

Komenczi Bertalan

Kódok az információtudomány és a társadalomtudomány erőterében

Andok Mónika előadása elején elhangzott, hogy a kommunikációelmélet szakemberei úgy hivatkoznak a kódra, kódolásra, mint problémamentes fogalomra. Ugyanakkor a kulturális kód fogalma az antropológiában vagy a médiaelméletben korántsem egyértelmű. Hozzászólásomban ezt a tényt próbálom meg értelmezni az információtudomány nézőpontjából. Előtte azonban szeretnék néhány pontosító megjegyzést hozzáfűzni a 2.2. bekezdéshez (A kód fogalma a biológiában), amely egy idézetet tartalmaz Theodor Roszak *Az információ kultusza* című könyvéből. A Roszak-idézet *Az információs társadalom és a kommunikációtechnika elméletei és kulcsfogalmai* című kötetből származik (szerk: Kondor Zsuzsa és Fábri György), amelynek címe alapján nem várnánk el az idézetben rejlő pontatlanságokat. Az idézet a következő: „1953-ban két mikrobiológus, James Watson és Francis Crick bejelentette, hogy megoldották a modern biológia központi problémáját. Megfejtették a DNS molekuláris szerkezetében rejlő genetikai kódot. Pusztán a *kód* szó használata ebben az összefüggésben igen figyelemreméltó. Ez a biológusok új felfedezését azonnal az információelmülethez látszott kapcsolni, amelyben oly sok szó esik az információk dekódolásáról.” A két felfedező (egyébként Crick nem mikrobiológus hanem krisztallográfus fizikus volt) nem a genetikai kódot fejtette meg, csupán a kódot tartalmazó molekula szerkezetére javasolt egy modellt, ami helyesnek bizonyult. A kódot magát Nirenberg, Khorana és Holley fejtette meg, akik ezért 1968-ban kaptak Nobel-díjat.

Rátérve a kód és kódolás kérdésére, a matematikai információ- és kódelméletben és a molekuláris biológiában a kód fogalom értelmezése és a kódolás mechanizmusa, a kód mibenléte és jelentése egyértelmű. Egyértelmű a kódolás és a dekódolás minden olyan esetben, amikor jelrendszerek kölcsönös megfeleltetéséről, azaz jelkészletek közötti leképezésről, és üzenetek átviteléről van szó. Csupán kombinatorikai és műszaki problémák merülnek fel, amelyek megbízható és ismét csak egyértelmű tudományos módszerekkel megoldhatók.

A kulturális antropológia, médiaelmélet, szemiotika – általánosabban a társadalomtudományok illetve társadalomtudományi elemeket tartalmazó interdiszciplinák esetében a kóddal és a kódolással kapcsolatos problémák jelentős része a kód mibenléte és jelentésének értelmezésénél lépnek fel. A kódolás és dekódolás folyamatában megjelennek az „implikaturák”, a következtetés, a jelentés, a megértés. Mindez

azt is sugallhatja hogy a kódfogalom eme kétféle értelmezése között (információ-tudományi/természettudományi vs társadalomtudományi) csupán felszínes analógia lehetősége és nem is érdemes mélyebb összefüggéseket, kapcsolatokat keresni és különösképpen értelmetlen valamiféle egységes kódelméletben gondolkodni. Lehet, hogy így van. Én mégis úgy gondolom, hogy hasznos lehet a kapcsolatkeresés a kód-értelmezés eme két területe között. Ez a kapcsolatkeresés egyik lehetséges formája az információ fogalmának átfogó, a létezés rétegeit (Nicolai Hartman), ontológiai szférákat (Karl Popper) átszelő értelmezése.

Az információfogalom értelmezései

Néhány kutató szerint az információ fellelhető és szerepet kap az élettelen természet működésében is, amennyiben ott rendezettség mutatkozik. Az élettelen természetben a rendszerek az információkat szerkezetükben, összetételükben hordozzák. Például a kősó kristály felépülése során az újonnan belépő kloridionok valamint nátriumionok helyét az addigi kristályszerkezet egyértelműen meghatározza. Az információt a természet egyik alapentitásaként felfogó tudósok csoportjába sorolható James R. Beniger is. Szerinte azonban az információ ontológiai státusza nem azonos az anyag és az energia megfelelőjével, „*az információ a fizikai világ másodlagos jelensége, ami megjelenik még az energiában és a holt anyagban is, amikor ezek például üstökösökbe és kristályokba rendeződnek.*” (Beniger 2004, 69.)

Egy másik felfogás szerint az információ csak az élő rendszerekkel jelenik meg, és az élő anyag attribútuma. Az élő rendszerek önszervező és önfenntartó rendszerek, amelyekre a rendezettség igen magas szintje jellemző. Ezt a rendezettséget a környezetből felvett energiával és igen összetett információs folyamatok segítségével tartják fenn. Bolygónkon először az élő szervezetek formájában jelentek meg programozott struktúrák, amelyek információs inputokat feldolgozva folyamatos döntéseket hoznak a szóba jöhető outputok kiválasztására vonatkozóan. Az információ minden élet kezdeténél jelen van a DNS makromolekulák szerkezetében kódolva (genetikai információ), mint az élőlény „terve” és „előállítási munkaprogramja”.

Mások szerint az információ nem fizikai entitás, kizárólag az emberi pszichikumban, a tudatban, a kognitív, mentális szférában létezik.⁵ Akik ezt a felfogást képviselik, úgy vélekednek, hogy a fizikai világ illetve az élő rendszerek információs tartott folyamatait csupán analógiák, antropomorf kiterjesztések, mivel az információ értelmezési tartománya kizárólag a humán jelenségvilág lehet.

Véleményünk szerint a három értelmezés nem zárja ki egymást. Kétségtelen, hogy ha az információt az anyaggal, energiával, térrel egyenértékű entitásnak te-

⁵ B. C. Brookes (1980 a popperi ontológia keretrendszerében értelmezi az információt. Szerinte az információ a popperi 2. világban, a tudatban keletkezik, de a 3. világban, objektív formában tárolódik. Az információ nem fizikai entitás, és csupán a kognitív, mentális vagy információs térben létezik.

kintjük, így annak fogalmát a lehető legtágabbra kiterjesztjük, a fogalom túl általánossá válik az információfeldolgozás érdemi tanulmányozásához. Ugyanakkor nem nehéz belátni, hogy az információ értelmezési tartományának kiterjesztése élő- és gépi rendszerekre több, mint egyszerű analógia. A molekulakristályok rendjétől a teleonomikus⁶ genetikai programok szelekcióján keresztül az emberi pszichikum megjelenéséig és az információfeldolgozó gépek működéséig egy evolúciós folyamatsor kontinuitása figyelhető meg. Az egyes szakaszok közötti összekötő lánc az előre-programozottság, amelynek alapján – az entrópiával szembeni szerveződés biztosítására irányuló - célirányos információfeldolgozás történik. A DNS molekulákban kódolt információ vezérelte evolúció „konstrukciós”, illetve szelektív kiértékelő mechanizmusa hozta létre az Univerzum általunk ismert legösszetettebb szerkezetét, az emberi agyat. Az agy – eltérően a genomtól – nyitott információs rendszer, az egyén élete során programozható és átprogramozható. Az emberi agyak információfeldolgozó tevékenysége eredményezte azt a felhalmozott tudást, amely lehetővé teszi számunkra információfeldolgozásra képes, programozható és átprogramozható gépek építését.⁷

Az információ általános érvényű, egységes értelmezésére tett egyik megközelítés az információ üzenetként történő felfogása. Ilyenkor az információt a továbbítás aspektusából elemezzük. Ennek a közelítésmódnak az alapelemeit a Shannon-féle kommunikációs blokk-séma foglalja össze. Az információ forrása üzenetet bocsát ki, amelyet az üzenet célzottja, a vevő értelmez. Az üzenet továbbítását sajátos anyagi rendszer, csatorna biztosítja, és az üzenet előállítását illetve értelmezését sajátos átfordítási eljárásokat (kódolás-dekódolás) foglal magában.

Az információnak ez a kommunikáció-középpontú értelmezése is lehetővé teszi a fentebb kifejtett evolúciós nézőpont érvényesítését. Az egyszerűbb élőlények esetében az üzenet automatikusan cselekvést vált ki, vagy folyamatban lévő cselekvést

⁶ A „teleonomikus” fogalom tartalmának megvilágítására Beniger (Beniger i. m., 80.) Ernst Mayr biológust idézi: „valamely teleonomikus folyamat vagy viselkedés célra irányultságát valamilyen program működésének köszönheti” (...) a program pedig „kódolt vagy előre elrendezett információ, ami egy folyamatot vagy viselkedést adott cél felé irányít”.

⁷ Mondhatjuk persze, hogy ezek a gépek csak jeleket dolgoznak fel, bennük csupán térben és időben szervezett fizikai kölcsönhatások játszódnak le – de hát az agyban nem ugyanez történik? Az, hogy az emberi elmében megjelent a tudatosság, azaz a mi információfeldolgozó rendszerünk „tudatában” van információfeldolgozó tevékenysége egy részének, bizonyos információkra reflektál, és ezekhez a folyamatokhoz érzelmek kapcsolódnak, olyan fenomén, amelynek a megértésétől még messze vagyunk. Ez azonban nem indokolja, hogy az információs folyamatoknak a fizikai világ különböző szintjein mutatkozó azonos vonásairól ne vegyünk tudomást, és ne kíséreljük meg ezeket a folyamatokat egységesen értelmezni.

⁸ A Shannon-féle kommunikációs modell az ember által létrehozott információfeldolgozó artefaktumokra is kiterjeszhető. Ebben az esetben az üzenetek értelmezése előre programozott automatizmusok szerint történik. A modern humán-etológia egyik legmegdöbbentőbb felismerése az volt, hogy az állati viselkedés mögött rejlő gépszerű automatizmusok az emberi viselkedés szabályozásában is jelen vannak.

módosít.⁸ Fejlettebb aggyal rendelkező élőlények esetében az értelmezés folyamatában megjelenik a megértés, a szándéktulajdonítás, a reflexió. Ilyenkor egyszerű ok-okozati összefüggések helyett az üzenetek jelentés-funkciója kerül előtérbe. Az üzenet jelentésének értelmezése a vevő „előzetes programozásának”, a belső reprezentációk tartalmának függvényében igen összetett és áttételes, előre nem vagy nehezen kalkulálható lehet. A bevezetőben említett kódértelmezési problémák ezen a szinten jelentkeznek.

Az információ kifejezés etimológiai elemzése (informare = valaminek a megformálása) átvezet az információ alakzatként, mintázatként történő értelmezéséhez. Ez a megközelítés nem tételez fel szükségszerűen kommunikáló entitásokat. Az információ valamilyen objektum, jelenség és annak reprezentációja közötti relációt jelent. Az információ ebben a megközelítésben az objektumtól, jelenségtől elkülönült, azt leképező, arra utaló reprezentáció, amely elválaszthatatlan egy tudatos, értelmező elmétől, amelyben a reprezentáció kialakul, illetve amely képes a mintázat és az eredeti közötti viszonyt észlelni illetve létrehozni. Ez az információkép nyilvánul meg azokban az elképzelésekben, amelyek az információt kizárólag a humán jelenségvilágban értelmezik. Az emberi pszichikum információs inputja mintázat, amely a különböző érzékszervi csatornákon keresztül érkező külső ingerekből az idegrendszer fogadó és feldolgozó apparátusának határán jön létre. A már meglévő belső mintázatok, jelentések alapján a mintázat elemi információvá transzformálódik.⁹ Az elemi információ további transzformációkon átmenve egyre komplexebb, egyre magasabbban szervezett sémák, információs alakzatok részévé válik. A belátás, előrelátás, bölcsesség, meggyőződés, beállítódás, attitűd, stb. ilyen információs alakzatok, amelyeket különféle transzformációs állapotok, **pszichikus sémák** és kontextusok határoznak meg, és amelyek a dolgok és folyamatok, az én és a világ viszonyának értékelésére és a világ értelmezésére irányulnak.

Az információ mintázatként történő felfogása az információnak az értelmezés, az összefüggés-felismerés, a létrehozás aspektusában történő megragadását jelenti.¹⁰

⁹ Ez nem minden információval történik meg, csak azokkal, amelyek számunkra relevánsak. Azt a pszichikus komponenst, ahol a relevanciára vonatkozó döntés megszületik szenzoros regiszternek nevezzük.

¹⁰ Az információt reprezentációs célt szolgáló alakzatként értelmezve próbálta McKay annak minőségi, szemantikai jelentését megadni: „Mi információelméleten azoknak a folyamatoknak az elméletét értjük, amelyek révén a reprezentációk létrejönnek, azoknak az absztrakt jegyeknek az elméletével együtt, amelyekben a reprezentáció s a reprezentált dolog megegyeznek. X reprezentációján olyan események vagy dolgok halmazát értjük, amelyek legalább egy szempontból az X helyzet összetevői közötti kapcsolatok mintáját mutatják. Információn azt a dolgot értjük, amely igazolja, alátámasztja a reprezentációs tevékenységet; azt a valamit, amelyre logikailag hivatkozunk, hogy a reprezentációt igazoljuk.” (MacKay, in: Horányi [szerk.] 1977.)

Ugyanakkor az információ átalakulásának, feldolgozásának, integrálásának a folyamatait értelmezhetjük úgy is, mint minták, alakzatok olyan transzformációja, amely új információkat generálva elvezethet lényeges, korábban nem létezett felismerésekhez közvetlen külső információs input nélkül. Ide tartozik a heurisztikus gondolkodás, az implicit mérlegelés és döntéselőkészítés, a belátás és az intuíció.

Az információ mintázatként történő azonosítása magától értő az alaklélektanban is, amely a valóság elemeinek egészként – belső, veleszületett alakképző mentális automatizmusok illetve múltbeli tapasztalatok alapján – történő egybeszerveződését tételezi az észlelés folyamatában. A strukturalista filozófia is a belső mentális struktúra-képzésnek megfelelő információ feldolgozást feltételez.¹¹

Az információ alakzatként történő értelmezése egy evolúciós összefüggésrendszerbe is belehelyezhető. A kezdeteknél a DNS molekula bázissorrendjében manifestálódó mintázatot találunk (nukleotid szekvencia). Ez képezi a genetikai kódot, amely nem bináris jelekből, hanem négybetűs ábécéből építkezik. A négy „jel” kombinációi kódolják az egyes élőlényekre jellemző fehérje alakzatokat. Az információ ezen a rendszerszinten tehát olyan mintázat, amely molekuláris kölcsönhatások révén programozza és vezérli más mintázatok kialakulását. A program zárt, nem módosítható és nem írható felül; utasításrendszer, amely a fogamzás pillanatában rögzül. Szigorúan oksági alapon működő kölcsönhatásokról van itt szó, és a létrejött rendszer szelektív kiértékelésnek van alávetve.¹² Az emberi agy alapszerkezete is így módon létrejövő fehérje alakzatokból szerveződik.

A genom zárt, előre meghatározott programrendszerével szemben azonban az agy nyitott, kulturálisan programozható és átprogramozható rendszer, amely alkalmas a külvilág modelljeinek konstruálására is. Új típusú alakzatok jelennek meg, az emlékenyomok (engramok) és a neuronhálózatok elektromos aktivációs mintázatai. A neuronhálózatok elektrokémiai kölcsönhatásrendszeréhez kapcsoltn nyilvánulnak meg az emberi pszichikum magasabbrendű működései, amelyek a tudatot képezik. Ezen a szinten az információ hatása nem egyértelmű ok – okozati összefüggésként, hanem jelentés formájában nyilvánul meg – tehát az információk kiértékelésében nagyfokú szubjektivitás és szabadság nyilvánul meg.

¹¹ „A világról szóló információk az emberi értelemben nem nyers adatokként, hanem erősen elvont struktúrákként lépnek be, amelyek az érzékelési inputok lépésenként történő transzformációival előállított, még nem tudatosodott információkészletből jönnek létre. Minden transzformációs lépés magában foglalja az információ szelektív törlését egy olyan programnak megfelelően, ami eleve létezik az agyban. Az elsődleges érzékelési adatok bármely halmaza csak azután válik értelmessé, hogy a rajta végrehajtott műveletsorozat átalakította az adathalmazt valamilyen mintává, ami megfelel az eleve adott mentális struktúrának...” (Stent, G. S. szövegét idézi: Beniger i. m. 154.)

¹² „...a gének vagy átkerülnek a következő nemzedékbe, vagy nem. Jellegüket nem módosítja a test fejlődésében való részvételük, de annak valószínűségét hogy öröklődnek-e, nagyon is befolyásolja azon test sikeres életben maradása, amelynek létrehozásában segédkeztek.” (Dawkins 1994, 51.)

A mentális működések megértéséhez a neuronhálózatok aktivitási mintázatainak tanulmányozása ma még kevés segítséget ad. Az egymással ok-okozati kapcsolatban lévő alakzatok legfelső szintjét – úgy tűnik – szakadék választja el az alsóbb rendszerszintektől.¹³ A saját információfeldolgozó tevékenységének tudatában lévő és arra reflektáló információfeldolgozó rendszer számunkra talány.

Az információs alakzatok harmadik csoportját az objektívált, az emberi memórián kívülre helyezett, túlnyomórészt grafikus reprezentációs mintázatok jelentik, az un. exogramok. Ezeknek a létrehozásához és értelmezéséhez mindig szükséges a tudatos emberi agy, illetve az ember által konstruált információfeldolgozó artefaktum (számítógép, vonalkód-leolvasó stb.) Az anyagi világnak ezek az információ rögzítésére, továbbítására és információ generálására felhasznált részelemei alkotják a „külső szimbolikus tárolás” eszközrendszereit, amelyek a mai ember mentális univerzumának integráns részét képezik.

A pszichikus információk feldolgozásának mai szintje egy hosszú, többlépcsős evolúciós folyamat eredményeképpen alakult ki. Az emberi információs világ kialakulásában döntő szerepe volt a szimbólumok létrehozásán és használatán alapuló megismerésnek (szimbolikus kogníció).¹⁴ Az ember nem a természeti, hanem a szimbolikus világok által meghatározott környezetben él. A szimbólumvilágok összefüggő, az azokat továbbfejlesztők szándékaitól függetlenül érvényesülő saját, koherens belső logikával rendelkeznek, amely saját belső dinamikát és autonómiát jelent. A matematika, a fizika, a zene, a nyelvek, a jog – mind ilyen autonóm rendszerek. Ezzel az ember világa a bioszféra többi élőlényéhez képest egy fontos összetevővel bővült.¹⁵ A szimbólumvilágok elkülönülésének és autonómiájának felismerése mutatkozik meg a kritikai racionalista filozófust, Karl R. Poppert pluralista ontológiájában is.

¹³ Altrichter Ferenc ezzel kapcsolatosan így ír: „A probléma megoldásától azonban majdnem végtelen távolságra vagyunk még, és a jelenleg konceptuálisan belátható illetve respektálható megoldási lehetőségek is igencsak korlátozottnak tűnnek.” Idéz egy angol szerzőt is (Levine, J.), aki szerint „magyarázati szakadék tátong a fizikai sajátosságok és a tudat kvalitatív aspektusa között.” (Altrichter 2002, 142).

¹⁴ Az emberi pszichikum kialakulására vonatkozó újabb elképzelések szerint a szimbólumhasználaton alapuló megismerés bázisát egy olyan pszichikus képességrendszer képezte, amelynek már a nyelv kialakulása előtt meg kellett jelennie az emberi közösségekben. Ennek a felfogásnak a legismertebb képviselője Merlin Donald, aki 2001-ben megjelent könyvében a következőképpen ír erről: „Az akkulturáció tekintetében legközpontibb mentális képességek, amelyek a kognitív közösségek összekapcsolásában vesznek részt, nagyon korán kibontakoznak, s logikailag és empirikusan is megelőzik a nyelvet, mind az egyedfejlődésben, mind az evolúció során. (...) A nagy vízvonal az emberi evolúcióban nem a nyelv volt, hanem a kognitív közösségek elsődleges kialakulása. A szimbolikus megismerés csak azután tudta spontán generálni magát, hogy ezek a közösségek léteztek. Ez megfordítja a szokásos sorrendet, első helyre téve a kulturális fejlődést, s másodikra a nyelvet.” (Donald 2001, 253–254.) Mindez azonban nem változtat azon a tényen, hogy mai világunk létrejöttében és működés módjában a szimbólumhasználaton alapuló információfeldolgozás a meghatározó.

¹⁵ „az élettelen dolgok és az élőlények világi fölé rendeződött a szimbólumok új világa.”

Belátható, hogy a kulturális kóddal kapcsolatos problémák részben az „elveszített egyértelműség és megszűnt automatizmus” következménye – a létezés magasabb rétegeiben. A szimbólumok segítségével az irányítás nem ok-okozati összefüggés, hanem jelentés útján valósul meg. (Beniger i. m., 163.) Kulturális jelentésrendszereink hihetetlen komplexitása és gyors változásai annak a rendkívüli szabadságnak köszönhetőek, amely a pszichikus információk alkotásában és kiértékelésében megnyilvánul. Az emberi pszichikumban, a gondolatokban ugyanis nincs olyan mechanizmus, amely automatikusan képes lenne a popperi 1., 2. és 3. világ közötti szelektív kiértékelés korrelációját megvalósítani. (Eigen–Winkler 1997, 308–309.)

Felhasznált szakirodalom

- Balázs Géza 2000. A média nyelvi normája. Magyar Nyelvőr. 2000. 5–24.
- Altrichter Ferenc 2002. Agy és tudat tudat. BIP, Budapest.
- Beniger, J. 2004. Az irányítás forradalma. Gondolat-Infonia, Budapest.
- Brookes, B. C. 1980. The Foundations of Information Science I–IV. In: J. of Inf. Sci. 2, 3.
- Dawkins, R. 1994. A vak órásmester. Gondolatok a darwini evolúcióelméletről. Budapest.
- Donald, M. 2001. A Mind So Rare. The Evolution of Human Consciousness. W.W.N&C, New York – London.
- Mac Kay A jelentés helye az információelméletben. In: Horányi Özséb (szerk.): A kommunikáció. I. A kommunikatív jelenség. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1977.
- Eigen, M. – Winkler, R. 1997. A játék. Természeti törvények irányítják a véletlent. Gondolat Kiadó, Budapest.

Szentesi Zsolt

Kódfogalmak az irodalomtudományban

Hozzászólás Andok Mónika: Kódok a konvencionalitás és a kulturalitás erőterében c. előadásához

Az irodalomtudományban a kód, illetve a kódolás fogalmi látszólag egyszerűen definiálhatóak: a kód a nyelv, a kódolás pedig végső soron az alkotói tevékenység, azaz amikor a szerző a benne kavargó gondolatokat, eszméket, érzelmeket, azokhoz való viszonyulását „formába önti” (hogy a köznyelvi szóhasználatban gyakori,