

Az információ elméleteinek evolúciója

(részlet „az információ nagyelmélete felé” című tanulmányból.

In: Metaelméleti horizontok. SKI, 2005.)

E tanulmány célja az információ elméleteinek áttekintése a 21. századig. A szerző az információelmélet-alkotás fejlődéstörténetét egyfajta szubjektív szemszögből bemutatva megállapítja, hogy a mai helyzetre a gyenge tudományosság és az erős gyakorlati (piaci) intézményesülés jellemző. A tanulmány a következő témákat tárgyalja: Az információtudományos modellezés és az alkalmazott modellalkotó gondolkodás piaci érvényesülése; az információ-tudomány történetének nagyepizódjai; az információelméletek és érintőelméleteik, továbbá más tudományelméletek információs érintőelméletei; az információs metaelméletek; az információtudomány egyesített elméletével kapcsolatos kutatások. A gondolatmenetet a tudomány metainformációs piramisának bemutatása zárja le.

Szerzői információ:

Csorba József

Az Információs Forrástájékoztató Iroda információs tanácsadója és irodavezetője. Az információs társadalom témakörével foglalkozó *INCO* és *eVilág* című folyóiratok szerkesztőbizottságának tagja, az előbbi információpolitika rovatának gondozója. Kutatási témái: nemzeti információpolitikák, az állam információs modellje és makrokommunikációs szerkezete, a humán információkezelő készségek és képességek fejlődése, információforrás-tájékoztató.

Legutóbb megjelent publikációja: *Információ és állam*. IFTI, 2004.

Így hivatkozzon erre a cikkre:

Csorba József. „Az információ elméleteinek evolúciója”.

Információs Társadalom V, 3. szám (2005): 27–46.

<https://dx.doi.org/10.22503/inftars.V.2005.3.3>

A folyóiratban közölt művek

a Creative Commons Nevezd meg! – Ne add el! – Így add tovább! 4.0

Nemzetközi Licenc feltételeinek megfelelően használhatók.

Csorba József

Az információ elméleteinek evolúciója

(Részlet „Az információ nagyelmélete felé” című tanulmányból.

In: *Metaelméleti horizontok*. SKI, 2005.)

Az alkalmazott információtudomány mai elméleti újdonságai terén a gyakorlati (piaci) információs ismeretek igen gyors ütemű és a hivatalos vagy hagyományos tudományt kikerülő konverziója folyik: naponta új információs csomópontok jelennek meg és új küszöbértékek születnek. Ezek egyfelől új nagyságrendekre, dimenziókra és az azokból következő szembesítésekre, másfelől pedig a tudástermelés és a tudásvesztés új problémáira világítanak rá. Az új típusú tudástermelés és a vele egyidejűleg folyó tudásvesztés egyaránt súlyos gondokat okoz, s ez a társadalom alkalmazkodási válságát, az egyén információkezelési képességének és készségeinek tökéletlenségét bizonyítja. Az emberi információkezelési képességek és a tudás evolúciós küszöbének elve kapcsán beszélni kell arról, hogy ez a problémaegyüttes miként jelenik meg az információ észlelését, megértését, feldolgozását és mobilizálhatóságát biztosító információs kapacitások keretei között.

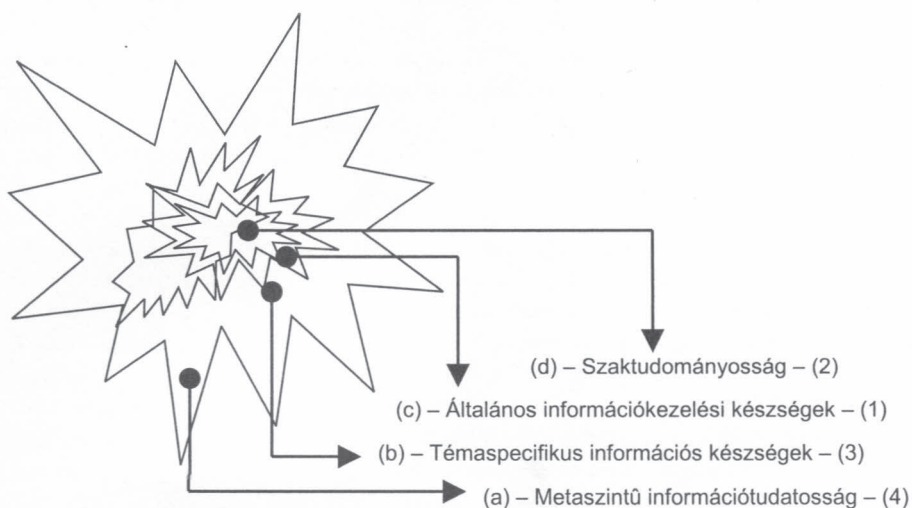
E kérdéskör anekdotikus próbája az, hogy konkrét tudásunk a megnövekedett hatalmas ismeretanyag közepette mennyire viszonylagos, vagyis mihez képest, milyen alapon teszünk különféle becsléseket. Például az újabb biológiai információs kutatások eredményeként kiderült, hogy az élesztő 6300 gént tartalmaz – ezt az értéket előzőleg háromszorosan túlbecsültük. Ehhez mérten azt gondoltuk, hogy az embernek legalább 100 ezres nagyságrendű génállománya lehet, de ebből csak mintegy 30 ezret találtak meg. Ez azért elképesztő fejlemény, mert egy sokkal súlyosabb gondra, a hálózatba rendeződés komplexitásának nagyobb jelentőségére világít rá. Az olyan típusú kijelentésekről, melyek szerint „a 20. század a fizika évszázada volt, a 21. század pedig a biológia évszázada lesz”, bebizonyosodott, hogy – mindent összevéve – 20. századi tudást tükröznek. Vannak olyan becslések is, amelyek bizonyos számítások alapján azt állítják, hogy az emberben zajló információs folyamatok, a tudatos és a tudattalan reakciók (például a nyelvhasználat vagy az információvezérelt akaratlagos motorikus mozgások, illetve az emberi szervek információvezérelt funkciói, a hormonrendszerek működése) együttvéve naponta 3×10^{24} bitnyi információ továbbítását jelentik, s ez több mint egymilliószorosa a harmadik millennium küszöbéig az emberiség által összegyűjtött (a világ valamennyi könyvtárában tárolt) összes tudás információtartalmának. A korábbiakban mondottakra utalva tehát nem is jó arra gondolni, hogy esetleg megint nagyságrendi tévedésben vagyunk.

Az információval kapcsolatos mennyiségi és minőségi tévedéseink kapcsán érdemes megemlíteni, hogy az információ sokoldalú megközelítései között új irányt jelent az érzelmi jelleg figyelembevétel. Ez az eredeti megfontolás igen messze vezet, egészen az ember arra irányuló képességeinek a gyökeréig, hogy környezetéhez – és így az információhoz is – háromféleképpen viszonyul: az ösztönök, az érzelmek és az értelem szintjén. Ezzel a legegyszerűbb módon magyarázhatjuk meg azt, hogy képesek va-

gyunk egyidejűleg információtermelő, -észlelő és -befogadó lényként viselkedni. (1. ábra)

Információelméletek a 21. században

Az új és még újabb osztályozási kísérletek között mostanában kezd megszilárdulni annak a különösen összetett tipológiának az alkalmazása, ami már elsősorban az intellektuális információkezelési képességek és készségek szempontjából rendszerez, vagyis információ-elméletekről (*information theories*), információs ismeretelméletekről (*knowledge theories*), tudáselméletekről (*intelligence theories*), valamint az információs készségek elméleteiről (*information management theories*) beszél. Ennek az osztályozásnak a felépítését tekintve számolni kell a következőkkel.



1. ábra. Az információs képességek, az információs készségek és jártasságok, az oktathatóság és a piaci kereslet szerinti tudásértékelés szemléletének ábrázolása. (A betűk és a számok az „információ-ismeret-tudás” logikai út fejlődési folyamatának nem immanens voltát jelzik.)

Az információtudomány fejlődése során az 1970-es és 1980-as években a transzdiszciplinaritás szellemében folytatott amerikai kutatások eredményeként igen széles körű és alaposan dokumentált elméletalkotás történt. Az információfilozófia formálódásának tanulságaként a megfigyelés (információk, tények, adatok, jelenségek rögzítése), a módszertan (modellelés, technikák és megközelítések konceptualizálása), az elméletgyártás (előfeltevések, magyarázatok, paradigmatiszálás) széles körű terjedése, a szintézisre való törekvés, az egységes szemlélet igénye és egy nagytudomány létrehozására való törekvés egyidejűleg van jelen az elméleti és az alkalmazott tudományos gondolkodásban. Az ekkor született tanulmányokban – önállóan vagy együttesen és egyidejűleg, jellemző módon „érintkező tudományterületek” címen – elméleti és alkalmazott

tudományként egyaránt információtudományként jelenik meg a könyvtártudomány, a számítógéptudomány és a kognitív tudomány. Ezt a hagyományos vonulatot kiegészíti az amerikai pszichológiai ismeretelméleti iskola ilyen irányú érdeklődése, a mesterséges intelligenciával kapcsolatos kutatás és a kommunikációtudomány előretörése. Az amerikai és európai filozófiai ismeretelméleti munkákban a „*mind science*”, a „*quantum theory*”, az „*AI*”, valamint a „*complexity theory*” mezők szerepelnek jellemzően. A tartalmat és a jelentést kutató európai (vagy kontinentális) és a magyar ismeretelméleti iskola modelljében mindezek mellett a kognitív tudomány, általában a tudatfilozófia, a biológia, a mesterséges intelligencia elmélete, az evolúciós rendszerelmélet, a pszichológia, a számítástechnika, a nyelvészet, az etológia, a percepcióelmélet és a matematika is fontos szerephez jut (Pléh, 1994, 1998).¹

Az elméletalkotás fejlődéstörténetéből

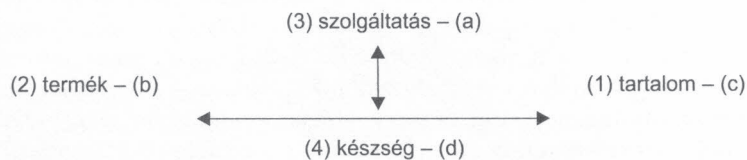
A tudományos élet utóbbi évtizedeiben tapasztalt gyenge intézményesülés, vagyis az elméletgyártás robbanásszerű megsokszorozódása és a tudományos megszilárdulás (kidolgozottság, elméleti és tapasztalati megalapozottság, kritika) visszamaradása miatt mindenki keresi a biztos pontokat. A filozófiai ismeretelméleti megközelítés magjaként az amerikai példában a „*computation turn*” (*Information and Computation Sciences, ICS*), valamint az „*information turn*” (*Digital Information and Communication Technologies, DICT*) ismeret- és tudáskörei közötti váltás volt a meghatározó. A körülbelül 1930 és 1990 között lezajlott fejlődés teljes történetét az információelmélet, a rendszerelmélet, a kibernetika, a mesterséges intelligencia elmélete, a számítógéptudomány és a komplexitás-elmélet fogalmainak, diszciplínáinak és részdiszciplínáinak keretei között tárgyalják (Sloman, 1978).²

A fejlődéstörténet sajátos jellemzője a gyenge tudományosság és az erős piaci intézményesülés, ami szerintünk az információs társadalom paradigmáján belül meghatározó, újszerű mérés és minősítés, valamint a közjóként felfogott információ kapcsán különösen szemléletesen magyarázható (lásd 2. ábra). Ebben a gondolatmenetben, csak az átadás szintjeinek és nem a tartalmának (például az információ közjóként való felfogásának) a magyarázatában ugyanis az információ feldolgozása (birtokbavétele) és hasznosítása (értékelése és értékesítése) először is a tartalom, majd a termék, majd a szolgáltatás, végül pedig a készség birtoklását és értékesítését jelenti. A gyakorlatban végbement fejlődés során azonban mindez egészen más sorrendben történt. A mindennapi életben ugyanis először az információszolgáltatás intézményesült, gondoljunk a klasszikus könyvtári szolgáltatásokra. Ezt követően jelent meg az információ mint termék, melynek feldolgozottsági foka vagy hozzáadott értéktartalma sokáig nem volt elég magas, és a piacot hosszú időn át a még ma is uralkodó infomedier termékek és szolgáltatások jellemezték. Az 1990-es években kezdett jellemzővé válni a tartalom, s annak kapcsán a

¹ Lásd Pléh Csaba (1998): *Bevezetés a megismeréstudományba*. Typotex, valamint *Kognitív tudomány* (szerk, 1996) c. műveit.

² Lásd Sloman, A. (1978): *The Computer Revolution in Philosophy*, továbbá az általa hivatkozott szerzők (Simon, 1962; A. R. Anderson, 1964; Hayes, 1969; Pagels, 1988; Burkholder, 1992; McCarthy, 1995) munkáit.

minőségi, szintetizált információ, ami igen jelentős hozzáadott értéktartalommal bír. Csak ezek után lehet beszélni a fizikai és a szellemi információ feldolgozásával kapcsolatos készségek fontosságáról, az információs műveltségről: ez utóbbiak már a 21. századi kor információigényességét jelzik.



2. ábra. A mérés és minősítés, az információ közjő jellegének modellezése

Nem feledhető körülmény továbbá az sem, hogy a gyakorlatvezérelt intézményesülésben mennyire meghatározóak az információrobbanás terei. Az első és legfontosabb terep a tudomány professzionalizálódása, ami többek között nyilvánvalóvá teszi, hogy a tudomány birodalmában intézményes verseny folyik. A második terep a K+F tevékenység jelentős bővülése, ami egyben a növekedés mérésének és minősítésének a területén is innovációkat gerjeszt. A harmadik terep a felsőoktatás expanziója, amivel együtt megjelenik a szelekció és a túltermelés, az információs műveltség és az információs képességek és készségek mentén történő kiválasztódás.

Nyugati és keleti tudomány

Az információtudomány fejlődésének menetében a modellalkotó gondolkodás, az információtudatos szemlélet alapja játssza a logikai vezető szerepet. A modellalkotó gondolkodás egyben az elméletalkotás és a metaelméletek osztódásának alapja is. Az információelméletek egységes tudománnyá fejlődésének jellemző vonulata az 1960-as évek jeltudományos konjunktúrájának sajátos útjait képviselő információtudomány és az informatika találkozása. Nem kívánok kitérni arra a különleges viszonyra, ami az információ(tudomány) és az informatika(tudomány) kapcsolódását jellemzi. Számomra itt és most ez a viszony olyan, mint a technika és a technológia kapcsolata. Ami igazán érdekes benne, az elsősorban a francia és az orosz informatikai-informomikai iskola kifutása, pontosabban az, ahogyan ez a két iskola építkezik. Ebből a szempontból fontos a modell mint az ismerethalmazok lehetséges rendezési, magyarázási módja (Stoff, 1964).³ A modell információt szolgáltat tárgyról, és bár nem azonos az „elmélettel”, a jól megfogalmazott (strukturált, konceptualizált) modelltől lehet elméletet gyártani. A modell mint tudományos absztrakció az információfeldolgozásban az analízis-szintézis-absztrakció szintézislépcsők alapja. A modell mint előzmény az információtudatos vagy -tudományos modellezésben, következményként pedig a szaktudományos összegezésben és a szintézisben alapvető fontosságú.

³ Stoff, V. (1973): *Modell és filozófia* című művében ismertetett érvelése nyomán.

Az információtudatos vagy -tudományos modellezés gyakorlati problémáiban a korai évtizedeket (1940–1960) a számalapú vagy számosító modellek, például az adat-alapú, tényekre épülő összegezések és szembesítések uralták. Ezek nyomán olyan megdöbbentő eredmények születtek, mint például a kanadai erdők műholdas feltérképezése, melynek eredményeképpen kiderült, hogy az erdőterület 600 négyzetkilométerrel nagyobb, mint ami a hivatalos térképeken szerepel. Ilyen releváló példák továbbá a magyar térképek torzításai (hamisításai), vagy „a magyar ember lábnyomát” úgy beállító nézetek, melyek szerint olyan „lelakott” az ország, mintha 30 millióan élnék benne. Hasonló példa a magyar adósságképlet számítása az információdoboz-modell alapján, miszerint a magyar állam forráshiánya 2004-ben 10 millió lakossal számolva már mintegy 55-60 ezer milliárd forint volt.

Az 1970-es és 80-as években érdekesség szinten a szöveghalmaz típusú modellek uralkodtak (a valóságban is, de ezt csak kevesek ismerték fel – jó példa erre az idegen államok kutatási tevékenységének felderítése a nyomtatott és az elektronikus irodalom figyelésével). Az 1980-as és 90-es évtizedekben az információkutatás döntően a statisztikai adatok információtartalmának gazdagításával, például a foglalkoztatási adatoknak tercier források, többek között az újságokban közölt álláshirdetések figyelése útján történt pontosításával foglalkozott. A 20. század utolsó évtizedeiben, amikor a korábbi egy- vagy kétdimenziós számosítások tökéletlenségének felismerése széles körben nyilvánvalóvá vált, már a mérés és a minősítés átalakításának (finomításának, illetve drasztikus megváltoztatásának) kényszere került előtérbe. Az analitikus és a holisztikus látásmód vegyítésével megjelent a többdimenziós statisztikai leképezés (például $GNP + GDP + GNI = GWI$) utáni információkezelés. Mindent összevéve azt mondhatnánk, hogy az új tudományos felismerések ma az új szemantikai ismeretelméleti modellekben – a természettudományi egyenletek és a matematikai-logikai jelrendszerek után – elsősorban az információtudományos megfigyelések és a szöveghalmazokat számosító kísérletek adatainak tömegéből, másod- és harmadelemzések nyomán születnek.

Az információtudományos modellezés alapjairól

Az információtudományos modellezés a természetes és mesterséges szöveg- és jelhalmazokból álló ismerettárak képzéséhez szükséges strukturálás eszköze. A legjellemzőbb, legtöbbet idézett gyakorlati példa e téren, az információmennyiség és a feldolgozási készség (tudás + kapacitás) modellezésében a globálisan évi 10 millió könyv típusú szerzői termék születése a világban. (Ez az 1990-es évek termésének átlagoló számosítása). Az évi 10 millió könyv jellegű szerzői terméknek mintegy 70%-a a gép- vagy kódkönyv, a meta jellegű-nyelvezetű mesterséges jel- és szövegstruktúra, és csak 30% a közvetlen emberi fogyasztásra alkalmas, kulturális, művészeti, szórakoztató stb. művek aránya. Az információtudományos modellezés terepein, a szemantikai interpretációban a tartalom- és/vagy jelentéselmélettel formalizált, strukturált információhalmazok, a szemiotikai interpretációban pedig a jelelmélettel nem formalizált, nyers információhalmazok sokasága, a nagytudomány szabályai szerint hivatalosan nem intézményesült információs tudás jött létre. Ennek konceptualizálása nincs készen, vagyis nincs egyezményes, letisztult, általánosan elfogadott fogalomhasználat, s ez nehe-

zíti a tudományos intézményesülést. Vannak kommunikációs modellek az ismeretelméleti kutatásokban, vagyis létezik átjárás a tudományterületek között, de ez sem könnyíti meg a tudásegész típusú intézményesülést.

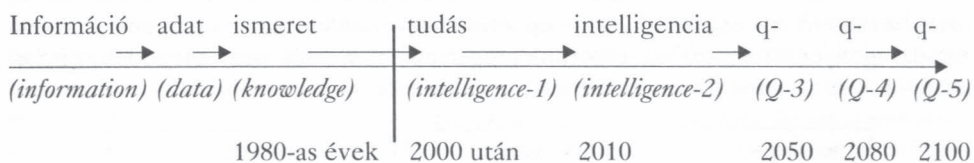
Ellenben ma, az információelméletek szaporodása nyomán szinte minden diszciplínának van saját információelmélete. Másként fogalmazva: a szép számú és egyre szaporodó metaelméletek mint a tudományok információelméletei is értékelhetők vagy – legalábbis az ősi kínai enciklopédiakészítés módjára – valamilyen logikai kategóriába, osztályba rendezhetők. A lassú intézményesülés és a gyors piaci tudáskonvertálás egyik jellegzetessége 2004-ben az, hogy még mindig a 20-30 évvel korábbi jelen- és jövőtudással kapcsolatos ismeretek alapján készítünk társadalmi, gazdasági stb. programokat, mégpedig azért, mert a tudományos intézményesülés (a katedráról átadott tudás) már évtizedekkel van elmaradva az alkalmazott információelméletek és a gyakorlati információkezelés nyomán kialakult, alkalmazott, de „hivatalos tudássá” nem rendezett ismeretektől. Az elméletgyártásban, illetve a paradigmatiszáásban az információdobozmodell alkalmazása jelzi ezt, olyan példákkal, mint az „államrendszer-szoftver” használata (56 változós modell, melyben az utolsó 10 változót a munkásokkal, alkalmazottakkal egyeztetve határozzák meg a következő évi költségvetés tárgyalásakor), vagy a trend- és tendenciakutatások alkalmazása az állandó változások megjelenítésére. Ez utóbbiak eszközei a konjunktúrakutatás (a ciklusok modellezése), a prognosztika (az előrejelzések modellezése) és a futurológia (a jövőképek modellezése) – ezeknek a technikáknak az alkalmazása a hivatalos tudomány talaján áll, de információtudatos értelmezésük, magyarázásuk már (vagy még) jobbára metaelméleti szinten történik.

A fentiekben leírtakhoz szükséges információtudományos (fizikai és intellektuális) készségek fejlődése az 1940-es években, a világháború során kibontakozó technikai-technológiai forradalommal kezdődik. Egyfelől a számítástechnika tudománya és a rendszerelmélet (mint információrendszerező készségek), a menedzsment-elméletek (mint információalkalmazó készségek és képességek), az intellektuális információkezelés (mint az információ észlelését, felismerését, rögzítését, értelmezését, visszacsatolását, visszakeresését és mobilizálását lehetővé tevő emberi képességek) fejlődése egyre inkább igényli a rendezettséget (innen az információtudomány kritikai rendszerszemléletének lényege); másfelől a növekvő információkezelési igényből fakadó invenciózus egyéni magatartás, illetve az innovatív közösségi (vállalati) viselkedés kényszere gyorsítja az elméleti és a nyelvi metaelméleti, magyarázó-értelmező készségek fejlődését.

Az információtudományos fejlődés az információtudatos viselkedés és a modelltartó gondolkodás révén, a rendezetlenségek (kvázikaotikus állapotok) strukturált ismeretekké alakításával próbálja behozni az elmélet elmaradását a gyakorlattól. Így születnek sorra az elméletgyártás és a kvázi kezelés szabványai: az információs szabványok (a tudománnyá szilárdult jeltovábbító protokollok vagy a mindmáig a metatartományba tartozó jelentéskezelő protokollok) és a kommunikációs szabványok (képi és szöveg-szabványok, webszabványok stb).

Az előzőekből következő fejlemény, hogy az „ember és információ” fejlődéstengely modellezésében a tengely súlypontja is eltolódik a mind többet és mind kiérleltében magyarázott fejlődés irányában. A súlypont már régen nem középen van, vagyis az ember információfeldolgozási készségeinek fejlődéstengelyén a múlt és a jelen (a ka-

tedrán átadható tudás) a rövidebb tengelyszáron van, és mind hosszabb lesz, mind messzebbre nyúlik a tengely metaelméleti-metatudás szára. (3. ábra)



3. ábra. Az információfeldolgozás fejlődése a szuperintelligenciák irányában: a fizikai és intellektuális készségek hozzáadott értéktartalmának modellezése

Ma a tengely súlypontja az intézményesült (a katedrától átadható) tudás szempontjából, illetve a hagyományos tudás keretei között az ismeret (*knowledge*) és a tudás mint bázisintelligencia (*intelligence-1*) között van. Az új elméleti vagy metatudományos keretek között viszont a súlypont az intelligencia mint tudásegész (*intelligence-2*), vagy merészebb elméleti horizontokon már a Q-2 és Q-3 szuperintelligencia tudástartományoknál van. Ezen utóbbi információs műveltségterületek mint tudásszférák (óvatos) megvilágítása a következő évtizedek feladata lesz, bár már a jelenben is léteznek.

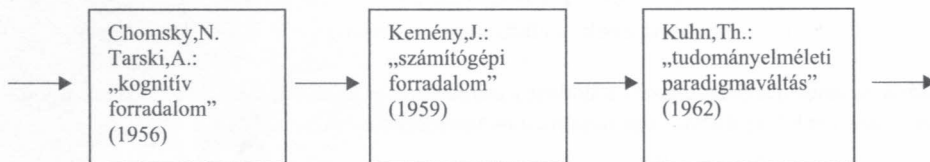
Az információtudomány történetének nagyepizódjaiból

A fejlődéstörténet magyarázatában fontos a hagyományos tudományosság intézményi keretei között meglévő elméleti sarokkövek vagy forráspontok megjelölése is. Annál is inkább, mert itt a nagytudományban fényes csillagokat felvonultató magyar tudomány egyik jeles képviselőjéről is szó van. Az információtudatos viselkedés és az információmérnökség megjelenése között ezredévi fejlődés sűrűsödött össze néhány évtizedre. Az ember és az információ viszonyának fejlődéstörténetében a számosítás a legegységesebb és ma mindenki által elismerten minősített „haladás”, benne a mennyiségi felismerések (és a vonatkozó konceptualizálás), az azokkal való szembesítés (a problémafelismerés), valamint a számokkal megalapozott ismeretgenerálás (a strukturálás) nagyepizódjaival. Sokak szerint az 1940-es és 50-es évek után, az 1960-as és 70-es években szinte semmi más nem történt, mint hogy birtokba vettük az előző évtizedekben létrehozott ismereteket, és megfelelő nyelveket generáltunk hozzájuk. 1980 után azonban már sokkal többről van szó.

Amikor már nem a „technológiai forradalomról”, hanem inkább az intellektuális információfeldolgozási készségek fejlődéséről beszélünk, elérkeztünk a tartalom- és jelentéskutatás magasabb szférájába, ahol az 1970-es években történt valami, amit Kemény János „jelentős evolúciós változásnak” minősít (Kemény, 1959).⁴ Kemény szerint az ember úton van afelé, hogy jobban ki tudja használni az „információban bővelkedő világot”. Vagyis létezik egy mérföldkő, s ez Kemény megfogalmazásában az információ-

⁴ Lásd Kemény, J. (1959): *A Philosopher looks at Science*, továbbá Tarski, A. (1956): *Logic, semantics, metamathematics*, valamint Chomsky, N. (1956): *The Logical Structure of Linguistic Theory* c. munkáit.

feldolgozás evolúciója (4. ábra). Innentől kell számítani, hogy miként halad az információtudomány intézményesülése, miként halad ezzel párhuzamosan a hagyományos tudomány(ok) és az információtudomány érintkezése és kölcsönös megtermékenyülése, továbbá miként lesz egyre erősebb az egyetlen nagyelmélet vagy a tudás egész felé való haladás igénye, s innentől beszélhetünk megalapozottan arról, hogy a fejlődés az információtudomány mint a metaelméletek metaelmélete irányában halad.



4. ábra. Az információkezelés evolúciós küszöbe szemlélet alapjainak magyarázata, s akikhez köthető

Az információtudomány tudományelmélete azonban ma még különféle iskolák és irányzatok foglya. A területiség elve szerint például információelméletek, érintőelméletek, tudáselméletek logikai vezérelvei mentén próbálják összegezni, az időbeliség elve alapján pedig az általános, valamint az inter-, multi- és transzdiszciplinaritás fejlődésében társult információelméletek bukkannak fel.

Az információs metaelméletről

Az információtudomány a könyvtártudomány, valamint a számítás- és számítógép-tudomány jogán ugyan hosszú időn át gyakran szóba került, de önálló tudományként a nagytudományban nem érvényesült igazán. Ezért azt lehet mondani, hogy az

információtudomány az 1970-es évektől mint metatudomány építkezett, bár évtizednyi idő alatt a legizgalmasabb tudományterületté vált, és mint segédtudomány vagy alkalmazott társtudomány az 1980-as évektől már a legmagasabb összegekkel támogatott tudományterületek között jelent meg. Mára, amikor az információtudomány a hagyományos keretek között szemlélve reál és egyszersmind humán diszciplínává válik, miután a területiség és az időbeliség elve szerint a 20. század első felében először egy matematikai-fizikai őselméleti területre, majd a 20. század második felében egy kognitív mezőelméleti területre szakosodott, s a 21. század első felében információmenedzsmentként is jellemezhető szakterületként már a metaelméletek metaelmélete.

A metaelméleti vagy a paradigmatisáló gondolkodás és az információtudatos viselkedés tárgyalása során nem lehet figyelmen kívül hagyni a Kuhn-féle „dogmatikus” tudományelméleti vitákat (Kuhn, 1962, 1970, 1984),⁵ de esetünkben csak (vagy éppen) azért, mert miközben az információtudományos elméletalkotás szinte kizárólag meta-

⁵ Kuhn, T.(1962): Theory change as structure-change: comments on the sneed formalism In Butts-Hintikka (eds.) (1976): *Historical and Philosophical Dimensions of Logic, Methodology and Philosophy of Science*, valamint *A tudományos forradalmak szerkeszete* (1984) című művei nyomán.

elméleti síkon zajlik, a gyakorlatban a paradigmatisálás az információtudatos viselkedés lényegét jelentő modellalkotó gondolkodás révén egyre gazdagabb és egyre gyakorlatiasabb példákkal szolgál. (Igaz, ezeknek a hiányos elméleti megalapozottsága és ebből fakadó vitathatósága sokszor kérdéssé teszi a felhasználhatóságukat). Ebben az összefüggésrendszerben alapvetőnek számít Kuhn paradigmafogalma: Kuhn sokkal nagyobb információtudatosságot árul el kortársainál. Gondolatmenetünk szerint az 1970-es években az információtudomány is elérte a kuhni normális állapotot, de azóta sem sikerült intézményesíteni, vagyis – korábbi kifejezésünkkel élve – a „katedráról oktatható” hivatalos tudomány státusába juttatni. Ugyanakkor az ezredfordulón az információtudomány metaelméleteinek sora körvonalazódik. A korai mennyiségi információelméleti és a nem későbbi, de mégis utóbbi szemantikai információelméleti vonulat a rendszerelméletekkel (csúcson az absztrakt dinamikus rendszerek entrópiaelméletével) ért el valamilyen összegzés szintjére, ahol lehetővé válik a visszatekintés, az elméletek vitathatósága és magyarázhatósága mellett, majd – a kognitív elméleti vonulaton át – az intelligenciaelmélet területére, ahonnan visszatekintve az 1980-as évek előtti fogalmak és módszerek már az információtudomány kőkorszakához tartoznak: más megközelítésben ezt a fejlődési szakaszt nevezhetjük az információ mcluhani romantikus korszakának (1. táblázat).

Az információtudomány tudományelmélete lényegében Vannevar Bush-tól indul, aki az *Office of Scientific Research and Development* igazgatójaként megközelítőleg hatezer amerikai tudós munkáját koordinálta a második világháború tudományversenyében. Bush ekkor – minden körülményt figyelembe véve – „kapuemberként”, integrátor és modellalkotó gondolkodóként a megfelelő helyen lévő megfelelő ember volt ahhoz, hogy felvethesse az ember összegezett tudásának mint hatalmas ismerettárnak a mobilizálásával, illetve hatékony, gyors és eredményes hasznosításával kapcsolatos problémák lehetséges megoldását. Bush háborús megbízatása egyszeri, azonnali, csak az eredményt elfogadó feladat volt: a világ egyik legnagyobb országában rendelkezésre álló társadalmi, gazdasági és humán források, valamint az azokkal kapcsolatos információ- és adattömeg kezelését kellett megoldania, bizonyos modellek megalkotásának a segítségével. Bush arra törekedett, hogy tudományos rangra emelje az információval kapcsolatos gyakorlati tudást, miközben „Memex” elnevezésű találmánya az emberi agy véges memóriakapacitásának gépi megnövelését volt hivatott elősegíteni.

Az információtudomány metaelméleteiről

A teljesség igénye nélkül, továbbá anélkül, hogy a terület- és korszecifikus rendezettség, a tudományos előzmények és utóételek bemutatására törekednék, a következőket tartom meghatározónak. Az „információelmélet” címszó alatt az angol nyelvű lexikonok és az amerikai szemináriumok – C. Shannon A kommunikáció matematikai elmélete (*Mathematical Theory of Communication*) című, 1948-ban megjelent tanulmánya nyomán – kb. 200 minősített forrásmunkát sorolnak fel, az *information theory*, a *communication theory*, a *statistics* és a *probability theory* területei között elhelyezve az útjelzőt. A generalizált Shannon-elmélet – durva általánosítással – az információmatematika hordozója, a mai információrendszerek információs és kommunikációs infrastruktúrája kö-

1.1 Az „információs környezet” kiteljesedése (1950–1980)

A gyors fejlődés kora, amit a gyors alkalmazásba vétel és a lassú intézményesülés, továbbá az információelméletek és az azokat érintő tudományterületek metaelméleti jellegű szaporodása jellemez, miközben a katedrálról hirdetett „információtudományosság” évtizedekkel lemarad, az új információtudatosság és az új információérzékenység azonban töretlenül fejlődik és terjeszkedik. Erre utal a harmadik írásbeliség igényének megjelenése: új nyelvek, új struktúrák (metaelméletek, paradigmák), ismeret- és tudástárak mobilizálása.

1.1.1 A filozófiai magyarázat terei (1987–1991):

_____ (a) holisztikus megközelítés (3)

_____ (b) Gestalt megközelítés (2)

_____ (c) analitikus megközelítés (1)

1.1.2 Az alkalmazott információtudományos magyarázat terei, az internet információs és kommunikációs infrastruktúrája alapján:

WEB LifeLog ASSIST Project Wikipedia
 DATAGRID SUPERGRID PlanetLab-2

1.2 A McLuhan romantikus információelmélet kora (1940–1990)

Ez az a korszak, amikor az információs társadalom elméleti paradigmájából átléptünk az információgazdag és információfüggő társadalmi praxisba, amelyben minden és mindenki a „megfelelően működő” információs rendszerektől függ (ideértve a kommunikációs rendszereket is). Ez az állam nélküli és az önszabályozó (civil) információfogyasztás és információgenerálás eszményi korszaka. Az információjogi és az adminisztratív fejlődés az egyén jogaira összpontosít a közösséggel szemben. A korszakot mint kvázikaotikus rendszerforma az információkereskedelem, valamint az információs gazdaság és az információgazdaság kialakulása és intézményesülése jellemzi.

1.3 A castelli informacionalista információelmélet kora (1980–2010)

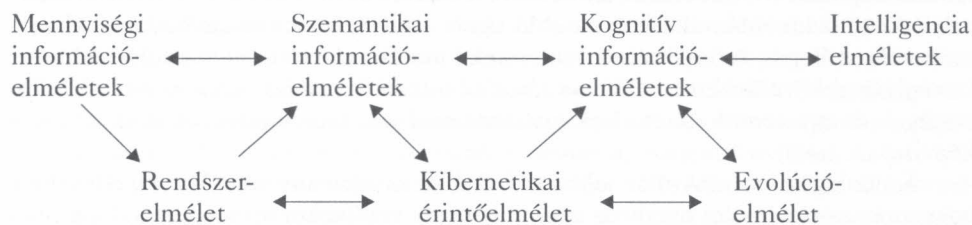
Ez az a kor, amikor a létrejövő újkapitalizmus társadalma a kulturális kódolás birtoklása, illetve a technológiai és az intellektuális információfeldolgozási készségek magasabbrendűsége alapján szegregálódik. A hagyományos szabad verseny piac korlátozásával bekövetkezik az információgazdaság globalizációja, ugyanakkor megjelenik az állami szabályozás követelése a gazdasági aktorok részéről (is). A korszakot az információs anarchizmus eluralkodása, a közösségi információvagyon, a közérdekű, közhasznú, közbiztonsági információrendszerek mindennapos veszélyeztetettség jellemzi. Ennek legfőbb következménye az információ közjó jellegének sérülése: uralkodóvá válik az információ kisajátítására való törekvés; a közösségi információtárak használata, illetve védelme terén állandóan konfrontálódnak az egyéni és a közösségi érdekek. A globalizáció során elodázhatatlanná válik az állam szerepének újragondolása. Ez az új információs tér és rend kialakulásának kora, amit a kormányokat és az államokat nagy mértékben korlátozó kvázikaotikus társadalom hoz létre.

1. táblázat. Az információ korának korszakolása a paradigmatisálás szempontjából

zötti egyezések és különbségek tárgyalásának megalapozója.⁶ E főcsoport mentén a tapasztaláson keresztül érlelődő elméletet generáló legfontosabb entitás a digitalizáció – az információs társadalom paradigmájában ebből következik az elektronizáció-digitalizáció-informatizáció fejlődésment útjának felismerése és minősítése.⁷ Az információ rögzítése, tárolása és mobilizálása terén bekövetkezett mennyiségi és minőségi ugráshoz vezető döntő felismerés az volt, hogy az információ leírható számokkal, amelyek különféle állapotokat képeznek le. A digitalizáció (információ)elmélete azonban csupán egy „szürkeállapotú” esemény volt a tudomány fejlődésének folyamatában, bár az alapok egyik legfontosabb téglája lett. Ugyanezen az útvonalon sokkal nagyobb visszhanggal járt egy másik érintőtudományos terület felbukkanása, amely témánk enciklopédistáinál „az entrópia az információ- és kódelméletben” címen található meg.⁸

Egészen más a megközelítés iránya a tanuláselméletek felől, ahonnan az információelmélet a gépi információfeldolgozási vagy a humán kognitivisták érintőelméletekhez vezet: a gépek (be)tanításával foglalkozó vezetési elméletekhez, ahol az információelmélet érintőelméletei a programozás megalapozása terén egyfelől a behaviorizmus és a kognitívizmus, másfelől pedig a rendszerelmélet, a kibernetika és a kommunikációelmélet (Chaitin, 1995).⁹

Eddig még senki sem szánta rá magát, hogy a különféle irányú megközelítések között valamilyen rendet vagy rendszert alakítson ki. Az információelméletek kibomlásától az információtudomány megszilárdulásáig terjedő, egyre szélesedő tudományelméleti spektrumot a csupán felületes tájékozódásból leszűrt tapasztalatok összegzése után, a humán és reál kategóriákra való felosztások figyelembevételével a magam részéről a következőképpen látom: Az őselméletek, a mennyiségi és a szemantikai információelméletek után a rendszerelméleti információelméletek, majd a „kognitív”, azután pedig az intelligencia-kutatásokra támaszkodó információelméletek és elmélettársulások következnek. Nem állítom, hogy másként nem lehet tipologizálni, de a szóban forgó témák egy tudomány- és ismeretelméleti osztályozási kísérlettel nagyjából az említett tudományelméleti csomópontok köré csoportosíthatók. (5. ábra)



5. ábra. Az információtudomány fejlődése az ezredfordulón, az érintő- és társelméletekkel együtt

⁶ A forráshely alapján.

⁷ Lásd

⁸ Lásd

⁹ Chaitin, G. J. (1987): *Algorithmic Information Theory*, illetve *The limits of mathematics* (IBM Research Report, 1994, 1995) című művei nyomán.

A mennyiségi vagy „reál” információelméletek jellegzetes vonulatai között említhető a gráfelmélet (amely a messzi múltból indulva, 1736-tól építette fel magát), az algoritmikus információelmélet (AIT), amely a shannoni információelmélet és a turingi számításelmélet (Turing, 1936, Chaitin, 1996)¹⁰ érintőzése – ezek olyan kurzusok tananyagaiként jelennek meg, amelyekben az információelmélet az entrópiával és a statisztikai komplexitás elméletével együtt szerepel.

A ma talán legszélesebb vonulatot az egyesített fizikai (információ)elmélet képviseli, ami magában foglalja a húrelméletet, az alkalmazott téridőfizikát (Harmuth, 1993),¹¹ valamint a kvantuminformáció-elméletet és a kvantumszámítás-elméletet, összefoglaló kifejezéssel: a kvantuminformáció-tudományt. A húr- vagy szuperhúrelméleten több mint 300 fizikus dolgozik világszerte. Az információtudománynak és a jövőnek elkötelezett szakértőket reprezentatív találkozóiokon mindig újabb és újabb lökészerű tudományos impulzusok érik (lásd , 2004).¹² A téridőfizikában az információelmélet lehetőségei abban nyilvánulnak meg, hogy a tér-idő kontinuum megfigyelhetőségének problémáját a korábbi sejtésszintű minősítésekről a mai kutatások kísérletileg igazolt tényekre, a tudományos intézményesülés alapjaira redukálják. A kvantuminformáció-tudomány azt az egyre táguló tudományos világegyetemet próbálja kezelhetővé tenni, ami a „klasszikus” információ és a „kvantuminformáció” fogalmai között helyezkedik el.¹³ A kvantuminformáció és a kvantumszámítógép kísérleti szinten már realitások, és az áttörés a levegőben van, ahogy például a teleportálási kísérletek lehetősége is (Bennett, 1993, Shor, 1994).¹⁴ A kvantuminformáció-tudomány elméleti és oktatási szintű intézményesülése előrehaladott fázisba került, amint azt a CALTECH kvantuminformációs intézetének kutatásai (lásd), valamint a és a forráshelyeken folyó viták tanúsítják.

Megint más a biológiai információelméleti kutatások világa, ahol eleinte az általános információelmélet biológiai vonatkozásainak felismerése és tudatosítása volt a fő esemény. Ezután a kutatás és fejlesztés kiterjeszkedett a biokémiai molekulagépek, a biomolekuláris számítógépek, a molekulaszervezetek és a funkciók számítógépes modellezései, a vonatkozó adatbázisok építése, a nanotechnológia, valamint a makro- és mikroszkópikus termodinamika területeire. A klasszikus információ és a kvantuminformáció közötti korábbi váltáshoz hasonló ugrás a biológiai információtudományban a mesterséges élet és az önszervező rendszerek kutatásával, valamint az evolúcióelmélet kibomlásával következett be. Ezen a téren az intézményesülés olyan ismert tudósközösségek és egyetemi kutatóhelyek kialakulásával járt, mint amilyeneket pl. a fórum képvisel.

Különleges konjunktúrát jelez az információtudomány elméleti fejlődésében, hogy az evolúcióelmélet hatalmas vitákat generál, amelyeket jól reprezentál a terület

¹⁰ Lásd Turing, A. M. (1936): On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem (*Proc. Lond. Math. Soc. ser. 2.*, 42., 43.) című alapművét.

¹¹ Harmuth, H. F. (1993): *Information Theory Applied to Space-Time Physics*. 320.

¹² A String' 2001 konferencia dokumentumai a strings@theory.tifr.res.in forráshelyen találhatóak.

¹³ A forráshely alapján.

¹⁴ Bennett, C. H. (1993): Quantum teleportation.

(); valamint Shor, W. P. (1995) „Scheme for reducing decoherence in quantum memory” (*Phys. Rev. A* 52) című művei nyomán.

szakértőinek az evolúciós folyamatokról, illetve a mutációk kódolásának megértését kereső információelméletéről Richard Dawkinsszal folytatott disputája.¹⁵ A „miként jön létre a szükséges információtartalom a DNS-ben?” kérdésre adott válaszok nagyjából a következő, anekdotikus összegezéshez vezettek: „Feltettük a kérdéseket. De Isten nem válaszolt!” Ebből látható, hogy Dawkins kihívta maga ellen a sorsot, amikor sajátos evolutív információs relativitáselméletével magára szabadította a biológia és a biokémia szaktekintélyeit. A biológusok szerint ugyanis a DNS információtartalmának a humán géntérkép elkészülte után is alig 15-20%-át, a hetvenezer humán gén közül alig ötezernek a működését ismerjük. Mindazonáltal az evolúció információelméletének vitáiban már egészen elképesztő feltevések születnek, és valaminek történnie kell a közeljövőben.

A mennyiségi-matematikai-fizikai (vagy „réál”) és az evolutív biológiai információelméletek között markáns vonulatot képeznek a rendszerelméletek, és velük mély transzdiszciplináris érintőelméleti kapcsolatban a kibernetika. A tartalom (anyag) + struktúra = rendszer, vagy a tartalom (dolog) + struktúra = káosz típusú információstruktúrák a rendszerelmélet terén – nem véletlenül – egy másik tudomány, a biológia felől közeledő tudásban (Bertalanffy, 1936) találtak olyan gondolkodóra, aki felismerte a tudományterületek egységesülésének szükségességét. A korai rendszerelmélet és a mai rendszerszemlélet fejlődésmenetében a „rendszer” állandó elemei (*input, output, process, feedback, control, environment, goal*) és az információ között fennálló kölcsönös viszony újabb és újabb korszakai következtek egymásra. A rapaporti definíció (1991) szerinti rendszer (olyan entitás, mely fenntartja a szervezetet a belső és külső változások ellenében) és a ryani definíció (1994) szerinti rendszer (elemek és tárgyak egy bizonyos cél elérésére irányuló interakciója) fogalomkészletének átalakulása a statikus és a dinamikus információelméleti rendszerszemlélet fejlődésmenetében is új, sajátos irányokat hozott. A rendszerelmélettel érintkező információelméletek közül itt csak néhány érdekes társulás, például az autozófia (Holtz, 1974), a térinformáció, az információs építészet, valamint a katonai információelmélet (vagy információháború-elmélet) sajátosságaira mutat rá. Az autozófia az öntanító és önszervező struktúrák elmélete (ilyen alapon a tanuláselméleteket gyűjtő ágba sorolhatnánk, de jó okkal hivatkozhatunk rá itt is), amely Klaus Holtz *Autosopher* nevű szabadalmában testesül meg. Itt az információ- és adatfeldolgozást segítő gépről van szó, amely a Memexhez hasonló funkciót tölt be: ez a betanítható „fekete doboz” szerkezet a hagyományos beléptető programozás nélkül működik, viszont egy *Content Addressable Read Only Memory* (CAROM) egységgel van felszerelve. A földrajzi információs rendszerrel intézményesült térinformáció-elméletre nem térhetek ki részletesebben, bár ennek is vannak új, meglepő nyitásai. Az információs építészet (*information habitat*) elmélete az „információs környezet” és az információtudatos viselkedés ötvözeteként kap hivatkozási teret. A katonai információelmélet az információháború mibenlétét van hivatva rendszerbe foglalni: egyfelől az információtechnológia felhasználási lehetőségeit, másfelől pedig a katonai információtartalmak mobilizálásával kapcsolatos ismereteket foglalja össze.¹⁶

¹⁵ A The Problem of Information for the Theory of Evolution: Has Dawkins Really Solved It? című dokumentum nyomán, amely a () forráshelyen található.

¹⁶ Holtz, K. (1978): Der selbstlernende und programmier-freie Assoziationscomputer (*Elektronik Magazin*) című közleményére, továbbá a www.cosit.info, a <http://habitat.igc.org> és a forráshelyekre hivatkozva.

A rendszerelmélet és a kibernetika kapcsolata döntő hatást gyakorolt az információtudomány fejlődésére, valamint a tudásegység formálódására is. A kibernetika információfogalma (Ashby, 1956)¹⁷ Wiener kibernetika-definíciója nyomán alakult ki „az élő szervezetben vagy gépben történő irányítás és kommunikáció elméleteként”, amit röviden a vezérlés tudományának nyilvánítottak és egy új szemlélet megjelenését értékelték benne. Tény, hogy a kritikai rendszerszemléletű információtudomány csak azután jöhetett létre, hogy a kibernetika felépítménye megszilárdította magát a rendszerelmélet alapjain. A kibernetika egy adott gépet vizsgálva azt kérdezi, hogy „mi az összes lehetséges művelet, amit képes elvégezni”, s azután az információelmélet felé fordul, amelynek ugyanis alapvető jellemzője, hogy mindig a lehetőségek egész sorozatát vizsgálja, mert „mind kiindulási adatai, mind végső megállapításai mindig a sorozatra vonatkoznak, nem pedig egyes elemekre” (Ashby, 1956). A kibernetika kibontakozása tulajdonképpen a régi és az új tudományos világparadigma közötti váltás idejére, az 1960-as és 70-es évekre esett. A rendszerelmélet és a kibernetika találkozása és érintőelméletként való összefonódása az információelméletekkel olyan állomás a tudásegység folyamatában, amely – az Ashby-féle magyarázat nyomán – a kibernetikát már olyan rendszerek vizsgálataként definiálja, amelyek energetikailag nyitottak, de az információ és a vezérlés szempontjából zártak, vagyis az információ szempontjából impermeábilisak. A rendszerelméleti rendszerszemlélet után a kibernetikai komplexitás-szemlélet hozott paradigmaváltást, s az említett entitások az információtudományban váltak még nagyobb összefüggések rendszerében magyarázott elméleti tudássá.

Áttérve a tudáselméletekre, a kognitív tudományelméletből mint az információs készségelméletek, a fizikai (kezelés-jellegű) és az intellektuális (megértés-jellegű) információs műveltség alapjaiból kell kiindulnunk. Az alapstúdiumok az információfeldolgozással kapcsolatos elméletek és a kognitív rendszer valamilyen szintű érintkezésére irányulnak (Atkinson és Shiffrin, 1968; Bransford, 1979; Craik és Lockhart, 1972; Goleman, 1995).¹⁸ Az intézményesülés után felgyorsult érintőelméleti fejlődés mára olyan sok ágra bomlott, hogy itt ezeknek a felsorolására sem tudok vállalkozni. A humán és a gépi információkezelésre vonatkozóan csak hivatkozom a kognitív tudomány keretei között folyó kutatások sokszínűségére, különös tekintettel a memóriakutatásokra, valamint az alakfelismerés és a neurális hálózatok, vagy az információs interakciótervezés és az egyesített mezőelmélet szakirányaira. Mint romantikus érdekességeket kell megemlítenem például a perceptront (az 1950-es évek neurális hálózati modelljét az információészlelés és az információgyűjtés teljesítmény-modellezésére, továbbá az informatront (Garfield információtárának és könyvtárának modelljét az 1960-as évekből), vagy a sensort (Ihnatowicz mobilját, az „élő műalkotást”).¹⁹

Mára a tudáselméletek is kezdenek szétágazni, mert bár az érintőelméletek szaporodásában az információelmélet nem kapott nagyobb elismerést, a társelméletek (pl. a

¹⁷ Lásd Ashby, W. R. (1956): *Bevezetés a kibernetikába* című, magyarul 1972-ben megjelent művét.

¹⁸ Atkinson, R. – Shiffrin, R. (1968): *Human memory: a proposed system and its control processes*, továbbá Bransford, J. (1979): *Human cognition: learning, understanding, and remembering*, Craik, F. – Lockhart, R. (1972): *Levels of processing: a framework for memory research*, valamint Goleman, D. (1995): *Emotional intelligence: why it can matter more than IQ for character, health, and lifelong achievement* című műveire hivatkozva.

¹⁹ Lásd a <http://Chiron.valdosta.edu/whuitt/col/cogsys/infoproc.html> valamint a tip.psychology.org továbbá a www.nathan.com/thoughts/unified/+theory,+information és a www.cs.toronto.edu forráshelyeket.

kognitív pszichológia) jobb intézményesülése az adott tudományterület információelméletét is magával húzta. A tudáselméletek jelentőségét növelte továbbá, hogy a tudás gyors alkalmazásba vétele és gyenge intézményesülése (tudománnyá válásának késleltetése) esetén a mai tudáselméletek már a klasszikus információelméletek és az információtudomány egységesülésén túllépve, az információtudomány kognitív szárnyán keresztül a metaszférában is távolinak látszó intelligenciakutatás (sőt, abban is vagy száz évet előre szaladva, az ún. Q-2 korszak) határán járnak. Ezért a tudáselméletek fogalmi, módszertani és paradigmatisáló kísérletei lényegében új dimenziót hoztak létre az információtudomány, az érintőelméletek, valamint a formális tudományterületek informális információelméletei, az információs metaelméletek világában. Összességében ez lenne az egységtudomány harmadik dimenziója, ám vannak kutatók, akik már a negyedik és az ötödik dimenzió konceptualizálásával, a modellkészítéssel, a módszertan és a paradigma kidolgozásával foglalkoznak.

A tudáselméletek új nyelvezetének megteremtésével új szellemi alapok jöttek létre, amelyek a strukturált új ismerettárak készítésének, fenntartásának és mobilizálásának gépi és intellektuális készségeit, működtetési elveit és mechanizmusait, illetve programozását biztosítják. Az elméleti konceptualizálás során így született meg az ismerettározás mint tudásképzés tipologizálása is a generális és/vagy specifikus, a deklaratív, a procedurális és a kondicionális tudás (ismeretképzés és raktározás, mobilizálás) leírásaként. Fontos állomás az információészlelési tartomány (kapacitás, tartam), az információtudatosság (rövid és hosszú távú memória), valamint az információ-visszakeresés (mobilizálás), továbbá a vezérlés és ellenőrzés (*control process*) megfogalmazása és leírása – mindezek együttesen alkotják az úgynevezett metakognitív jártasságot. A metakognitív tudás olyan (egyéni) képességeket jelent, amelyek „a rendszeren keresztül haladó információáramlást segítő ismereteket rendezik a tanulást segítő metaelmélettel”, melynek segítségével meghozható az informális-formális döntés arról, hogy az információt miként kategorizáljuk, szervezzük és interpretáljuk.

Az információtudomány egyesített elméletéről

Az egyesített tudáselmélet és/vagy intelligenciaelmélet koncepciója az 1980-as években a többek között J. F. Lyotard és D. Bohm elméleti munkásságával reprezentált harmadik tudáselmélettel jutott el az információ megfertőzte filozófiától a kibernetikán, az emergenciaméleteken és a mesterséges élet elméletein keresztül a mém-elméletig (*meme theory*), vagy – például S. Johansen elméleti munkásságában – az informatikától az emotikáig, ahol már az anyag-energia-információ-emóció entitásokkal képzett tudásegységgel számolnak, mert „az emóció alapvetőbb és absztraktabb az információnál”. Az átváltás egy új dimenzóba az intelligenciaelméletekkel (Q-1 – Q-3) következik majd be, de ez már a „mélytudás” birodalmának távoli évszázadaiba vezet. Mindez olyan metaelmélet formájában jelenik meg, ami hivatalosan még semmilyen tekintetben nem létezik, bár az intelligenciaelmélet „tudáselméletek” cím alatt már egyetemi tananyag. A Gardner-féle multiplikatív intelligencia-felosztás az ember mint „információfogyasztó és információgyártó gép” intelligencia-alapjainak osztályozására találta ki a matematikai, logikai, nyelvi, térbeli, zenei, fizikai-kinetikus és perszóná-

lis-interperszonális felosztásokat. Gardner szerint a kultúra lényegében a strukturált ismeret- és tudástárak legfőbb bázisaként vagy összességeként²⁰ fogalmazódik meg.

Az így felidézett távlatok előtt azonban visszafelé is kell tájékozódni, mert az információtudomány metaelméletei most éppen „hátrafelé haladva az időben”, a kezdeteket vizsgálva próbálják összerendezni az egységesülés számára az ismeretelméleti alapokat. Ehhez ma az információtudomány egyesített elméletével kapcsolatos kutatások adják a legjobb fogódzókat.

Az információtudomány egyesített elméletének (Hofkirschner, 1999)²¹ felvetését ma egy sokat idézett dialógussal, az ún. Capurro trilemmával szokás jellemezni. Ez lényegében arról szól, hogy miért nem lehet összeegyeztetni vagy közös nevezőre hozni az információ(elméletek) legkülönbözőbb megközelítéseit. Az információfogalom értelmezési lehetőségeit korábban már felvázoltuk (Csorba, 1991, 1995),²² ezért a sokféleség-összeegyeztethetlenség típusú ellenvetések sora itt és most nem különösebben érdekes számunkra. Capurro és vitapartnerének érvelése annyiban érdekes, hogy az egyesített elmélet logikai vezérfonala számunkra a „dialektikus materializmus” helyett a „dialektikus informatizmus”,²³ vagyis az „anyag” fogalmát egyszerűen felváltják az „információ” fogalmával. (Ami nem szentségtörés, mert az információ korában, az információs társadalomban, az információgazdaságban éppen az anyag, az energia és az információ arányainak átrendeződése zajlik, mégpedig az információ javára, azaz minden terméknek növekszik az információtartalma, a nyersanyag- és az energiatartalom rovására.) A Capurro-féle logikai trilemma szerint az információval az a gond, hogy lehet mindig ugyanaz (*univocity*), lehet valami hasonló (*analogy*), vagy lehet valami más (*equivocity*). Ekkor azonban a fentiekben jelzett észlelési és értelmezési lehetőségek között határvonalat húzunk azzal, ha úgy döntünk, hogy szerintünk az információ vagy dolog, vagy jelentés (csakis az egyik, vagy a másik). Ebben az esetben nincs dilemma vagy trilemma. Ellenben a kauzalitás elve érvényes az információs tudományos gondolkodásban is. Az információtudomány felbukkanása tudománytörténeti paradigmaváltást jelent (egyének szerint az információtudomány maga a paradigmaváltás), ami egyfelől számos metaelmélet ösztönzője, másfelől a tudományegység gondolatának táplálója is lett.

Összegezés helyett

1980 és 2000 között a legfőbb kérdés az volt, hogy a tapasztalt hatalmas fejlődés nyomán képződött információhalmaz összeáll-e ismeretekké, azaz sikerül-e kezelhetővé és értelmezhetővé tenni, majd ennek nyomán egyfelől újraértelmezni eddigi tudásalapjainkat, másfelől pedig – új kérdéseket feltéve – sikerül-e új összefüggéseket feltárni egy új szemlélet jegyében. Ha ez nem sikerülne, akkor több évtizedes fejlődés után hullámvölgy következik, amit Stonier és Benz a jövő középkorának nevez. Stonier az

²⁰ Lásd Lyotard, J. F. (1984): *The Postmodern Condition*, valamint Bohm, D. (1985): *Infolding Meaning*, továbbá Johansen, S. (1985), és Garner, H. (1983): *Frames of Mind* című műveit.

²¹ Hofkirschner, W. (ed.) (1999): *The Quest for a Unified Theory of Information (Proceedings of the Second International Conference on the Foundations of Information Science)* című műve nyomán.

²² Csorba, J. (1991): Információ az információról =IFTI), valamint Mi az információ? (*inco* 2001. 2. sz.)

²³ A témáról bővebben lásd a www.capurro.de/trialog.htm forráshelyet.

információ létezését végigvezeti a szubatomi szerkezetektől az emberi szellemen át a társadalom olyan termékeiig, mint a nyelv. A Stonier-féle értelmezésben az információhoz kapcsolódó „minta”, „szerkezet” és „rend” (amelynek része a káosz is) univerzális jelenség, ami – tekintet nélkül arra, hogy az ember észleli vagy sem – létezik az univerzumban. Ahogy az élet információkódja a DNS, úgy az univerzumnak is van információkódja. Stonier érvelése szerint a gépészmérnök a gőzgéppel dolgozva értette meg az inputok természetét vagy a termodinamika elveit, de az információmérnöknek ma nem áll rendelkezésére a jelenségek olyan szintű megértése, amit most magasabb intelligenciának (Q-1, Q-2) tekintünk. Stonier szerint az információ két fő megnyilvánulási formája a strukturális és a kinetikus forma: „az információ létezési formái azt az alapvető törvényszerűséget követik, akként léteznek, ahogy a kontextus vagy a struktúra, vagyis az információforma megjelenik vagy eltűnik, aszerint, hogy a struktúra látható-e vagy sem”.

A Stonier munkásságára tett kitérő segítségével modellezhetjük azt a fejlődést, amelynek a végén az egységesülő elmélet eljut annak a felismeréséig, hogy az intelligencia a fejlett információfeldolgozó rendszerek (IFR-ek) evolúciójának a terméke. „Az intelligencia állapotot vagy körülményt jelent, amit a rendszer viselkedésében (vagy dinamikájában) lehet észlelni: alapállapotai a túlélés, a reprodukivitás, a célba érés képessége és a tanulás.” A tudat információhierarchiákból áll, amelyeket az információ-, adat-, ismeret- és tudásstruktúrák alkotnak, s ebben a stonieri gondolatmenetben az információ rendezett adatot jelent.

Sajátos nyitást jelent ebből a szemléletrendszerből az emergenciamodell koncepciója, illetve az anyag és az információ egységét hirdető (pontosabban az információt az anyag egy sajátos állapotának tekintő) megközelítés. Az emergenciamodell foglalkozik olyan anyagi rendszerekkel, amelyek információs minőségeket mutatnak fel és olyanokkal is, amelyek nem, de azt is feltételezi, hogy nincs olyan információgeneráló vagy információfeldolgozó rendszer, amelynek ne lennének anyagi alapjai.

Végül az információ- és tudáselméletek egyesített információtudománya ma olyan nagyelmélet-törekvésekkel is építi magát, mint az egyesített természet elmélete: a „*Grand Unified Theory*”, a „*Final Theory*” (lásd) vagy a „*Theory of Everything*”. A „végső elméletet” reprezentáló kötet tulajdonképpen egy Fukuyama-analógia, „a hivatalos tudomány végét” hirdető könyv lett, leszámolás a tudomány múltjával, jelenével és tegnap-i jövőjével is.

A metaelméletek információelméleti horizontjairól

Az információtudomány-elmélet – metaelméleteivel együtt – már olyan világ, ami „odaát van”. Vannak természetesen előzményei, amelyek az információtudomány ismeretelméleti disputáiban mindennapi eseményeknek tűnnek, és van jelene is. Vannak továbbá olyan fontos új felismerései is, mint pl. a Vickery-elv, miszerint nincs metaelmélet információelmélet nélkül (Vickery, 1997).²⁴ Számos információelméleti enciklopédista dolgozik az eddigi kutatások és elmélettörések rendszerbe (egység-

²⁴ Lásd Vickery, B. (1997): *Metatheory and information science*. J. Of Documentation, 53 (5).

be) foglálásán, illetve az eddigi fejlemények dokumentálásán. Mindent összevéve, fontos látnunk és értenünk azt a fejleményt, hogy az információ elméleti, metaelméleti és filozófiai értelmezéseiben elkülönül egymástól egy fizikai és egy szellemi paradigma. A fizikai paradigma szerint az információ észlelése és visszakeresése objektív, semleges folyamat, amelyben a megoldás technológiai jellegű, s ennél fogva a tudásképzésről sok minden megtanulható. A szellemi paradigma szerint viszont az ismeretek tudássá és intelligenciává (magasabb és még magasabb rendű tudásokká) szervezése ismeretelméleti és (egyéni) tartalmi tudást igényel, ami nem annyira tanítható. (Ez esetben is érvényesül az erős gyakorlati vagy piaci tudás és a gyengén intézményesülő elméleti tudás dichotómiája.)

A meta-metaelméletek terepén az információtudomány felől közeledve először az információ értelmezésében kellett közös nevezőre jutni, amit a különféle szemléletek vagy megközelítések – az információ mint dolog (adat, dokumentum), az információ mint ismeret (a strukturált információ), valamint az információ mint folyamat (az információ birtoklása, a tájékozottá válás) – intézményesülése meg is oldott (Buckland, 1991). Másodszor a nyelvezet-alapú, a módszertani típusú és a rendszer-jellegű modellezés alapjainak kialakulása volt soron: ezeknek a megoldottságát az internet, pontosabban a web metarendszer-, metaprogram- és metanyelv-jellegével szokás reprezentálni.

A gyakorlati (vagy piaci) metaelméleti jelen a humán metaadat-termelésben testesül meg leginkább, aminek jelentős része automatizált, gépi eljárás: a folyamat-, tárgy- vagy tartalom-keresés folyamatában a számítógép már automatikusan generál jelző-indexelő utalásokat, gépi kezelőkódokat. Mindezt csak azért említjük, mert az emberi információtermelés a metaadatok mint kezelőkésztségek állandó, folyamatos termelésével jár együtt, s ennek alkalmazott tudományos elméletei már több évtizedes intézményesülés háttérével rendelkeznek a deskriptív, a strukturális és az adminisztratív metaadat-használat terén. A web metaadat-tartalma számunkra igazán a *Grid* metaadat-tartalmának elérése és megértése kapcsán vált érdekessé, különös tekintettel a szemantikus *Gridre* (lásd), ami a *W3C Semantic Webre* () épül.²⁵

A web látható (statikus) és láthatatlan (dinamikus) tartományainak együttes működése olyan metarendszerekben megy végbe, amelyek kevesek számára nyújtanak egyformán ismerős és érthető információt, s az információkezelési műveltség terén fennálló szintkülönbségek jelentősen megosztják az emberi társadalmat. A statikus weboldalak bárki elérheti, azonban a dinamikus weboldalak (amelyeket a számítógép generál a felhasználó és az információ szolgáltatója közötti közvetítés biztosításához) csak kevesek számára érhetőek el, s ez a különbség nem pusztán információtechnológiai kérdés, hanem az információtartalom tekintetében, vagyis az ismeretek, a tudás, illetve az intelligencia terén is számottevő hiányt vagy többletet jelent. A statikus weboldalak csupán generikus információszolgáltatásával szemben a dinamikus weboldalak egyedi és specifikus információt nyújtanak, ami olyan hatalmas különbség, mint a televíziós médiumban az igen alacsony információtartalmú tömegműsorok és a magas információ-tartalmú, de csak szűk közönségnek szóló rétegműsorok közötti eltérés.

²⁵ Lásd De Roure, D. – Jennings, N. – Shadbolt, N. (2003): The Semantic Grid: A Future e-Science Infrastructure. In: Berman, F. et al. (eds.): *Making the Global Infrastructure a Reality*. (www.grid2002.org).

A tudomány metainformációs piramisáról

Ezen a téren már könyvtárnyi irodalom gyűlt össze, ám még mindig nem elég nyilvánvaló, hogy a szemantikus web mit tesz hozzá a tudományhoz. Csak az információ-tudományos fejlődés mutatott rá, hogy a tudomány és az információ viszonya egy metainformációs rendszer logikája alapján működik. Ennek a viszonyrendszernek az egyik felülvezérelt tulajdonsága az, hogy minden komplex rendszer informacionális entitás. E gondolatmenet szerint a tudomány információpiramisát az egyik oldalon a tudományos auktorok (a tudósok, kutatók és innovátorok), a másik oldalon pedig a tudományos struktúrák (az intézményrendszer összetevői) építik fel. A piramis alsó szintje arra a törvényszerűsége épül, hogy a tudomány információt generál az információs rendszerek alapján. A középső szintet az a törvényszerűség határozza meg, hogy a tudomány maga is másodfeldolgozó információs rendszer, ami metainformációt hoz létre. A piramis felső része vagy csúcsa pedig arra a törvényszerűsége támaszkodik, hogy a tudományfilozófia (a tudomány tudománya) harmadfeldolgozó készségei révén információt generál az információra vonatkozó információról.

A tudományos információ, ismeret és tudás az indukción és a dedukción, az absztrakción és a konkretizáción olyan kettős folyamatoként is leírható, amelyben a tudományos ismeret egyszerre jelent elméleti és empirikus tudást, s ezek olyan hurokba rendeződhetnek, ami két önszervező folyamatból tevődik össze. Evidens, hogy a tudományos ismeret önszerveződése kölcsönösen produktív viszonyt jelent a tapasztalat és az elmélet között: a tudományos ismeret a tapasztalat és az elmélet egysége. A tudományos ismeretek formálódásának információ-tudományos szemlélete, az információ-tudatosság szerint a tudományos ismeret önszerveződése olyan dialektikus ciklusnak felel meg, amelyben az anyagi valóság jelei experimentális adatokká válnak, amelyeket azután hipotézisekben és elméletekben interpretálunk, hogy azután módszerekké, eljárásokká és technológiákká transzformálhassuk őket, amelyeknek a hatásai megjelennek és továbbűrűződnek az anyagi valóságban, amit azután ismét megfigyelhetünk és adatokban rögzíthetünk, és így tovább (Fuchs, 1999).²⁶

A szövegben előforduló egyéb utalások forrásai

- Buckland, M. (1991): Information as Thing. *J. of the American Society for Information Science*, 42. k. 5. sz., 351–360.
- Bush, V. (1945): As We May Think. *The Atlantic Monthly*, (July 1945).
- Castells, M. (1996): *The Rise of the Network Society. The Information Age: Economy, Society and Culture*. Volume 1. Blackwell, Oxford. Magyarul: A hálózati társadalom kialakulása. Gondolat, Budapest, 2005.
- Fodor, J. (1987): *Psychosemantics*.
- Gardner, H. (1993): *Frames of Mind. The theory of multiple intelligences*.
- Lakatos, I. (1970): *Criticism and the Growth of Knowledge*.
- Langer, S. (1942): *Philosophy of a New Key*.

²⁶ Fuchs, C. (1999): *Science as a Self-Organizing Meta-Information System* () című műve alapján.

- McLuhan, M. (1972): *Take Today: The Executive as Dropout*.
- Mannheim, K. (1952): *Essay on the Sociology of Knowledge*.
- Masterman, M. (1970): The nature of paradigm. In: Lakatos-Musgrave (eds.): *Criticism and the Growth of Knowledge*.
- More, M. (1998): *The Extropian Principles*. V.3,0.
- Rapaport, W. (ed.) (1991): *Cognitive Science Technical Report*.
- Simon, H. A. (1979): *Models of Thought*.
- Smith, J. A. (1991): *The Idea Brokers: Think Tanks and the Rise of the New Policy Elite*.
- Stonier, T. (1990): *Information and the Internal Structure of the Universe*.
- Stonier, T. (1992) *Beyond Information. The Natural History of Intelligence*.
- Stonier, T. (1997) *Information and Meaning. An Evolutionary Perspective*.