet, a sikeres vagy sikereesebb döntések és a hozzájuk tartozó észlelések összekapcsolódva, asszociáltan rögzülnek, mint egyéni emlékezeti állomány. Ez a tanulás, amely ismét kapcsolatban áll az értékelő elemmel, hiszen ezen keresztül képes a processzáló, feldolgozó egység észlelni és rögzíteni, hogy a végrehajtott cselekmény javította vagy rontotta-e az egyensúlyi állapotot. Ilyen elemi tanulási folyamat révén jön létre pl. a saját fajtárs felismerésének rögzült emlékezete mellett a saját fiókat vagy a rangban magasabban állót felismerni képes egyedspecifikus emlékezet és viselkedési minta. A tanulás kihat a döntési folyamatra: változóképesé teszi, hatékonyságát növeli. Ez az adaptáció, a rövid távú környezeti szabályszerűségekre adott belső válasz. Ennek egy típusa a

*„habituáció az eredetileg újszerű ingerek fokozatos megszokása; ez teszi lehetővé, hogy az élőlény lehetőleg a környezetnek az élet, illetve az életben maradás szempontjából fontos eseményeihez fordulhasson. A folyamatok jelentéktelenségének felismerése igen fontos feltétele a fejlődésnek” [Klix, i.m. p. 73.].*

A tanulás következő lépcsője a próbálkozásos viselkedési minta, amelyben a sikeres viselkedési programhoz tartozó tárgy tulajdonságok az érzékeléssel összefüggően tárolódnak. (A Spektrum Tv műsoraiban gyakran láthatunk erre példát a gyermekállatok viselkedésében.) A próba szerencse tanulás ettől abban különbözik, hogy a releváns környezeti jelekről egy, az emlékezetből levezetett hipotézis készül. A bevéséses tanuláshoz (imprinting) egy nagyfokú izgalmi állapoton keresztül a sikeres akció nagyfokú félelemcsökkentő hatást, és azonnali, stabil emlékezeti tartalmat alakít ki. (Pl. az anyaállat kontaktust tartó követése, megerősítő vagy büntető visszajelzése, amely az emlékezet kialakulásának idejét, stabilitását is befolyásolja.)

*„A viselkedésszabályozás öt alapkomponensének együttműködése – az észlelet közvetítette felismerés, a felfogott információ kiértékelése a fennálló szükségállapottal összefüggésben, döntés egy viselkedési alternatíva mellett, a viselkedési alternatívára vonatkozó döntés kivitelezésének szabályozása és kihatásának tárolása – képezi a tanulás funkcionális bázisát, mellyel a viselkedésszabályozás felszabadul ösztönkötöttségéből” [Klix, i.m. p. 78.].*

Az is megfogalmazható, hogy az ösztönös viselkedésszabályozás jól működik stabil, időben változatlan környezetben, de a változó környezet variabilitást és alkalmazkodóképességet követel meg, amely tanulással teljesíthető. Az idegrendszer asszociatív és kombinációs kapacitásának növekedése a tanulás által nemcsak a viselkedési programokra hat, hanem az érzékelő rendszer funkcióira is: specializálódásuk csökken, univerzalitásuk fokozódik.

### A közlési szükségszerűség és szükséglet szerepe

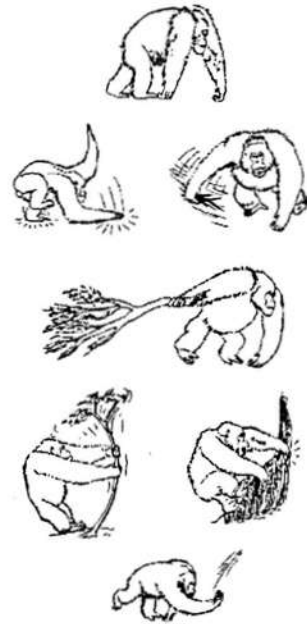
Klix szerint [p. 80.] kimutatható, hogy a *kogníció (megismerőképesség) és a kommunikáció (közlési szükségszerűség és szükséglet) kölcsönhatása* volt a legfontosabb forrása a magasabb értelmi folyamatok keletkezésének. Ezek teremtették meg a társadalmi munkamegosztás és a természetes nyelv kifejlődésének előfeltételeit.

Az ösztönös viselkedésszabályozás három fontos területe:

- a fajfenntartás (szexuális partner keresése, az utódok felnevelése, életképességük biztosítása);
- az egyedfenntartás (éhség, szomjúság csillapítása, eleség keresése, zsákmány üldözése, elejtése, elfogyasztása, tárolása, esetleg továbbadása);
- a védekezés, a biztonság stabilitása (időjárás, ellenesség, izoláció, kiszolgáltatottság ellen).

Mindezekben elemi szükséglet a viselkedési folyamatok egyeztetése a fajtárral vagy -társakkal. A legkülönbözőbb együttműködésekkel találkozhatunk, mert ezek, illetve ezek pontossága, kifinomultsága, a viselkedés összehangoltsága előny. A kooperáció sikeressége nagymértékben függ a fajtársak közötti, a szituációnak megfelelő információcserétől. Erre a méhektől, hangyáktól kezdve – itt még teljesen ösztönvezérelten – egészen a szubhumán főemlősökig láthatunk példákat. Az először csak egyirányú, de hamarosan két, illetve többirányú, először a taktilis és a szaglásra épülő, majd a vizuális (mozdulatok és mimika), végül egyre inkább hangkommunikáció alakul ki. Ez utóbbi előnyei a nagyobb hajlékonyság, hatótávolság és a kisebb energiaigény. A csoportkommunikáció teljesítménynövelő hatása a szubhumán főemlősök társas viselkedésében a legnyilvánvalóbb. A zöld cercófmajmok például 36 tisztán megkülönböztethető hanggal rendelkeznek, ebből 23 a fajtársakhoz irányuló közlés. Sok példa van a csimpánzok köréből is. (Örömet kifejező, óvó, köszöntő, fenyegető, hívó, veszélyben hívó hangok stb.)

A kommunikatív viselkedés gazdagságának megállapítása [Klix, i.m. p. 85.] mellett az a lényeges kérdés, miként válik a fizikai 'mozgás' jelentéssel bíró, és a csoport számára érthető jellé. Klix szerint ez éppen úgy zajlott le, mint az elemi tanulási folyamatok fejlődése. Az ösztönös viselkedésprogramokból származó kommunikációs eszközök a tanulási folyamat, pl. a próba szerencse metodika alapján önállósulnak. Amikor a gorilla vezérállat először ösztönös viselkedését kísérő gesztusai (2. ábra) az őket követő támadás miatt 'érthetővé' váltak a gyengébb egyedekben, akkor később már a jelzés is elegendővé vált [Klix, i.m. p. 92.].



2. ábra A vezérállat viselkedési mintái

Tehát az a kommunikációs egység stabilizálódik, memorizálódik, amelyre a hasznos válasz kialakul. A stilizáció, a lényeges komponensek kiemelése, a lényegtelenek mellőzése a jelképzésben éppen hatásuk változása és regisztrációja által megy végbe, és így optimalizálódik. A folyamat finomodása teszi lehetővé a társas viszonyok, a viselkedési koordinációk és az együttműködés differenciálódását, amelynek során a kommunikációs eszközök közé kerül a szimbólumképzés is. (Csányi Vilmos [1998] ír arról, hogy az embernél is így jön létre az ősi „csoportlény”, a kulturális közösség, amelynek gondolkodási folyamatai a nyelv megjelenésével nagyobb sebességre váltottak, és pontosabbá váltak. Ez a gondolat evolúciója, a kulturális evolúció.) Ennek ellenére a szemiotikus T. A. Sebeok [1976] úgy véli, hogy a jelekkel kapcsolatos emberi



és állati viselkedésben nincs semmi megkülönböztető specialitás, sőt ez az élettelen anyagától sem különbözik.

### A fogalomképzés és fejlődése

Kísérletek mutatják, hogy a csimpánz képes az osztályozó megismerés elemi formáira. Képes arra, hogy az azonos célt szolgáló tárgyak – az adott szituáció szempontjából fontos – tulajdonságait releváns osztályozó jegyként ismerje fel és tartsa meg emlékezetében, pl. ládanyitó csavarhúzókat, kulcsokat, egyéb szerszámokat. A tárgyjellemzők által meghatározott azonossági osztályok a fogalmak. A fogalmi megismerés nemcsak a tárgyjellemzőktől, hanem a szükséglettől, motivációtól is függ, ami a felhasználás célját meghatározza (többirányú osztályozás). Sőt, a jellemző tulajdonságkészlet és a funkcionális tulajdonságok összefonódásának ismerete már a csimpánz esetében sem szükségszerűen jár együtt a cselekvéssel. A célképzet és a cselekvés következménye között kell az azonosságot megteremteni, és ez az aktivitások választható és felcserélhető sorrendjében jelentős kognitív bázist képez, utat nyit a szenzomotoros kreativitás felé [Klix, i.m. p. 100.]

Az antropoidák azonban a fentiek ellenére sem alakítanak ki megnevezéseket a dolgokra és az osztályozott tárgyakra. A csimpánzok nem nagyon utánoznak hangokat, csak taglejtéseket. Képesek lennének erre, csak nem a beszéd útján, aminek kimutatott anatómiai okai vannak. Egy kísérletben Washoe csimpánzt megtanították a süketnéma jelbeszédre: megtanult 90 formulát cselekvések, események jelzésére (én, csiklandozás, fogmosás stb.), sőt mondatokat is. Ugyanakkor beszélni nem igazán sikerült állatokat megtanítani. Ez érthetővé válik *Merlin Donald*-nak [1991] az emberi elme kifejlődésére vonatkozó elméletéből. Amint *Scaruffi* említi, Donald szerint még a korai hominidák is kezdetben csak epizodikus emlékeztek és gondolkodtak, majd megtanultak kommunikálni, később történeteket építeni, és csak ezután kezdtek szimbolikusan gondolkodni. Ebből kiindulva írja a dán szemiotikus *Hoffmeyer*, hogy először volt a történet, amelyből lépésről lépésre emelkedtek ki a szavak. Tehát a nyelv természeténél fogva elbeszélő jellegű, és az állatok között a kommunikáció egysége a teljes üzenet, és nem a szó.

Az értelmi képesség fejlődési szakaszairól szólva *Fényes Imre* [1980. p. 16.] *Piaget*-t [1969] idézi, aki a gyermek fejlődéséről szólva mondja:

„Már a nyelvhasználat előtt is jelen van a szenzomotorikus intelligencia. Ez gyakorlati intelligencia, és magában foglalja az eszközök használatát. ... A csimpánz kétségtelenül ezen a fokon áll a szemiotikus funkció határán.”

Fényes hozzáteszi, hogy a csimpánz estében ez a teljesítőképeség felső határa, míg a gyermek esetében csupán a kezdet.

Egy további ismeretet azonban még a csimpánzok javára kell írunk. Klix idézi *Premack* [1979] kísérleteit a hetvenes évekből Sára csimpánzzal. Az állatot különböző színű és formájú lapocskákkal tanították a beszédre és a fogalmi gondolkodásra. Eközben megtanulta az azonos és a különböző fogalmát, sőt a végén megértette a *ha-akkor* implikációt: *Ha Sára vesz almát, kap csokoládét, és a ha Sára vesz banánt, nem kap csokoládét* implikációkat megértve almát vett, mert a csokoládét jobban szerette, mint a banánt [Klix, i.m. p. 106.].

Talán levonhatjuk azt a következtetést, hogy az ember előtti biológiai funkciók és a viselkedés már számos olyan elemet tartalmaznak, amelyek mind az emberi, mind az ember által alkotott információs rendszerekben jelentős szerepet játszanak. Ezek közül kiemelendő az osztályozás, az ezen alapuló megismerés (ismeretszerzés), a mintázatfelismerés-feldolgozás-döntés folyamata, végül a megismerés és a kommunikáció kölcsönhatása a magasabbrendű (emberi) kognitív teljesítményekben.

### Irodalom

- BALÁZS Sándor: Az információk használata, hasznosítása és haszna. OMIKK, Budapest, 1990.
- BRILLOUIN, Leon: Science and information theory. Academic Press, New York, 1956.
- BUCKLAND, M. K.: Information as thing. = Journal of the American Society for Information Science, 42. köt. 5. sz. 1991.
- CHAITIN, G. J.: Algorithmic information theory. = IBM Journal of Research Development, 1977. júl. 350 p.
- CSÁNYI Vilmos: A kultúra és a nyelv kialakulása az emberi evolúcióban: egy etológiai rekonstrukció. = A kognitív szemlélet és a nyelv kutatása. Szerk.: Pléh Csaba és Györi Miklós. 165 p. Pólya kiadó, Bp. 1998.
- DONALD, Merlin: Origins of the modern mind. Harvard University Press, 1991.
- FÉNYES Imre: A fizika eredete. Kossuth, Bp. 1980.
- HARTLEY, R. V. L.: Transmission of information. = Bell System Technical Journal, 7. köt. 1928. p. 535–563.
- HOFMEYER, Jesper: Signs of meaning in the universe. Indiana University Press, 1996.

HORVÁTH Péter: Döntés, ismeret, információ. Tanulmányok az információgazdaságról II. 135 p.  
A kibernetika klasszikusai. Gondolat, Bp. 1965.  
KLIX, Friedhart: Az ébredő gondolkodás. Az emberi intelligencia fejlődéstörténete. Gondolat, Bp. 1985.  
LOSEE, Robert, M.: A discipline independent definition of information. = Journal of the American Society for Information Science, 48. köt. 254. sz. 1997.  
NYQUIST, H.: Certain factors affecting telegraph speed. = Bell System Technical Journal, 3. köt. 1924. p. 324–346.  
PIAGET, Jean: Az intelligencia születése. = Mèrleg, 1969. 3. sz. Herder, Bécs.  
PREMACK, D.: Intelligence in ape and man. New York/Sidney/Toronto/London, 1977.  
RÉNYI Alfréd: Napló az információelméletéről. Gondolat, Bp. 1976.

Horváth P.: Az információtudomány történeti háttere I.

SCARUFFI, Piero: Thinking About Thought (language). <http://www.thymos.com/tat/language.html>  
SEBEOK, Thomas Albert: Contribution to a doctrine of signs. Indiana University, 1976.  
SHANNON, Claude E.–WEAVER, Warren: A kommunikáció matematikai elmélete. OMIKK, Bp. 1986.  
WATANABE, S.: Informational relativity. Perspectives in information science. Noordhof, Leyden, 1975.  
Z. KARVALICS László: Egy új kihívás: az információelvű történetiszemlélet. = Magyar Tudomány, 1995.  
Z. KARVALICS László: Az információtörténeti gondolkodás ágazatai, kiindulópontjai és kezdetei. = Világtörténet, 1996.

Beérkezett: 2001. II. 26-án.



## Rendezvénytár

### ICCC/IFIP 5. Nemzetközi konferencia az elektronikus publikálásról

Canterbury (Nagy-Britannia), 2001. július 5–7.  
Szervező: Arved C. Huebler  
Institute for Print and Media Technology  
at Technical University  
Chemnitz, Németország  
Tel.: 49 371 531 8091 • Fax: 49 371 531 3780  
E-mail: [arved.huebler@mbv.tu-chemnitz.de](mailto:arved.huebler@mbv.tu-chemnitz.de)  
[elpub2001@tu-chemnitz.de](mailto:elpub2001@tu-chemnitz.de)  
URL: <http://www.tu-chemnitz.de/pm/elpub2001>

### A változó világ kihívásai. Global Change Open Science Conference

Amsterdam (Hollandia), 2001. július 10–13.  
Szervező: Open Science Conference Secretariat  
CONGREX HOLLAND BV  
P.O. Box 302  
1000 AH Amsterdam  
The Netherlands  
URL: <http://www.sciconf.igbp.kva.se>

### 6. nemzetközi nyári iskola a digitális könyvtárról

1. kurzus: *A változás kezelése*  
Tilburg (Hollandia), 2001. július 30–augusztus 3.  
2. kurzus: *A digitális könyvtár és az oktatás változó világa*  
Tilburg (Hollandia), 2001. augusztus 5–10.  
3. kurzus: *Elektronikus kiadás: A könyvtárak mint vásárlók, közreműködők vagy előállítók*  
Firenze (Olaszország), 2001. október 7–12.  
Szervező: Ticer B.V.  
Mrs. Jola Prinsen  
P. O. Box 4191  
5004 JD Tilburg  
The Netherlands  
Tel.: 31 13 4668310 • Fax: 31 13 4668383  
E-mail: [ticer@kub.nl](mailto:ticer@kub.nl), [jola.prinsen@kub.nl](mailto:jola.prinsen@kub.nl)  
URL: <http://www.ticer.nl>

### Kutatások és fejlett technológiák a digitális könyvtárak számára, 5. európai konferencia

Darmstadt, 2001. szeptember 4–8.  
Szervező: Rudi Schmiede, a szervezőbizottság elnöke  
Technische Universität Darmstadt  
E-mail: [schmiede@ifs.tu-darmstadt.de](mailto:schmiede@ifs.tu-darmstadt.de)  
URL: <http://www.ecdl2001.org>