

DANIEL BELL

*A gondolat s a tett végtelen körforgása,
A végtelen újítás és a végtelen kísérlet
a mozgásról ad tudást, de a mozdulatlanságról nem...
Hol az Élet, amit éltünkben elvesztettünk?
Hol a bölcsesség, ami a tudásban elveszett?
Hol a tudás, amit elvesztettünk az információban?*

T. S. ELIOT: Kórusok „A szikla”-ból

AZ INFORMÁCIÓS TÁRSADALOM TÁRSAS KERETRENDSZERE

INFORMÁCIÓ ÉS TÁVKÖZLÉS A POSZTINDUSZTRIÁLIS TÁRSADALOMBAN

A következő évszázadban a telekommunikáción alapuló új társadalmi berendezkedés döntő hatással lehet a gazdasági és társadalmi tranzakciók lebonyolítására, a tudás előállítására és felhasználására, illetve az emberek foglalkozásának, munkájának jellegére. Az információ és a tudás szervezésének és feldolgozásának terén végbemenő forradalom, amelyben központi szerepet játszanak a számítógépek, az általam posztindusztriálisnak nevezett társadalom fejlődésének kontextusában zajlik le.¹ A telekommunikáció szempontjából a posztindusztriális társadalom három dimenziója játszik jelentős szerepet:

- a.) az árutermelőről szolgáltató társadalomra való átállás;
- b.) az elméleti tudás rendszerezésének központi szerepe a műszaki újításokban
- c.) Egy új, „intellektuális technológia” létrejötte, amely a rendszerelemzés és a döntésemélet kulcsfontosságú eszközévé válik.

Az árutermelőtől a szolgáltató társadalomig vezető változást elég röviden áttekinteni. 1970-ben az Egyesült Államokban minden 100 dolgozóból hatvanöt dolgozott a szolgáltatóiparban, 30 százalék az árutermelő és építőiparban, valamint kevesebb, mint 5 százalék a mezőgazdaságban. A *szolgáltatás* szó persze a tevékenységek igen széles skáláját fedi le. Az ipari forradalom előtt a dolgozó lakosság jelentős része háztartási munkát végzett. (Angliában az 1870-es évekig a legnagyobb foglalkoztatotti csoport a szolgáké volt.) Az ipari társadalmakban a szolgáltatások egyrészt az árutermelést támogató ágazatok, például a szállítás (vasúti és közúti), a közművek (áram és fény), a banki és pénzügyi szolgáltatások. A posztindusztriális szolgáltatások más jellegűek. Humánjellegű és professzionális szolgáltatásokról van szó. A humánjellegű szolgáltatások közé sorolható a tanítás, az egészségügyi szolgáltatások és a szociális szolgáltatások széles skálája; a professzionális szolgáltatások között említhetjük a rendszerelemzést és -tervezést, valamint a programozást és az információ feldolgozását. Az utóbbi két évtizedben a foglalkoztatottság nettó növekményét kizárólag a posztindusztriális szolgáltatások adták, és bár a növekedés üteme lassult (elsősorban az oktatás pénzügyi költségei és a városi közösségek csökkenő szociális szolgáltatásai miatt), az általános tendencia fennmarad.

A posztindusztriális társadalom alapvető elve az, hogy az elméleti tudás kodifikációját követően központi szerepet játszik, mint a társadalmi változások új irányítója. Minden társadalom működésében alapvető szerepet játszik a tudás, de a tudomány és a mérnöki tevékenység összeolvadása, amely magának a technológiának a karakterét is kezdi átforgatni, csak az utóbbi fél évszázadra jellemző. Mint Cyril Stanley Smith, az elismert kohászati szakember megfigyelte: „Történelmünk mindössze rövid szakaszára jellemző, hogy a tudomány segíti az ipart. Az erre alkalmas tudomány fejlődése akkor indult meg, amikor a vegyészek áttekinthető rendszerbe szervezték a tényeket, melyeket a lelkes empirikus kísérletezők már jóval korábban felfedeztek.”²

A társadalmunkban mindmáig domináns szerepet játszó iparágak az acél-, az autó-, a villamosság, a telefon- és a repülőipar egyaránt „tizenkilencedik századi” iparágak – bár az acélipar kezdete a tizenharmadik századig, Abraham Darby kokszosítási eljárásáig nyúlik vissza, míg a repülőipar csak a huszadik századi Wright testvérekkel vette kezdetét. Dominánsak abban az értelemben, hogy mindegyiket „tehetséges barkácsolók” indították el, akik a korszak tudományos világától függetlenül, illetve a tudomány eredményeit nem is ismerve dolgoztak. Alexander Graham Bell, aki mintegy száz éve találta fel a telefont (bár maga a tény is vitatott), retorikatanár volt, aki a süketeken kívánt segíteni, amikor valamiféle hangerősítési

módszert keresett. Bessemer, a martinkemence feltalálója (aki egy III. Napóleon által jobb ágyúöntési módszerért felajánlott díjat kívánt megnyerni) nem ismerte Henry Clifton Sorby-nak a kohászattal kapcsolatos tudományos eredményeit. Thomas Alva Edison pedig, aki valószínűleg e barkácsolók legtermékenyebbike és leghatékosabbja volt (ő találta fel, többek között, a villanykörtét, a lemezjátszót és a mozgóképet), egyáltalán nem értett a matematikához, alig ismerte Clerk-Maxwell elektromágnességet leíró tételeit, de nem is érdeklődött irántuk.

A tizenkilencedik században a feltalálás próba-szerencse alapon működő, empirikus folyamat volt, amelyet gyakran briliáns intuíció vezérelt. A fejlett technológiának viszont természetéhez tartozik szoros kapcsolata a tudománnyal, az olyan tudományos munkával, amely elsősorban nem a termék iránt érdeklődik, hanem az anyagok különféle tulajdonságai, illetve az azokat megalapozó rendező elvek iránt, amelyek lehetővé teszik a kombinációt, a behelyettesítést és az átalakítást. Cyril Smith szerint: „Az anyagok ettől kezdve versenyben álltak egymással, a hangsúly a kívánt tulajdonságokra helyeződött. Ettől kezdve a fejlett technológia minden jelentős újítása – például a radar, az atomreaktor, a sugárhajtású repülőgép, a számítógépek, a műholdas kommunikáció, és folytathatnánk – egyre szorosabbá tette az addigi laza kapcsolatot az anyagtudományok és az egyes gyártási eljárások között, mígnem kialakult a modern értelemben vett anyagmérnök.”

A fenti változás mind a műszaki, mind a tudományos oldalon azt eredményezte, hogy az elméletek „kapcsolódási tere” és alkalmazhatósága megnőtt, az új termékek és elméletek felfedezése és kiterjesztése terén szisztematikus szinergizmusokra nyílt lehetőség. Egy tudományág alapvetően nem más, mint topológiai relációkban elhelyezkedő axiómák egységeket alkotó halmaza. De, mint Bronowski megállapította: „Az új elmélet megváltoztatja az axiómarendszert, illetve új kapcsolatokat hoz létre, ami megváltoztatja a rendszer topológiáját. Amikor két tudományág összeolvadásával egy új, harmadik jön létre (mint például az elektromosság és a mágnesesség, vagy az evolúció és a genetika esetében), az új hálózat részletgazdagabb, kidolgozottabb, mint a két előd együttvéve.”³

Míg a modern tudomány, mint a legtöbb emberi tevékenység, részletesebb tudást keresve egyrészt a nagyobb fokú szakosodás irányába mozdult el, másrészt a technológiával kialakított kapcsolatának fontosabb, nagyobb jelentőségű következménye az, hogy a legkülönbözőbb területekről származó tapasztalati tényeket éppenséggel egységes fogalmi és elméleti rendszerekbe építettük be, ami a rendszer magyarázó kapacitását igen jelentősen növelte. Norbert Wiener „I am a Mathematician” [Matematikus vagyok] című önéletrajzából megtudhatjuk, hogy első matematikai publikációi a Brown-féle mozgással foglalkoztak, míg ezzel egy időben elektromérnökök foglalkoztak az ún. söréthatásokkal, azaz azzal, hogy hogyan mozog az elektromos áram a vezetékben. A két témának semmi köze nem volt egymáshoz, ám húsz évvel későbbre a helyzet teljesen megváltozott.

„1920-ban az elektromos berendezéseket ritkán terhelték meg annyira, hogy a söréthatás jelentőssé vált volna. A későbbi fejlesztések – először a rádiós műsorszórás, majd a radar és a televízió – hatására a söréthatás jelentősége megváltozott, minden távközlési mérnök ezzel kezdett foglalkozni. A söréthatás nemcsak forrását tekintve hasonlít a Brown-féle mozgásra, mivel tulajdonképpen az anyagi jelenségek diszkrét mivoltának a következménye, de még a kapcsolódó matematikai elméletek is gyakorlatilag azonosak. Így a Brown-féle mozgással kapcsolatban végzett munkám húsz évvel később létfontosságú eszközzé vált az elektromérnökök kezében.”⁴

Wiener kibernetikai elmélete több tudományágot egységesít a statisztikus információelmélet közös rendszerében. „A szintetikus polimerek szerkezetével kapcsolatos elképzelések kidolgozása”, írja Cyril Smith, „később kapcsolatot teremtett a tizenkilencedik századi vegyészek molekulái és a kora-huszedik századi kristályok között, azaz lehetővé tette az anyagok azon egységes, strukturális szemléletét, amelyet ma látunk körvonalazódni.”⁵ Az elektronikai forradalmat megalapozó szilárdtest fizika kifejlődésének kezdeteinél kohászokat és fizikusokat találunk, akik az elektromos vezetők szerkezetét kutatták.

A huszedik század második felének módszertani ígérete a rendszerezett komplexitás kezelése: és ez egyaránt vonatkozik a nagyszámú ismeretlennel dolgozó elméletek komplexitására, valamint a több száz-ezer, sőt millió ember együttműködését igénylő nagy szervezetek és rendszerek komplexitására is. 1940 óta figyelemreméltóan elszaporodtak a rendszerezett komplexitás problémáival foglalkozó tudományágak és módszerek: információelmélet, kibernetika, döntésemélet, játékelmélet, haszonelmélet, sztochasztikus folyamatok. Ezek olyan tényleges módszereket dolgoztak ki, mint a lineáris programozás, a statisztikai döntésemélet, a Markov-lánc alkalmazásai, a Monte Carlo s a minimax stratégiák, amelyek segítségével nagy mennyiségű adat mintavételezése, különféleképpen optimalizált döntések eltérő következményeinek

a felmérése és a bizonytalan helyzetben észszerűnek mondható viselkedés definícióinak felállítása vált lehetségessé.

Mivel a racionális cselekvés eszköze elsősorban a technológia, ezt az új fejleményt „intellektuális technológiának” neveztem el, mivel ezek a módszerek intuitív döntéseket próbálnak algoritmikus megoldással (azaz döntési szabályokkal) helyettesíteni. Az algoritmusok megtestesülhetnek automata gépben vagy számítógépes programban, de jelenthetik a döntések „formalizálását” is, amely lehetővé teszi a szabályok változatos helyzetekben történő alkalmazását. Tekintettel arra, hogy a szervezetek, üzleti vállalkozások igazgatásának terén az intellektuális technológiák egyre inkább domináns helyet foglalnak el, elmondhatjuk, hogy az intellektuális technológia épp annyira központi jellemzője a posztindusztriális társadalomnak, amennyire az indusztriális társadalmat a gépi technológia jellemezte.

9.1. táblázat: A posztindusztriális társadalom: összehasonlító táblázat

	Preindusztriális	Indusztriális	Posztindusztriális
Termelési mód	Kitermelő	Termelő	Feldolgozó; újrahasznosító
Gazdasági szektor	Elsődleges Mezőgazdaság Bányászat Halászat Favágás Olaj és gáz	Másodlagos Áruterelés Gyártás Tartós iparcikkek Nem tartós iparcikkek Építőipar	<i>Szolgáltatások:</i> Harmadlagos: Közlekedés, Közüzemek Negyedleges: Kereskedelem, Pénzügy, Biztosítás, Ingatlan Ötödleges: Egészségügy, oktatás, kutatás, kormányzat, kikapcsolódás
Átalakulást hozó erőforrás	Természetes energia Szél, víz, igásállatok, emberi izomerő	Gyártott energia Áram, olaj, gáz, szén, atomenergia	Információ Számítógépek, adatátviteli berendezések
Stratégiai erőforrás	Nyersanyagok	Finánctőke	Tudás
Technológia	Kézműipar	Gépi technológia	Intellektuális technológia
Tudásbázis	Kézműves, fizikai munkás, gazda	Mérnök, betanított munkás	Tudós, műszaki és professzionális foglalkozások
Módszertan	Józan ész, próba-szerencse; gyakorlat	Empiricizmus, kísérletezés	Absztrakt elméletek, modellek, szimulációk, döntésemélet, rendszerelemzés
Időperspektíva	Múltorientált	Ad hoc alkalmazkodó képesség, kísérletezés	Jövőorientált: előrejelzés és tervezés
Tervezés	Játék a természet ellen	Játék a mesterséges jövő ellen	Személyek közötti játék
Vezérelv	Hagyományközpontúság	Gazdasági növekedés	Elméleti ismeretek kodifikációja

Egy tudás alapú értékelmélet

Ha a posztindusztriális társadalom formális jellemzőit összehasonlítjuk az indusztriális és preindusztriális társadalommal (ld. 9.1 táblázat), láthatjuk, hogy a posztindusztriális társadalom legfontosabb változói az információ és a tudás.

Információn a szó legtagabb értelmében vett adatfeldolgozást értek; az adatok tárolása, elérése és feldolgozása az összes gazdasági és társadalmi interakció alapvető erőforrásává válik. Ide tartozik például:

- a.) a nyilvántartási adatok feldolgozása: bérszámfejtés, állami segélyek számítása (pl. társadalombiztosítási kifizetések), a banki műveletek, hitelképesség ellenőrzése és hasonlók;

- b.) az ütemezési célú adatfeldolgozás: repülőjegy-foglalások, termelésütemezés, készletelemzés, termékösszetétel-információk és hasonlók;
- c.) az adatbázisok: népszámlálási adatokon alapuló demográfiai jellegzetességek, piackutatás, közvélemény-kutatás, választási adatok és hasonlók.

„Tudás” alatt tények és ideák szervezett halmazát értem, amely racionális nézeteket vagy kísérleti eredményt mutat be, és amelyet másoknak valamely kommunikációs közegen át, valamely rendszerezett formában adnak át. Ebből következik, hogy a tudást megkülönböztetem a hírektől és a szórakoztatástól. A tudás új ítéletekből áll (olvasókönyvek, tankönyvek, könyvtári és archív anyagok).

A „tudástermelés” során a termék egy intellektuális tulajdon, amely egy vagy több névhez fűződik, és amelynek tulajdonjogát szerzői jog vagy a társadalmi elismerés valamely más formája (pl. a megjelenés) igazolja. A tudást megfizetik – egyrészt az előállításra, a kutatásra fordított idővel, másrészt a kommunikációs illetve oktatási fórumok anyagi ellenszolgáltatásával. A tudás értékét, illetve azt, hogy annak alapján a jövőben a szerzők milyen további társadalmi erőforrásokra tarthatnak igényt, a piac reakciója, valamint a vezetők vagy társak adminisztratív és politikai döntései határozzák meg. Ebben az értelemben a tudás a társadalom rezsiköltségei közé tartozik. Mi több, ha a tudás (legyen szó tanulmányról vagy szociális tervezésről) valamilyen szisztematikus formában alkalmazásra kerül az erőforrások átalakítása során, akkor elmondhatjuk, hogy nem a munka, hanem maga a tudás az érték forrása.

A termelés és kereskedelem folyamatainak formális rendszerben megvalósított magyarázatát kereső közgazdászok fő változóként a földet, a munkát és a tőkét használják, bár az olyan intézményesen elfogadottabb gondolkodású közgazdászok, mint Werner Sombart vagy Joseph Schumpeter ehhez még hozzátették az alkotó beállítódottságát illetve a vállalkozói szdeményezőképességét. A közgazdászok által használt analitikai eszköz, a „termelési függvény” a gazdaság modelljét mindössze tőkéből és munkavégzésből építi fel, ebben a rendszerben könnyű eljutni a munkavégzés alapú értékelméletig, amelyben a munkavégzés értéktöbblete tőkeként ülededik le, ugyanakkor ez a rendszer szinte teljesen figyelmen kívül hagyja a tudás, a szervezeti újítások vagy a vezetés szerepét. Am a munkaidő rövidülésével és a termelő munkás (aki a marxista elméletben maga az érték forrása, mivel a szolgáltatások nagy része nem termelőmunkának számít) szerepének háttérbe szorulásával világossá vált, hogy a nemzeti összterméken belül a „hozzáadott érték” előállításának szerepét a munkavégzéstől a tudás, illetve a tudás alkalmazása veszi át. Ebben az értelemben elmondhatjuk, hogy míg az ipari társadalom központi változó a tőke és a munka voltak, a posztindusztriális társadalomban a legfontosabb változók az információ és a tudás.

A KOMMUNIKÁCIÓS FORRADALOM INTELLEKTUÁLIS ALAPJAI

Goethe szerint az emberi közösségek alapja a kommunikáció. Évtizedekkel azelőtt, hogy ilyesmiről bárki más beszélt volna, ő már Panama csatorna, Szuezi csatorna és Rajna-Duna csatorna építését képzelte el, kimondottan abból a célból, hogy az emberi közösség kapcsolatait szorosabbra fonja. De elsősorban a kanadai közgazda-történész Harold Innis volt az, aki a termelési és tulajdonviszonyok helyett a kommunikációs módok változásaiban látta a nagy társadalmi átalakulások kulcsát.

„A nyugati civilizációra alapvető hatással volt a kommunikáció... a kommunikációs médium szempontjából [a nyugati civilizáció] az alábbi szakaszokra bontható: agyag, íróvessző, és mezopotámiai civilizáció kezdeteitől használt ékírás, papirusz, ecset, hieroglifikák illetve a görög-római idők hieratikus írása, valamint a Nyugat-Római Birodalom bukásáig használt nádtoll és ábécé; a sötét középkorban a tizedik századig használt pergamen és toll; ezt részben átfedte a papír időkorszaka, amely a nyomtatás feltalálásával egyre fontosabb lett. Kínában a papír és az ecset, Európában a papír és a toll a nyomtatás feltalálásáig, illetve a reneszánszig; a papír és a kézi üzemű nyomdagép a tizenkilencedik század elejéig, avagy a reformációtól a francia forradalomig; a géppel gyártott papír és a géppel hajtott nyomdagép a tizenkilencedik század elejétől a fából készült papírig a század második felében; a celluloid a mozi térnyerésével; és végül a jelen század második negyedétől a rádióhullám. Megkísérletem minden időkorszakban feltárni a kommunikációs médiumnak a tudás jellegét befolyásoló következményeit, és megmutatni, hogy a tudásmonopólium vagy oligopólium kiépítése mindaddig folytatódik, amíg fel nem borul az egyensúly.”⁶⁰

Innis technológiai determinista volt. Úgy gondolta, hogy a kommunikációs technológia minden más technológiánál alapvetőbb szerepet játszik, mivel, ha az eszközök az ember fizikai erejének kiterjesztései, a kommunikációs technológia, mint az érzékelés illetve a tudás kiterjesztője, a tudat kiterjesztőjének nevez-

hető. Nem csak annyit állított, hogy a nyugati civilizáció egyes szakaszait mindig egy-egy kommunikációs médium uralta, hanem azt is, hogy ahányszor új kommunikációs forma jelent meg a színen, azt minden esetben kulturális forrongás követte.⁷

Ma elmondhatjuk, hogy az új kommunikációs formát a televízió és a számítógép adja, illetve a tárolás, hozzáférés és továbbítás azon különféle formái, amelyek a technológiák „összeolvadása” során jönnek létre. Mindazonáltal a jelenlegi kommunikációs forradalom középpontjában mégsem egy konkrét technológia áll, hanem az a fogalmi eszköztár, amelyre az *információelmélet* kifejezés utal.

A nyelv statisztikája

Az információelmélet megjelenése Claude Shannon munkájához köthető, aki a „csatornakapacitás” növelése érdekében foglalkozott a kapcsoló áramkörökkel. A rendszer tervét a logikai algebrából vezette le. A logikai algebra a választások algebrája, a lehetséges választásokat úgy kezeli, hogy az üzenet útvonalának megválasztása során felmerülő alternatívákat meghatározott sorba rendezi. Hagyományszámba megy a barkochba játék példáján bemutatni, hogyan lehet szűkíteni a lehetőségek skáláját egy sor eldöntendő kérdés feltételével. Mint Shannon az „Encyclopaedia Britannica” számára az információelméletről írt szócikkében rámutatott, „Az angol nyelvű mondatok írását választási folyamatként is fel lehet fogni: az első szót az eltérő súllyal latba eső lehetséges első szavak közül választjuk ki; a lehetséges második szavakhoz rendelt valószínűségeket már befolyásolja az első szó stb. Az ilyen statisztikai jellegű folyamatokat sztochasztikus folyamatnak nevezzük, az információelmélet szerint pedig az információ forrásait is sztochasztikus folyamatoknak tekintjük.”

Az írott angol nyelvű szövegek információtartalmát lefordíthatjuk *bitek*re (az angol *binary digit*-ből; bináris számjegy: 0 vagy 1), így, ha minden betű azonos gyakorisággal fordulna elő, egy betű információ-tartalma 4.76 bit lenne. De mivel a betűk gyakorisága eltér (az *E* gyakori, a *Z*, a *Q* és az *X* ritka), a tényleges információsűrűség csak betűnként egy bit. Technikai értelemben az angol nyelv 80 százalékban „redundáns”, miként arról bárki meggyőződhet, ha „dekódot” egy olyan mondatot, amelyből különféle magánhangzókat és mássalhangzókat kitöröltek. A nyelv statisztikai struktúrájának ismeretében levezethető egy általános egyenletet, amellyel kiszámítható az információ statisztikai előállíthatóságának sebessége, és a továbbításához szükséges idő jelentősen csökkenthető. De, bár az információelmélet megjelenésekor a továbbítás problémája adta a kezdő lökést, a terület központi fogalma a kódolás. Az üzeneteket „csatornákon” továbbítják; a továbbítás folyamán pedig az üzenetet óhatatlanul torzítja „zaj”, illetve az „ellenállás” más, a csatorna fizikai jellemzőiből eredő formái. Shannon arra az eredményre jutott, hogy amennyiben a csatorna kapacitása elégséges, az üzeneteket lehetséges úgy kódolni, hogy azok még hibás csatornán keresztül is megbízhatóan célba érjenek.

Shannon matematikai elmélete azonnal ipari alkalmazásra lett. Az elméleti és statisztikai bizonyítékok igazolni látszottak azt az általánosabb elméletet, amelyet Wiener „Cybernetics” [Kibernetika] című művében írt le. Ezt a munkát a háború után egy ismeretlen francia kiadó rendelte meg. 1948-ban, amikor a Wiley újra kiadta, azonnal bestseller lett. Úgy tűnt, Shannon és Wiener munkája lehetővé fogja tenni, hogy az információ fogalmának felhasználásával kidolgozzák a fizika és az emberi viselkedés egy általános, egységes elméletét (legalábbis ami a fiziológiát, a pszichológiát és a nyelvészetet illeti). Mint maga Shannon írta a „Britannica” szócikkében:

„A kommunikációelmélet egyik alapfogalma, hogy az információ, akár csak a tömeg vagy az energia, fizikai mennyiségként kezelhető...”

Az információ mennyiségét kifejező egyenlet formáját tekintve azonos a statisztikai mechanika entropia egyenleteivel, ami arra utal, hogy a termodinamika és az információelmélet között talán mély kapcsolatok léteznek. Egyes tudósok úgy vélik, hogy a termodinamika második törvényének helyes formájához szükség van egy, az információt jelölő tagra is. Az információelmélet mérnöki és egyéb alkalmazásai kapcsán azonban ezektől a fizikai összefüggésektől eltekinthetünk.⁸

Itt azonban összekeverednek az alkalmazási területek – amit csak tovább ront az *entropia* szó felületes használata, amely egyenlőségelet tesz a rendezetlenség mértéke, avagy a zaj (azaz a pontosság csökkenése) kommunikációelméleti fogalma és a fizikai kölcsönhatásokban tapasztalható hő- vagy energiavesztés közé. Ahogy Wiener, aki ellenállt az élő és a mechanikus szervezetek között adódó könnyű összehasonlítás csábításának, a „Cybernetics”-ben megfogalmazta: „az információ információ, nem anyag és nem is energia. Ma nem tartható olyan materialista álláspont, amely ezt nem ismeri el.”

Akár mennyire is igaz statisztikai szempontból, hogy az információ mérhető mennyiség, legáltalánosabb értelmében – megtartva a különbségtételt információ és előállítás között – az információ egy minta vagy terv, amely az adatokat valamilyen cél érdekében rendezi át, míg a tudás racionálisan kialakított nézetek összessége, amely azt értékeli, hogy az adott minta mennyiben felel meg arra a célra, amelyre az adott információt szánják. Az információ tehát mintafelismerés, illetve a mintáknak a tudással rendelkező általi átszervezése az adott cél érdekében. A fentiek és minden intellektuális vállalkozás közös elemét a „releváns struktúra” fogalma írja le. Ez a fogalom áll a háttérben, amikor Cyril Stanley Smith munkájában az „anyag felől az anyagok felé” fordulásról beszél, arról a mozzanatról, melyben az anyag elemi tulajdonságainak osztályozása és kombinációja, amely már a szókratikusok előtt kezdetét vette, átadja a helyét az anyagok tulajdonságainak strukturális összefüggéseiről szerzett mai tudásunknak. *(A szerző a kémiai elemek periódusos rendszerére, illetve az elemek atom- s molekulaszervezetére utal – a szerk.)*

Ezek a strukturális összefüggések – a tudományban, akárcsak a közgazdaságban – két különálló területre esnek. Az első területhez tartoznak az anyag és az energia különféle formákba való átalakulásai. A második terület foglalkozik az információ különféle formákba való átalakulásaival. Anthony Oettinger aforizmájával szólva: „Anyag nélkül nincs semmi; energia nélkül az anyag mozdulatlan; és információ nélkül az anyag és az energia rendezetlen, tehát haszontalan.”

A modellek használata

A technikai forradalmak, még ha alapjaikban intellektuálisak is, végül valamilyen kézzelfogható „dologban” találják meg szimbólumukat, és a posztindusztriális társadalomban ez a „dolog” a számítógép. Ha, mint Paul Valéry mondta, a tizenkilencedik század második felét az elektromosság alakította át, hasonlóképpen a számítógép volt az az „analitikus motor”, amely a huszadik század második felét megváltoztatta. Az elektromos áram, mint fényforrás, energiaforrás és kommunikációs médium, a „tömegetársadalmat” hozta létre; azaz kibővítette a szociális kapcsolatokat, az emberi interakciók körét, és ezzel megnövelte azt, amit Durkheim a társadalom szociális sűrűségének nevezett. Ebből a szempontból a számítógép a tömegetársadalom igazgatásának eszköze, mivel ez az a mechanizmus, amely sorba rendezi és feldolgozza a rengeteg tranzakciót, amelyek a társadalmi kapcsolatokat kiterjedésével szinte exponenciálisan szaporodtak.

A tömegetársadalom számára a legjelentősebb társadalompolitikai kérdés az, hogy képesek vagyunk-e elég hatékonyan igazgatni a gazdaságot ahhoz, hogy elérjük szociális céljainkat. A számítógép megjelenése lehetővé tette, hogy a gazdaságot részletekbe menően modellezzük. Wassily Leontieff nemrég írta, hogy az input-output rendszerek milyen megdöbbentő növekedésen estek át.

„Az áruknak és szolgáltatásoknak az amerikai gazdaság ágazatai közötti áramlását leíró első input-output táblázatok, amelyek az 1919-29-es népszámlálási évek adatait tartalmazták, 1936-ban jelentek meg. E táblázatokban a gazdasági tevékenységek egészét 44 elég elnagyolt kategóriába sorolták be. A számítási kapacitás hiánya miatt még ezeket is mindössze 10 nagyobb kategóriába kellett rendezni ahhoz, hogy a tényleges elemzéshez szükséges számítások elvégezhetőek legyenek.

Az adatbázisok, számítóközpontok és az elemzési módszerek azóta jóval többet fejlődtek, mint ami-re negyven évvel ezelőtt számítani lehetett. Az országos input-output táblázatok ma akár 700 különálló kategória naprakész adatait is tartalmazhatják, és ugyanilyen részletességű táblázatok készülnek helyi, regionális, állami és nagyvárosi szinten is. Mára a magánszektor is belépett az input-output üzletágba. Megfelelő díj megfizetése ellenében bárki megvásárolhatja akár a táblázat egyetlen sorát is, amely azt mutatja, hogy egy adott termékből, mondjuk réteggel, védőréteggel ellátott textilekből vagy mezőgazdasági gépekből mikor, hova, mennyit szállítottak, és nemcsak iparági szinten, hanem akár az egyes iparágak egyedi üzemre lebontva is (a maximális felbontást a postai irányítószámok szintje adja).¹⁰

Bár nyilvánvaló, hogy a közgazdászok így modellezhetik a gazdaságot és számítógépes szimulációk segítségével alternatív stratégiák következményeit is tesztelhetik, az igencsak kérdéses, hogy ezek a modellek mennyiben segítenek a gazdaság igazgatásában. A kérdés szempontjából óriási jelentőséggel bír az a tény, hogy a kulcsdöntések minden társadalomban a politikai döntések, és ezek nem gazdasági tényezők függvényei.

Lehetséges-e a társadalom modellezése? A közvetlen probléma az, hogy nem rendelkezünk meggyőző elmélettel arról, hogy mi tartja össze a társadalmakat, bár paradox módon a technológiáról szerzett tudásunknak köszönhetően valamivel többet tudunk arról, hogyan változnak. Modellezni csak zárt vagy véges rendszereket lehet; az ökonometriai modellek is zárt rendszerben működnek. Ugyanakkor a társadalom

folyamatosan nyitottabbá válik, ezzel együtt bizonytalanabb lesz, és ahogy az emberek egyre tudatosabban viszonyulnak a célokhoz, úgy egyre többet vitatkoznak a döntésekről. A társadalompolitikai döntések fokozatosan átkerülnek a politikai rendszer hatáskörébe, egyre kevésbé foghatóak fel egyszerűen piaci döntések összegeként, ami szintén csökkenti a társadalom modellezésének lehetőségét.

Mindezekon túl lehetséges, hogy valamely, a „nagy számok” természetéből fakadó okból a számítógép egyébként sem alkalmas komplex rendszerek modellezésére és előrejelzésére. Neumann János, az elektronikus számítástechnika elméletének egyik úttörője úgy vélte, ha a számítógépek elérik azt a fejlettségi szintet, amelyen az atmoszféra számos egymásra ható tényezőjének kezelése már nem jelent gondot, előre lehet majd jelezni az időjárást. De, mint Tjalling Koopmans és mások rámutattak, egy bizonyos küszöbérték felett a komplexitás fokozása egyre kevésbé megbízható eredményekhez vezet; amiből következik, hogy ha egy adott cél optimális megvalósítása érdekében megpróbálunk az összes szóba jöhető információra szert tenni, az akár lehetetlenné is teheti a vállalkozást. A társadalom nem Laplace-i világ, ahol a kiindulási értékekből pontosan kiszámíthatóak a különféle jelenségek változási ütemei. Már a fizikai világ számos részének leírása során is arra kényszerülünk, hogy a tökéletesen determinált szabályszerűségeket helyett valószínűségeket számítsunk – sokkal inkább igaz ez a társadalomra, amelyben az emberek egyre kevésbé hajlandóak megadóan elfogadni a meglévő berendezkedést, és egyre aktívabban dolgoznak az átalakításán. A kockázatok és lehetőségek feltárásával a számítógép hatékony eszközzé vált a lehetséges döntések permutációinak és kombinációinak áttekintése, a következmények, a siker és a kudarc esélyeinek kiszámítása terén. A számítógép ezt a munkát bináris kód felhasználásával végzi, amely nagy sebességgel tud igennel vagy nemmel válaszolni egy adott kérdésre. Amit nyilvánvalóan nem tud, az az, hogy rulett kerék módjára eldöntse, hogy az igenen vagy a nemén álljon meg.

információ ökonómiaja

Az információ minden gazdasági tranzakcióban központi szerepet játszik – sőt, az általános egyensúlyelméletben a tökéletes információ rendelkezésre állása a tökéletes verseny elengedhetetlen feltétele. Mégsem rendelkezünk az információ gazdasági elméletével, és az információ természete, illetve annak elterése az árucikk természetétől, néhány újszerű problémát támaszt a közgazdaságtudomány számára.

Egy ár- és piacialapú gazdaságban a hatékonyság, avagy az erőforrások optimális felhasználásának feltétele, hogy az eladók és vevők teljes információval rendelkezzenek, így a „legjobb” árat kapják árujukért és szolgáltatásukért. De ahogy a piacok kitágulnak, és a szállítási és kommunikációs távolságok csökkennek – ami növeli a versenypálya méretét is – már nem csak a jelenlegi alternatívák, hanem egyre inkább a várható jövőbeni alternatívák ismerete is szükséges a hatékonysághoz, mivel az árakat bármikor gyökeresen megváltoztathatja egy politikai döntés vagy egy új technológia. Egy politikai embargó elzárhatja egy adott nyersanyag forrását. Egy adócsökkentés vagy adónövelés befolyásolja a kiadásokat. Az új technológiák hirtelen csökkenthetik egy adott termék árat (figyeljük meg, például, a kisméretű elektronikus számológépek árának hihetetlen csökkenését az utóbbi két évben), ami hatalmas hátrányt jelent azok számára, akik nagy készlettel rendelkeznek, vagy akik elkötelezték magukat a régebbi gyártási technológia mellett.

Az információ, mint Kenneth Arrow mondta, csökkenti a bizonytalanságot.¹¹ Az az elmélet, hogy „a tőzsdét nem lehet lekörözni”, azon a feltételezésen alapszik, hogy a tőzsdei részvényárak olyan gyorsan alkalmazkodnak a cégekről nyilvánosságra kerülő új információkhoz, hogy a befektetőknek nem sok esélyük van az átlagosnál magasabb hozamot elérni. Ezért bölcsőbb stratégia pénzünket egy árfolyamindex-befektetési alapba helyezni, amely a piac egészének átlagos árait tükrözi. Könnyebb állást találni a munkaerőpiacra, ha több információhoz férünk hozzá. A termés pontos előrejelzése csökkenti az árutőzsde határidős piacának kilengéseit. Az illusztrációk a végtelenségig folytathatóak.

Az információ azonban nem tömegáru, legalábbis nem abban az értelemben, ahogy ezt a kifejezést a neoklasszikus közgazdaságtan használja, vagy ahogy az ipari társadalomban általában értik. Az ipari tömegárukat elkülöníthető, azonosítható egységekben állítják elő, majd ezeket cserélik vagy eladják, fogyasztják és hasznosítják: ilyen például egy kenyér vagy egy autó. A terméket az árustól vásároljuk meg, és fizikailag birtokba vesszük; a tranzakcióra a szerződéseket szabályozó jogszabályok vonatkoznak. Az ipari áruk gyártása leírható egy „termelési függvénnyel” (azaz a felhasználásra kerülő tőke és munkaerő viszonylagos arányával), majd az egyes tényezők költsége alapján kiszámítható a megfelelő összeállítás.

Az információ vagy a tudás, ha el is adják, az előállítónál is megmarad. Ez „közösségi árucikk”,

amennyiben, ha egyszer létrehozták, természetéből eredően mindenki számára hozzáférhető.¹² Valójában a tudomány, mint a tudás megszerzésére irányuló együttműködés természetéhez is hozzá tartozik minden kísérleti eredmény és felfedezés nyílt, teljes átadása a területen dolgozó minden szakembernek. E nyitottság, a tudás gyors elterjedése eredményezi többek között az elméletek, kísérleti eredmények és eljárások többszöri felfedezését, ami Robert Merton szerint sokkal jellemzőbb a tudományra, mint a magányos zsenik vagy tudósok felfedezései.¹³

Ha a tudás közösségi árucikk, az egyes vállalkozásokat semmi sem ösztönzi arra, hogy a tudás előállításáért fizessenek, kivéve, ha ezzel tulajdonosi előjogokra, például szabadalomra vagy szerzői jogra tehetnek szert. De a szabadalmak egyre kevésbé biztosítják a kizárólagosságot, és sok cég csak veszít azon, ha pénzt költ a kutatásra, mert rövidesen kiderül, hogy az egyik versenytársuk (különösen a tengeren túlról) könnyedén módosítja a terméket, ezzel megkerülve a szabadalmat. Hasonlóképpen, a szerzői jogok hatósági védelme egyre megoldhatatlanabbá válik, hiszen magánszemélyek és könyvtárak annyit fénymásolnak le bármely tudományos vagy szakmai folyóiratból vagy könyvből, amennyit akarnak, magánszemélyek és iskolák pedig bármit magnóra vehetnek a rádióból, vagy videolemezre rögzíthetik a tévéműsorokat. Még általánosabban, az információba (azaz a kutatásba) való befektetés eredményei is bizonytalanok. Minthogy a cégek kerülnek a kockázatot, az ilyen befektetéseket társadalmi szempontból hajlamosak alulértékelni, aminek az a következménye, hogy a magánszektor nem fektet eleget kutatásba és fejlesztésbe.

Ha a magánszemélyek és cégek egyre kevésbé hajlandóak gyakorlati haszon nélkül tudást létrehozni, egyre inkább valamely társadalmi egység, legyen az egyetem vagy kormányzat, lesz kénytelen elvégezni ezt a munkát és fedezni a költségeket. Minthogy a piac bevett értékmérő mechanizmusa nem áll rendelkezésre (hogyan lehetne megbecsülni az alapkutatás értékét?), a közgazdaságtudománynak kell szembenéznie a kihívással, amit egy társadalmilag optimális befektetési stratégia kidolgozása jelent. (Ebbe beletartozik, hogy mennyi pénzt költsenek alapkutatásra; hogy milyen területeken és mennyit fektessenek az oktatásba; hogy az egészségügy mely területein érhető el „jobb hozam”, és így tovább.) Azt is meg kell határozni, hogy hogyan lehet az információt és a tudást a felhasználók számára „beárazni”.¹⁴

A technológiák összeolvadása

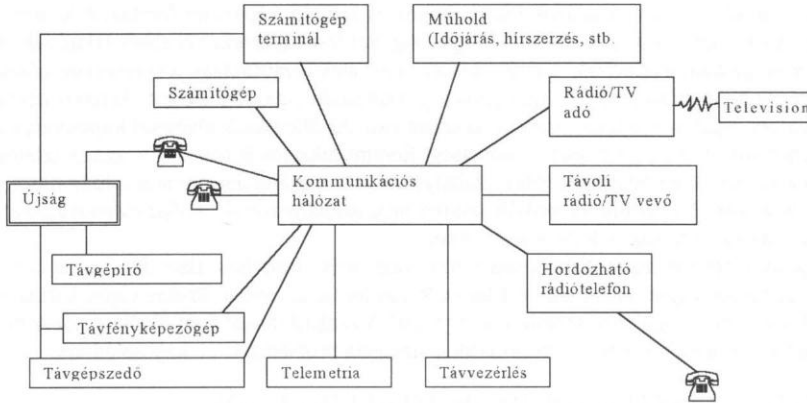
A tizenkilencedik század elejétől a huszadik század közepéig a kommunikációt alapvetően két területre lehetett osztani. Az egyik volt a posta, az újságok, magazinok és a papírra nyomtatott, majd fizikailag a felhasználóhoz vagy a könyvtárakba szállított könyvek világa. A másik volt a telegráf, a telefon, a rádió, a televízió világa: itt a kódolt üzenetet, képet vagy hangot rádióhullámok vagy kábelen továbbított elektromos impulzusok segítségével juttatták el embertől emberig. A technológia, amely valaha elkülönült iparágakat hozott létre, ma felszámolja a megkülönböztetéseket, s ezzel az információ felhasználói számára sokféle új alternatíva válik elérhetővé, ami viszont nagy jelentőségű stratégiai döntések egész sorát követeli meg az ország törvényhozóitól.

A változáshoz elkerülhetetlenül jelentős érdekek tapadnak. Amikor az olaj átvette a szén szerepét, mint energiahordozó, a közúti, a távvezetékes és a vasúti szállítás között kialakuló verseny hatalmas gazdasági változásokat okozott, és átszervezte a társaságok erőviszonyait, a foglalkoztatási struktúrát, a szakszervezeteket, a földrajzi koncentrációkat és egyebeket. A kommunikációs technológia hatalmas jelenlegi változásai is ugyanilyen hatással lesznek a kommunikációs piacon érdekelt iparágakra.

Nagy általánosságban öt fő problémás terület különböztethető meg:

1. A telefonhálózatok és a számítógépes rendszerek, a távközlés és a távfeldolgozás egyetlen rendszerre olvad össze. E probléma mellékproblémája, hogy az adatátvitel vajon elsősorban a telefonhálózat kábelein történik majd, vagy független adatátviteli rendszerek is lesznek. Azonos horderejű kérdés az is, hogy milyen arányban fogunk mikrohullámú adóvevő hálózatokat, műholdas átvitelt illetve koaxiális kábelt használni.
2. A papírfeldolgozás szerepét átveszi az elektronikus média. Ide tartozik az elektronikus banki szolgáltatás, ami leváltja a csekkek használatát; az elektronikus posta; az újságok és magazinok fizikai szállítás helyett fax útján történő célba juttatása; és a dokumentumok távolsági másolása.
3. A televíziózás kábelrendszerekre is kiterjed, ami sok csatornát és differenciált szolgáltatásokat tesz lehetővé, illetve a házi terminálokat csatlakoztathatja helyi vagy központi állomásokhoz,

9.1. ábra: A változó távközlési hálózat.



1974-ben még a 144 millió jó öreg telefon volt a meghatározó, de mára már sok más készülék is csatlakozik a hálózathoz, amelyből a legtöbb társadalmi funkció, köztük sok közvetlenül otthonról bonyolított funkció nélkülözhetetlen infrastruktúrája lett. Ahogy az utóbbi két évtizedben egyre inkább elterjedtek a számítógépek és számítógépes terminálok, a hálózat az integrált számítógépes kommunikáció, más néven a „kompunkáció” irányába fejlődött. Forrás: Paul J. German és Antony G. Oettinger: „The Medium and the Telephone: The Politics of Information Resources” [A média és a telefon: az információs erőforrások politikai aspektusai], munkatanulmány 75-78, 1975. december 15., a Harvardi Informatikai és Közigazgatási Stratégiai Program kiadványa, Cambridge, Mass.

ahonnan a fogyasztó azonnali, közvetlen választ kaphat kérdéseire. Alproblémaként említhető, hogy a távközlés a közlekedés szerepét is átveheti a videotelefon, zárt láncú televíziós rendszerek és hasonlók segítségével.

4. Az információtároló és megjelenítő rendszereket számítógépekre alapozva fogják átszervezni, ami a kutatócsoportok számára interaktív hálózati kommunikációt tesz lehetővé, és lehetővé válik az adatbankokból közvetlenül a könyvtári vagy otthoni terminálokra való letöltés.
5. A számítógéppel támogatott oktatás, a ritkán lakott területeken, főleg a fejlődő országokban alkalmazott műholdas távközlési rendszerek, valamint a szórakoztató és otthoni tanulási célra használt videolemezek hatására az oktatási rendszer is kibővül.¹⁵

Technológiai szempontból a távközlés és a távfeldolgozás olyan egységes rendszerbe olvad össze, amit Anthony Oettinger „kompunkáció”-nak nevezett el (ld. 9.1. ábra). Ahogy egyre inkább terjed a számítógépek kapcsoló-berendezésként való felhasználása a távközlési hálózatokban, és ahogy az elektronikus kommunikációs funkciók a számítógépes adatfeldolgozási szolgáltatások alapvető elemévé válnak, úgy tűnik el a feldolgozás és a kommunikáció közötti különbség. A fő kérdések jogi és gazdasági jellegűek. Erősen szabályozott, vagy versenyalapú legyen ez az iparág? Az AT&T vagy az IBM kapja a tényleges domináns szerepet?*

Az, hogy az üzleti szinten szakosodott szolgáltatók jelentek meg, akik olcsóbbak az AT&T-nél, a telefonársaság tarifarendszerét is veszélyezteti, ráadásul komoly politikai megrázkódtatást is okozhat. A számítógép támogatói azonban azzal érvelnek, hogy a telefonos ágazatban a műszaki fejlesztés nehézkes lett, míg az energikus és élénk számítástechnikai ágazat bebizonyította, hogy képes a gyors innovációra, a költségek és árak csökkentésére, így az átviteli verseny végső soron az egész ország hasznára lesz.

* 1975-ben az AT&T törvényjavaslatot nyújtott be a Kongresszushoz, amely lehetővé tette volna, hogy megvásárolja a mikrohullámú iparágban működő versenytársait. A cég azt is el akarja érni, hogy a Kongresszus mindazokat, akik a telefonvonalakra speciális szolgáltatást kapcsolnak, kötelezze arra, hogy a kapcsoló-berendezést a telefonársaságtól vegye meg. Az IBM azonban nyíltan szembeszegült az AT&T-vel, ugyanis az Aelna Insurance biztosítótársasággal és a Comsal General-lal közösen létrehozta a Satellite Business Systems Company-t, olyan műholdas távközlési rendszer működtetése céljából, amely 1981-re már a „kompunkációs” szolgáltatások teljes skáláját támogatni fogja.

A kérdések, amelyeket a kommunikációs technológiák összeolvadása – a kommunikáció megjelenése – kapcsán felvettem nem pusztán műszaki és gazdasági, hanem elsősorban politikai kérdések. Az információ hatalom. A távközlési szolgáltatások feletti ellenőrzés szintén a hatalom forrása. A kommunikációhoz való hozzáférés a szabadság egyik feltétele. Egyes jogi kérdések közvetlenül ebből fakadnak. Az elektronikus média, mint például a televízió, szabályozottak: a nézetek bemutatását, a szerkesztői nézetekre való válaszlehetőségek biztosítása során és egyebekben gyakorlandó „igazságosságot” konkrét szabályok írják elő. De a hatalom végső soron a kormányzat kezében van. Az állomások jövőjével kapcsolatos döntéseket a Federal Communications Commission [Szövetségi Kommunikációs Bizottság] hozza. A telefoniparágban a tarifák és a szolgáltatási feltételek esnek szabályozás alá. A számítástechnikai iparág nincs szabályozva, nyílt piac működik. A nyomtatott médiák szintén nem szabályozottak, szólásszabadságukat az Első Alkotmánymódosítás és a bíróságok féltékenyen védik.

A könyvtárak többsége magántulajdonban volt, vagy helyi irányítás alatt állt; ma a kormányzati szervek és a magáncégek egyaránt hatalmas adatbankokat állítanak össze. Ezeket vajon kormányzati ellenőrzés alá kellene vonni, vagy nem kellene szabályozni? A szabad társadalom jövőjére nézve ezek mind igen fontos kérdések, amelyek a nemzeti informatikai stratégia problémájához kapcsolódnak.

AZ INFORMÁCIÓS TÁRSADALOM MENNYISÉGI DIMENZIÓI

1940-ben Colin Clark, az ausztrál közgazdász úttörő könyvet írt „Conditions of Economic Progress” [A gazdasági fejlődés feltételei] címmel, amelyben a gazdasági tevékenységeket három szektorba, az elsődleges (elsősorban kitermelő), a másodlagos (elsősorban termelő) és a harmadlagos (szolgáltatási) szektorba sorolta. Minden gazdasági rendszer e három szektor keverékét tartalmazza, de az egyes szektorok viszonylagos jelentősége termelékenységük (fejenkénti kibocsátás) függvénye. A gazdasági fejlődés meghatározása a következő: a munkaerő egyik szektorból egy másikba való áramlásának sebessége az eltérő termelékenység függvényében. Ahogy a nemzeti jövedelem nő, a termelő szektor bővülése hatására nő a szolgáltatások iránti kereslet, és ezáltal a foglalkoztatási arányok is megváltoznak. Ezzel a módszerrel Clark nyomon tudta követni a változás ütemét a preindusztriálisról az ipari társadalomig, majd a szolgáltatói társadalomig.

Továbbra is problémás azonban a szolgáltatások fogalmának meghatározása. A klasszikus közgazdaságtanban Adam Smithtől kezdődően a szolgáltatásokat nem termelő munkavégzésnek tekintették. Marx, aki a megkülönböztetést szintén átvette, egyik, a kapitalizmus válságáról szóló elméletét arra alapozta, hogy ahogy a kibocsátás egyre nagyobb része átkerül a „forgótőke” (termelő munka) területéről az „állótőke”- (pl. gépek) területére, úgy a profitráta csökkeni fog, mivel egyre kisebb lesz a hozzáadott érték előállítási alapja (feltéve, hogy a hatást nem ellensúlyozza fokozottabb kizsákmányolás, például a munkanap meghosszabbítása vagy a munka ütemének gyorsítása). Az elképzelés, miszerint a szolgáltatások nem termelő tevékenységek lennének, egyre kétségesebbé vált. A közgazdászoknak két újradefiniálási problémával is szembe kellett nézniük: először is meg kellett határozniuk, hogy mely szolgáltatások nem termelőek (pl. háztartási alkalmazottak) és melyek termelőek (pl. oktatás, amely a munkaerő szakképzettségét növeli, vagy az egészségügy, amely egészségesebbé teszi az embereket és meghosszabbítja munkaképességüket); másodsorban, jobban alkalmazható megkülönböztetéseket kellett kidolgozniuk a szolgáltatási szektoron belül. Egyes szerzők a harmadlagos szektort a kiegészítő fizikai munkára (mint például a közlekedési, közüzemi és javító szolgáltatási ágazatok) valamint a személyi szolgáltatásokra (mosoda, borbély, stb.) akarták leszűkíteni, és mellette bevezettek volna egy *negyedleges* szektort, amelybe alapvetően a szellemi munkák kerültek volna (banki, biztosítási és ingatlan szolgáltatások), valamint egy *ötödleges* szektort, amelybe a tudáshoz kapcsolódó tevékenységeket sorolták volna (tudományos és műszaki kutatások, oktatás és gyógyászat). Bár ezek a megkülönböztetések hasznosnak, mivel rámutatnak a foglalkozási ágak igen összetett rendszerére, bevezetésükkel elveszik az eredeti Colin Clark-féle rendszer lendülete, amelyben a hangsúly az eltérő termelékenységen, mint a nagy társadalmi átalakulások mechanizmusán volt.

A teljesség igénye nélkül a posztindusztriális társadalom elemzése céljára a gazdaságot kitermelő, termelő és információs tevékenységekre osztottam fel. A felosztás szociológiai indoka az, hogy a munka jellegét az egyén jellemének formálójaként tekinti. A rendszer alapja az, hogy egyes társadalmak elsősorban a természet elleni játékokat játszanak, máshol a mesterséges természet (a dolgok) elleni játék a jellemző, míg megint más társadalmakban a vezető szerepet a személyek közötti játékok vették át. Ugyanakkor leve-

zethető azokból a tételekből is, amelyeket a tudásnak a posztindusztriális társadalomban betöltött központi szerepéről, a tudásalapú értékelméletnek a munkavégzés-alapú értékelmélethez viszonyított elsődlegességéről, valamint az információfeldolgozásnak az olyan hagyományos szektorokban való növekedéséről fogalmaztam meg, mint a mezőgazdaság, a termelés és a szolgáltatások, ami ezeknek az ágazatoknak a jellegét is kezdi átformálni.

A tudás mérése

1958-ban az akkor a Princeton Egyetemen dolgozó Fritz Machlup kezdett először a tudás előállításának és terjedésének mérésével foglalkozni. A tudás definícióját nem tartotta igazán kielégítőnek, és Machlup elvetette „az objektív interpretációt, amely arra koncentrál, hogy mit tudunk”, helyette szubjektív interpretációt használt, amelyben azon van a hangsúly, hogy a tudó miről állítja, hogy tudja.¹⁶ Mi több, Machlup a szabványos országos kategóriákat használta, bár néhány fontos részlet tekintetében eltért a bevett használattól.¹⁷

Machlup aprólékos munkája mégis kulcsfontosságú volt. Kategóriarendszerében a tudás-előállítás, -feldolgozás és -elosztás öt fő csoportjába sorolt be harminc iparágat. A csoportok a következők voltak: (1) oktatás, (2) kutatás és fejlesztés, (3) kommunikációs médiák, (4) információs gépek és (5) információs szolgáltatások. A kategóriákat tágan értelmezte. Az oktatás kategóriájába tartozott például az iskolai oktatáson kívül az otthoni, a munkahelyi és a tempomi oktatás is. A kommunikációs médiákhoz sorolt minden kereskedelmi jellegű nyomtatást, papírárut és az irodai fogyóeszközöket. Az információs gépekhez sorolta a hangszereket, a jelzőberendezéseket és az írógépeket. Az információs szolgáltatásoknál vettem tekintetbe a brókerek, ingatlanügynökök és más, hasonló foglalkozásúak munkájára költött pénzt.

Machlup becslése szerint tudásra 136,436 millió dollárt költöttek, ami a bruttó nemzeti össztermék (GNP) 29 százaléka volt,¹⁸ és a munkaerő 31 százaléka dolgozott ebben a szektorban. Ugyanilyen fontos az a becslése is, miszerint 1947 és 1958 között a tudásipar évente átlagosan 10,6 százalékkal növekedett az előző évhez képest, ami a GNP azonos időszakban kimutatott növekedésének a kétszerese. 1963-ban Gilbert Burck, a „Fortune” magazin egyik szerkesztője megismertelte Machlup becsléseit, és számításai szerint abban az évben a tudás formájában előállított hozzáadott érték 159 milliárd dollár volt, a GNP 33 százaléka.¹⁹ Öt évvel később Jacob Marschak professzor, az Egyesült Államok egyik vezető közgazdásza 1968-ban végzett számítások alapján kijelentette, hogy a tudásipar részesedése a 70-es évekre meg fogja közelíteni a 40 százalékot.²⁰

Az utolsó évtizedben valóban a számos ágazatból álló „információs gazdaság” hatalmas növekedésének lehettünk tanúi. Az oktatás területén a felsőfokú oktatásban résztvevők számának növekedése lassult, ugyanakkor folyamatosan nőtt a felnőttoktatás, és ebben az ágazatban a növekedés nem esett vissza. Az egészségügyben folytatódik az egészségügyi szolgáltatások növekedése, különösen az egyre szaporodó szövetségi joganyag hatására. Az információ- és adatfeldolgozás szintén tovább növekedik, elsősorban a tranzakciók számának és a nyilvántartások méretének növekedése miatt. A távközlésben a leggyorsabban növekvő ágazat a nemzetközi kommunikáció, elsősorban az új műholdak fellövésének köszönhetően. A televíziós iparágban számos igen jelentős változás várható hamarosan, ahogy a kábeltévé és a videolemezek használata terjed.

De mégis, ha az információs gazdaság tényleges gazdasági méreteire vagyunk kíváncsiak, szembetaláljuk magunkat azzal a nehézséggel, hogy nincs olyan mindenre kiterjedő fogalmi rendszerünk, amely a szektort képes logikusan, jól elkülönített egységekre osztani, ami lehetővé tenné az egyes egységek időbeni változásainak mérését. Használhatnánk az alábbi logikus kategóriakészletet: tudás (ide tartoznának az olyan funkciók, mint az oktatás, a kutatás és fejlesztés, a könyvtárak, valamint a tudást alkalmazó foglalkozások, pl. az ügyvédek, az orvosok és a könyvelők); szórakoztatás (ide tartoznának a filmek, a televízió és a zeneipar); gazdasági tranzakciók és nyilvántartások (bankok, biztosítók, brókerek); és infrastruktúrális szolgáltatások (távközlés, számítógépek és programok stb.).

Két némiképp eltérő megközelítés alakult ki. Anthony Oettinger és munkatársai az US Census (Egyesült Államok Népszámlálási Hivatala) által használt Standard Industrial Classification (Ipari Kategóriák Hivatalos Jegyzéke) alapján gyűjtötték ki az „információs iparágakat”, majd ezek bruttó bevételére, mint durva alapadatokra alapozva mérték a változásokat. A probléma itt az, hogy az összeolvadó iparágak és az egyes tételek kétszer való beszámítás értelmetlenné teszi az erőfeszítést. A másik, nehezebb, úttörőbb megközelítést Marc Porat dolgozta ki: ő a National Income Accounts (Országos Jövedelemnyilvántartás) adata-

it használta fel egy elsődleges szektor meghatározására, ahová az információs szolgáltatásoknak a fogyasztók felé történő közvetlen értékesítésével járó tevékenységeit sorolta (pl. oktatás, banki szolgáltatások, reklám). Ezután meghatározott egy másodlagos szektort is (a magáncégek és közintézmények adminisztratív egységeinek tervező, programozói és információs tevékenységei), majd az ezen tevékenységek által létrehozott értéket beszámította a nemzeti össztermékbe és a nemzeti jövedelembe.

Az információs gazdaság

Marc Porat feldolgozta az 1967-es nemzeti jövedelem nyilvántartást, hogy feltárja, mekkora része tulajdonítható közvetlenül vagy közvetve információs tevékenységeknek. A bruttó nemzeti össztermék számítására ennek során három mérőszámot használt. Az egyik a „nettó kereslet” (amelyből kivonásra kerülnek az olyan köztes tranzakciók, amelyek egyes tételek kétszeri számítását eredményeznék), a második a „hozzáadott érték”, amely az adott iparág vagy résziparág által a termék értékéhez hozzáadott tényleges érték, a harmadik pedig az áruk vagy szolgáltatások előállítói által kapott jövedelem vagy bér. Elméletileg a három mérőszám végösszegének azonosnak kellene lennie, de statisztikai okokból, és részben az adatgyűjtés eltérő módszerei miatt a számok nem mindig illeszkednek tökéletesen egymáshoz. Mindhárom mérőszám használatának azonban megvan az az előnye, hogy az elemzés során részletesebb megkülönböztetéseket lehet tenni. Az én céljaim szempontjából a legfontosabb mérőszám a hozzáadott érték, mivel ennek segítségével lehet megállapítani, hogy milyen szolgáltatások biztosítása információs tevékenység, majd a megfelelő számokat össze lehet vetni az ilyen szolgáltatások nyújtóinak jövedelmével vagy bérével.

Porat Machlup óta elsőként mutatta be empirikusan az információs tevékenységek elterjedtségét, ugyanakkor sokkal messzrebbre ment, mint Machlup, nem csak azért, mert pontosabb kategóriákat használt és három különböző becslést készített, hanem azért is, mert megpróbált olyan input-output mátrixot kidolgozni, amely, ha majd minden nyilvántartás rendelkezésre áll, képes lesz becslést adni arról, hogy például a „papíralapú gazdaságról” az „elektronikus tranzakciós” gazdaságra, vagy a könyvekről videolemezekre, mint oktatási segédesszközökre való átállás milyen hatással volt a gazdaság többi részére, és sok száz hasonló kérdésre is választ tud adni. Most azonban elsősorban Poratnak az információs tevékenységeknek a gazdaságban képviselt értékére vonatkozó következtetéseit vegyük sorra.²¹

Porat a gazdaságot hat szektorra osztotta. Az elsődleges információs szektorba tartoznak mindazok az iparágak, amelyek információs gépeket állítanak elő, illetve árucikként forgalmazzák az információs szolgáltatásokat. Ide tartozik a magánszektor, amely az elsődleges információs termékek és szolgáltatások mintegy 90 százalékát állítja elő, valamint a kormányzat, ami a fennmaradó 10 százalék forrása. A másodlagos információs szektor két részre oszlik: a közhivatalok adminisztratív tevékenységére, illetve magáncégek olyan adminisztratív tevékenységeire, amelyek az országos nyilvántartásban nem jelennek meg közvetlenül, mint információs szolgáltatások (ilyen a tervezés, a programozás, az ütemezés és az áruk és szolgáltatások marketingje), de amelyek valójában információval és tudással kapcsolatosak. Ezeknek a tevékenységeknek az értékét is be kell számítani (például úgy, hogy a termelő cégeknél azoknak a személyeknek a jövedelmét vagy bérét, akik valójában ilyen munkát végeznek, áthelyezzük az információs szektorba). A maradék három szektor a termelő magánszektor, amely az árukat állítja elő, az állami termelő ágazatok (útépítés, gátépítés stb.), és a háztartási szektor.

Az elsődleges információs szektor mérhető a legkönnyebben, mivel termékeit piacon értékesíti. Igen sokféle iparág és tevékenység tartozik ide, a számítógépgyártástól és a számítógépes szolgáltatásoktól a távközlésen, nyomtatáson, a médiákon át a könyvelésig és az oktatásig; az információ-alapú gazdaságban ez a szektor a termelés fő színtere.* 1967-ben az elsődleges információs szektor 174,6 milliárd dollár értékben értékesített információs árukat és szolgáltatásokat a négy fő nettó keresleti szektor felé, ami a GNP 21,9 százalékának felelt meg. Más szóval minden fogyasztói dollárból tizenhét centet köz-

* Porat ezt a szektort nyolc fő iparágcsoportha osztotta: (1) a tudásgyártó és feltaláló ágazatok; (2) információ-elosztó és kommunikációs ágazatok; (3) kockázatkezelési ágazatok, amelybe a pénzügyi és a biztosítási tevékenységek egy-egy része tartozik; (4) keresési és koordinációs ágazatok, beleértve az összes piaci információkkal és reklámokkal kereskedő céget; (5) információ-feldolgozó és továbbító szolgáltatások, elektronikusak és nem elektronikusak egyaránt; (6) információs árutermelő ágazatok, beleértve az információs gépek gyártását is; (7) egyes kormányzati tevékenységek, amelyekkel analóg piaci tevékenységek léteznek az elsődleges információs szektorban, beleértve a postai szolgáltatásokat és az oktatást is; (8) támogató létesítmények, például irodáépületek és oktatási intézmények épületei.

Ezt a nyolc fő csoportot további 116 iparágra bontotta fel, amelyek megtalálhatóak az Ipari Kategóriák Hivatalos Jegyzékében, a pénzügyi adatok pedig az országos jövedelmi nyilvántartásban találhatóak meg.

vetlenül információs árucikkek és szolgáltatások vásárlására költöttek el. Ha a jövedelmi oldalt nézzük, 1967-ben az összes jövedelem közel 27 százaléka származott információs árucikkekből és szolgáltatásokból. A kormányzat használta fel a legtöbb információt: a szövetségi, állami és helyi hatóságok által kifizetett összeg bér közel 43 százalékát fizették ki a szövetségi szervek elsődleges információt előállító alkalmazottainak, például a postai dolgozóknak és az oktatásban dolgozóknak.

Meglepő módon, mint arra Porat is rámutat, a vállalatok nyereségének több mint 43 százaléka származott az elsődleges információs iparágakból. Az Egyesült Államok összes társasága összesen 79,3 milliárd dollár nyereséget ért el 1967-ben; az elsődleges információs szektor ágazatainak nyeresége 33,7 milliárd dollár volt. Ha a kormányzati intézmények részét kivonjuk az elsődleges információs szektor nemzeti jövedelméből (37,2 milliárd dollár), kiderül, hogy csak az információs iparágak a nemzeti jövedelem 21 százalékát, de a cégek nyereségének 42 százalékát adták. Az ebben a szektorban dolgozóknak bérként kifizetett minden dollár harminnégy cent nyereséget termelt, míg a gazdaság egészére nézve ez a szám csak huszonegy cent- a különbséget Porat annak tulajdonította, hogy a telefon és a banki ágazatok magas profit munka aránnyal tettek szert igen magas nyereségre. Ha a hozzáadott értéket számítjuk ki, azt látjuk, hogy a teljes GNP mintegy 25 százaléka származott az elsődleges információs szektorból. Összességében a 795,4 milliárd dolláros nemzeti össztermékből több, mint 200 milliárd dollár származott információs árucikkekből és szolgáltatásokból.

Porat munkájának legérdekesebb és legújzerűbb aspektusa a másodlagos információs szektor meghatározása és mérése volt. Porat ezt a szektort Galbraith „technostruktúra” fogalmából vezette le. Itt egy adott iparág azon részéről van szó, amely közvetlenül információs jellegű munkával foglalkozik, azonban eredményeit nem így méri, mivel, ha az előállított terméket a szabadpiacon értékesítik is (és így értékük a nemzeti össztermékben mint termék, például gépkocsi, vagy mint szállítási tevékenység, például repülőút jelenik meg), a vállalkozások információs eleme (az autónál a tervezés, az ütemezés és a marketing, a repülőutaknál a számítógépesített helyfoglaló rendszerek) a nemzeti össztermékben közvetlenül nem jelenik meg.

A másodlagos információs szektor több okból is növekszik. Egyik ok a bürokratikus struktúrák azon sajátos adottsága, hogy növekednek, ami, bár igaz, elég gyenge magyarázat, hiszen a költségek mindig korlátozó tényezőt jelentenek. A második, már komolyabb ok, hogy a méret, az összetettség és a fejlett technológia sokrétűségéből adódóan a műszaki munka megsokszorozódott – s ebből adódóan a kutatás, a tervezés, a minőségellenőrzés, a marketing és hasonló. A harmadik ok az a tény, hogy a cégek integráció és koordináció segítségével csökkentik információs költségeiket. Így történt, hogy nemrég több egymástól független, különböző városokban található luxushotel közös szobafoglalási rendszert alakított ki, hogy kommunikációs költségeiket csökkentve felvehessék a versenyt a nagy szállodalánccokkal. Valójában, mint Porat rámutatott, a másodlagos szektor olyan kvázi-ágazatokat is rejt, amelyek bizonyos körülmények között független, elsődleges (azaz közvetlenül mérhető) ágazatokká is átalakulhatnak. Ilyen lehet egy feltételezett „helyfoglalási ágazat”. Ez az „iparág” szolgáltatásait légitársaságok, vasutak, szállodák, színházi jegypénztárak és autókölcsönzők felé értékesítené, számítógépes adathálózatok segítségével. Jelenleg az egyes cégek és ágazatok még saját helyfoglalási rendszereket tartanak fenn, így az információs költségek a termékek költségei között jelennek meg. Ha azonban egy cég olyan hatékony rezervációs hálózatot hozna létre, amelyre az összes fenti ágazat előfizetne, és azzal saját rendszereit lecserelné, akkor ezek az információs tevékenységek átkerülnének a nemzeti össztermékben mért „nettó kereslet”-be.

Ezeket a kvázi-információs ágazatokon kívül a másodlagos információs szektor nagy részét a tervezés és a pénzügyi ellenőrzés teszi ki, az az adminisztratív felépítmény, amely a cégek és kormányzati intézmények tevékenységét szervezi és igazgatja – röviden a magánszektor és az állami szektor bürokráciái. Porat szerint 1967-ben a GNP 21 százaléka származott a másodlagos információs szektorból – 18,8 százalék a magánszektor, 2,4 százalék az állami szektor bürokratikus rendszereiből. A 168,1 milliárd dollár hozzáadott értékből mintegy 83 százalék (139,4 milliárd dollár) származott az információs dolgozóknak kifizetett bérekből, és mintegy 3,5 százalékot (5,8 milliárdot) tett ki az információs gépek értékcsökkenése, míg a fennmaradó részt információs feladatokat elvégző cégtulajdonosok keresték meg. Összességében a nemzeti össztermék közel 50 százaléka, és a bérek több mint 50 százaléka származott az információs árucikkek és szolgáltatások előállításából, feldolgozásából és elosztásából. Gazdaságunk ebben az értelemben már információs gazdasággá vált.

A másodlagos szektor növekedése persze a bürokratikus társadalom növekedésével azonosítható. 1929-ben a nemzeti jövedelem mintegy 13 százaléka származott a másodlagos szektorból, de 1933-ra ez

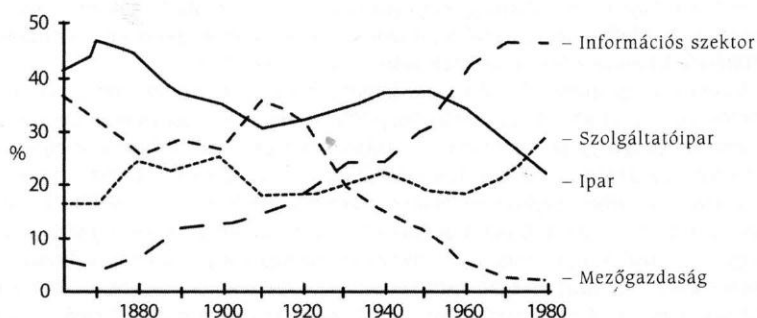
az érték 9 százalékra esett vissza. A gazdasági válság időszakában a másodlagos szektornak az elsődleges információs szektorhoz viszonyított mérete 72 százalékról 40 százalékra csökkent. A háború alatt és az azt követő években azonban, a kormányzat terjeszkedésével és a társaságok méretének növekedésével a másodlagos információs szektor ismét növekedésnek indult, míg 1974-re már a nemzeti jövedelem 25 százaléka tulajdonítható a másodlagos, 29 százaléka az elsődleges szektornak.

Végül a változásokhoz szükséges tényező volt még magának a munkaerő szerkezetének az időbeni változása. 1860-tól körülbelül 1906-ig a munkaerő legnagyobb egységes csoportja a mezőgazdaságban dolgozott. A következő időszakban, körülbelül 1954-ig, a domináns csoport az iparban dolgozóké volt. Jelenleg az információs munkások adják a domináns csoportot. 1975-re az információs munkások száma meghaladta az összes többi kategóriában együttesen dolgozók számát. A jövedelem szempontjából tekintve a váltás már előbb megtörtént, mivel az információs foglalkozások átlagosan magasabb jövedelmet biztosítanak. 1967-re a kifizetett bérek mintegy 53 százaléka már információs dolgozóknak került kifizetésre.

A 9.2. ábra, valamint a 9.2. és 9.3. táblázatok ezt a változást mutatják be. 1930-ban 12 millióan dolgoztak az információs szektorban, közel 10,5 millióan a mezőgazdaságban, 18 millióan az iparban és 10 millióan a szolgáltatóiparban. 1970-re az információs szektorban dolgozók száma 37 millióra nőtt, míg a mezőgazdaságban kevesebb, mint 2,5 millióan, az iparban 22,9 millióan, a szolgáltatóiparban pedig 17,5 millióan dolgoztak. Százalékos arányokban kifejezve mára az információs szektorban foglalkoztatottak száma a teljes munkaerő 46 százalékát is meghaladta; a mezőgazdaságban foglalkoztatottak aránya 3 százalék, az ipar részesedése 28,6, a szolgáltatóiparé 21,9 százalék.

Mi várható a jövőben? A jelenlegi tendenciák kivetítése félrevezető lehet. Az utóbbi másfél évtizedben az információs szektor hatalmas növekedésen ment keresztül, de ennek oka egyrészt a számítástechnikában és a távközlésben nagyon gyors ütemben bevezetett új technológia, másrészt az ezt finanszírozó gazdasági növekedési ütem volt. Sok ágazatban, mint például az oktatásban is, a kormányzati stratégia lesz a kulcsfontosságú változó. Bár a fiatalok száma csökkenni kezd majd – a számok még nőnek, de a növekedés üteme gyorsan esik –, a felnőtt populáció jelentős része nyilvánvalóan szívesen folytatna további tanulmányokat. Ennek hatására számos helyi főiskola meglepetésszerűen felnőttoktatási intézménnyé alakul át. Az, hogy a társadalom megengedheti-e magának, és vállalni kívánja-e ezeket a költségeket, már más kérdés. De a kormányzati stratégiára vonatkozó kérdésektől eltekintve az információs gazdaság további növekedése két tényező függvénye lesz. Az egyik az automatizálás – mind az iparban, mind a szellemi munkában. A másik a kezelt információ mennyiség és felhasználás növekedése – az adatbázisok, a tudományos információs hálózatok és a nemzetközi kommunikáció terén várható robbanásszerű fejlődés.

9.2. ábra: A négy fő szektor foglalkoztatottsági arányai az USA-ban, 1860-tól 1980-ig
(az információs munkások számának jövőbeni alakulását közepes becslésekkel határoztuk meg).



9.3. táblázat: A négy fő szektor foglalkoztatottsági adatai az USA-ban (középtértékek)

9.3.1. táblázat: Tapasztalt civil munkaerő

Év	Információs szektor	Mezőgazdaság	Ipar	Szolgáltatóipar	Összesen
1860	480 604	3 364 230	3 065 924	1 375 525	8 286 283
1870	601 018	5 884 971	4 006 789	2 028 438	12 521 216
1880	1 131 415	7 606 590	4 386 409	4 281 970	17 406 384
1890	2 821 500	8 464 500	6 393 883	5 074 149	22 754 032
1900	3 732 371	10 293 179	7 814 652	7 318 947	29 159 149
1910	5 930 193	12 337 785	14 447 382	7 044 592	39 799 952
1920	8 016 054	14 718 742	14 492 300	8 061 342	45 288 438
1930	12 508 959	10 415 623	18 023 113	10 109 284	51 056 979
1940	13 337 958	8 233 624	19 928 422	12 082 376	53 582 380
1950	17 815 978	6 883 446	22 154 285	10 990 378	57 844 087
1960	28 478 317	4 068 511	23 597 364	11 661 326	67 805 518
1970	37 167 513	2 466 883	22 925 095	17 511 639	80 071 130
1980*	44 650 721	2 012 157	21 558 824	27 595 297	95 816 999

9.3.2. táblázat: Százalékos arányok

1860	5,8	40,6	37,0	16,6	100	1930	24,5	20,4	35,3	19,8	100
1870	4,8	47,0	32,0	16,2	100	1940	24,9	15,4	37,2	22,5	100
1880	6,5	43,7	25,2	24,6	100	1950	30,8	11,9	38,3	19,0	100
1890	12,4	37,2	28,1	22,3	100	1960	42,0	6,0	34,8	17,2	100
1900	12,8	35,3	26,8	25,1	100	1970	46,4	3,1	28,6	21,9	100
1910	14,9	31,1	36,3	17,7	100	1980*	46,6	2,1	22,5	28,8	100
1920	17,7	32,5	32,0	17,8	100						

* A Bureau of Labor Statistics (Munkaügyi Statisztikai Hivatal) becslése

A jövő problémái: az információ lehívása

Thomas Carlyle ironikusan így ír a „Sartor Resartus”-ban: „Aki a mozgatható öntött betűk feltalálásával lerövidítette a Másoló munkáját, egész hadseregeket szerelt le...” Carlyle természetesen Johann Gutenbergre gondolt, akit szintúgy dicsért is amiért „a legtöbb királyt és szenátust szélnek eresztette, és letette egy teljesen újszerű demokratikus világ alapkövét: feltalálta a nyomtatás művészetét.” Azonban egy ilyen hatalmas technikai változás elkerülhetetlenül ellentmondásos eredményeket kellett, hogy szüljön. A régi, immáron elavult módszer szépíróinak ügyességére nem volt tovább szükség és a kézművesek ócskavas telepére kerültek. Ezzel szemben a nyomtatott szövegek iránt megnőtt kereslet több munkalehetőséget teremtett, amelyet más, kevesebb művészi hajlammal rendelkező emberek is kihasználhattak.

Mindazonáltal a változás üteme korántsem volt olyan hirtelen és gyors, hogy a korabeli nyomdai kereskedelemben a forgalom ugrásszerű növekedését eredményezhesse. A tizennyolcadik századi nyomdagép csak kissé különbözött a Gutenberg által háromszáz évvel korábban alkalmazottól. Kézi gép volt fából, rajta egy sima falappal melyet ráhelyeztek egy lefektetett papírdarabra, majd csavarok meghúzásával nyomást gyakoroltak rá. A fát lassan felváltotta a fém, a csavarokat pedig egy dupla kar, ami az addigi sebességet a felével növelte. 1800-ra egy gyökeresen új nyomdászati módszert találtak fel. A forgóhenger a modern nyomdászat eszköze volt egészen a fényképezési technológia kifejlődéséig. Gyorságával fokozatosan kiszorította a fektetett nyomdát. A kettős forgóhenger, melyet 1850-es években fejlesztettek ki újságnyomás céljára lehetővé tette, hogy egy lap két oldalára nyomjanak egyidejűleg. 1893-ban a New York World nyolcas forgóhengere 96 000 nyolcoldalas példányt készített egyetlen óra alatt, míg hetven évvel korábban ez az átlag óránként 2 500 oldal volt.²²

Érthető, hogy ezekkel a fejlesztésekkel párhuzamosan a kiegészítő technológiák is tökéletesedtek. A Mergenthaler által 1868-ban kifejlesztett sorszedés felváltotta a monoszédést. Ennek során a válogatást és a kiosztást billentyűzet segítségével végezték, ami a szerkesztési költségeket felével csökkentette, míg a betűszedés sebességét ötszörösére növelte. A papíripar a tizenkilencedik század elejéig rongydarabokat fel dolgozó időigényes kézi munka volt. A század közepén mindez megváltozott. A Fourdrinier-eljárás során alkalmazott dróthálóknak és hengereknek köszönhetően gépesítették a papírgyártást. Ezenközben, a fából nyert rostpép és annak egyszerűbb előállítására lehetővé tette a jóval drágább textília mellőzését. Így a század derekán még 350 dollárba került egy tonna papír előállítása, míg a század végére ugyanez már csupán 36 dollár befektetést igényelt. Újabb energiaforrások kihasználásával ezek a fejlesztések még tovább gyorsultak. A nyomdagépet eredetileg kézzel hajtották, majd egy rövid ideig (legalábbis Amerikában) lóval, később már gőzzel hajtott árammal. Maga a papírgyártás először vízi energiával folyt, majd ennek helyébe lépett az árammal hajtott turbinák által előidézett hidraulikus erő.

A legszembeszökőbb azonban az, hogy milyen sok idő telt el Gutenberg találmányától mindeme fejlődésig. Csak a huszadik században találkozunk tömegtermeléssel az újságkiadásban (azaz egy éjszaka leforgása alatt egy-egy szám milliószámra való megjelenésével), vagy a folyóiratok terén (azaz közös szaggal dolgozva szednek és nyomnak egymástól távol eső helyeken) vagy akár a könyvkiadásban. És most a kommunikáció forradalma mindezt ismét megváltoztatja. Az információ-robbanás kölcsönös relációk sorozata a tudomány kitágulása, annak új technológiákra való alkalmazása és a hírek birtoklására, szórakozásra, és hasznosítható tudásra való igény megnövekedése között. Mindez egy gyorsan növekvő lakosság összefüggésében, mely írástudóbb és műveltebb és egy összehasonlíthatatlanul kiterjedtebb világban mozog. A megnagyobbodott világ részeit kábelek, telefonvonalak, nemzetközi műholdak kötik össze, majdhogynem valós időben. Lakói tudatában vannak egymás létezésének a televízió élénk képekkel teli megjelenítése révén, valamint hatalmas számítógépre vitt adatbankok állnak rendelkezésükre.

A hírek, statisztikai adatok és ismeretek illetően óriási robbanása a gyakorlatban szinte lehetetlenné tesz bármilyen felmérést, mellyel a növekedést mértékét vázolhatnánk. Mégis van egy terület, mégpedig a tudományos ismeretek növekedése, ahol a történelem mozgásirányait valamennyire nyomon követték. Ezt használom alapul a következő húsz év problémáinak megértéséhez.

A tudás robbanás történelmi képét statisztikailag először Derek de Solla Price vázolta 1963-ban, a „Little Science, Big Science” [Kis tudomány, nagy tudomány] című munkában. Az első két tudományos folyóirat a tizenhetedik század közepéről származik, nevezetesen a párizsi „Journal des savants” [Tudósok folyóirata] és a londoni „Philosophical Transactions of the Royal Society” [A királyi társaság filozófiai feljegyzései]. A tizennyolcadik század derekára még mindig csak tíz tudományos folyóirat jelent meg, 1800-ra már körülbelül száz, 1850 táján pedig úgy ezer. És ma? Nincs pontos adat a világon kiadott tudományos folyóiratok számáról. A becslések 30 000 és 100 000 között mozognak, mely önmagában is utal arra, milyen nehéz a meghatározás és az induló és megszűnt folyóiratok követése. 1963-ban Price szerint körülbelül 50 000 folyóiratot alapítottak, melyből 30 000 maradt fenn. Az 1971-es UNESCO jelentés ugyanezt 50 000 és 70 000 közöttire teszi. Ulrich's „International Periodicals Directory” [Ulrich nemzetközi folyóirattára], mely egy elismert könyvtári forrás 1971 és 1972 között 56 000 címet listáz 220 témakörben, melynek több mint fele a tudomány, az orvostudomány és technológia köréből került ki. A tár azonban csak a latin betűs folyóiratokat vette számba, így a legtöbb szláv, arab, keleti és afrikai nyelv kimaradt belőle.

A leginkább mérhető mutató talán még az egyetemi könyvtárak gyűjteménye. 1900-ban a John Hopkins University könyvtárában 100 000 könyv volt, ezzel az amerikai könyvtárak között a tizedik helyen állt. 1970-re 1,5 millió felül volt a könyvek száma, ami évi 3,9 százalékos növekedést jelent, és közben az egyetemek közt a huszadik helyre esett. Ebben az időszakban a nyolcvannyolc jelentős amerikai egyetem tizenhét évente megduplázta könyvtári anyagát, azaz éves szinten 4,1 százalékkal növelte azt. (A 3,9 százalék és 4,1 százalék között kicsinek tűnhet a különbség ugyan, de elég volt ahhoz, hogy a John Hopkins könyvtárat a húszadik helyre csúsztassa.)

Az 1973-as Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) [gazdasági kooperáció és fejlesztési szervezet] felmérés a létező összes, tudományos ismeret-növekedét vizsgáló tanulmányt figyelembe véve az alábbi következtetésekre jutott:

A növekedés minden esettanulmányban mértani haladványt követ, azaz a növekedési görbe exponenciális.

A növekedési mérték azonban jelentős különbségeket mutat, ahol a legkisebb évi 3,5 százalék, a legnagyobb pedig 14,4 százalék.

A legalacsonyabb növekedési mértékek a tudományos folyóiratok kiadásának száma mutatja, háromszáz éves időszakot átfogóan, valamint azon bibliográfiai folyóiratoké, amik az indexálás és kivonatolás területére szakosodtak az utóbbi száznegyven évben. A tudományos folyóiratok esetében az éves növekedési arány 3,5 százalék, 3,7 százalék vagy 3,9 százalék volt, attól függően, hogy az 1972-ben kiadottak számát 30 000, 50 000 vagy 100 000-nek fogadjuk el. Az indexálással és kivonatolással foglalkozó szervezetek esetében évi 5,5 százalékos a ráta. 1972-ben 1 800 ilyen szolgáltató áll rendelkezésre a tudományok terén.

Egy újabb keletű sorozat azokat a cikkeket számolja össze, amiket mérnökök írtak mélyépítészeti folyóiratok számára. 1946-ban műszaki cikkek közül 3 000 oldal három szaklapban, 1966-ra ez 30 000 oldalra ugrott 42 szaklapban, mely évekre bontva átlag 12,3 százalékos növekedést ad.

Az elmúlt húsz év során majdnem megdöbbenő módon megnégyszereződött a nemzetközi tudományos és technikai kongresszusok száma, így 1950-ben 1 000, 1968-ban már 3 500 kongresszust tartottak.²³

A tudományos beszámolók és dokumentumok számának ilyen gyors megnégyszereződése magától hozta a következtetést, miszerint ez a mértékű növekedés nem folytatódhat a végtelenségig, vagyis lesz egy pont, amikor mindez lelassul, talán egy logaritmikus görbe formájában, mely tengelyszimmetrikusan kapcsolódna az exponenciális emelkedés görbéjéhez. A kulcskérdés abban áll, hogy meghatározzuk aváltozás pontját, azaz egy ellentétes folyamat kezdetét. Derek de Solla Price 1963-ban azt tartotta, hogy „egy még meghatározhatatlan pontban, valamikor talán az 1940-es, 1950-es években átmetsszük a tudomány általános logaritmikus görbéjének középszakaszát.” Majd azzal zárta gondolatait, hogy a telítettség állapota talán már be is állt.²⁴

Azonban, amint Anderla írja az OECD számára készített tanulmányában: „Mára már teljességgel bizonyos, hogy a mai napig ezek a számok nélkül ismételtetett és szinte univerzálisan visszhangzott előrejelzések a legkisebb mértékben sem valósultak meg.” Bizonyítékként összegyűjtötte az 1957 és 1971 között publikált kivonatolásokat tizenkilenc tudományágban és kimutatta, hogy azok száma 1957 és 1967 között majdnem két és félszeresére ugrott, mely évi 9,5 százalékos eredményt ad. Az 1957 és 1971 közti tizennégy év során ez meghaladta a négyszeres növekedést, ami évi 10,6 százalékot tesz. Eszerint a jóslott tendenciaváltozás helyett egy eszkalálódó növekedés volt tapasztalható.²⁵

Ennek a folytatódó eszkalációnak fő oka a tudomány abbéli természetében keresendő, ahogy az egyre több altudományágot hív életre, megannyi újabb szakfolyóirattal és kutatási beszámoló rendszerrel. Ugyanakkor inter-diszciplináris ágazatok is kialakulnak, hogy összekapcsolják ezeket az alágakat, persze még tovább tágítva a terjeszkedési folyamat kereteit.

Akkor tehát mi várható a jövőben? Első lépésben a tudományos irodalmat a tudományban jártas emberek számának előrelátható növekedési aránya határozza meg. Kalkulációk szerint 1970-ben, a tudományban jártas lakosság az összes munkaerő körülbelül kettő százaléka volt. Az emelkedési értéket évi 4,7 százalék és 7,2 százalék között változóan becsülték meg (ennek megfelelően tizenöt és tíz év kétszereződési idő közt). Természetesen bizonyos csoportokban, mint például a számítógépes szakemberek esetében ez évente több mint 10 százalékkal nőtt. Ha 1970-et vesszük kiindulási alapul, akkor 1985-re az ő számukra nézve három feltételezés szerint tehetünk valószínű becsléseket: 1985-ig tartó, szüntelen és egyenletes exponenciális növekedés; 1980-ban megtörik a görbe és logaritmikus lassulás következik; vagy az elhajlás már 1975 környékén jelentkezik. Ezen feltételezéseket követve 1985-re a tudósok, mérnökök és más technikusok száma az összmunkaerőre vetítve a legalacsonyabb 3,8 százalékos évi növekedéstől egészen 7,2 százalékig mehet. Ha a középpontot vesszük, akkor 1985-re 4 százalék és 5,7 százalék közt nő az összes dolgozó lakosból a tudományos és mérnöki szakemberek száma. Ahhoz, hogy megjósolhassuk a valószínűség szerint termelt információ mennyiséget, alapul vehetjük a U.S. National Academy of Science [Egyesült Államok Nemzeti Tudományos Akadémiája] által kiadott felméréseket, melyek szerint az 1970-es évek elején évente kétféle tudományos írás látott napvilágot, avagy másképp nézve minden munkanapon átlag 6-7 000 cikket vagy jelentést közöltek le. Egy belülről egységes idősorozathoz a legmegbízhatóbb mutatók azok a vezető szemlékben közölt statisztikák, amik megjelent cikkek kivonatait számlálják. Ezek szerint a termelt információ mennyisége 1957-1971-ig évi 10 százalékos exponenciális emelkedést mutat. Akárcsak a tudósok számának prognózisánál, itt is feltételezhető egy törés a logaritmikus

görbén 1975-ben, 1980-ban vagy 1985-ben, és ehhez mérten vehető egy középérték. Ezen megfontolásokat összevetve minden jel arra mutat, hogy 1985-re /ű- 1-2 év/ a kivonatok számának 300-400%-os szintre növekedését jósolják. Más szóval, a tudományos és technikai témákat érintő kivonatok száma a maihoz képest megháromszorozódik vagy megnégyszereződik.

Az Alexandriai Könyvtár vége

Amennyiben az információrobbanás folytatódik, annak eredményét a ma rendelkezésre álló eszközökkel lehetetlen lesz kezelni. Ha 1985-re az információmennyiség négyszer (alacsony értékbécslés) vagy hétszer (magas értékbécslés) nagyobb lesz, mint 1970-ben, akkor ennek a bábeli helyzetnek a rendszerezésére valamilyen más módot kell majd találni. A statisztikusok egy szórakoztató számítás végeztek, miszerint a jelenlegi előrejelzéseket továbbvíve 2040-ben 6 000 alkalmazottra lesz szükség a Yale University könyvtárában, hogy fogadja az évente beérkező könyv és kutatási beszámoló anyagot. (Az ilyen és ehhez hasonló kalkulációk arra emlékeztetnek, amikor korábban kiszámolták, hogy ha az Egyesült Államok telefonrendszerének pusztán operátori támogatással kellene irányítania a jelenlegi hívásmennyiséget, akkor minden egyes női munkaező – nyilvánvalóan a női egyenjogúság előtti ez a diszkriminatív megjegyzés – ma az AT&T-nek dolgozna.)

Kiviláglik, hogy az információ robbanást csakis számítógépesített és következképp automatizált információk rendszerek fogják tudni kezelni. Ez ideig a kivonatolás és indexelés számítógépes feldolgozása jelenti a nagy lépést. A kutatói könyvtárak a nyomtatott kivonatolt index kiadványok nagy részét számítógépen készítik el. Jó példa erre a területen legnagyobb vállalkozás, a Chemical Abstract Service (CAS) [kémiai témák kivonatolása szolgáltatás]. A számítógépesítés előtt a CAS-nak körülbelül húsz hónapra volt szüksége az évi index elkészítéséhez. Ezek manapság évente kétszer jelennek meg, és ezenközben az indexálás egységnyi költsége 18,5 dollárról 10,54 dollárra csökkent. Mindenekfelett pedig ahogy az új anyagok bevitelre kerülnek a Chemical Registry System [kémiai regisztrációs rendszer] adattárába, ami ma az állományukban hárommillió tételt tesz ki, lehetővé válik szerkezeti diagramok videó terminálokra való tárolása, előhívása és megjelenítése a számítógép által olvasható és a rendszerben tárolt szerkezettárból. További fejlesztés még a számítógépes kereső rendszerek, azt a szalagot felhasználva, amit eredetileg az index nyomtatásának gyorsítására használtak. Két amerikai cég, nevezetesen a Systems Development Corporation [Rendszerfejlesztő vállalat] és a Lockheed Information Systems [Lockheed információk rendszer] megnyitották az online keresés lehetőségét harminc bibliográfiai adatbázisban. Ketten együttvéve tizenöt-millió hivatkozáshoz biztosítanak hozzáférést, mely évente körülbelül 3,5 millióval bővül.²⁶

Mindennek logikus következménye, hogy az Alexandriai Könyvtár képe, ahol a világ összes lejegyzett ismeretét egy épületben tárolják (egy hatalmas épület, mint például a Bibliothèque Nationale, a British Museum vagy a Library of Congress), valószínűleg a nyomtatott múlt elhagyott emlékműve lesz. Az információk adatbanki tárolása, különösen a tudományos és technikai területeken, szakosodott információk központokban fog helyet kapni, és számítógépes nyomtatáson, faxon vagy videós megjelenítésen keresztül fog eljutni a felhasználókhöz, akik majd a világhálón való keresés útján előválogatnak egy indexből, így kikeresvén a számukra szükséges tételt, megrendelik azt.

A fentiek két dolgot feltételeznek: az egyik a hálózatok nagymérvű kiterjesztése, országos rendszer kiépülése szakközpontok összekötése révén. A másik az adatbankok automatizálása, hogy közvetlenül a számítógépen keresztül alapvető tudományos és technikai adatokhoz (ipari eljárásoktól a részletes orvosi információig) lehessen hozzáférni, és ezeket az adatokat a felhasználóhoz eljuttatni. Azonban mindkét feltételezés két igen különböző problémát vet fel: az egyik az a szellemi kérdés, melyet Winograd vizsgál a kötet 4. fejezetében,²⁷ mégpedig egy adatbázis programozása és egy felhasználói program létrehozása, mint ismeretbázis közötti distinkció. Valamely összeírásban elrejtett adat adatbázisból való előhívása egyszerű feladat; de megtalálni rokon és hasonló jelentésű szakkifejezéseket – vagyis koncepciókkal operálni – mindazon problémát előhozza, amikkel a legelején kellett szembenézni, és amiket eddig a gépi nyelvfordítás kifinomításának fáradozásai közepette sem sikerült hatékonyan megoldani. Már a szókratikusok előtt is, amikor a filozófia, mint olyan, először vált tudatossá, ráéreztek a nyelvben rejlő ambiguitásra, és reményeket szövögettek arról, például a püthagoreusok, hogy ezen ambiguitások matematikai relációkkal leírhatóak. Descartes, amikor megalkotta az analitikus geometriáját, azt gondolta, hogy helyettesíteni tudja majd a közönséges nyelv zavaros pontatlanságait a „logika univerzális nyelvével”. Akárcsak Spinoza, aki úgy vélte, létre tud hozni egy „morális geometriát”, mely az etikai kérdések megválaszolásához adna útmu-

tatást. Minden nemzedékben újra és újra felvillan ez a remény. 1661-ben a skót George Dalgarno megírta „Ars Signorum” című művét, melyben a minden emberi tudást tizenhét osztályba vélte rendelni (mint például politika, természetes tárgyak stb.), és mindegyiket egy latin mássalhangzóval jelölte. A magánhangzók rendeltetése az alosztályok jelölése volt, amikre minden osztály továbbbontandó, mely felosztásbeli eljárás mássalhangzókkal és magánhangzókkal felváltva jelölten volna folytatandó. Ilyen módon minden egyes tudásdarabnak volna egy specifikus hivatkozása és azonosítása.²⁸

A huszadik században, Whitehead és Russell azon fáradoztak, hogy egy matematikai jelölésrendszer használatával minden logikát formalizáljanak. Majd a pozitivisták közül Carnap (elméletben) megpróbált létrehozni egy olyan nyelvet, amelyik a közönséges diskurzus minden ambiguitásától mentes, és (a gyakorlatban) elterjesztett egy verifikációs elvet, ami megmutatná, mely propozíciók tesztelhetők és tarthatók egyben „értelmesnek”, ellentétben azokkal, melyek (pejoratív) metafizikai, érzelmi vagy teológiai természetűek és a nyelv jellegéből adódóan nem „bizonyíthatóak”. Legutóbb pedig a „Britannica III”-ban Mortimer Adler a tudás egy új skolasztikus felosztásával hozakodott elő, melyet „Propaedia” névvel látott el. Ez az enciklopédia használókat releváns kifejezések egymással összefüggő sorozatai után való kutakodásra ösztönözné. Akárcsak a korábbi „Syntopicon”, mely az emberi gondolatok 101 nagy „eszméjéhez” kívánt szellemi indexként szolgálni.

Az emberi tudás tudományágakba való besorítására és egy hatalmas egységesített kreáció létrehozására tett kísérletek, mint például Dalgarnoé vagy Leibnizé, szükségszerűen bukásra vannak ítélve. A tudás formalizálásáért vagy egy műnyelv megalkotásáért tett erőfeszítések eredményei nem állták ki a próbát. Mortimer Adler skolasztikus besorolásai esetleg segítségére lehetnek az egyes embernek abban, hogy gondolatok bibliografikus keresztrelációit nyomonkövesse. Amint egy könyvtár vagy egy ismeretanyag alapú számítógépes program célja az, hogy a történész munkáját a ténygyűjtésben segítse vagy a tudóst abban, hogy „újrarendezzen” gondolatokat, abban a pillanatban a nyelv ambiguitásával kell szembenézni. Megváltozott szövegkörnyezetben elkerülhetetlenül változnak a kifejezések jelentésmezői, és különböző értelmezésekre nyílik tér. A használat is változik a történelem során (gondoljunk például arra, hogyan definiálnánk az „intellektuális” embert, vagy az „ideológia” mibenlétét), ami egy „tudás” program tervezésének problematikáját nagyban különbözővé teszi egy „információs” program tervezésének problémakörétől.

A folyamat, melynek során új ismeret (avagy végiggondolt ítéletek sora) termelődik, Léon Walras, a nagy matematikai közgazdász kifejezésével a *tátonnement* fázisain keresztül történik. Ez magyarul a próbálkozásos módszer (angolul *trial-and-error tapping*), amikor is olyan szellemi mozaikok darabjait vesszük, amiknek a nagyobb alakzatát előre nem tudjuk megítélni, majd azokat különböző módokon próbálgatjuk összeilleszteni, vagy amikor a nagy fogalmi szerkezeteket, koncepcionális struktúrákat új szemszögekből igyekszünk megvizsgálni, amik aztán megnyitják az utat ahhoz, hogy a válogatás és a figyelem ráirányítás egy teljesen új prizmán át történjen. A tanult olvasó, amikor egy filozófiai szöveget tanulmányoz, a könyv végén lévő indexet igen hasznosan tudja kiaknázni, azonban ha a gondolatokat gyümölcsöző módon fel kívánja dolgozni és továbbalkalmazni, szükségszerűen létre kell hoznia a saját indexét. Ehhez újracsoportosítja a talált fogalmakat. Amint John Dewey rámutatott az „Art as Experience” [Művészet, mint tapasztalat] című munkájában, a kreativitás természete szerint abban áll, hogy észleleteket, tapasztalatokat és gondolatokat új alakzatokba és új tudatformákba öntünk. Ezt a folyamatot semmiféle gépies besorolás, semmilyen mindenre kiterjedő permutáció- és kombinációsor nem tudja helyettünk véghezvinni. Descartes valamikor azt gondolta, hogy egy mértantudós körzével pontosabb kört tud rajzolni, mint egy művész szabadkézzel. Ez a tökéletes kör vagy akár egy sor egymásba fonódó kör azonban nem művészet valamely nagyobb konceptuális kontextus nélkül, ami „újratervezne” egy előzőt, vagy épp a formák más módon való elrendezését. A művészet és a gondolat, mint a felfedezés módozatai, alapvetően heurisztikus.

Egy ennél mindennapibb mégis szociológiailag fontos probléma, egy nemzeti szintű tudományra és technikára vonatkozó információpolitika hiánya, különösen a könyvtári forrásokra vonatkozóan. Van-e szükség egy nemzeti tudományos és technikai számítógépes hálózatra? Van-e szükség egy kormányzati szervezetre vagy programra közvetlenül a tudományos és technikai felhasználók felé irányuló felelősséggel? Vagy egyszerűen egy jelentős, kormány szervezésű (például népszámlálási), adatbázisra (ami elérhető lenne a fogyasztó egyéni szükségleteit kielégítő kereskedelmi szolgáltatók számára)? Ilyen és ehhez hasonló kérdéseket merülnek fel 1958 óta, amikor a National Science Foundation [nemzeti

tudományos alapítvány] keretein belül megalakult az Office of Science Information [tudományismeretek irodája]. Azóta ezeket a kérdéseket minden évben felteszik számos kormányzati és Tudományos Akadémiai tanulmányokban. Válasz nem jött: semmilyen irányelv nincs életben. Ha azonban annak az évi 35 milliárd dollár befektetésnek, amit a nemzet kutatókásra, fejlesztésekre és információra fordít, a végeredménye a tudományos információ, és ez tágan értelmezve a teljes nemzeti termelés közel 50 százalékát teszi ki, akkor egy összefogott nemzeti irányelv helyénvalónak gondolható.

AZ INFORMÁCIÓS TÁRSADALOM IRÁNYELVI KÉRDÉSEI

Alapállításom mindvégig az, hogy a tudás és az ismeretek a poszt-indusztriális társadalom stratégiai forrásaivá és átalakító tényezőivé válnak. Ezzel elkerülhetetlenül a messzire ható társadalmi változások ostroma a társadalmat nagyhorderejű irányelvi kérdésekkel szembesíti, különösen, ha ezek a változások, mint a mi esetünkben is, egy-egy meghatározott technológia médiumán át történnek. Itt csak sematikus tudok utalni néhány olyan kérdésre, mellyel az elkövetkező két évtized alatt a társadalom szemben fogja magát találni.

Az új infrastruktúra

Minden társadalmat sokrétű csatornák kötnék össze, melyeken keresztül az ott élő emberek közti kereskedelem és kommunikáció zajlik. Ezek a módok, vagy infrastruktúrák általában a kormány – mint építő, finanszírozó, fenntartó vagy szabályozó testület – felelőségi körébe tartoztak. Az első ilyen infrastruktúra a közlekedés volt – műutak, csatornák, vasutak, légifolyosók. Ez áthidalja a társadalom szegmentálódását és lehetővé teszi az emberek és az áruk mozgását. A régebbi emberi társadalmak szociális kereteit karaván és kereskedelmi utak adták. A második infrastruktúra az energiaszolgáltatás volt – vízierő, gőz-, gáz-, olajcsövek, elektromos kábelek. Ezek energiát szállítottak. Azzal, hogy a természeti helyett technológiai energiaforrásokat mozgósítottak és erőhálózatot alakítottak ki, például a világításnak köszönhetően átalakult a városok élete, és energia került az áruterelésbe valamint a fogyasztói berendezésekhez is. A harmadik infrastruktúra volt a kommunikáció – először a levelek és az újságok, majd a telegráf, telefon, most a rádió, televízió. Ezek a vivői az egyre halmozódó üzenetrobbanásnak, az érzékszervi tapasztalatok bombázásának, és a fokozott emberek közti társadalmi és lelki interakcióknak, melynek exponenciális gyorsulását tapasztalhatjuk.

A következő két évtizedben kevés a valószínűsége a közlekedés, vagyis az első infrastruktúra nagymértékű fejlődésének. A Concorde, vagy más szuperszonikus repülőgép, ha lesz, esetleg felére csökkenti az Óceánon való átkelés idejét, de ennek hatása ahhoz képest, hogy az elmúlt száz év leforgása alatt mennyivel rövidült le ez az idő, már aligha lesz áttörő. A fejlődés a több hetes gőzhajózástól a hat napos motoros gyorshajó útig, majd a tizenhat órás légcsváros repülőúttól a hét órás sugárhajtású repülőutazásig drámaian csökkentette az átkeléshez szükséges időt. A városi tömegközlekedés, ha visszatér, nem valószínű, hogy felváltja majd az autóbilt vagy az egyéni mozgás más módját, hacsak a benzinárak olymértékben nem növekednek, hogy véget vessenek annak a hedonista életstílusnak, amely a fejlett ipari társadalmaknak olyannyira sajátja lett. Az egyéni közlekedés egyre növekvő igénye az újabban fejlődő országokban, valamint a torlódás gyakoribbá válása esetleg a taxik, a lízing és motorok egy újabb kombinációját kelti életre (egy közösen használt telephelyről). Azonban a kezdeti kísérletező innovációk, mint például az egysínű vasút, vagy az automatizált magasított gyorsforgalmi utak, vagy akár a légpárnás járművek gazdaságtalannak vagy technikailag túl bonyolultnak bizonyultak.

A második infrastruktúrában, az energia területén egyértelműen jelentős fejlődés figyelhető meg, nagy tőkeáfordítással. A megőrzés (szigetelt lakások), hatékonyabb kinyerési technikák a szén és annak gázosítása terén, a nukleáris energia potenciális felhasználása, a napenergia kihasználása, és hatékonyabb energiaátadási módok (például a szupravezetés) irányában folynak kísérletek. Ezek, ha továbbfolytatódnak, hatalmassá duzzaszthatják a kísérletek és fejlesztések területét (és felduzzaszthatják a mérnöki és technikában jártas szakemberek keresletét). Ha eredményre is vezetnek, akkor új energiahálókat fognak létrehozni, melyek megbízható és állandóan rendelkezésre álló erőforrást jelentenek majd, és más termékekhez képest ismételtlen lehúzzák majd az energia árát. De ezek a változások, ha mégoly nagymérvűek is, alapvetően a már meglévő energiaforrások és energiaátvitel felváltói, és nem sejtetnek eget rengető robbanást az energia társadalomban betöltött szerepében.

A következő két évtized valóban jelentős társadalmi változása a harmadik fontos infrastruktúra területén várható, mint ahogy a telefon, számítógép, fax, kábel televízió és videó kazetták együttes technológiája óriási újraszervezéshez vezetett: az emberek közti kommunikáció és az adatátvitel módja gyökeresen megváltozott; a tranzakciókban használt papírmennyiség nagyban lecsökkenhet, de lehet, hogy el is tűnik; más léptékű lett a hírek, a szórakoztatás és az ismeretek terjesztése; a számítógépes oktatás és a videó kazetták terjedésével átszerveződött a tanulás.

Olykor némi szkepticizmussal figyelem azokat az extravagáns állításokat, melyek kolosszális ugrásként ecsetelik a számítógéppel segített tanítás és a videó kazetták várható hatását az oktatás szintjén. A tanulás, ahogy azt hiszem, rájöhettünk, egy olyan tevékenység, amihez elengedhetetlen a tanulás képessége valamint a kulturális környezet. A technika csak eszköz, és hatása egyéb társadalmi és kulturális tényezőktől függ. Az adatátvitel terén azonban, különösen az üzleti világban és az ismerethálózatok fejlődésében, azon belül leginkább a tudomány és a technika területein, a *kompunikáció*, ahogy Anthony Oettinger nevezte, bizonyosan hatalmas társadalmi változások kezdeményezője lesz.

Ez a telekommunikációban és ismeretekben való fellángolás két gazdaság-politikai irányelvi problémát vet fel: egy strukturális és egy intellektuális kérdéskört. A struktúrára vonatkozóan kérdés, hogy milyen technikai-gazdasági szervezet tudna hatékonyan működni, a fogyasztók igényeit kielégíteni (első-sorban ipari, kereskedelmi, gazdasági, tudományos és könyvtári fogyasztókra gondolok), és elég rugalmasnak maradni ahhoz, hogy a folyamatos technikai újításokra nyitott maradjon. Egyik elgondolás egy egyetlen számítógépes segítőprogram, ami mint kizárólagos forrás az információt és az adatátvitelt központosítaná és szolgáltatná fogyasztói használatra. Ez vagy kormánykézen lenne (mint sok európai államban a telefon és a sugárzórendszerek) vagy magánkézen kormányfelügyelet mellett (mint Amerikában az AT&T és a főbb sugárzóhálózatok). Ennek a számítógépes segítőprogram ötletnek különböző változatai vannak, ezek közül az egyik sokféle információforrást (különböző köz- vagy magánműködtesű adatbankok) alapozna egy egyetlen átvivő rendszerre (mint például a mostani telefon kvázi-monopólium), vagy pont fordítva, egy centralizált adatbázis gyűjtemény lenne, sokféle átvivő rendszerrel. Ezekkel szemben azok a javaslatok állnak, melyek egy teljesen szabályozatlan, versenyszellemű piaci rendszer mellett kardoskodnak, ahol a különböző „előállítók” szabad kezet kapnának mindenféle információs szolgáltatás létrehozásában, és ahol az átvitel kábel, mikrohullámú vagy szatellit kommunikáción keresztül történne különböző kombinációban, és ezek versenyeznének a piacért. Ezek azok a témák, melyek gazdasági nézőpontjait Noll a kötet 12. fejezetében megvizsgál.²⁹

Bemutatták, hogy egy egyedüli nemzeti számítógépes szolgáltatás, mely földrajzilag különálló adatbankok felhasználói termináljait kötné össze egymással, hatalmas méretű gazdaságosságot érne el, és ha kormánykézen lévő segítőprogramként működne (mint a TVA), azzal elkerülhető lenne az egyetlen magánvállalkozás kezében összpontosuló óriási hatalom. Ez ellen érvel Noll, amikor leírja, hogy a számítógépes rendszerek nemcsak számítógéperőt és adatfeldolgozást bocsátanak áruba, hanem „információt” is. Ezenfelül, hogy azt a sok és szerteágazó igényt, amit sok ezer különböző felhasználó támaszt a legkülönbözőbb információkhoz való hozzáférésre – orvosi, technikai, gazdasági, marketing területeken –, leginkább szakosodott cégek tudnák kiszolgálni, melyek fogékonyak tudnának lenni a fogyasztók sokrétű szükségletei iránt oly módon, ahogy az csak a hatékony piaci közegben elképzelhető. Mások úgy érvelnek, hogy a kormányellenőrzés legalább annyira, ha nem még veszélyesebb lenne, mint egy privát monopólium, hiszen azt könnyebb lenne politikai célokra használni. És akkor még ott van a kérdés, hogy egy kompetitív decentralizált rendszer nem lenne-e a technikai oldalon is rugalmasabb, és nem lenne-e innovatívabb, mint egy nagy monopól rendszer, legyen az köz- vagy magánkézen. A telefon kontra számítógép kérdéskörben végzett eddigi felmérések arra utalnak, hogy a technikai innovációra gyorsabban és az igényeknek megfelelőbben kerül sor egy szabályozatlan, kompetitív légkörben, mint a kormány szabályozta szférában.

A gazdasági hatékonyság és technikai fogékonyság, mint hagyományos kritériumok alapján Noll meggyőzően teszi le a voksot a piac és egy piaci rendszer mellett. Arra is rámutat, hogy a szabályozók hajlamosak az árakra úgy tekinteni, mint adóra, amit valamiféle szociális értékek alapján kell kiszabni, egyes csoportokat előnyben részesíteni másokkal szemben. Ehelyett a piac az árakra, mint a költségekre vonatkozó jelzést közvetítő információra tekint, ami a vásárlókat gazdaságilag hatékony döntésekre ösztönzi. Úgy érzem, igaz a megfigyelés. Annyira rossz-e azonban maga az irányelv gondolata? Ahol nyitott és versenyszellemű a piac, ott a pénzeszközök elosztása leghatékonyabban a fogyasztók preferenciáira és igényeire válaszol, és ez indokolja a piac védelmét, mely elméletben a gazdasági tevékenység

főjátékosa. Ha azonban az intézményes világban a jövedelem elosztás igen torzult vagy különböző társadalmi csoportok diszkriminálva vannak, akkor a támogatások nyújtotta kompenzáció esetleg az egyik lehetséges mód az egyenlőség felé, még akkor is, ha ez olykor a hatékonyság rovására megy. Ezenkívül egyre világosabbá válik, hogy a piacok sokszor nem tükrözik a kialakult társadalmi költségek szélesebb skáláját, így azok esetleg igazságtalanul osztoznak. Amint Arthus Okun rámutatott, a hatékonyság és egyenlőség közti kompromisszum súlyos problémák melegágya. Fontos, hogy ne elrejtjük ezeket, hanem a lehető leginkább átláthatóvá tegyük, ezáltal megmutatva a relatív nyereséget és veszteséget mind az egyenlőség, mind a hatékonyság terén, amik a piaci, avagy a szabályozó döntésekből adódhatnak.

A távközlési robbanás okozta másik irányelvi probléma természete inkább intellektuális, mint strukturális. A nemzeti információs irányelv kérdéskörére vonatkozik, különös tekintettel a tudományos és technikai információ terjesztésére. A kormány nyilvánvalóan elkötelezett a kutatás és fejlesztés előrelendítésében. A termelékenység növekedése egyre inkább függ a szükséges ismeretek hatékonyabb terjesztésétől, de eddig nem született egységes kormányzati irányelv vagy akár egy megszervezett rendszer arra, hogy tudományos és technikai információt juttasson a felhasználók széles köréhez, hogy az innovációt gyorsítsa, vagy hogy lerövidítse a fejlesztés és a terjesztés közti időt.

A Szputnyik esetét követően tanulmányok sora értékelte a problémát. A Bell Laboratories kérésére írt William C. Baker jelentésben olvashatunk arról, hogy a tudományos információáram szükségességének elve alól nem lehet kivételt tenni. Egy másik jelentés, melyet J. H. Crawford tett 1962-ben a President's Office of Science and Technology [a tudomány és technika elnöki hivatala] számára azt javasolja, hogy minden egyes kormány ügynökség állítson fel egy külön irodát azzal a céllal, hogy tudományos információt „termeljenek”. Ilyen irodákat létre is hozott a Department of Defence [védelmi minisztérium], az Atomic Energy Commission [atomenergia bizottság] és a National Aeronautic and Space Agency [nemzeti aeronauta és űrügynökség]. Az Oak Ridge National Laboratory kiadta 1963-as Alvin Weinberg jelentés felhívta rá a figyelmet, hogy a kormány feladatkörébe tartozik a kutatási információ-terjesztés is, a költséges dupla munkavégzést elkerülendő. Erre a célra a kormány létre is hozott egy koordináló testületet COASTI (Committee on Scientific and Technical Information) [tudományos és technikai információs bizottság] név alatt.

Ennek ellenére a különös, bár talán nem meglepő tény az, hogy kevés történt azóta ezügyben. A Nixon-adminisztráció alatt COASTI, az Office of Science and Technology és a Science Information Council [tudományos ismeretek tanácsa] feloszlott. Ezt természetesen zúgolódó tanulmányok sora követte. 1969-ben a National Academy of Sciences és a National Academy of Engineering kiadta a SATCOM (Committee on Scientific and Technical Communication) [tudományos és technikai kommunikációs bizottság] jelentését, ahol több mint kétszáz tudós követelte egy nemzeti irányelveket megfogalmazó testület létrejöttét, hogy kidolgozza az információ politikát. 1972-ben egy újabb jelentésre adott megbízást a Federal Council on Science and Technology [tudományos és technológiai szövetségi tanács] és a National Science Foundation. Ezt Dr. Martin Greenberger, a John Hopkins University professzora, azzal zárja, nem meglepő módon, hogy a kormány nem elég jól szervezett ahhoz, hogy az országot érintő tudományos és technikai információk felvetette problémákkal foglalkozni tudjon.

És a mai napig sem az. Mindezen közben a tudományos írások száma és a tudományos információ mennyisége folyamatosan nő. Növekvő tendencia mutatkozik az interdiszciplináris információ keletkezése felé, amit hagyományos tudományágra berendezkedett rendszerek (kivonatolás, indexálás) nem képesek kiszolgálni. A sokfajta könyv, film, számítógépes kazetta, videó kazetta stb. formájában tárolt anyag felszaporodása megnehezíti ezek követését. Nem beszélve arról, hogy a felhasználók száma is tovább emelkedik.

Minden áramlat rengeteg különböző és új irányelvi kérdéseket hoz magával. Szükség van-e, ahogy Fernbach a 8. fejezetben javasolja,³⁰ egy nemzeti Adatkönyvtárra, mint például a Library of Congress, hogy minden alapadatot és alapprogramot óriásmemóriákba táplálva ott tároljanak?

És vajon, ha egy ilyen Jorge Luis Borges vízióbeli Bábeli Könyvtár valaha megnyílna, feladata legyen-e az adatterjesztés, mint az orvostudomány területén a kormánybeli Medlar rendszeré, vagy elérhetőnek kell-e lennie magáncégek számára, mint például Lockheed vagy a Systems Development Corporation [rendszerfejlesztő szervezet] vagy a „New York Times”, hogy egy magántulajdonban lévő kommunikációs és terminál rendszeren keresztül előfizetőinek szakirányú szolgáltatást nyújthasson?

A megosztott kommunikációs rendszerek és online terminálok terjedése kézzelfogható közelségbe hozza egy nemzeti tudományos és információs hálózat lehetőségét. A 17. fejezetben Denicoff leírást ad az 1968-ban Dr. L. G. Roberts által az ARPA (Advanced Research Projects Agency) [korszerű kutatóprojektek

ügynöksége) megbízásából kifejlesztett interaktív számítógépes hálózat fejlődésének történetéről. Denicoff szerint a felfedezés legértékesebb eredménye a „felhasználói közösség” (*user community*) megjelenése volt. Amint írja, ennek a közösségnek az tevékeny/operációs valósága a bizonyíték a nyereségre, ami a tudományos együttműködés eredménye. Ugyanezen sorok mentén fut Joseph Becker okfejtése:

„Egy nemzeti tudományos és technikai információs hálózat magában rejtja a tudományág-orientált és a küldetés-orientált információs rendszerek összefonódását a szabványos kommunikáció útján történő távhasználat érdekében. Kohéziós fejlesztés hiányában a különálló rendszerek egymástól és használoktól elzártak maradnak. Amennyiben azonban maximális kommunikáció jön létre köztük, úgy az alakulat Amerika tudományos vállalkozásai számára hatalmas értékű nemzeti erőforrássá válhatna.”³¹

Egyik megalomániás jövővíziójában H. G. Wells előterjesztette a „világ-agy” (*world brain*) ötletét, ami egy óriási számítógéphez hasonlóan egy helyen összpontosítana minden tudományos ismeretet, valamint mindezt kommunikációs hálózatokon keresztül elérhetővé tenné a világ „új szamuráj”-ai (*new samurai*), azaz a jövő tudományos elitje számára. Megvalósítható-e egy ilyen technológiai fantazmagória (mint ahogy néhány komputertudós állítja), vagy akár kívánatos-e egyáltalán (mint egyesek szerint), avagy ez sem más, mint egyike azoknak a csodásan egyszerű látomásoknak (mint Sidney Webbé) csinosan, takarosán elrendezett ismerethalmazokról, melyek a megfelelő gombnyomásra különválaszthatóak és újra összerakhatóak. Ha az utóbbi, akkor ez egy megtévesztő vízió, mely félreértelmezi az elme működését, és elköveti azt a szociológiai hibát, hogy feltételezi, hogy valamiféle központi ismeretrendszer jobban működhet, mint az a decentralizált, ön-rendező rendszer, ahol az igények határozzák meg a felhasználók szükségleteire rezonáló szervezeti és piaci lépéseket. Ez olyan kérdéskör, aminek további eszmecserére nyitva kellene maradnia, hiszen túl komoly és túl sokba kerülhet ahhoz, hogy tisztán ideológiai alapokon legyen megválaszolva.

Végül egy hétköznapiabb szempontból, ott van a jogi és a gazdasági kérdés, hogy tudniillik mi is az az „intellektuális tulajdon” – legalább ahol a szellemi termék tisztán körvonalazható, mint például egy könyv vagy egy folyóiratcikk esetében, még inkább, ahol ezek a behatárolások elmosódottabbak, mint a számítógépprogram esetében. Hogyan hozható összhangba a könyvtárak által megkövetelt *fair use* joga valamint a szerzők és kiadók gazdasági joga? Ki fizessen és miért cserébe egy olyan világban, ahol a könyveket komputeres memóriákban tárolják, majd szalagon azok visszakereshető, és csatlakoztatott nyomtató berendezésekkel kinyomtathatók? A Xerox és IBM cégeket anyagi térítés illeti meg, míg a szellemi alkotóknak csupán a pszichés elégedettségérzet jut, hogy szavaikat széles körben reprodukálják?

A bíróságok és a Kongresszus évek óta küzdenek ezekkel a dilemmákkal. Világos, hogy nincs olyan megoldás, mely megelégedéssel töltené el azokat, akik a szellemi termékek lehető legszélesebb körű terjesztése mellett kardoskodnak a *fair-use* és az információ-szükséglet égisze alatt, sem pedig azokat, akik bármilyen szerzői jog által védett termékért ellenszolgáltatást várnának el. Mindazonáltal szükség van a szóban forgó jogi és filozófiai probléma tisztázására.

Társadalmi és gazdasági átalakulások

Az irányelvi kérdések legmeghatározóbb kérdése, amint jeleztem, az, hogy milyen infrastruktúra alakul ki a számítógépes és a kommunikációs technológiák összeolvadásából. Ez elkerülhetetlenül még dif-fúzabb irányelvi kérdéseket fog szülni, az ezt követő gazdasági és társadalmi átalakulásokból adódóan. Öt központi kérdéskör vizsgálatával fejezem be ezt a tanulmányt.

1. **A VÁROSOK HELYE** A történelem kezdeti időszakában a városokat, mint raktár- és kereskedelmi központokat, szárazföldi karavánutak keresztezésénél, a folyók stratégiai találkozásánál, vagy nagy, védett tengeri vagy óceáni kikötőknél építették. A világ majd minden jelentősebb városa folyók, tavak vagy óceánok partján épült, hiszen a területeket a közlekedés kötötte, méghozzá különösen a súlyos uszályrakomány szállítására alkalmas vízi utak.

Az iparosodás korában a városok jelentős lelőhelyek (például vas vagy szén) közelében épültek, mint az angliai Midlands vagy a németországi Ruhr vidék, és legszembetűnőbben az Egyesült Államok nagy ipari központja, ahol a nagy vasérc lelőhelyeket (Felső-Minnesota, Mesabi hegység) tavak és folyók hálója köti össze a nagy szén lelőhelyekkel (Dél-Illinois és Nyugat-Pennsylvania). Így a nagy iparvárosok, Chicago, Detroit, Cleveland, Buffalo és Pittsburgh egy hatalmas komplexként kerültek egymással kapcsolatba.

A szolgáltató gazdaság kialakulása a metropolisz típusú városoknak kedvezett. Ezek fontos pénzügyi központok és nagyvállalkozások székhelyei lettek. New York és London története szembetűnő hasonlóságokat mutat. Mindkettő, mint kikötőváros indult, ahonnan a tengerentúlra vagy a szárazföld felé

küldték az árut. New York egy jókora kikötő volt, ahol a víz soha sem fagyott be. Két nagyobb öböl védte, ráadásul a Hudson folyó és az Erie csatornarendszer becsatolta a közép-nyugati Nagy Folyók rendszerébe. Ahogy virágzott a kereskedelem, úgy alakult ki a bank-, gyár- és biztosításipar, mint kiegészítő szolgáltatások, később pedig a pénzügyi és tőzsdei tranzakciók lelkévé váltak. Harmadik lépésben New York egy óriási székhely lett, ahol a főbb vállalatok központi irodáit találjuk, hiszen az itt koncentráldott külső gazdaságra támaszkodnak, vagyis a banki, jogi, kiadói és kommunikációs szolgáltatókra.

A gazdaság-földrajzban egészen negyven évvel ezelőttig a helyszínt meghatározó tényezőt valamilyen potenciális erőforrás jelentette. Az Egyesült Államok háború utáni időszakában az ország gazdasági térképe megváltozott, leginkább politikai okokból. Az új nagy repülőgép, űr és rakéta vállalatokat kizárólag kormány szerződések alapján hozták létre, és a helyszínekről való döntéseket politikai alapokon hozták. Így alakultak ki központok a Csendes óceáni Észak-nyugaton, Dél-Kaliforniában és Dél-nyugat Texasban. A légi szállítás terjedésével új jelenségnek lehettünk tanúi, méghozzá az újabb „repülőgép városok” kialakulásának, úgymint Dallas-Fort Worth, Houston, Denver vagy Atlanta. A vasút városok helyett immáron ezek szolgálnak területi kerékagyként az ipari és kereskedelmi küllőkhoz. Mostanában pedig, ahogy a távközlés egyre nagyobb tért hódít és egyre olcsóbban hozzáférhető, áthidalja az eddig külsőnek számító gazdaságok fizikai távolságát, és ezzel együtt látjuk, ahogy a vállalati székhelyek és jelentős szellemi munkák koncentrációja lassan szétszlik, és a lerobbanó nagyvárosokból kijebb húzódnak a külvárosokba (például a biztosítótársaságok). A kutató laboratóriumok, új egyetemi létesítmények és nagy kórházi komplexek helye kevésbé függ már a gazdaság-földrajz hagyományos tényezőitől, inkább az oktatást megkönnyítő eszközök megléte, a könnyebb életmód és a politikai tényezők befolyásolják hol-létüket. A kaliforniai Szilícium-völgy ahol az elektronikai és komputer cégek láncá San Franciscótól San Jose-ig nyúlik – , vagy a Bostont körülfutó 128-as út jelenségét az egyetemi kutatásokhoz szükséges eszközök elérhetősége hívta életre, valamint a kellemesebb helyszínt, mely jobban megfelelt a kisebb telepék és irodák számára, mint az iparterületek környéke.

C. A. Doxiades elképzelése szerint kialakul majd a lineáris városszerkezet a régebbi klasszikus európai belvárosi köztetek és vásártetek központjai nélkül. B. F. Skinner azt vetítette előre, hogy a fejlett kommunikáció korában a kisvárosok hálózata felváltja majd a nagy, egyre kevésbé kormányozható metropoliszokat. Hogy ezek az apokaliptikus látomások valóra válnak-e, az még kérdéses; a nagyvárosok felvirágzása és összeomlása hosszú történelmi folyamat. Ami viszont változik, az maga az „urbanizmus” fogalma. Harminc évvel ezelőtt Louis Wirth híres esszéjében, az „Urbanism as a Way of Life” [Urbanizmus, mint életmód] címmel, az urbanizmus jellemzőit úgy foglalta össze, hogy az egy igen interaktív, erősen mobil kulturális és politikai forma, a régebbi kisvárosi és vidéki mintákkal szemben, amik az egyház és a család köré összpontosultak. A jelen folyamata az egész nemzet (ha nem a világ nagy része) pszichológiai értelemben való városiasodása, földrajzi szétszóródással egy időben.

A telekommunikáció jellegében és módjában bekövetkező változások különböző területeken vetnek fel problémákat: nemzeti földhasználatban, a szétszóródás és koncentráldás társadalmi következményeiben, a régi nagyvárosok pusztulásával való birkózásban, valamint az újonnan létesített városok térhódításának közben tartásában. A döntésekben számolni kell majd a piaci és politikai erők egymás közötti összefüggéseivel, hisz egymagában egyik sem játszik már döntő szerepet. A következő évtizedekre pontosan a kettő keveredése szolgál érdekes szociológiai vizsgálódások terepül.

2. A NEMZETI TERVEZÉS LEHETŐSÉGEI Lev Trockij egyszer azt mondta, hogy a kapitalista gazdaság olyan, ahol minden ember magáért gondolkodik, és senki sem gondolkodik mindenkiért. Hogy egyetlen „egy” gondolkodjon „mindenkiért” az elképzelhetetlen, de ha mégis, az egy szörny lenne, hiszen az „egy” valami óriás bürokrácia lenne, a „mindenki” pedig egy egyetlen, a társadalom minden polgárára érvényesíthető vélelmezett érdek. Amint az MIT-ből (Massachusetts Information Technology) Alan Altshuler megjegyezte: „akik vitatják, hogy az átfogó tervezésnek nagy szerepet kell játszania a társadalmak jövőbeni fejlődésében, azok minden bizonnyal azt tartják, hogy a társadalom tagjainak közös érdekei a legfontosabb érdekek, és mindannyiuk érdekeinek nagy hányadát teszik ki. Kétségkívül úgy gondolják, hogy a társadalmon belüli konfliktusok illuzórikusak, hogy ezek apró dolgokban jelentkeznek, vagy hogy előre megjósolhatóak és megoldhatóak kizárólag döntőbírák (tervezők) bevonásával, akik minden fél összes érdekét értik.”

Ebben a megvilágításban Altshulernek lehet, hogy igaza van. Ez a vélemény azonban megalapozatlanul szorítja ki a ringből a tervezés jelentőségét annak minden létező formájában. A különböző tervezéstípusok egy egyszerű logikai létrán bemutathatók:

a. **Koordinált információ** Szinte kivétel nélkül minden nagyobb vállalkozás készít öt-, de sokszor még tízéves terveket (termékfejlesztés, tőkesszükséglet, humán erőforrás, új telepek), mint saját terveik szükséges komponensét. Számos szolgáltató igyekszik átfogóbb információt nyújtani a cégek számára irányokról, amik ismerete a cégeket terveik kialakításában segítheti – például a McGraw-Hill felmérés a tőkekiadási büdzséről, vagy az államszövetségi finanszírozással készült University of Michigan felmérése a fogyasztói szándékokról. A Bureau of the Census [népszámlálási hivatal], vagy más hasonló kormánysszervezet által működtetett nemzeti számítógépes információ-szolgáltatás összesűrűsíthetne minden ilyen releváns információt – , mint ahogy a különböző manapság használatos ökonometriai modellek jelzésértékkel bírnak az éves GNP-re, és annak legfőbb összetevőire nézve, amik aztán a kormány- és privátirányelvek alapjait képezik. Ebből a szempontból, a koordinált információs rendszer gondolata csupán annak a tervezési folyamatnak a kiterjesztése, mely ma oly széleskörű a vállalkozói- és kormánysszektorokban.³²

b. **Modellezés és szimuláció** Az input-output mátrix használatával (mint például a Wassily Leontieff által kidolgozott) alternatív gazdasági irányelveket lehetne tesztelni, mellyel mérhetővé válhatnának a különböző kormánypolitikák különféle gazdasági szektorokra gyakorolt hatásai. Egy radikálisabb verzióban az orosz közgazdász, Leonyid Kantorovics azt fejtegeti, hogy egy nemzeti szintű komputerizált gazdasági rendszer, mely az árucikkek árait és rendeltetését regisztrálná, ki tudná adni azokat az árucikkeket, amik eltérnek a tervezett vagy kilátásba helyezett céltól, vagy rá tudna mutatni az erőforrások aránytalan használatára a különböző szektorokban.

c. **Indikatív tervezés** Ebben a French Commissariat du Plan [francia tervező bizottság] által alkalmazott modellben több ezer ipari bizottság koordinálja gazdasági tevékenységekre irányuló terveit, és ezek aztán a kormánydöntések alapját képezik arra nézve, hogy bizonyos szektorokat ösztönözzön, illetve visszafogjon, leginkább a hitel lehetőségek könnyítése vagy szigorítása révén.

d. **Nemzeti célkitűzések** Ebben a felállásban a kormány bizonyos főbb célirányt ír elő – úgymint lakás megoldások szorgalmazása vagy gazdasági növekedés szintjei – , és figyelemmel kíséri a gazdaság alakulását, hogy lássa, elérhetőek lesznek-e a kitűzött célok. Ez mintegy iránytű annak megállapítására, hogy esetleg mely további intézkedések válhatnak szükségessé a teljesítéshez (adócsökkentés, befektetési hitelek, hitelelosztás, hangsúlyosabb szekciók, mint például a lakásügy).

e. **Mobilizált célok** Végeredményben ez egy „háborús gazdaság”, amit az is mutat, hogy az egyesült államokbeli War Production Board [háborús termelési testület] és az angol British Ministry of Supply [brit ellátmányi minisztérium] ezt alkalmazták a Második Világháború alatt. A gyakorlatban ez a szovjet „tervezés” sajátja. Ebben a rendszerben megneveznek bizonyos kulcsfontosságú célokat (acéltermelés, gépek alkalmazása, tankok és repülőgépek száma, stb.). A kormány, egy prioritási rendszer alapján valószínűleg is kiosztja a kulcsfontosságú eszköz- és emberanyagot a kiszemelt gyárakban. Ilyen értelemben nem az egész gazdaság tervezett, hanem a kulcsszektorok állnak ellenőrzés alatt.

A tervezés különböző módjai tehát a közvetlen kontrol és rendszabályozástól az „egyszerű” információ-koordinálásig terjednek. Hogy egy-egy társadalom milyen típusú tervezést adaptál az politikai kérdés. Az interdependencia és az egyes döntések utóhatásainak mértékét látva, elkerülhetetlennek tűnik egy mainál nagyobb fokú tervezés – hasonlatosan a környezetvédelmi megfigyelések és szabályozási tervezés erősödéséhez. A fejlesztés alatt álló számítógépes- és nagy-méretű információs rendszerek lehetővé fogják tenni ezt. Hogy azonban hogyan lehet kibékíteni a tervezést az egyéni szabadság különböző fajtáival, az már egy teljesen más és jóval nehezebb kérdés.

3. CENTRALIZÁCIÓ ÉS EGYÉNI SZABADSÁGJOG Az egyén rendőri és politikai felügyelete az információs folyamatok kifinomulásával igen egyszerűvé és áthatóvá vált. Egy felmérés azt vizsgálta, hogy az államszövetség ügynökségei hogyan használták a rendelkezésükre álló komputerizált adatbankokat. A volt szenátor Sam Ervin így írt abban a jelentésben, amit a Senate Judiciary Committee's Subcommittee on Constitutional Rights [a szenátus jogi bizottságának albizottsága az alkotmányos jogokról] adott ki: „Az albizottság számos esetet fedezett fel, ahol az ügynökségek derék célkitűzésekkel kezdik meg működésüket, aztán annyira fölültesítik azt a mennyiséget, ami az információszerzés területén szükséges lett volna, hogy az egyén szabadságjoga és megfelelő igazságszolgáltatáshoz való joga már magával az állományok létezésével is veszélyeztetve van. A legfontosabb felfedezés, hogy rettentő mennyiségű adatbank van a kormány birtokában, a legkülönfélébb információ összehordásával az ország majd mindenegyes polgáráról. Az ötvennégy vizsgált ügynökség 858-at [adatbankot] volt hajlandó bejelenteni, több mint egy és negyed millióra vonatkozó feljegyzéssel.”

A kormány információigényének kielégítése igen magas költségekkel járhat a vállalkozások és intézmények számára. A Harvard elnöke, Derek Bok jelentette, hogy több mint egy millió dollárjába kerül az egyetemnek csak az, hogy a kormányügynökség abbéli igényének eleget tegyen, miszerint – egy erre irányuló program keretén belül – a foglalkoztatási gyakorlat minden aspektusáról részletes információ álljon rendelkezésre, ezenkívül, hogy minden tanításra vagy bármi egyébre való állásérdeklődést iktatni és őrizni kell. Hogy mely információkra van szükség, és mikre nem, az nehéz kérdés, különösen a fenti esetben. Igaz viszont, hogy minden bürokráciai szervezet hajlamos arra, hogy Parkinson egyik törvényét igazolván, felnagyítsa igényeit azon az alapon, miszerint a.) „minden” információra szükség lehet egyszer és b.) könnyebb mindent megkérdezni, mint diszkriminálni.

A politikáról egyik legrégibb és legfontosabb alapigazság, hogy ahol egy hatalommal rendelkező ügynökség bürokratikus szabályokat állít fel, és azokat külső megszorítások nélkül betartathatja, ott az erőszak potenciális tényező. Egy másik alapigazság pedig, hogy az információ feletti kontrol magában hordozza az erőszakot – az információ visszatartásától kiindulva a jogtalan szellőztetésig, Watergate mindkettőre nyújt példát –, valamint, hogy az erőszak elkerüléséhez éppen az intézményes megszorításokra van szükség, különösen az információ kérdéskörében.

4. ELIT ÉS TÖMEG Minden eddig ismert társadalomban megvolt az elit és a tömeg felosztás. Egy másik tengelyen, egy társadalom lehet nyitott és zárt. A múlt társadalmi általában ellitisták és zártak voltak, amennyiben az arisztokrázia öröklődött. Még a Kínai Császárságban is, ahol vizsgarendszeren kellett átesnie a mandarin jelölteknek, a jelöltek kiválasztása a társadalomnak egy kis rétegéből történt.

Nyugaton a legmagasabb elit hagyományosan földbirtokos vagy módos elit volt. Még olyan területeken is, mint a katonaság, ahol azért némi ügyességre is szükség van, egészen száz évvel ezelőttig (például Nagy Britanniában) a rang vásárolható volt. A társadalmi mobilitás régebbi létrái úgymond „vörös és fekete” színűek voltak, azaz a hadsereg és a vallás voltak a kapui. A modern kapitalista és ipari társadalomban a zárok elkezdtek nyithatóbbá válni. Az üzleti életben a vállalkozó, a mérnök és az ügyvezető (menedzser) felemelkedése vált lehetővé. A „családi kapitalizmus” sikeres összeomlásával az ügyvezetői elit már nem az előző tulajdonos csemetéi közül került ki, hanem a rátermettségüket bizonyított emberek közül. A kormány berkeiben az adminisztratív bürokrácia duzzadásával a felső pozíciókba különböző módon lehet bekerülni: francia mintára, egy szigorú szelekciós rendszeren keresztül, ahol a *grandes écoles* pecsétje a belépő; vagy az amerikai mintára, ahol a *patronage*-on keresztül visz az út.

A múlttal összehasonlítva a modern társadalmak nyitottabbá váltak, egyidejűleg a tudás és technikai hozzáértés az elit pozíciókban alapelvárás, aminek megfelelően a kiválasztási eljárás egyre inkább az oktatási rendszernek jut, mint a továbbjutást korlátozó vagy megengedő zsiliprendszer. Ennek eredményeképp súlyosan megnőtt a nyomás az oktatási rendszerekre, hogy előkészítsék és kiadják a „meghatalmazólevelet” azok számára, akik a társadalmi mobilitás mozgólépcsőjén feljebb szeretnének jutni. A posztindusztriális társadalomban a technikai elit tulajdonképpen egy „tudás-elit”: az intellektuális intézmények berkeiben – kutatói szervezetek, kórházi komplexumok, egyetemek, stb. – hatalommal rendelkezik, a szélesebb világban, ahol az irányelvek fogalmazódnak, azonban csak befolyása van. A politikai kérdések egyre kibogozhatatlanabbul összeolvadnak a technikai dolgokkal (a katonai technológiától a gazdaságpolitikáig). Ebben a felállásban a tudás-elit szerepe, hogy megfogalmazza a problémákat, új kérdéseket vessen fel, és a válaszok technikai alapjait megteremtse. Hatalma viszont nincs arra, hogy kimondja az igent vagy a nemet. Ez már a politikai hatalom, ami nyilvánvalóan a politikus hatáskörébe tartozik, és nem a tudós vagy közgazdász asztalára. Ebben az értelemben nekem túlzónak tűnik az elképzelés, miszerint várhatóan a tudás-elit lesz az új hatalom-elit.

Az azonban ugyanennyire igaz, hogy a mai társadalomban nő az egyenlőség, amit nagyrészt a tudás-elit különböző szektora táplál (különösen a fiatalabbak), és lehangosabb támogatói a tudás-szektor marginális beosztásaiban vagy marginális szakmáiban tevékenykedők. Az intézeteken belül ez a támadás formáját öltötte az „autoritás” és „professzionizmus” elitistának való kikiáltásával, követelés formájában pedig arra irányul, hogy minden csoportnak legyen része a döntéshozó hatalomban. Néhány európai egyetemen például a non-professzionális alkalmazottaknak is van beleszólásuk az egyetemi ügyekbe, míg az akadémiai ügyekben (a tantervtől a végleges kinevezésig) mindhárom rangbeli csoportnak – diákok, tanársegédek, professzorok – egyenlő szervezeti joga van. Hogy ez az egalitarianizmus meddig megy, még nem látható.

Ugyanakkor igencsak túlzás attól tartani, hogy a tudás-elit a társadalom technokrata irányítójává válhat. Ez inkább a radikális csoportok ideológiai kirohanása a technikai irányítók politikai döntésekben való növekvő befolyása ellen. Az sem valószínű, legalábbis belátható időn belül, hogy a tudás-elit egy közös osztályérdekeket osztó egységes „osztállyá” alakuljon, ahhoz hasonlóan, mint annak idején a burzsoázia, mely a feudalizmus romjaiból felkelvén az ipari társadalom domináns osztályává lett. A tudás-elit túl nagy és sokféle ehhez, és kevés esélyt látok arra, hogy (akár gazdasági vagy státusz terén) kialakuljon egy egységes szervezeti érdek, ami osztállyá egységesíthetné ezt a réteget. Ami inkább lehetséges, amint az előzőekben leírtam, az az, hogy a különböző „pozíció-rendszerek” (*situses*), amikben a tudás-elit benne van, a szervezeti tevékenységek egyik egységévé válnak. Többféle ilyen pozíció-rendszer azonosítható be: funkcionális, úgymint tudományos és technológiai (alkalmazott készségek tartoznak ide, mint például mérnöki tudomány, orvostudomány, gazdaságtan); adminisztratív, kulturális és intézményi rendszerek, úgymint gazdasági vállalkozások, kormányhivatalok, egyetemek, kutatói szervezetek, szociális szolgáltató komplexek (például kórházak) és a katonaság. A pénzekért és befolyásért való verseny ezek között a pozíció-rendszerek között fog folyni, csakúgy, mint a kommunista világban, ahol a fő politikai egységeket nem az osztályok, hanem ezek a rendszerek alkotják, úgymint a párt, a kormánygépezet, a központi tervezők, a gyári vezetők, a kollektív mezőgazdaságok, kutatóintézetek, kulturális szervek, és más ehhez hasonlók.

Ami a mai társadalomban megfigyelhető, az a testületek megsokszorozódása, és következésképp az elit megsokszorozódása. Az elitek és koalícióik koordinálása egyre komplexebb feladatnak bizonyul.

5. NEMZETKÖZI SZERVEZETEK Amint láttuk, már nemzeti szinten is sok problémát vet fel egy új telekommunikációs (vagy kommunikációs) infrastruktúra létrehozatala, amint a kérdéseket nemzetközi szinten tesszük fel, a probléma többszöröse nagyobbodik. Hasonlóan ahhoz, ahogy az utóbbi harminc évben az Egyesült Államok „nemzeti államhá” vált, úgy fog kialakulni a következő harminc évben egy nemzetközi társadalom – nem mint politikai rend, de legalábbis a kommunikáció tér-időbeni keretein belül. Nemcsak a lépték mérhetetlenül hatalmasabb, de, és ez még fontosabb, nincs közös politikai keret egy világméretű infrastruktúra törvényeinek megalkotásaihoz vagy épp annak megszervezéséhez.

A nemzetközi telefonforgalom például évente húsz százalékkal nőtt. A nemzetközi kommunikációt egy kilencven valahány tagországot képviselő Intelstat nevű nemzetközi kereskedelmi szatellit szervezet kezeli. Az Intelstat nagyon függ egy amerikai világűr cégtől (Hughes Aircraft), mely számára a szatelliteket építi, az amerikai űrügynökségtől, mely űrpályára állítja ezeket a szatelliteket. Az Intelstat napi gazdasági és technikai vezetését az amerikai Comsat részvénytársulat végzi – a cég tulajdonának fele részvényesek kezében van, másik fele pedig nagy kommunikációs cégekben, az AT&T-vel az élen. A következő évtizedekben egy ilyenfajta dominancia kérdése egyre erősebben nemzetközi politikai ügygé válik.

Más szinten, fontossá válik az egész világra kiterjedő tudás-adatbázisok és szolgáltatások létrehozása, ahogy egyre több ország kér teret – tudományos, technikai és orvosi szervezeteivel – a fejlett ipari társadalmakban kifejlődőben lévő, kitágult számítógépes rendszerekben és online hálózatokban.

Végezetül – bár ez csak egy példa a sok nemzetközi tényező közül, amik a mai társadalom átalakulásában szerepet fognak játszani – a számítógépek terjedésének kérdése is felmerül, különös tekintettel a magasabb szintű számítógépes tudás terjedésére, valamint a nemzetközi számítógépes adatátviteli rendszerekre. Az Első Világháborút megelőző időszakban egy nemzet erősségének fő mutatója az acéltermelés volt, és amikor Németország elkezdte megelőzni Nagy Britannia és Franciaország acéltermelését az egy kézzelfogható jelzés volt az ország gazdasági és katonai erejére nézve. Pár éve a Szovjetunió acéltermelése megelőzte az Egyesült Államokét, mely tény a „New York Times” hátsó oldala mellékesen megemlített. Ugyanakkor a Szovjetunió jócskán az Egyesült Államok mögött halad a számítógép építésben és azok kifinomultságában. A Szovjetunió és Kína felé folyó számítógép export ma is politikai és nem kereskedelmi ügy, hiszen a számítógépek fő alkalmazási területei, többek közt a katonai tervezés, katonai hardware tervezés, és legfőbbképpen pedig a távirányítású rakéták és programozható bombák készítése.

Fordulópontok és ígéretek

Érvelésem azt fejtegette, hogy hasonlóan ahhoz, ahogy az ipari társadalom átalakító tényezői az energia, a források és a gépészeti technológia kombinációja volt, úgy a posztindusztriális társadalom stratégiai erőforrása az információ és az elméleti ismeretek. Mi több – avagy túlzottan extravagáns lenne az állítás? – ez fordulópontot jelent a modern társadalomban.

D. S. L. Cardwell a tudományos technológia előrehaladásában négy fő fordulópontot határozott meg.³⁵ Az első a késő középkor legvégén, a feltalálások kora, amit az óra és a nyomdaipar kifejlesztése fémjelmez. A második, a tudományos forradalom, amit Galilei jelképez az anyag szakítószilárdságára és a gépek szerkezetének leírására irányuló kvantitatív méréseivel és technikai elemzéseivel (például a méret és növekedés természetének négyzetes törvénye). A harmadik Newcomen és Watt ipari forradalma, amikor egy a tudomány társadalmi hasznára irányuló baconi program megvalósításán fáradoztak. A negyediket Carnot és Faraday munkája képviseli, nem csupán azért, mert a termodinamika és az erőterelmélet terén új elméleteket szült, hanem mert a tudomány és technika között megeremtette egy integráltabb kapcsolat alapjait.

Az új fordulópontok két típusba sorolhatók. Az egyik a tudomány változó jellegéből adódik. Két, az anyag átváltozását lehetővé tevő tényező alakította át a tudomány társadalmi felépítését: az anyag tulajdonságai mögött rejlő szerkezet ismerete; és az új technológiák segítségével, legfőképp a számítógépével, az információ különféle alakzatokba való újrendezése. Mindez egyrészt „Nagy Tudomány”-t (*Big Science*) teremt, másrészt pedig serkentette a kommunikációt az online hálózatok kialakítására, az új ismeretek felfedezésére, valamint az eredmények kísérleti tesztelésére irányuló kooperatív vállalkozások révén. A társadalomban a tudomány, mint „kollektív cikk” legfőbb termelési erővé vált.

A másik fordulópont a technológia felszabadítása az alól az „imperatív” velejárójától, hogy szinte teljes mértékben hasznos legyen. A humanisták nagy aggodalma volt – és marad is –, hogy a technológia egyre jobban „meghatározza” a társadalmi berendezkedést, mivel a termelés standardizálása, a készségek interdependenciája vagy a mérnöki tervezés természete annak elfogadására kényszerít, hogy egy, és csakis egy „legjobb” módja lehet a dolgoknak – egy gondolat, melyet már az ipusztériális kor prófétái is szívükön viseltek, például Federick W. Taylor. A modern technológia természete azonban felszabadítja a hely és a forrás fizikai egymáshoz kötődését, és megnyitja az utat az individualitás és sokoldalúság felvirágoztatásának alternatív formái felé – mindezt egy óriásian megnőtt áruterelés keretében. Ez az ígélet – a végső kérdés pedig az, vajon ez az ígélet valóra válik-e.

(RÉDEY SZILVIA ÉS FÖLDVÁRI BALÁZS FORDÍTÁSA)

JEGYZETEK

¹ Az elgondolás kifejtéséhez ld. Bell: *„The Coming of the Post-Industrial Society”* [A posztindusztriális társadalom kialakulása], (New York: Basic Books, 1973). Egy olcsóbb, papírborítású kiadás, új bevezetővel New York, Harper & Row, Colophon Books, 1976.

² Cyril Stanley Smith: *„Metallurgy as a Human Experience”* [A fémművesség, mint emberi tapasztalat], *„Metallurgical Transactions”,* 64, 4. szám (1976 április), 604. old. Smith professzor hozzászól: „Mint diplomával nem rendelkező (fél évszázaddal ezelőtt), el kellett döntenem, hogy vasművészre vagy más féművészre jelentkezem; keveset hallottam akkor még a keramikus szakmáról, még kevesebbet a polimerekről. A tanterv, bár finoman részletezve volt, szinte ugyanazt a célkitűzést követte, mint a tizenhetedik századi kurzusok a Freibergi Bányászakadémia vagy az Ecole de Mines in Paris egyetemén. (Ugyanott 604. old.)

³ Jacob Bronowski: *„Humanism and the Growth of Knowledge”* [A humanizmus és a tudás növekedése], *„Philosophy of Karl Popper,* szerk. Paul A. Schlipp (*LaSalle, III.: Open Court Publishing Company, 1974*), 628. old.

⁴ Norbert Wiener: *„I Am a Mathematician”* [Matematikus vagyok] (Cambridge, Mass., MIT Press 1970), 40. old. (A könyvet először a new yorki Doubleday kiadó adta ki 1956-ban.)

⁵ Smith: *„Metallurgy as a Human Experience”* [A fémművesség, mint emberi tapasztalat], 620-621. old.

⁶ Harold A. Innis: *„Minerva’s Owl”* [Minerva baglya], a *„The Bias of Communication”* [A kommunikáció egyoldalúsága] című könyvben (Toronto, University of Toronto Press, 1951), 3. old., eredetileg a Royal Society of Canada elnöki székfoglalója 1947-ben.

⁷ Például:

„Az agyag használatával a templomok domináns szerepe járt együtt, a hangsúly a papságon és a valláson volt. A babiloni és ninivei könyvtárak szerepe a királyság megerősítése volt. A papirusz és az írás egyszerűbb, ábécé-alapú formájának megjelenése Görögországban a demokratikus szerveződések, az irodalom és a filozófia fejlődését segítette elő. Nagy Sándorral visszatértek az alexandriai vagy más központi birodalmak és a királyi hatalom erősítését célzó könyvtárak. A Római Birodalom más birodalmakkal együtt kiterjesztette a görög típusú, a hangsúlyt a törvényre, majd később a birodalomra helyező politikai struktúráját. A konstantinápolyi új főváros létrejöttét után keleti típusú birodalmi berendezkedés alakult ki, különösen a kereszténység hivatalossá válását követően.

Az írás technológiájának további fejlődése és a tudás szélesebb körű elterjedése tette lehetővé, hogy a zsidó nemzet a szent iratokra, a könyvre helyezett hangsúly segítségével fennmaradjon. Ezután a kereszténység aknáztta ki a pergamen és a kódexek előnyeit a Biblia kapcsán. Minthogy már papírjuk is volt, a bagdadi, illetve később spanyolországi és szicíliai arabok olyan médiummal rendelkeztek, amely lehetővé tette a görög tudomány átadását a nyugati világnak. A görög tudomány, a papír és az anyanyelvi írás kombinációja adta az éket, amely elszakította egymástól a világi és a szakmai hatalmat és ezzel elpusztította a Szent Római Birodalmat. Ahogy Konstantinápoly bukása lendületet adott a görög irodalomnak és filozófiának, úgy az iszlám visszaszorulása kölcsönzött lendületet a tudományos fejlődésnek. A nyomtatás megjelenésével további hangsúlyt kapott a könyvek szerepe, ezzel elősegítve a reformációt is. Majd az új kommunikációs módszerek megjelenése gyöngíteni kezdte a könyv imádatát és új ideológiák előtt nyitott utat. Elsősorban a védelmi erő iránt megjelenő igény hatására tudásmonopóliumok vagy -oligopóliumok épültek ki, de az egyre fejlődő technológiának köszönhetően a támadó erő is erősebb pozícióba került, ami a nemzeti nyelveknek kedvező átalakulásokat váltott ki. (Ugyanott, 31-32. o.)

Marshall McLuhan nyilvánvalóan Harold Innis tanítványa volt (ő írta a „The Bias of Communication” papírkötésű kiadásának előszavát), és központi gondolatainak nagy részét tőle vette. De McLuhan nem pusztán „felturbózta” és vulgarizálta Innis elgondolásait, érvelését is a feje tetejére állította. Innis ugyanis attól tartott, hogy az új médiák hatása a növekvő centralizáció és a hatalom egyre növekvő koncentrációja lesz, míg McLuhan, bár a „világ-falu” gondolatát is népszerűsítette, úgy érvelt, hogy a még újabb médiák a decentralizációt és a polgároknak a hatalomban való részvételét fogják támogatni.

⁸ „Encyclopaedia Britannica”, 1970. évi kiadás, az „information theory” [információelmélet] szócikk.

⁹ Norbert Wiener, „Cybernetics” [Kibernetika] (New York, Wiley, 1948), 155. old.

¹⁰ Wassily Leontieff: „National Economic Planning: Methods and Problems” [A nemzetgazdaság tervezése: módszerek és problémák], Challenge, 1976. július-augusztus, 7-8. old.

Ezen új kapacitások további következményeire utalva Leontieff így ír:

„Az ilyen rendszerezett információ a legalkalmasabb a bemeneti követelmények és a különféle iparágak teljesítménye közötti strukturális – a jelen esetben technológiai – kapcsolatok értékelésére. A háztartások esetében ezek a kapcsolatok a teljes fogyasztói költsékes és az egyes árutípusokra költött összegek között állnak fenn. A berendezések, épületek és fogyóáruk készleteit, ezek felhalmozódását, fenntartását és időnkénti csökkenését a különféle árucikkeknek és szolgáltatásoknak az egész rendszert behálózó mozgásaival fennálló kölcsönös függőségi viszonyaikban írjuk le és elemezzük. A gazdasági struktúrák és kapcsolatok összegző helyett részletes leírása és elemzése megfelelő keretet adhat az alternatív termelési módszerek konkrét, és nem pusztán jelképes leírásához, illetve a technológiai változás alternatív pályáinak meghatározásához. (Ugyanott, 8. old.)

¹¹ És valóban, az információ a bizonytalanságnak csak, hogy úgy mondjam, negatív mértékét adja. Hadd tegyem hozzá azonnal, nem fogok mértéket javasolni. Shannon közismert mértékegysége például, amely olyan hasznosnak bizonyult a kommunikációs rendszerek tervezése terén, általános gazdasági elemzés céljára nem alkalmas, mivel az információ értékét nem teszi mérhetővé. Ha egy nagy gyártó egyforma valószínűséggel várja, hogy egy termékének az ára csökken illetve nő, a valós változás megismerésének információtartalma semmivel sem több, mármint a Shannon-féle információ-fogalom szempontjából, mint egy pénzérme feldobásának eredményéé. (Kenneth J. Arrow: „Information and Economic Behavior” [Információ és gazdasági viselkedés], a Svéd Ipari Szövetség kiadványa (Stockholm, Svéd Ipari Szövetség, 1973.)

¹² Mint Arrow megjegyzi:

„Az a feltételezés, hogy a szabad piacon az erőforrások hatékonyan oszlanak meg, a jelen esetben nem érvényes. Minden egyébtől eltekintve az információ legalább két olyan jellegzetességgel rendelkezik, ami megakadályozza, hogy az általános egyensúlyt leíró modelljeink egyik árucikkjének tekintsük: (1) meghatározásából eredően használata során nem osztható és (2) igen nehéz birtokba venni.” (Ugyanott, 11. old.)

¹³ Robert K. Merton: „Singletons and Multiples in Science” [Egygyűiek és többszörösök a tudományban], „The Sociology of Science” [A tudomány szociológiája], Merton tanulmányai, szerk. Norman W. Storer (Chicago, University of Chicago Press, 1973, 343-370. old.)

¹⁴ A probléma az, hogy a közgazdászok az ilyen „input”-okat nem tudják közvetlenül mérni, ezért „reziduálisnak” tekintik őket, mivel ezek nem jelennek meg közvetlenül a tőke vagy a munkaerő termelékenységének növekményeként. Mint Michael Spence írta:

„Az információ mérésével kapcsolatos nehézségek komoly akadályt jelentenek az információnak [a gazdasági] növekedés terén játszott szerepére irányuló kutatások számára. Az általános gyakorlat az, hogy az oktatás illetve a tudás GNP-növelő hatását úgy becsülik meg, hogy először megbecsülik az olyan valóságos tényezők hatását, mint a tőkebefektetések, a munkaerő és egyebek növekedése, majd a valóságos tényezők által nem megmagyarázott növekményt tekintik a tudásnövekedés hatásának.”

¹⁵ Mindezen kérdések hatalmas és egyre növekvő irodalommal rendelkeznek. Az ebben a szakaszban bemutatott anyag fő forrását a Harvardi Informatikai és Közigazgatási Stratégiai Program jelentései adták.

¹⁶ Lásd: „The Production and Distribution of Knowledge in the United States” [A tudás termelése és elosztása az Egyesült Államokban], (Princeton, Princeton University Press, 1962). A Machlup által felállított tudástípusok részletes bemutatása, illetve ezeknek a Max Scheler, illetve általam használt típusokkal való összehasonlítása megtalálható Bell: „The Coming of the Post-Industrial Society” [A posztindusztriális társadalom kialakulása], 174-177. old. Mivel számomra a posztindusztriális társadalom leglényegesebb jellemzőjét azok az új módok adják, ahogy ebben a társadalomban a tudás a tudomány és a társadalompolitika eszköztévé válik, olyan „objektív

definíció"-t próbáltam megfogalmazni, amely lehetővé tenné a kutató számára, hogy a tudás növekedését és felhasználását nyomon kövesse.

- ¹⁷ Marc Porat átalakította az 1967-es Nemzeti Jövedelmi Nyilvántartást, hogy az megfeleljen a bevett gyakorlatnak, és, bizonyos általa is beismert hiányosságok ellenére ki is tartott a kategóriák szabványos használata mellett. Mint Porat rámutatott:
 „Machlup könyvviteli rendszere elég szabad újításokat vezetett be a Nemzeti Jövedelmi Nyilvántartáshoz és Gya-
 korlathoz képest, míg a jelen tanulmány ilyen újításokkal nem él (...) Az ő munkája „elsődleges” és „másodlagos”
 tevékenységek keverékével dolgozik, míg a jelen tanulmány ezeket elkülönítve kezeli. Harmadszor, Machlup a net-
 to kereslet egy variánsával méri a tudásipari ágazat méretét, míg a jelen tanulmányban elsősorban a hozzáadott
 érték alapú megközelítést használtam, bár mindkét számsort közlöm ...”
 „The Information Economy” [Az információs gazdaság], PhD disszertáció, Stanford University, 1976), 1:81-82.
- ¹⁸ Machlup legfontosabb adatait az alábbi táblázat mutatja be:
 A bruttó nemzeti össztermék tudásra fordított részének megoszlása, 1958
 Forrás: Fritz Machlup: „The Production and Distribution of Knowledge in the United States” [A tudás termelése és
 elosztása az Egyesült Államokban], (Princeton, Princeton University Press, 1962), 360-361. old. A táblázatos vál-
 tozatot a szerző engedélyével készítettem.
- ¹⁹ Gilbert Bruck: „Knowledge, the Biggest Growth Industry of Them All” [Tudás: a leggyorsabban növekvő iparág],
 Fortune [Vagyon], 1964. november.
- ²⁰ Jacob Marschak: „Economics of Inquiring, Communicating, Deciding” [A kutatás, a kommunikáció és a döntés
 közgazdaságtana], American Economic Review [Amerikai közgazdaságtudományi körkép] 58, 2. szám (1968), 1-
 8.
- ²¹ Ahol másképpen nem jelölöm, ezek a statisztikák és táblázatok Porat „The Information Economy” [Az információs
 gazdaság] című művének első kötetéből származnak. Az oldalszámok is erre a kötetre vonatkoznak. A
 munkaerőpiaci trendeket bemutató adatok Poratnak egy OECD konferencián tartott előadásához készített össze-
 foglalásból származnak. Ezúton fejezem ki hálámát azért, hogy ezeket az anyagokat rendelkezésemre bocsátotta,
 és hogy levelezésünk során egyes kérdéseimre választ adott. Munkájának javított kiadása rövidesen megjelenik a
 Basic Books kiadásában.
- ²² Ezekért a műszaki információkért Paul DiMaggionak, a Harvard szociológia-szakos doktoranduszának tartozom
 köszönettel, egy kutatási tanulmányából vettem át őket.
- ²³ Georges Anderla, „Information in 1985, A Forecasting Study of Information Needs and Resources” [Az információ
 1985-ben: előrejelzési tanulmány az információs szükségletekről és erőforrásokról], (Párizs, OECD, 1973), 15-16.
 old.
- ²⁴ „Little Science, Big Science” [Kis tudomány, nagy tudomány], (New York, Columbia University Press), 31. old. A
 logisztikai görbék használatának kritikája és egyes, Price különféle kiindulási pontjaira vonatkozó kérdések átte-
 kintése megtalálható a „The Coming of the Post-Industrial Society” [A posztindusztriális társadalom kialakulása]
 című könyvben, 2. fejezet, „The Measurement of Knowledge and Technology” [A tudás és a technológia mérése],
 177-185. old.
- ²⁵ Anderla: „Information in 1985”, 21. old. A legjelentősebb szakmai folyóiratok a „Chemical Abstracts” [Kémiai ki-
 vonatok] és a „Biological Abstracts” [Biológiai kivonatok] voltak (ezekben együttesen több, mint 550 000 tétel
 szerepelt, az 1971-ben előállított egymillió tétel több, mint fele), valamint az „Engineering Index Monthly” [Havi
 mérnöki indexek], a „Metals Abstracts” [Fémipari kivonatok], a „Physics Abstracts” [Fizikai kivonatok], a „Psy-
 chological Abstracts” [Pszichológiai kivonatok], valamint egy geológiai index szolgáltatás.

Tudás típusa és ráfordítások forrása	Összeg millió dollárban	A teljes összeg százalékos arányában
Oktatás	60 194	44,1
Kutatás és fejlesztés	10 090	8,1
Kommunikációs médiák	38 369	28,1
Információs gépek	8 922	6,5
Információs szolgáltatások (nem teljes)	17 961	13,2
Összesen	136 436	100,0
Ráfordítások forrása:		
Kormányzat	37 968	27,8
Üzleti	42 198	30,9
Fogyasztók	56 270	41,3
Összesen	136 436	100,0

- ²⁶ Az adatok a National Science Foundation-nél dolgozó Lee Burchinal egyik tanulmányából származnak: „National Scientific and Technical Information Systems” [Országos tudományos és műszaki információs szolgáltatások], amelyet 1976. április 26-án, egy tuniszi nemzetközi konferencián mutatott be. Hálával tartozom Dr. Burchinalnak a megjelenés előtti példányért.
- ²⁷ *The computer age: a twenty-year view*, szerk. M. Dertouzos & J. Moses, MIT Press Cambridge, 1979
- ²⁸ Az idézet forrása: Colin Cherry: „The Spreading Word of Science” [Terjedő tudomány], *Times Literary Supplement* [a Times irodalmi melléklete], 1974. március 22., 301. old.
- ²⁹ *The computer age: a twenty-year view*, szerk. M. Dertouzos & J. Moses, MIT Press Cambridge, 1979
- ³⁰ *The computer age: a twenty-year view*, szerk. M. Dertouzos & J. Moses, MIT Press Cambridge, 1979
- ³¹ A megjegyzések a Science Information Policy Workshop [Tudományos információs stratégiai műhely] ülésén hangzottak el a National Science Foundation ülésén, Washingtonban, 1974. december 17-én.
- ³² Az egyik jelentős probléma statisztikáink inadekvát mivoltában rejlik. Mint Peter H. Schuck megjegyezte: „Ami talán a legzavaróbb, az az, hogy miközben a közeljövőben megvalósulhat az nemzetgazdasági tervezés, gazdasági statisztikai adatbázisunk végtelenül szegényes, holott erre kellene alapoznunk a helyes elméletet. Az utóbbi években a gazdasági mutatók – köztük a nagykereskedelmi árindex, a fogyasztói árindex, a munkanélküliségi ráta és a cégek készletezési szintje – széles körének tökéletesen inadekvát és pontatlan mivolta teljesen nyilvánvalóvá vált. A nagykereskedelmi árindexben például nem tényleges tranzakciós árak, csak listaárak jelennek meg (ezek gyakran magasabbak), ráadásul a mutató számításához idejétmúlt szezonális módosító tényezőket használnak fel; ennek ellenére a gazdasági előrejelzések terén ezt a mutatót kulcsfontosságú statisztikai értéként tartják számon.” („National Economic Planning: A Slogan Without Substance” [Nemzetgazdasági tervezés: üres szlogen], *The Public Interest* [Közérdek], 1976 ősz, 72. old.)
- D.S.L. Cardwell: „Turning Points in Western Technology” [A nyugati technológia fordulópontjai], (New York, Science History Publications, 1972)

DANIEL BELL amerikai szociológus, az információs társadalom kutatásának egyik klasszikusa. A New York-i City College-ban diplomázott 1939-ben, majd több mint húsz évig dolgozott újságíróként. Alapító tagja a *The Public Interest* Magazinnak, a *The New Leader* (1941-45) főszerkesztője, majd a *Fortune* szerkesztő bizottságának tagja (1948-58). Szociológusi tekintélyét a hetvenes években alapozta meg. Az elsők között elemezte a poszt-indusztriális korszakot (*The Coming of Post-Industrial Society: a Venture in Social Forecasting*, 1976) amelyet kis fáziskéséssel nevez majd információs társadalomnak. Későbbi kritikai munkái (*The End of Ideology*, *The Cultural Contradictions of Capitalism*) felkerültek a *Times* irodalmi mellékletének a huszadik század második felében íródott 100 legfontosabb könyvét tartalmazó listájára. Az egykor radikális Bell ma liberális nézeteket vall a politikában és a közgazdaságban, míg a kultúra területén inkább konzervatívnak tartja magát.
