

## Tűz és víz határán a gazdaságinformatikában: a technológiai konstruálás és a társadalmi konstruktivizmus összekapcsolásának lehetősége

Az informatikai eszközök, információrendszerek alkalmazásának célja a gazdasági működés eredményességének és hatékonyságának javítása, azaz az üzleti értékmaximalizálás. Elméleti szinten a gazdaságinformatika két problémát vet fel ezzel kapcsolatban a) milyen informatikai eszközökkel valósítható meg a szervezeti értéknövelés illetve b) mivel magyarázható hogy sokszor a legjobb minőségű ICT alkalmazások sem érik el a kívánt eredményesség növelést vagy hatékonyság javítást. A cikkben amellet érvelek, hogy a komplex ICT rendszerek szervezeti hatásainak megértéséhez és a gazdaságinformatika szakterületének identifikációjához nagymértékben segíthet a technológia determinizmusnak, mint tudományos alapelvnek a kiterjesztése. Egyrészt a tudomány-technológia- elméletek (STS – Science Technology Studies) konstruktivista irányainak figyelembevétele, másrészt a normatív jellegű mesterséges alkotások tudománya (sciences of the artificial), és az abból levezethető konstruálás tudomány (design science) és akciókutatás módszerek (action research) komoly szemléleti segítséget adhatnak a gazdaságinformatikusok számára.

**Kulcsszavak:** *Infokommunikációs technológiák, gazdaságinformatika, technológia determinizmus, tudomány-technológia- elméletek, mesterséges alkotások tudománya, akciókutatás*

### Szerzői információ:

Nemeslaki András okleveles gépészmérnök (1986), a műszaki tudomány kandidátusa (1992), egyetemi docens, habilitált doktor (2011), a Budapesti Corvinus Egyetem (Közgaz) Infokommunikációs Tanszékének vezetője. Húsz éve az információrendszer-menedzsment és projektmenedzsment területen végez kutató és oktató munkát. A CEMS (Community of European Management Schools) információs és kommunikációs technológiák vállalati alkalmazásával foglalkozó együttműködésének társvezetője, ennek keretében a Bocconi University, a kölni egyetem és University College Dublin vendégoktatója. Vendégtanárként tanított a Case Western Reserve Egyetemen, Clevelandben és a University of Delaware MBA programjában is. Az elmúlt pár évben végzett kutatási projektjei közül kiemelkedik a Corvinus Egyetem Gazdaságinformatika Doktori Iskolájában végzett nemzetközi doktori konzorciumok szervezése (2006-tól folyamatosan), az európai diákhitel megvalósíthatósági tanulmány elkészítésében szakértőként való részvétel (2010–2011), valamint a TÁMOP 4.1.2. kutatási program infokommunikációval és hálózatos innovációval foglalkozó kutatási műhelyének vezetése (2010–2012).

---

---

**Így hivatkozzon erre a cikkre:**

Nemeslaki András. „Tűz és víz határán a gazdaságinformatikában: a technológiai konstruálás és a társadalmi konstruktivizmus összekapcsolásának lehetősége”.

*Információs Társadalom XI, 1–4. szám (2011): 11–30.*

*<https://dx.doi.org/10.22503/inftars.X.2011.1-4.1>*

---

---

*A folyóiratban közölt művek  
a Creative Commons Nevezd meg! – Ne add el! – Így add tovább! 4.0  
Nemzetközi Licenc feltételeinek megfelelően használhatók.*

---

Nemeslaki András

# Tűz és víz határán a gazdaságinformatikában: a technológiai konstruálás és a társadalmi konstruktivizmus összekapcsolásának lehetősége

## Bevezetés

A számítástechnika új korszakába érkeztünk, amit az információs és kommunikációs technológiai eszközök (ICT – Information Communication Technologies) tömegszerű elterjedése (pl. az okostelefonok, táblagépek) és az információs technológia (IT) szolgáltatásszerű használata (számítástechnikai felhő) jellemez.

Az 1960-as évek szupertitkos katonaiszámítógép-hálózata fokozatosan alakult át az 1970-es évek kísérleti jellegű kutatási hálózatává, ezután a 1990-es évek üzleti kommunikációját befolyásolni kezdő infrastruktúrárendszerre, majd lényegében olyan alapinfrastruktúrává, amely nélkül ugyanúgy elképzelhetetlen a gazdasági élet működése, mint a földet behálózó energiahálózatok nélkül. A mintegy 50 éves Moore-törvény ugyanakkor a hálózatosodással párhuzamosan az elektronikai és számítástechnikai iparágakat kitartóan hajtotta informatikai eszközeink teljesítményének másfél évenkénti megduplázására, méreteinek és az árak csökkentésére, a kommunikációs technológiákkal való konvergencia erősítésére. Magyarországon például mindezen folyamatok eredményeként pár száz települést leszámítva létrejött a szélessávú lefedettség, a kis- és középvállalatok lényegében mindegyike számítógépet használ, minden magyar állampolgárnak – beleértve a csecsemőket is – van legalább egy mobil telefonja, és 2009 óta minden második magyarországi lakos látogatja valamilyen formában az internetes oldalakat. A GKIeNET felmérése szerint 2010 végére a 14 évnél idősebb magyar lakosságnak közel egyharmada naponta internetezett, és az 1,2 millió főt is meghaladta az elektronikus kereskedelemben résztvevők (az évente legalább egyszer vásárlók) száma (GKIeNET, 2011). A vállalkozások interneten vallanak be adót, az autópálya-matricát mobilon vásárolhatjuk meg, és számos ún. „killer application” gyanús ötlet kezd elterjedni a digitális hálózatokon (pl. az egyre népszerűbb videomegosztás, blog portálok, on-line játékok).

Az informatika középpontjában levő „műtárgy”, bár a neve számítógép, egyáltalán nem csak az a masina, amely mellé leülünk, felnyitjuk a dobozát, bekapcsoljuk, és racionális gazdasági szereplőként kognitív probléma megoldására használjuk. Természetes, hogy hálózatokhoz kapcsolódunk, eszközeink velünk és egymással kommunikálnak, szórakoztatnak minket, mindennapi életünk részévé váltak. Mindenhol számítógépek

vannak, és szinte észre sem vesszük a működésüket a telefonunkban, a pénzkidó automatában, a karóránkban, az autónkban, a GPS-ünkben, a háztartási gépeinkben, a televízióban és egy sor egyéb helyen. Ezt az új korszakot a mindennapi, mindent behálózó és kollaborációs számítástechnika korának nevezzük (*ubiquitous computing*).

A vállalatok működésével kapcsolatban az IBM nevéhez köthető e-business koncepció kezdte el szisztematikusan feltárni az infokommunikációs forradalmi fejlődés következtében átalakuló üzleti folyamatokat, új üzleti modelleket és az értékteremtés eddig nem látott formáit. Ennek csúcspontja a 2000-ben bekövetkezett „blue-chip” részvény összeomlás volt, amely a gyakorlat számára és az elméleti kutatóknak is jelezte, hogy időre és komoly munkára van szükség ahhoz, hogy minden szereplő világosan lássa és értse az „új gazdaság” működését. Az elmúlt tíz évben azután megfigyelhettük számos iparág látványos átalakulását az információtechnológia hatására. A médiaipar teljes digitális átállás előtt áll, a légiközlekedés, a turizmus és az oktatás folyamatai mára elképzelhetetlenek lettek ICT-eszközök és különösen az internet használata nélkül. Nemcsak a versenyszférában látunk átalakuló modelleket, hanem a közigazgatásban is, például évek óta készítjük már adóbevallásunkat az ügyfélkapu felhasználásával, és foglalunk időpontot az okmányirodában. Demokratikus jogaink gyakorlását pedig jól illusztrálja az, hogy a legutóbb megválasztott amerikai elnök győzelmének egyik fő okát az internet felhasználásának kreatív és hatékony módjában látták a szakértők.

Az üzleti folyamatok és modellek mellett a fogyasztói vagy informatikai szempontból nézve a felhasználói viselkedés is megváltozott a számítástechnika internet előtti korához képest. A mobil és állandóan hálózatra kapcsolódó infokommunikációs eszközök egyrészt lehetővé tették a fizikai hely érzékeléséhez kapcsolódó szolgáltatások kialakítását, másrészt a számítástechnikát a mindennapi életvitel részévé tették, és a digitális tartalmak előállítását szinte teljes mértékben demokratizálták. A 2000-es évek elejétől dinamikusan terjedő, felhasználó által generált tartalmak megjelenése, a közösségi internet használata, a nyílt forráskódú rendszerek fejlesztése és alkalmazása, a tudás- és információmegosztás önkéntes és ingyenes formái a fogyasztói, munkavállalói, vezetői szerepeket is átalakították. A vállalatoknál dolgozó 40-es, 50-es éveit taposó közép- és felső vezetéshez, fokozatosan csatlakozik az a „digitális bennszülött” generáció, amelyik nemcsak kényelmesen használja a technológiákat, hanem lényegében csak ezeken keresztül képzelel el a sikeres munkavégzést és életvitelt. A mostani 20 évesek már gyerekként találkoztak a számítógépes játékokkal, általános iskolában már SMS-üzenetekkel beszéltek meg a leckéiket, és első PowerPoint előadásukat már 10 éves korukban megtartották. Együttműködésük a szüleik és nagyszüleik „digitális emigráns” generációjával azért is nagyon fontos, mert a világban látható demográfiai trendek azt jelzik, hogy a fejlett társadalmak egyre jobban előregednek, egyre hosszabb az egészséges élettartam ideje, és ezzel a munkában eltöltött évek száma is növekszik.

Mindezek a jelenségek együttesen felvetnek néhány komoly elméleti kihívást az ICT üzleti hatékonyságával foglalkozó gazdaságinformatika számára, amelyek alátámasztására szánom ezt a dolgozatot.

## Elméleti kihívások a gazdaságinformatika területén

Az informatikai eszközök, információrendszerek alkalmazásának célja a gazdasági működés eredményességének és hatékonyságának javítása (Cser–Németh 2007), (Gábor A. 2007), azaz az üzleti értékmaximalizálás. A gazdaságinformatika középpontjában levő aktuális kihívás olyan ICT-konfiguráció tervezése, bevezetése és működtetése, amely ezt lehetővé teszi. Az ehhez szükséges eszközöket, technikákat és módszereket oktatjuk ezeken a képzéseken alapszakos, mester- és továbbképzéseken részt vevő hallgatóinknak. Elméleti szinten a gazdaságinformatika két problémát vet fel ezzel kapcsolatban:

Milyen informatikai eszközökkel valósítható meg a szervezeti értéknövelés (Weill–Vitale 2002; Basu–Kumar 2002; Duma–Erdős 2008; Gábor A. 2007)? Ez a kérdés nemcsak technikai jellegű, hanem egyre több kutatás igazolja azt is, hogy az információrendszerek komplex szervezeti „konfigurálása”, szociológiai konstruálása vagy tervezése sokat segíthet az alapvetően gazdasági probléma megoldásában (DeLone–McLean 1992; Orlikowsky–Barley 2001; Venkatesh–Morris–Davis–Davis 2003; Aranyossy–Nemeslaki 2005). Ezek a típusú kutatások és fejlesztések a műszaki és természettudományok eszköztárát kínálják a gazdaságinformatikusoknak a proaktív fejlesztésre (Basu–Kumar 2002; Padmanabhan–Tuzhilin 2003; Cser–Németh 2007).

Sokszor a legjobb minőségű ICT-alkalmazások sem érik el a kívánt eredményességnövelést vagy hatékonyság javítást (Zhenga–Caldwell–Harland–Powell–Woerndl–Xu 2004; Brynjolfsson–Hitt 2000). Ezért fontos, hogy erről a technikát, egyéneket, teameket, szervezeteket érintő komplex jelenségről minél többet megtudjunk, és a gyakorlat számára irányelveket fogalmazzunk meg. Ezek a típusú kutatások a társadalomtudományok eszközzrendszerével és szemléletével elemzik az ICT és a szervezetek viszonyát (Orlikowsky–Barley 2001; Zhu–Kraemer 2002; Barua–Konana–Whinston–Yin 2004; Bögel 2009).

Az ICT-eszközök tömeges elterjedésével és a kollaboratív informatikai korszak együttesen a két közelítés összekapcsolását igényli. Az ICT-műtárgy sikeres szervezeti konfigurálására ugyanis humán/szervezet/műszaki rendszerek összehangolására van szükség. A hatékonyság attól függ, mennyire támogatják ezek a komplex konfigurációk a vezetést, és mennyire javítják a szervezeti teljesítményt. Az elméleti nehézség a két világ összekapcsolásában van: a társadalom- és természettudomány leíró-elemző, illetve a műszaki tudomány alkotó, tervező logikájának és szemléletének harmonizálásában. A következőkben éppen ezért olyan fenomenológiát vezetek le a már megalapozott és ismert társelméletek alkalmazásával, amelyek reményeim szerint komoly lehetőséget nyújtanak a gazdaságinformatika számára a meglévő számítástudomány, információrendszer- és gazdaságtudomány-elméletek mellett.

## A technológiadeterminizmus jelentősége a gazdaságinformatikában

Az információrendszer-elmélet felfogása a technológiadeterminizmus (TD) alapelvéből indul ki. Ennek az a lényege, hogy a technológiai innovációk olyan logika szerint működnek, amelyeket a természettudományok határoznak meg. Konkrétan az IT-vel

kapcsolatban ez visszanyúlik a számítógép mint műtárgy műszaki jellegéhez és ahhoz a feladatkörhöz, amelyre a II. világháború után való kifejlesztésekor létrejött. Magának a szónak a jelentése is magáért beszél: a „computer” a XIX. században foglalkozást jelentett, a fehér galléros szakmák egyik legmonotonabb, unalmasabb és fásasztóbbikát, a különböző táblázatok értékeinek elemi matematikai műveletekkel való kiszámításával foglalkozó hivatalnokét. Kevesen tudják, de az ENIAC az első sikeresen működő vákuumcsöves számítógép ugyanezt csinálta: az Egyesült Államok tüzérsége rendelte meg kifejlesztését ballisztikai táblázatok kiszámítására. Ez az örökség sokáig alapvetően meghatározta a számítógépek funkcióját és szervezeti szerepét, nevezetesen hogy a repetitív, algoritmizálható, sok, de egyszerű számítást igénylő feladatot automatizálják. Az információrendszer-paradigmában a számítógép-műtárgy jól megtervezhető, racionális logika szerint használható, determinisztikus kimeneteivel, „társadalmi jóságával” pozitív jelentéstartalmat hordoz a gazdaság számára a hatékonyság és az eredményesség növelésén keresztül.

A számítástechnika szervezetekbe való beépülésekor, az információrendszerek kialakulásával fokozatosan bővültek a funkciók, de a technológiai determinista szemlélet nem változott. Az adatfeldolgozó vagy tranzakciós rendszerek például pontosan azokon az elveken támogatják a szervezeti munkát, amilyen elveken a ballisztikus táblákat számolták ki, csak jóval több adat jóval gyorsabb számításával és tárolásával. A mainframe technológiát kiegészítő személyi számítógépek rohamos elterjedésével az 1980-as évek elején sem változott lényegesebben a helyzet, mindössze annyiban, hogy a szervezeti hatékonysággal szemben a személyes hatékonyság került előtérbe.

A technológiai determinizmus lényege az, hogy a technológiával kapcsolatos stratégia racionális, pontosan megtervezhető, gazdaságilag világos és egyértelmű befektetés. Az alkalmazáshoz nincs szükség társadalmi „átfordításra”, és a tágabb környezeti struktúra sem érdekes, mivel az is fokozatosan alkalmazkodni kénytelen a technológia hatásaihoz (Mitev 2008).

Az információ rendszer (IR) növekedésével ennek a szemléleti örökségnek egyre több problémája kezdett megjelenni. Például az észak-olaszországi Prato textilipari informatikai fejlesztésénél sikerült részletesen megmutatni az emberi kapcsolatok, családi viszonyok és a történelmi kultúrák korlátozó szerepét az IT-projektekkel kapcsolatban (Kumar–Dissel van–Bielli 1998). Ugyancsak nehezen vagy egyáltalán nem magyarázható az eszkalálódó, sikertelen IT-projektek számossága és bonyolultsága a TD-szemléletben (Montealegre–Keil 2000). Jómagam is az 1990-es évek végén részletesen megvizsgáltam az ERP-rendszerek hazai bevezetésének helyzetét, ami határozottan mutatta, hogy a vállalati kultúra erőssége vagy gyengesége komolyan befolyásolja a működés sikerét (Nemeslaki A. 1997). A gazdaságossági eredmények és hatások, konkrétan az ICT-befektetések pénzügyi megtérülésének modellezése, számszerűsítése is igen komoly problémát jelent a „computer”-es automatizációhoz képest (Aranyossy–Nemeslaki 2005).

A felmerülő feladatok nagy része magyarázható továbbra is a TD-paradigma rendszerben, azzal a természetes indokkal és ténnyel, hogy a vizsgálat középpontjában levő műtárgy koncepciója megváltozott. Nem számítógépekről van csak szó, hanem mindenhová beépülő infokommunikációs eszközökről (ubiquitous IT), amelyek a hálózati technológiákon keresztül a felhasználókkal és egymással kapcsolatban vannak

(Yoo 2010). Ez a napjainkban főáramúnak tekinthető kollaboratív számítástechnika a TD-paradigmában is kihívást jelent, amelyet Merali (Merali 2004) alapján az információrendszerek hálózati fenomenológiájának nevezhetünk. Az ICT hálózati fenomenológiája nagymértékben átírta a számítógépes technológiák rendszerszemléletű kezelésének elméletét.

A rendszerelméleti közelítés a komplexitás kérdését a Bertalanffy (Bertalanffy 1968) és Wiener (Wiener 1948) nevéhez köthető általános és strukturális rendszerelmélet elvével magyarázta és oldotta meg. Lényege az, hogy egy fentről lefelé (top-down) haladó objektum orientált dekompozíció során a rendszereket egymással nem átlapoló kapcsolódó elemekre bontjuk. Maguknak a rendszereknek, az azokat felépítő alrendszereknek és elemeiknek a határai fontos koncepcionális elemei a rendszerelméletnek, ugyanis ezek a határfelületek (interface-ek) mindig világosak és jól definiáltak. Az információrendszer-fejlesztésben használt strukturált rendszerfejlesztési és programozási módszerek, a „systems engineering” pontosan ezt a modulárisan építkező logikát követik. Az információszükséglet dinamikus előállítását, a rendszerek tanulási képességét igen jól modellezhetjük dinamikus adatáramokkal, állapotér-modellekkel vagy rendszerdinamikai szimulációval. Jómagam például ebben a TD rendszerelméletben modelleztem CAD/CAM-rendszerek gazdasági hatásait rendszerdinamikai szimulációval (Nemeslaki A. 1990). Bár a Checkland-féle soft system methodology vagy az ún. szociotechnikai rendszerkoncepciók (Nahlik 1983) látszólag túllépnek a TD-n a „puha” tényezők bevonásával, valójában szemléletükben ezek a módszertípusok is megmaradnak a TD alapjainál. Például a felhasználói összefüggésben a használat az mindig a technológiai diffúziós probléma, azaz „befogadás” és „adaptáció”, amely a TAM (technology acceptance model) paradigmája (Davis 1989).

A kommunikációs és számítástechnikai eszközök konvergenciájával létrejött kollaboratív számítástechnika jellemzésére sok tekintetben használható a klasszikus rendszerelmélet, viszont számos újszerű jelenség a hálózati fenomenológiával írható le (Barabási 2003). A hálózatok csomópontokból és kapcsolatokból állnak, ahol egyúttal mindegyik „ügynök” szerkezetileg alkotja és egyben tartalmilag is alakítja a hálót. Ez a Bertalanffy-féle rendszerelmélettel szemben alulról építkező (bottom-up), emergens topológiát jelent. Pl. a hálózatok sajátossága, hogy a komplex és változó kapcsolatrendszer miatt, az információs tartalom alakulása és változása miatt, nehéz a jövőbeli állapotokat megjósolni. A hálózatokban a határvonalak megállapítása nagyon nehéz, a rendszerek környezetüktől való elválasztása szinte lehetetlen.

A szerkezet és a tartalom együttes, de független és nem lineáris változásai miatt az ICT-hálózatok modellezésére a Wiener-féle kibernetikus elméleti megközelítés már nem bizonyul elégségesnek. Megjelent a „komplexitás tudománya”, amely a nem lineáris és sztochasztikus modellekkel, a fázis és hiperterek alkalmazásával írja le a hálózatok viselkedését (Merali 2004). A káoszelmélet (Gleick 1987) és az alulról felfelé építkezés elmélete, az emergens tudománya (Johnson 2001) a környezetükhöz alkalmazkodó hálózati rendszerek leíró és modellező eszközei.

A kollaboratív, mindenható beépülő ICT-rendszereket ennek alapján komplex adaptív hálózatoknak foghatjuk fel, és használatuk emergens, a környezettel való reflexív kapcsolaton alapszik. Az ICT jelenléte az informálás (reprezentációs és percepció alakzatok előállítása), de ugyanakkor tapasztalati is (specifikus viselkedési formát

is ölt). A TD rendszerszemléleti kiterjesztése, a komplexitás tudománya és a hálózati fenomenológia tehát nagymértékben segít abban, hogy reflexiók szinten mélyebben megértsük az ICT viselkedési dinamikáját. Egyúttal látható az is, hogy a rendszerhatárok, interfészek definiálásának problémájával a technológiai rendszereket nem tudjuk világosan elkülöníteni a társadalmi rendszerektől, a technológiai alkalmazások víziója/képe, sőt maga az ICT ugyanúgy társadalmi hatásoknak van kitéve, nem különíthető el azoktól (Lee 2004). Azt gondolom, ennek a koncepcionális feladatnak a megválaszolására ki kell lépünk a TD-paradigmából a tudomány és technika elméletének, az általános társadalomtudományi alapelvek irányába.

### **Tudomány és technika elmélet - a technológia társadalmi alakítása és a konstruktivista közelítés lényege a gazdaságinformatikában**

A TD nemcsak az ICT-vel kapcsolatban vet fel kérdéseket, hanem számos más esetben hívta fel a figyelmet az alapelvek megkérdőjelezhetőségére. Például azt, hogy a technológia nem ideológiamentes, Winner elemzi klasszikusnak számító tanulmányában (Winner 1999). Ebben az 1920–30-as évek Amerikájában zajló infrastrukturális fejlődés egy esetét írja le, ahol Robert Moses építész úgy tervezte meg New York belterületeinek fejlesztését, hogy az odavezető utakat alacsony hidak alatt vezette át azért, hogy buszok ne tudjanak átmenni alatta. Buszokon ugyanis abban az időben szinte kizárólag a fekete lakosság utazott, ezzel Moses a technológia segítségével tudta érvényesíteni a fehérek rasszizmusát, hogy kizárja New York belkerületeiből a nem kívánatos feketéket. Winner tanulmánya világosan rámutat arra, hogy a technológia hordozhat politikai üzeneteket és társadalmi értékeket.

Számos területen bizonyítható az is, hogy a technológiai innovációk kialakulása társadalmi szokások korlátai között útfüggő módon zajlanak. A számítógépek fejlődésében például a mai napig azt a billentyűzetet használjuk, amelyet az írógép fejlesztésénél alakítottak ki. Akkor a gépelés sebességét korlátozni volt célszerű, mert a drótok, amelyek a betűket tartották, könnyen összecakadtak a billentyűk gyors egymás utáni leütésekor. Ezért a leggyakrabban használt betűket a legügyetlenebb ujjakhoz volt célszerű elhelyezni, az „a”, „e” a balkéz kisujj és gyűrűsujj helyén található ma is. Nyilvánvaló, hogy a számítógépek használatánál ennek már nincs jelentősége, de a felhasználói kényelemérzet miatt most is ezt az ún. QWERTY-billentyűzetet használjuk (David 1985). Hasonló logikával juthatunk el ahhoz, hogy pl. az úrsíkló üzemenyag-tartályának méretét a lovak hátsó fertályának a szélessége határozza meg. Az üzemenyag-tartályokat Utah államban gyártják, ahonnan vonattal szállítják: ezért méretét meghatározza a sín páron mozgatható maximális méret. A sántáv az Egyesült Államokban a brit szabványoknak megfelelő, mivel az első vasútépítők ezt vették alapul. A brit nyomtáv kialakításakor a rómaiak által épített kocsutak szélessége volt a mérték, amelyet viszont úgy alakítottak ki, hogy a kocsiszekerek elférjenek rajta. A római kocsiszekerek szélessége pedig akkora volt, hogy két lovat lehessen eljűk kötni (Dorneanu 2007).



Hasonló hatásokat látunk a modern ICT-fejlődésben is. A közösségi web, a nyílt forráskód egyre jobban terjedő használata vagy akár az SMS üzenetküldő szolgáltatás előre nem látott népszerűsége azt jelzi, hogy az ICT-fejlődést társadalmi hatások, társadalmi determinizmusok határozzák meg. A zeneipar urainak számító kiadóknak például muszáj alkalmazkodniuk a zenei közösségek viselkedése által hajtott technológiai innovációkhoz, nevezetesen a file-megosztó rendszerek nagymértékű elterjedéséhez, amelyen keresztül a zene végül is gazdát cserél (Hutzschenreuter 2001). Valójában nem azért kell ezt tegyék, mert az információ előállításának és elosztásának határköltsége nulla (Shapiro–Varian 2001), hanem azért, mert a zenét fogyasztó közösség számára ez az elfogadható csatorna, sőt ez elvi érték!

A TD-re való szélsőséges tudományos reakciónak tekinthetjük a társadalmi vagy közösségi determinizmus kialakulását (KD) (Wajcman–MacKenzie 1999). A KD elvei szerint a társadalmi érdekek alakítják a technológiai fejlődést, az innovációs folyamat során dominánsan beépülnek a társadalmi viszonyok, és makroszintű strukturális korlátok, illetve releváns társadalmi csoportok határozzák meg az innovációk elterjedését. Ilyenek a gazdasági rendszerek, az állam, a nemi különbségek, a már kialakult és elfogadott technológiák, illetve az adott tudományos doktrinák (Wajcman–MacKenzie 1999).

Láthatjuk, hogy bizonyos nézőpontból a KD ugyanúgy szélsőséges nézőpont, mint a TD, hiszen ahogy azt a komplex hálózati alapú fenomenológiánál megmutattuk, nagyon sok jelenséget meg tudunk magyarázni a TD kiterjesztésével is. Ezért fordult az elmúlt években egyre nagyobb figyelem az ún. konstruktivista elméletek felé, amelyek a két szélsőséges determinizmus között húzódnak meg. Az információrendszer-szakirodalomban az egyik legjelentősebb képviselője a technológia és társadalom dualitásának, azaz a kölcsönös egymásra hatásnak és együttes fejlődésnek Wanda Orlikowsky, az MIT professzor asszonya (Orlikowsky W. 1992; Orlikowsky–Barley 2001). Natalie Mitev, az LSE professzora és a CEMS Ph.D. munkacsoport tagjának összefoglalása szerint a konstruktivista elméletek spektrumán azonosíthatunk gyenge és erős konstruktivizmust (Mitev 2008). A gyenge konstruktivizmust, vagy ahogy a szakirodalom használja, konstruktivizmust a társadalmi struktúrák kritikája jellemzi, és az az álláspont, hogy bármilyen eltérés is van az egyes társadalmi csoportok technológiaértelmezésében, létezik egy közösen elfogadott használati értelmezés, amely nagymértékben hat a felhasználók viselkedésére. Az erős konstruktivizmus esetében nincs különbség a társadalmi és technológiai szereplők között, és minden szociotechnikai rendszer ezeknek az egyforma rangú szereplőknek a láthatatlan mikrohálózatából áll össze működő vagy éppen nem működő rendszeré.

Az ICT és a felhasználói környezet tehát kölcsönös egymásra hatással konfigurálódik. A tudomány-technológia-elméletek (STS – Science Technology Studies) pontosan ezt határozzák meg: hogyan konstruálunk „dolgokat” (Sismondo 2008). Az STS részben egy bővülő vizsgálati tárgyú, multidiszciplináris közelítés- és szemléletmód, a tudományos ismeretekből kiindulva fokozatosan terjedt ki a technikai műtárgyak, anyagok, intézmények, jelenségek, történetek és kultúrák területére (Hackett–Amsterdamska–Lynch–Wajcman 2008).

## Gyenge konstruktivizmus - a technológia közösségi konstruálása (SCOT)

Bijker klasszikus könyve a kerékpárról, a bakelitről és a fluoreszcens villanylámpáról számos információrendszer doktori képzés kötelező olvasmánya (Bijker 1995). Jómagam 1997-ben találkoztam vele a Weatherhead School of Management Ph. D. programjában kötelező olvasmányként, és mind üzenetében, mind módszertanában komoly hatást gyakorolt gondolkodásomra. Bijker a három műtárgy fejlesztésének részletesen feldolgozott szocio-technikai történetén keresztül a gyengekonstruktivizmus-elméletet, a SCOT (Social Construction of Technology – a technológia közösségi konstruálása) részleteit mutatja be.

A SCOT-elmélet lényege, hogy nem foglalkozik a társadalom és a technológia egymásra hatásának sokat vitatott ok-okozati relációjával, hanem a műszaki innovációk részének tekinti az emberi közösségeket, mégpedig az ún. rugalmas technológiaértelmezésen keresztül (interpretive flexibility). A rugalmas technológiaértelmezés lényege az, hogy egy adott technikai műtárgy jelentésének tulajdonságait különböző társadalmi csoportok másképp fordítják le maguk számára: pl. az alkalmazási problémák és a hozzá kapcsolódó megoldások összefüggése lényegesen eltérhet más-más csoportok esetében. A rugalmas technológiaértelmezés fogalmához szorosan kapcsolódik a releváns társadalmi csoportok (relevant social groups – RSG) fogalma, amelyeknek fontos szerepük van a technológiai problémák definiálásában és megoldásában. Az RSG-n belül a tagok technológiaértelmezési rugalmassága megegyezik, egyúttal olyan keretrendszert ad, amellyel lehatárolhatók az RSG-k.

Bijker kerékpár-fejlődési esettanulmánya szerint például a jelenleg is használt ún. „biztonsági” kerékpár fejlődése azért váratott sokáig magára, mert a releváns társadalmi csoportok közül a XIX. század végén a sportos férfiak csoportja volt a legdominánsabb. Az ő értelmezésük szerint a kerékpár mint műtárgy legfontosabb jelentése a versengés, a sportolás, az ügyesség és az akrobatikus teljesítmények elérése volt. Más csoportok, pl. a női kerékpárosok csoportja sokkal kevésbé volt fontos, mivel az ő számukra a korai aszimmetrikus kerekű kerékpár jelentése a használati kockázatokat, a diszkriminációt, a megbízhatatlanságot és a kényelmetlenséget jelentette (Bijker 1995).

Az RSG-ben kialakuló konszenzus a műtárgy értelmezéséről egy interakciós folyamat eredményeként alakul ki. Azoknak a szabályoknak, felfogásoknak és tapasztalatoknak a struktúráját, amelyek ezt a párbeszédet behatárolják a SCOT-elmélet technológiai kereteknek (technological frame) nevezi. A technológiai keretek sokféle elemből állnak, pl. a műtárgy funkcionális céljai, a lehetséges problémamegoldási stratégiák, az értelmezéshez szükséges tudományos elméletek, hallgatólagos (tacit) tudáshalmazok, tervezési módszerek, tesztelési eljárások.

A technológia tartalmát az a társadalmi jelentés adja, amelyet az RSG-k alakítanak ki, a technológiai keretek által meghatározott párbeszédek során, amelyek folyamatos egy irányba haladása megerősíti az RSG-ben belül osztott technológiaértelmezést. Ily módon az egyre lokálisabb RSG-k egyre erősebb technológiai keretek segítségével fordítják le maguknak a műtárgyakat, határozzák meg ezáltal azok hatásait és fejlődési irányukat. Az RSG-k egészen eltérő módon teszik ezt, egymással vitázva, gyakran nem egyetértve. Ameddig nem alakul ki egy társadalmilag elfogadott értelmezés, amelyet

a legdominánsabb RSG képvisel, addig az adott technológiát instablnak tekinthetjük, mert fejlődését sok-sok egymással versengő változat, kísérlet jellemzi. Stabilizációnak vagy lezárásnak nevezzük azt a szituációt, amikor az egyik RSG technológiaértelmezése dominánsá válik, és egy makroszintű konszenzus alakul ki az adott műtárgyat illetően. A technológia „rugalmas” értelmezése ezzel megszűnik, és a műtárgy társadalmi jelentése stabilizálódik.

A SCOT-elmélet ezen fogalmakon keresztül szemléletesen írja le és magyarázza azokat az okokat és nem linearitásokat, amelyek számos technológia „kanyargós” fejlődését jellemzik.

Bijker példájában a kerékpár számos fejlesztési ágon ment keresztül, sokszor párhuzamosan, mindig más-más RSG értelmezésének és technológiai keretének megfelelően, amíg a jelenlegi biztonsági kerékpár stabilizálódott. Hasonló jelenségeket láthatunk számos ICT esetben, ahol a SCOT-elmélet segítségével világos magyarázatot adhatunk az értelmezések és fejlődési irányok sokféleségére. Maga az internet például számtalan RSG-vel áll kapcsolatban; ezek közül az egyik legjelentősebb napjainkban a szoftverfejlesztők csoportja, amelynek belső interakcióját meghatározza például a nyílt forráskódú technológiai keret, melynek célja a fejlesztések tapasztalatainak megosztása, a vagányság, kreativitás és a domináns piaci vezetők (pl. Microsoft, IBM) elleni lázadás összetartó erejének érvényesítése. A jelenlegi internethez kapcsolódó RSG-k közül ez a csapat meghatározó erejű, de legalább ilyen jelentőségű csoport a telekommunikációs szolgáltatók csoportja, amelynek technológiai kerete az internetnek mint infrastruktúrának az értelmezése. Szállító oldali aspektusból ez a nézőpont is erősen (sőt számos esetben erősebben) hat az internetes műtárgyak fejlődésére, elterjesztésére a kommunikációs megoldások kialakítására.

A SCOT fontos tudományos alapelv az ICT nem lineáris, többdimenziós fejlődésének értelmezésére. Alkalmazása Magyarországon is elkezdődött, pl. Bartis Eszter tanulmánya és doktori disszertációja az elsők között alkalmazza a SCOT-elméletet az információrendszerek elemzésére a gazdaságtudomány területén (Bartis 2007; Bartis-Mitev 2008). Jőmagam mellett érvelek, hogy a SCOT-nézőpontnak mint gondolkodási keretnek fontos szerepet kell adjunk a gazdaságinformatika alakítására is.

## **Erős konstruktivizmus - a szereplőháló-elmélet (ANT)**

A konstruktivista elméletek erős, azaz a technológia rugalmas értelmezését állandóan érvényesnek tartó és a technikai fejlődést kontingencia alapon értelmező másik változata a Bruno Latour francia filozófus munkásságához kötődő szereplő-háló elmélet (actor-network theory – ANT) (Latour 2005). Latour elméletének lényege mindenfajta determinizmus, vagy ahogy korábban leírtuk szélsőség tagadása, ezért sokan ezt az elméletet tekintik igazán konstruktivistának. Latour azt kísérli meg, hogy megszüntesse a filozófiai különbségeket az ún. élő-humán közösség és a természet-technológiai szereplők között, majd ezen logika szerint a technológiai folyamatokat egy dinamikus hálózat kialakításaként fogja fel. Az ANT fontos aspektusa az ún. módszertani dualizmus elkerülése (Orlikowsky W. 1992), amely a priori különbséget tesz aközött, hogy mi a technika, és mi nem.

A társadalmi és technikai világ elemei az ANT szerint ún. szereplőkként (actor) működnek, akik komplex, dinamikus kapcsolatrendszer, hálózatot alakítanak ki. Ennélfogva egy szereplőháló konfiguráció úgy jön létre, hogy tárgyalási folyamatok sorozataként szövetségek alakulnak ki mind a humán, mind a nem humán szereplők között. Az ANT ezt nevezi a „fordítás szociológiájának” (sociology of interpretation), amellyel kapcsolatban fontos rögzítenünk azt az elvet, hogy mindössze leírni szándékozik és nem megmagyarázni azt a sokféle átmenetet, ami a hálózatok kialakulásáig zajlik le (Howcroft–Mitev–Wilson 2004). A fordítás a szereplők egymás közötti meggyőzése arról, hogy a technológiát előírt módon használják, mert így fognak érdemi választ kapni problémájukra. A szereplők definíciókat fogalmaznak meg, érdeklődést tanúsítanak egymás iránt, reflektálnak, esetleg alternatív-versengő fordításokat kezdeményeznek, és polemizálnak. Ilyen fordítás zajlik például a szoftverfejlesztő, a szoftver és a felhasználó között. A szoftver is „meggyőzi” a felhasználót például a beépült funkcióival vagy működésének sajátos logikájával. Ugyanakkor a felhasználó saját gondolkodásával átalakítja a szoftver elemeit, testre szabja, használja, vagy nem, sokszor a fejlesztő elképzeléseit teljesen átalakítva. Így a fordítási folyamatok eredményeként az innovációk egy része egész más formát fog ölteni, mint amit a fejlesztők eredetileg szántak neki.

A hálózatok a „fordítás momentumaként” (moments of translation) alakulnak ki, amikor szövetségek jönnek létre azért, mert a szövetséget alkotók számára úgy tűnik, hogy a problémáikat a hálózat működésén keresztül tudják megoldani. Amennyiben egy szereplő meg tudja győzni a szövetségeseket arról, hogy megvannak a szükséges képességei, tudása vagy funkcionalitása, amellyel „közös” problémájukat is meg tudja oldani, akkor könnyen nélkülözhetetlenné válik. Ez fontos a többi szereplő támogatásának a megnyerésére, mert így egy ún. „kötelező átjárás pontot” (obligatory passage point) tud alkotni, ami feltétlenül szükséges a hálózat stabilizálására. Egy adott szociológiai-technológiai szereplőhálózat akkor válik stabillá, ha a hálózat megváltoztatása különösen költségessé válik vagy akár elképzelhetetlen. Az ANT ezt az állapotot irreverzibilitásnak (irreversibility) nevezi, amely egészen hasonló a SCOT lezárási fázisához (Howcroft–Mitev–Wilson 2004).

Láthatjuk, hogy az ANT-elmélet drasztikusan elmozdul a makroszociológiai közeleltéstől, és a mikrojelenségek leírásával, a részletes helyi szándékok és kontingens folyamatok narratíváját adja. Mint erősen posztmodern irányzat tagadja a klasszikus innovációs diffúzió elméletét, a momentumelvet (Schumpeter 1980) vagy a „bajnokok” meghatározó szerepét (Lambacher 1998). Helyette azt a paradigmát használja, hogy a tények és a helyzetek kialakulását a szereplők közötti kollektív fordítási folyamat, szövetséges keresés és hálózatkiakítás hozza létre.

Az hogy egy innovációt elfogadnak vagy elutasítanak, az a klasszikus diffúziós modellekben (Rogers 1983) annak eredményeként alakul ki, hogy a technotudomány élesen elválik a társadalomtól. Ezzel szemben az ANT-paradigmában a szervezetek és a technológia elválasztása érzékelés eredménye, amely viszont ugyancsak társadalmilag konstruált. Az innovációk működése a szövetségek stabilizálódásától függ. Az erős konstruktivizmus fontos elve a tökéletes szimmetria (symmetry) egyrészt a műszaki/életlen és az élő/társadalmi között, másrészt a siker és a kudarc jelensége között; ugyanazok a magyarázó okok szükségesek ugyanis mindkét innovációs eredmény magyarázatához.

Az ICT-innovációk és a szervezetek egymásra hatására egészen új dimenziók nyílnak meg az ANT-szemléletmód alkalmazásával. A közösségi web, a blogok működése, a vírusmarketing terjedése, ICT alkalmazások nem várt sikere vagy bukása mind modellezhető a szereplőhálóik láthatatlan kialakulásával és dinamikájával. Jellegzetes illusztráció erre a sajátos szimmetriára Scott–Orlikowski 2009-es esettanulmánya a Tripadvisor turisztikai portállal kapcsolatban. A szerzők a web, a portál, a szállodákat értékelő algoritmus, a turisták és a szállodatulajdonosok szereplőhálóját dolgozták ki, és ennek hatását vizsgálták a turisztikai iparágban. A szereplők közötti fordítási és szövetségkereső folyamatokban olyan irreverzibilis láthatatlan háló alakult ki, amelyben a szállodákat értékelő Tripadvisor algoritmus a turisták webes útmutatása és értékelése alapján meghatározza a szállodák piaci pozícióját. A tulajdonosok szinte tehetetlenné váltak a szabad véleményekkel szemben, a Michelin vagy más intézményes értékelések szinte értéktelenné váltak a turisták közösségi alapon elhelyezett „kommentjeinek” és a szoftver beépített algoritmusának könyörtelen hatásaival szemben. Az így kialakuló Tripadvisor-index jól kimutatható hatással van a szálloda látogatottságának alakulására, amit a technológia, a turisták és az internetes algoritmus szereplőhálózata determinál.

A gazdaságinformatika területén a hazai szakirodalomban nem találtam még ANT elmélet alapján készült ICT projektelemzést és feldolgozást, pedig azt gondolom, hogy a doktori és az egyetemi képzésben is hasznos útravalót adna a hallgatónak és szakembereknek.

A tudománytechnológia-elméletek és a gazdaságinformatika kapcsolatrendszerében összefoglalásképpen azt gondolom, hogy szükséges a technológiai determinizmustól elmozdulva, a komplexitás és hálózati fenomenológia kezelésével együtt a társadalmi konstruktivizmus elvét is az ICT-alkalmazások elemzésénél figyelembe vennünk. A gazdaságtudományi közelítés irányából ez nem idegen a hazai gondolkodásban, Drótos György például már 10 évvel ezelőtt publikált Ph. D. értekezésében javasolta az IR különböző perspektívákon keresztüli értelmezését, és számos olyan szociológiai modell felhasználásához nyúlt, amelyek a TD-paradigmában kezelhetetlen jelenségeket magyaráztak, például a hatalom és az IR kérdését, a panoptikonszerű megfigyelőrendszerek viselkedését vagy az IR-eket mint önálló organizmusokat (Drótos 2001). Drótos filozófiai nézőpontja a technológiával kapcsolatban úttörő módon kezelte a technológiaszociológia hatás kérdését, és a „perspektíva” teória megalkotásával a mikro-makro kérdések közötti átmenetet is kezelni próbálta. Az ANT és a SCOT filozófiai problémái között ugyanis az egyik legjelentősebb az, hogy az egyik mikrorészecskékre szedi szét a társadalmi szerkezeteket, a másik pedig magára a fejlesztés mikéntjének a dilemmájára nem ad koncepcionális magyarázatot.

Éppen ezért a következőkben az elméleti kihívásokra tekintettel ebbe az irányba teszek javaslatokat, a szervezeti konfigurálás normatív, „mérnöki” irányú kiterjesztésére, hiszen a gazdaságinformatikusoknak végül is komplex rendszerek tervezésében, bevezetésében, újrakonfigurálásában kell részt venniük.

## A mesterséges alkotások tudománya és lehetőségei

A XXI. század embereit körülvevő világ, a modern társadalom olyan nagymértékben mesterséges, hogy bolygónk egyik legnagyobb kérdése az, hogy fogja túlélni az emberiség önmaga kreálmányainak hatását. A mesterséges műtárgyak, amelyek mindennapi életünket meghatározzák, egyre nagyobb mértékben digitalizáltak (Barnes 2009). A további gondolatmenet kifejtésében a „mesterséges” kifejezés kulcsfontosságú abban az értelemben, hogy nem természetes, hanem ember által alkotott. Herbert Simon, Nobel-díjas közgazdász, aki a mesterséges alkotások tudománya fogalmat (sciences of the artificial) kidolgozta, erről így ír (Simon 1996, 4. oldal, 2. lábjegyzet):

*„Magamra kell vállaljam ennek a kifejezésnek a választását. A 'mesterséges intelligencia' kifejezés úgy emlékszem az MIT-n ugrott be a Charles folyónál. A saját kutatócsoportom a Rand és Carnegie Mellon Egyetemen olyan kifejezéseket részesített volna előnyben, mint a „komplex információfeldolgozás” vagy a „kognitív folyamatok szimulációja”. Ekkor viszont új terminológiai nehézségbe ütköztünk, mert az értelmező szótár szerint a „szimuláció” azt jelenti, hogy a „teljes megjelenés vagy forma feltételezés megléte a valóság nélkül; imitáció; hamisítvány; színlelés”. Így maradt meg a „mesterséges intelligencia”... ami idővel megszűnt az olcsó retorika céltáblája lenni”.*

A Simon által definiált mesterséges alkotások tudománya (MAT) fontos elméleti alapokat rögzít a gazdaságinformatika számára a konstruálással kapcsolatban, ezért célszerű volna doktori képzéseinkben szemléletfejlesztésre felhasználni. Simon kérdésfelvetése lényegében az, hogyha a természettudományt a természetes dolgok és jelenségek vizsgálatával foglalkozó tudománynak tekintjük, akkor miért ne lehetne egy másik tudomány is, amelyik az egyre bővülő „mesterséges”, ember által alkotott dolgokkal és jelenségekkel foglalkozik. Négy pontban határolta el a „mesterségest” a „természetes”-től a következőképp:

- a. A mesterséges dolgokat emberek alkotják közvetve vagy közvetlenül.
- b. A mesterséges dolgok természetes dolgokat utánoznak vagy utánozhatnak, de minden esetben az utóbbi realitását egy vagy több aspektusban leegyszerűsítve.
- c. A mesterséges dolgokat funkciók, célok és adaptáció jellemzi.
- d. A mesterséges dolgokat igen gyakran előírt (imperatív) módon tárgyaljuk, nem csak leíró (deskriptív) jelleggel, különösen olyankor, amikor műtárgyak konstruálásáról van szó.

Simon felfogása szerint a műtárgyak nem mások, mint interfészek egy ún. „belső” és „külső” világ között. A „külső” világ a műtárgy környezete, amelyben működik, a „belső” világ pedig saját szubsztanciája és szerkezete. Ha a két világ harmóniába kerül, azaz a műtárgy adaptálódik a környezethez, akkor a konstrukció megfelel a kitűzött céljainak.

A műszaki tudományok (engineering science) ezt az alapelvet használják. Gépészmérnökként számos természettudományos alapelvet kellett elsajátítsak tanulmányaim során, amelyek pl. egy gépjárműemelő vagy komplex hajtómű megtervezéséhez

szükségesek. A fizika, mechanika, anyagszerkeztan, hőtan, gépszerkeztan ismeretei elengedhetetlenek, de a kreatív konstruálás módszereit is meg kellett ismerjünk „módszeres géptervezés” címen (Pahl–Beitz 1981). Szerintem ez a koncepció az 1980-as évek gépészmérnöki tantervében az egyik legjelentősebb innováció volt, amelyik Simon alapelvei szerint, a természettudomány analógiájával, a cél eléréséhez szükséges funkcióváltozatok megkeresésével, majd ezek közül a lehető legjobb kiválasztásával vezetett el a gépészeti műtárgy megalkotásához.

Ezen a ponton fontos rögzítenem két terminológia magyar fordításokban igen gyakori téves használatát, illetve összekeverését. Az angol „design” fordítható „terv”-ként ugyanúgy, ahogy a „plan” kifejezés is. A kettő között igen lényeges tartalmi eltérés az, hogy a „design” a statikus konstrukciót jelenti, a szerkezetet, Simon terminológiájával a műtárgy „belső” világát illesztve a „külső” környezethez az interfészen keresztül. A design kifejezésnek nincs idődimenziója, annak ellenére, hogy nyilván a konstrukció létrehozása időbe telik, de a fogalom tartalma maga az előállított műtárgy. Ezzel szemben a „planning” kimondottan a folyamatok időbeli tervezését takarja, a gépésztudomány meg is különbözteti „technológiafolyamat-tervezés” néven, és fókuszában a már megkonstruált műtárgy előállítását és üzemeltetését tartja. A kétféle tervezés természetesen összhangban és kölcsönhatásban van, hiszen a konstrukció meghatározza a technológiát, illetve a technológiai lehetőségek visszahatnak arra, hogy milyen konstrukciót tudunk reálisan megvalósítani. Az információmenedzsment és információrendszer-elméletek az utóbbi időben sok figyelmet fordítanak a „planning” típusú tervezésre, azaz a munkafolyamatok, projektek, IT-telepítések és bevezetések kérdéseire. Simon MAT elméletének hangsúlyozásával azt szeretném érzékeltetni, hogy a mérnöki tudományokhoz hasonlóan a gazdaságinformatika számára is fontos a „design”-fókusz, azaz a céloknak lehető legjobban megfelelő komplex ICT-konstrukciók létrehozása (Norman 1989; Couger 1996).

Simon MAT-tudománykonceptiója alapvetően a pozitivista természettudomány és a tapasztalati alapokon álló társadalomtudomány ellentmondását feszegeti azzal, hogy a műszaki alkotások ugyan természettudományos megfigyelési alapokon nyugszanak, de kognitív és ezáltal tapasztalati elemeket is hordoznak. Az informatika ugyan műszaki, illetve természettudományként definiálta magát, de ez a probléma már a korai számítástechnikában is jelentős volt (Simon 1996, 18. oldal):

*„A számítógép nagyfokú absztraktív minősége egyértelművé teszi, hogy elméleti háttérként a matematikát vezessük be – és ez ahhoz a téves következtetéshez vezetett, ha a számítástudomány megszületik, annak szükségszerűen matematikai és nem tapasztalati tudománynak kell lennie.”*

A számítógépek nemcsak mint absztrakt szimbólumkezelő rendszerek modellezhetők, hanem szervezeti jellemzőik is vannak, ezzel pedig mint empirikus tárgyak rendszerei is leírhatók. Mindegyik számítógép-architektúra képes szimbólumok tárolására mozgatóására, törlésére. Rendelkezik memóriával, processzorral, input és output eszközökkel, és mivel ezekből nagyon sokféle létezik, akár ezek történetisége is leírható: tanulmányozhatjuk ezeket akár mint nyulakat vagy majmokat, jellemző viselkedésfajtákat írhatunk le függetlenül a hardver- vagy szoftver-konkrétumuktól, és egy általános – de empirikus alapon nyugvó – elméletet építhetünk fel.

Simon elméletének, úgy gondolom, két igen jelentős hatását kell figyelembe vennünk az ICT szervezeti hatásaival kapcsolatban: az egyik a szimbólumrendszerek és az intelligens rendszerek kapcsolata, a másik a tervezés – pontosabban konstruálás – tudományának alapvetése, amelyik a „design science” terminológiával a modern ICT-kutatásirányok egyik legjelentősebb irányzata lett (Hevner–March–Park–Ram 2004).

A szimbólumrendszerekre általában mint testetlen matematikai és logikai absztrakt fogalmakra gondolunk, ahol az emberi elmére van szükség ahhoz, hogy a szimbólumok megelevenedjenek. A szimbólumrendszerek igen gyakran a külvilág/környezet belső reprezentánsai, amelyhez maga a szimbólumrendszer adaptálódni szeretne. A számítógépek ebből a szempontból a szimbólumrendszereket a „platóni mennyekből” az empirikus világ valóságos folyamataira alakítják át a gép és az agyunk együttes működésével. Simon gondolatában a szimbólumrendszerek fizikai hangsúlyozása a lényeges, a testetlen és a testet öltött fizikai reprezentáció együttélése, amely például a virtuális világok megteremtésénél jelentkezik (Castranova 2005).

A konstruálás tudománya nem elemezni és leírni, hanem létrehozni kívánja az adott céloknak és funkcióknak megfelelő mesterséges tárgyakat. Számos igen fontos ICT szervezeti paradigma alakul ki ebből a nézőpontból, hiszen a gazdaságtudomány, a vezetés többnyire imperatív logikával dolgozik; bizonyos kitűzött célok eléréséhez az alternatívák számbavételével, optimális vagy legalábbis kielégítő megoldásokat jelöl ki. A konstruálás során a szimbólumrendszereket működtető mesterséges műtárgyakat ezzel az imperatív logikával hozzuk létre, ahol az alternatívákat valamilyen „kereséssel” azonosítjuk, és a kielégítő megoldásokat ezek közül elfogadjuk.

Azt gondolom a MAT-ból levezethető szemlélet illeszkedik az STS társadalmi konstruktivista gondolatmenetéhez. Az erős és gyenge konstruktivista nézőpontot kombinálva ugyanis a szimbólumrendszerek fizikai reprezentációjával és a hatékony konstruálás elméletével a gazdaságinformatika számára elméletileg az ICT-korszak igényeihez illeszkedő módszertani alapokat állíthatunk össze, amelynek segítségével az előírt stratégiai célok, üzleti és felhasználói elvárások megvalósítására megfelelő ICT-alapú szervezeti konfigurációkat hozhatunk létre. Pragmatikusan ezt a társadalomtudományokban alkalmazott akciókutatás szemléletének alkalmazásával érhetjük el.

## A konstruálás tudomány és akciókutatás - az elképzelt jövő alakító megteremtése

A gazdaságinformatika hasznossága, társadalmi jelentősége és üzleti hatékonysága a jól működő informatikai rendszerekben testesül meg. Ezért a társadalmi igény nemcsak a jelenségek magyarázata és megértése, hanem a kívánatos, elképzelt jövő megteremtése is (Hevner–March–Park–Ram 2004). Az ICT-t illetően ezek:

- a. a kívánatos ICT-képességek és szervezeti kapcsolatok kialakítása a jelen és jövőbeli célok eléréséhez,
- b. olyan akciók kidolgozása, amelyekkel az ICT-képességek a szervezeteket a kívánt célok felé mozdítják.



A konstruálás tudománya cél- és problémaorientált tudomány, és azért több a műszaki tervezésnél, mert az újdonság és hasznosság együttesen jelentkezik vele olyan esetekben, amikor a régi típusú megoldások már nem adekvátak a probléma megoldására. Ezért fontos hangsúlyoznunk a különbséget a rendszerfejlesztés vagy műszaki tervezés és a konstruálás tudománya között. A lényeges különbség az elemzések tudományos alapelveiben és mélységében, a tudományos újszerűségben, a rigorózusságban, a formalizáltságban és az esetiség kiküszöbölésében, az általánosíthatóság irányára való törekvésben van. A konstruálás tudománya különösen alkalmas az e-businessre jellemző re-engineering típusú szervezeti konstruálásra, azaz az ICT-innovációk újfajta lehetőségeinek kiterjesztésére az üzleti stratégia, szervezeti működés átalakítására (Venkatraman 1994), (Pralhad–Hamel 1990; Davenport 1993; Hammer–Champy 1993).

A célok eléréséhez és a kapcsolódó akciók kidolgozásához a konstruálás tudománya mellett fontosnak látom az akciókutatás paradigmájának összekapcsolását a fenti gondolatmenetekkel. Az akciókutatás célja az, hogy aktuális, gyakorlati problémát oldjon meg úgy, hogy ezzel a tudományos ismereteket is kiterjeszti. A viselkedéstudományi elméletekkel szemben, ahol a kutató nem akarja megváltoztatni a megfigyelt rendszereket, az akciókutató egyszerre változtatni is akar és tanulmányozni is (Baskerville–Myers 2004).

Az akciókutatások két részből állnak: diagnosztika és terápia. A diagnosztikai fázis egy kollaboratív elemzés a helyzetről, ahol együtt van a kutató és a vizsgálat tárgya. Itt alakulnak ki az elméletek és koncepciók. A terápia részben a kollaboratív változtatás és változás zajlik, egyúttal annak hatáselemzése, ha ez lehetséges. A módszer eredete a II. világháború utánra nyúlik vissza, a szociálpszichológia gyökereihez, a társadalmi betegségek felismerésének és gyógyításának idejére. Az IR-ben az 1980-as évektől a szociotechnikai rendszerek elterjesztésével kezdték alkalmazni (Baskerville–Myers 2004). Az IR legpragmatikusabb fenomenológiájának tekinthető: mitől működnek a rendszerek, melyek a helyes kérdések és az ezekre adható empirikus válaszok?

A cikkben bemutatott ICT transzformációs hatásokat részben vagy egészben akciókutatásokkal elemeztük, ezért is szeretném rögzíteni ezek alapelveit (Baskerville–Myers 2004):

- a. A humán koncepciókat a cselekedetek következményei határozzák meg. A koncepciók megértéséhez az emberi viselkedés céljait és következményeit kell megértsük.
- b. Az igazság a gyakorlati eredményekben rejlik, azaz az igazság keresése pragmatikus módszer.
- c. Kontrollált vizsgálatokkal elemezhetjük, hogyan születnek struktúrák, miközben tanuljuk őket.
- d. A humán viselkedésformák társadalmi közegben kontextuálódnak, ugyanakkor a humán koncepciónálódás társadalmi reflexió (nem önmagában létező, hanem mások pl. szervezetek által).

Az akciókutatás világos céllal és elméleti koncepcióval indul, és praktikus cselekedetek sorozatából áll. A tudományos értékét az biztosítja, hogy az elméletekről is információt szolgáltat úgy, hogy az okfejtések és a cselekedetek egyúttal társadalmi kontextusba kerülnek.

A cikknek nem tárgya, de a teljesség kedvéért az „internetes” kutatási módszerekre is célszerű felhívni a figyelmet (Hine 2005). Mivel a fizikai világ egyre többféle reprezentációja megtalálható digitális formában, és ily módon automatizált eszközökkel hozzáférhető – például kereső robotokkal –, ezért a gazdaságinformatika empirikus adatgyűjtő fázisai ezekkel nagymértékben átalakíthatók (Thelwall–Stuart 2006). A Corvinus Egyetemen webes robotokkal gyűjtöttünk adatokat például a fapados légitársaságok működéséről (Füleki–Sánta–Szutorisz 2006), a magyar webügynökségekről (Füleki–Theiss–Balázs–Balkányi–Pocsarovszky 2008) és a hazai e-kereskedelem webes modelljeiről is (Nemeslaki–Urbán–Tretyén 2008).

## Összefoglalás

A komplex ICT-rendszerek szervezeti hatásainak megértéséhez és a gazdaságinformatika szakterületének identifikációjához nagymértékben segíthet a technológiadeterminizmusnak, mint tudományos alapelvnek a kiterjesztése. Egyrészt a tudomány-technológia-elméletek konstruktivista irányainak figyelembevétele (STS, SCOT, ANT), másrészt a normatív jellegű mesterséges alkotások tudománya (MAT) és az abból levezethető konstruálástudomány és akciókutatási módszerek komoly szemléleti segítséget adhatnak a gazdaságinformatikusoknak.

Az informatikai eszközök, információrendszerek alkalmazásának célja a gazdasági működés eredményességének és hatékonyságának javítása, azaz az üzleti értékmaximalizálás. Elméleti szinten a gazdaságinformatika két problémát vet fel ezzel kapcsolatban:

Milyen informatikai eszközökkel valósítható meg a szervezeti értéknövelés? Ez a kérdés nemcsak technikai jellegű, hanem egyre több kutatás igazolja azt is, hogy az információrendszerek komplex szervezeti „konfigurálása”, szociológiai konstruálása vagy tervezése sokat segíthet az alapvetően gazdasági probléma megoldásában. Ez a problémaközelítés a műszaki és természettudományok eszköztárát kínálja a gazdaságinformatikusoknak.

Sokszor a legjobb minőségű ICT-alkalmazások sem érik el a kívánt eredményességnövelést vagy hatékonyságjavítást. Ezért fontos, hogy erről a technikát, egyéneket, teameket, szervezeteket érintő komplex jelenségről minél többet megtudjunk, és a gyakorlat számára irányelveket fogalmazzunk meg. Ezek a típusú kutatások a társadalomtudományok eszközrendszerével és szemléletével elemzik az ICT és a szervezetek viszonyát.

A kollaboratív, mindenhová beépülő ICT-rendszerek fenomenológiája komplex adaptív hálózatoknak fogható fel, és használatuk emergens, a környezettel való reflexív kapcsolaton alapszik. A Bertalanffy-féle rendszerhatárok és interfészek definíciójával a technológiai rendszereket nem tudjuk világosan elkülöníteni a társadalmi rendszerektől, a technológiaalkalmazások víziója/képe, sőt maga az ICT ugyanúgy társadalmi hatásoknak van kitéve, nem különíthető el azoktól. Ezért a technológiadeterminizmus (TD) rendszerszemléleti kiterjesztése, a komplexitás tudománya és a hálózati fenomenológia nagymértékben segít abban, hogy reflexiós szinten mélyebben megértsük az ICT viselkedési dinamikáját.

TD-paradigma rendszerben nem magyarázható információrendszer-jelenségek vizsgálatára a tudománytechnika-elmélet (Science Technology Studies – STS) elvei alapján kutatási programok építhetők fel. A technológia-társadalom kölcsönhatás modellezésére a gyenge (SCOT – Social Construction of Technology) és erős (ANT – Actor Network Theory) konstruktivizmus alkalmazása nagymértékben növelheti a gazdaságinformatika-szervezet közelségét.

A gazdaságinformatikában is – hasonlóan az informatika többi ágához – hangsúlyosan kell foglalkoznunk a konstrukció kérdésével. Simon mesterséges alkotások elméletének (sciences of the artificial) két igen jelentős hatását emelem ki az ICT szervezeti hatásaival kapcsolatban: az egyik a szimbólumrendszerek és az intelligens rendszerek kapcsolata, amely a virtuális világok létrehozásának elméleti alapját adja. A másik a komplex rendszerek tervezési – pontosabban konstruálásának – tudományának alapvetése (design science), amely koncepció alapján a gazdaságinformatikusok is tudományos igényű, de a pragmatikus igényeknek megfelelő innovatív ICT- és szervezeti konfigurációkat hozhatnak létre.

A bemutatott elméletek megismertetése és elsajátítása a gazdaságinformatikusokkal segíthet abban, hogy a tudományos igényesség és a gazdasági racionalitás és elvárás is teljesüljön az ICT-rendszerek bevezetését illetően. A konstruktivizmus segít a társadalmi hatások kezelésében, a konstruálás tudománya módszertanilag a „kielégítő” megoldás keresését teszi lehetővé, kielégítve az üzleti és vezetési pragmatizmust, ugyanakkor az akciókutatás-elmélet biztosítja a gyakorlat számára fontos relevanciát és bevezetési hatékonyságot, ami egyúttal a tudományos igényességnek is megfelel.

## Források

- Aranyossy M.–Nemeslaki A. 2005. Információtechnológiai beruházások megtérülésének modellezése - problémák és megoldások egy vállalati portál példáján. *Vezetéstudomány*, 36. évf., 9. sz., 24–36.
- Barabási A. L. 2003. *Behálózva*. M. Vicsek ford. Magyar Könyvklub.
- Barnes 2009. Joining business and technology for a smarter planer. Texas, Austin Presentation at the PIM 36th Conference, október 22.
- Bartis, E. 2007. Two Suggested Extensions for SCOT: Technology Frames and Metaphors. *Society and Economy*, 123–138.
- Bartis, E.–Mitev, N. 2008. A multiple narrative approach to information systems failure: a successful system that failed. *European Journal of Information Systems* (2), 112–124.
- Barua, A.–Konana, P.–Whinston, A. B.–Yin, F. 2004. An empirical investigation of net-enabled business value: An exploratory investigation. *MIS Quarterly*, Vol. 28., 585–620.
- Baskerville, R.–Myers, M. 2004. Special Issue on Action Research in Information Systems: Making IS research relevant to practice. *MIS Quarterly*, 28 (3), 329–335.
- Basu, A.–Kumar, A. 2002. Research commentary: Workflow management issues in e-business. *Information Systems Research*, Vol. 13., No. 1., 1–14.
- Bertalanffy, L. v. 1968. *General Systems Theory*. New York, NY, Braziller.
- Bijker, W. E. 1995. *Of Bicycles, Bakelites and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge, MA, MIT Press.

- Bögel, G. 2009. Az informatikai felhők gazdaságtana – üzleti modellek versenye az informatikában. *Közgazdasági Szemle – Innovációkutatás. Melléklet*, július-augusztus sz., 673–688.
- Brynjolfsson, E.–Hitt, L. M. 2000. Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 14., No. 4.,: 23–48.
- Castranova, E. 2005. *Synthetic Worlds*. Chicago, University of Chicago Press.
- Couger, D. 1996. *Creativity and Innovation in Information Systems Organization*. USA, International Thomson Publishing.
- Cser, L.–Németh, Z. 2007. *Gazdaságinformatika alapok*. Budapest, Aula.
- Davenport, T. 1993. *Process Innovation: Reengineering work through information technology*. Boston, MA, Harvard Business School Press.
- David, P. 1985. Clio and the economics of QWERTY. *American Economic Review*, 75 (2), 332–337.
- Davis, F. 1989. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, Vol. 13., No. 3., 319–340.
- DeLone, W. E.–McLean, E. 1992. Information systems success: The quest for the dependent variable. *Information Systems Research*, Vol. 3., No. 1., 60–95.
- Dorneanu, L. 2007. április 28. *What Is the Link Between a Horse's Arse and Space Shuttles*. Letöltés dátuma: 2010. Augusztus 6, forrás: www.softpedia.com: <http://news.softpedia.com/news/What-Is-the-Link-Between-a-Horse-039-s-Arse-and-Space-Shuttles-53408.shtml>
- Drótos G. 2001. *Az információrendszerek perspektívái*. Ph.D. értekezés. Budapest, BCE.
- Duma L.–Erdős S. 2008. A jövő intelligens technológiai és menedzsmentkérdései – avagy semmilyen szél nem jó annak, aki nem tudja milyen kikötőbe tart. *Vezetéstudomány*, 39. évf., 12. sz., 60–70.
- Füleki D.–Sánta T.–Szutorisz G. B. 2006. *A Web 2.0 és a diszkont légitársaságok*. E-business Kutatóközpont.
- Füleki D.–Theiss-Balázs Z.–Balkányi P.–Pocsarovszky K. 2008. A magyar webes piac technológiai architektúrái. *Vezetéstudomány*, 39. évf., 12. sz., 39–50.
- Gábor A. 2007. *Üzleti informatika*. Budapest, Aula.
- GKINET 2011. *Tavaly is szárnyalt a magyarországi e-kereskedelem*. HYPERLINK „<http://gkicnet.hu/hu/hirek/tavaly-is-szarnyalt-a-magyarorszagi-e-kereskedelem/>” <http://gkicnet.hu/hu/hirek/tavaly-is-szarnyalt-a-magyarorszagi-e-kereskedelem/> Letöltve 2011. szeptember 3.
- Gleick, J. 1987. *Chaos: Making a New Science*. New York, NY, Viking-Penguin.
- Hackett, E.–Amsterdamska, O.–Lynch, M.–Wajcman, J. 2008. *The Handbook of Science Technology Studies* (3. kiad.). Cambridge MA, MIT Press.
- Hammer, M.–Champy, J. 1993. *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. New York, Harper Business Books.
- Hevner, A.–March, S.–Park, J.–Ram, S. 2004. Design science in information system research. *MIS Quarterly*, 28 (1), 75–106.
- Hine 2005. *Virtual methods: Issues in social research on the internet*. London, Berg.
- Howcroft, D.–Mitev, N.–Wilson, M. 2004. What We May Learn from the Social Shaping of Technology Approach. In J. Mingers–L. Willcocks: *Social Theory and Philosophy for Information Systems*. Chichester, England, John Wiley & Sons, 329–371.

- Hutzschenreuter, T. 2001. *Quo vadis music industry: The Internet changes the world of music, but what comes next ?* Leipzig Graduate School of Management, Case Study.
- Johnson, S. 2001. *emergence*. London, Penguin.
- Kumar, K.–Dissel van, H. G.–Bielli, P. 1998. The merchant of prato – revisited: Toward a third rationality of information systems. *MIS Quarterly*, Vol. 22., No. 2., 199–226.
- Lambacher, M. 1998. The dawn of the e-lance economy. *Harvard Business Review*, No. september-október, 145–152.
- Latour, B. 2005. *Reassembling the social: An introduction to actor-network theory*. Oxford, UK, University Press.
- Lee, A. 2004. Thinking about Social Theory and Philosophy for Information Systems. In J. Mingers–L. Willcocks: *Social Theory and Philosophy for Information Systems* Chichester, England, John Wiley & Sons, 1–26.
- Merali, Y. 2004. Complexity and Information Systems. In J. Mingers–L. Willcocks: *Social Theory and Philosophy for Information Systems* Chichester, England, John Wiley & Sons, 407–446.
- Mitev, N. 2008. *Methodological approaches to innovation: Science and technology studies*. CEMS-NITIM Ph.D. Consortium, Leiden.
- Montealegre, R.–Keil, M. 2000. De-escalating Information Technology Projects: Lessons from the Denver International Airport. *MIS Quarterly*, 24 (3), 417–447.
- Nahlik G. 1983. *Szociotechnikai gyártási rendszerek szervezése*. Budapest, KJK.
- Nemeslaki A. 1990. A rendszerdinamikai modellezés alkalmazása a számítógéppel támogatott technológiák költségeinek vizsgálatára. *Mérés és Automatika*, 1, 50–55.
- Nemeslaki A. 1997. Information System Project Experiences in Hungarian Companies: Should IS Projects Be Managed Differently in Transition Economies? *Managing in a Global Economy VII. Europe towards the 21st Century, Convergence and Divergence*. Dublin.
- Nemeslaki A.–Urbán Z.–Tretyén A. 2008. Alapvető e-business-modellek működése és magyarországi elterjedtségük. *Vezetéstudomány*, 39. évf., 12. sz., 4–15.
- Norman, D. 1989. *The Design of Everyday Things*. London England, MIT Press.
- Orlikowsky, W. 1992. The duality of technology: Rethinking the concept of technology in organizations. *Organization Science*, 3 (3), 398–427.
- Orlikowsky, W.–Barley, S. 2001. Technology and institutions: What can research on Information Technology and research on organizations learn from each other. *MIS Quarterly*, Vol. 25., No. 2., 145–165.
- Padmanabhan, B.–Tuzhilin, A. 2003. On the use of optimization for data mining: Theoretical interactions and eCRM opportunities. *Management Science*, Vol. 49., No. 10. október, 1327–1343.
- Pahl, G.–Beitz, W. 1981. *A géptervezés elmélete és gyakorlata*. Budapest, Műszaki Könyvkiadó.
- Prahalad, C. K.–Hamel, G. 1990. The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, Vol. 68., No. 3. may-june, 79–91.
- Rogers, E. 1983. *Diffusion of Innovation*. New York, Free Press.
- Schumpeter, J. 1980. *A gazdasági fejlődés elmélete*. Budapest, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.
- Scott, S.–Orlikowski, W. 2009. „Getting the Truth”; *Exploring the Material Grounds of Institutional Dynamics in Social Media*. Working Paper Series 177. London, LSE.
- Shapiro, C.–Varian, H. R. 2001. *Az információ uralma*. Budapest, Geomédia Kiadó.
- Simon, H. 1996. *The Sciences of the Artificial* (3. kiad.). Cambridge, Massachusetts, MIT Press.
- Sismondo, S. 2008. Science and Technology Studies and an Engaged Program. In E. Hackett–O.

- Amsterdamska–M. Lynch–J. Wajcman: *The handbook of science and technology studies* (3. kiad. Cambridge MA, MIT Press, 13–31.
- Thelwall, M.–Stuart, D. 2006. Web crawling ethics revisited: Cost, privacy and denial of service. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 57., No. 13., 1771–1779.
- Venkatesh, V.–Morris, M. G.–Davis, F. D.–Davis, G. B. 2003. User acceptance of information echnology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, Vol. 27., 425–478.
- Venkatraman, N. 1994. IT-enabled business transformation: From automation to business scope redefinition. *Sloan Management Review*, Vol. 35., No. 2., 72–87.
- Wajcman, J.–MacKenzie, D. (szerk.). 1999. *The social shaping of technology* (2. kiad.). Milton Keynes, Open University Press.
- Weill, P.–Vitale, M. 2002. What IT infrastructure capabilities are needed to implement e-business models? *MIS Quarterly Executive*, Vol. 1., No. 1. march.
- Wiener, N. 1948. *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. New York.
- Winner, L. 1999. Do artifacts have politics? In D. MacKenzie–J. Wajcman: *The Social Shaping of Technology*. UK, Open University Press, Second Edition, 28–40.
- Yoo, Y. 2010. Computing in everyday life: A call for experiential computing. *MIS Quarterly*, 34 (2), 213–231.
- Zhenga, J.–Caldwell, N.–Harland, C.–Powell, P.–Woerndl, M.–Xu, S. 2004. Small firms and e-business: cautiousness, contingency and cost-benefit. *Journal of Purchasing & Supply Management*, No. 10., 27–39.
- Zhu, K.–Kraemer, K. 2002. E-commerce metrics for Netenhanced organizations: Assessing the value of e-commerce to firm performance in the manufacturing sector. *Information Systems Research*, Vol. 13., No. 3., 275–295.