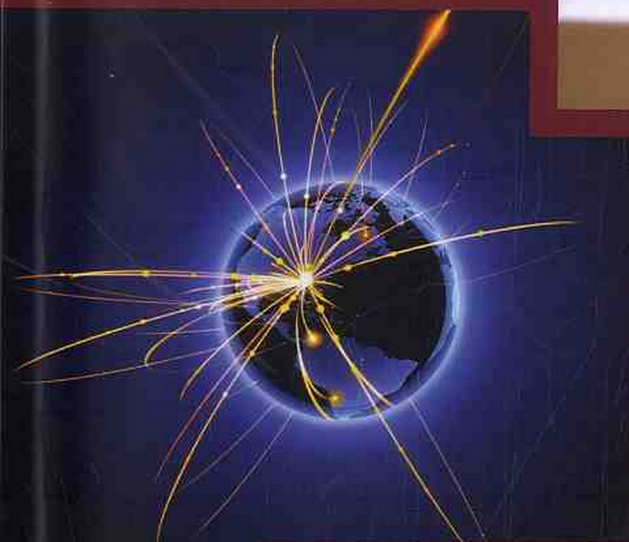
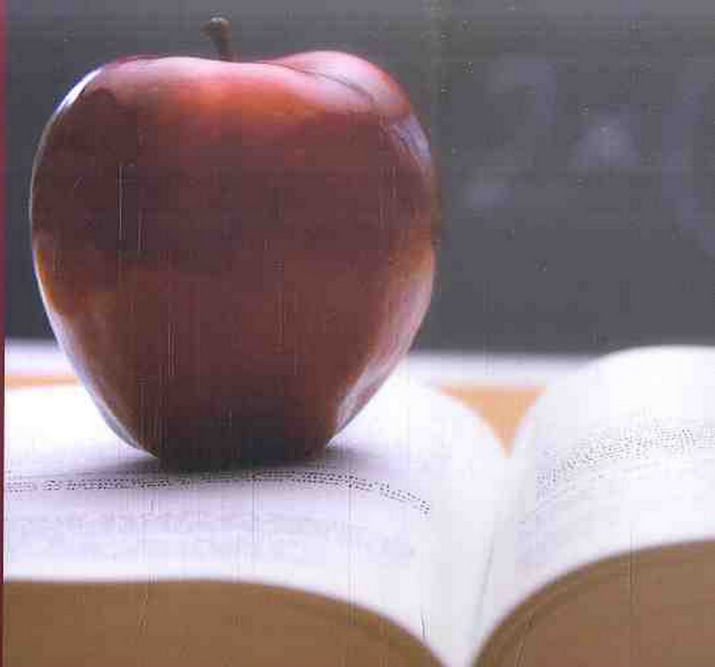


C  
189.778



T É N Y E K É S É R V E K

# INNOVÁCIÓ A TUDÁSALAPÚ GAZDASÁGBAN

Az innováció hatásai az oktatásra és a tanulásra



# **INNOVÁCIÓ A TUDÁSALAPÚ GAZDASÁGBAN**

AZ INNOVÁCIÓ HATÁSAI AZ OKTATÁSRA ÉS  
A TANULÁSRA

A Társadalmi Megújulás Operatív Program 3.1.1 számú, *„21. századi közoktatás – fejlesztés, koordináció”* című kiemelt projekt stratégiai célja az Új Magyarország Fejlesztési Terv közoktatás-fejlesztési programjainak központi koordinációja, menedzselése, a különböző fejlesztési programok harmonizációja, a közoktatási intézmények fejlesztéseit és a központi fejlesztéseket, a területi-hálózati tevékenységeket irányító, összefogó központi intézkedés annak érdekében, hogy az ágazat szakmapolitikai elképzelései alapján minden művelet és konstrukció az operatív programban meghatározott célokat maradéktalanul meg tudja valósítani.

A megvalósítók – az Educatio Kft. és az Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet (OFI) – konzorciumán belül az OFI-ban megvalósult elemi projektek a K+F tevékenységek, a versenyképesség és az esélyteremtés erősítését, a közoktatás intézményi megújulását, a tanulási környezetet és iskolafejlesztést támogatják, az oktatásirányítás és az iskolarendszer hatékonyságának javítását szolgálják.

# **INNOVÁCIÓ A TUDÁSALAPÚ GAZDASÁGBAN**

Az innováció hatásai az oktatásra és a tanulásra



OKTATÁSKUTATÓ ÉS FEJLESZTŐ INTÉZET  
BUDAPEST, 2011

A könyv megjelenését az Új Magyarország Fejlesztési Terv Társadalmi Megújulás Operatív Program 3.1.1-08/1-2008-0002 számú, „21. századi közoktatás – fejlesztés, koordináció” című projektje támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Fordító

Alföldy Orsolya

Kontrollszerkesztő

Váradi Péter

Olvasószerkesztő

Dobos Zsuzsanna

Sorozatterv, tipográfia

Kiss Dominika

Tördelés

Sziliné Simonyi Katalin

Borítófotó

Thinkstockphotos

A mű eredetileg az OECD kiadványa, angolul és franciául jelent meg a következő címen: *Knowledge management. Innovation in the Knowledge Economy: Implications for Education and Learning/L'innovation dans l'économie du savoir. Implications pour l'éducation et la formation*, © 2004, OECD

Minden jog fenntartva

© 2011 Oktatókutató és Fejlesztő Intézet – a magyar fordítás kiadója

A kiadvány az OECD párizsi központjával kötött szerződés alapján készült. A magyar fordítás minőségéért és az eredetihez való hűségért az Oktatókutató és Fejlesztő Intézet felel.

ISBN 978-963-682-687-1

ISSN 1785-1432

Oktatókutató és Fejlesztő Intézet

1055 Budapest, Szalay u. 10–14.

[www.ofi.hu](http://www.ofi.hu)

Felelős kiadó: Káposi József

Nyomás és kötés: Érdi Rózsa Nyomda

Felelős vezető: Juhász László

## **GAZDASÁGI EGYÜTTMŰKÖDÉSI ÉS FEJLESZTÉSI SZERVEZET**

Az OECD olyan egyedülálló fórum, ahol a kormányok együttműködnek a globalizáció által okozott gazdasági, szociális és környezeti problémák megoldása érdekében. Az OECD vezető szerepet játszik az új problémák és jelenségek megértésében, és segíti a kormányokat, hogy ezekre - például a felelős vállalat-irányítás, az információs gazdaság és a lakosság elöregedésének problémájára - reagálni tudjanak. A Szervezet terepet kínál a kormányoknak arra, hogy összehasonlítsák tapasztalataikat, közös problémáikra választ találjanak, megismerjék a jó gyakorlatokat, koordinálják nemzeti és nemzetközi közpolitikájukat.

Az OECD tagországai a következők: Ausztrália, Ausztria, Belgium, Kanada, Chile, Cseh Köztársaság, Dánia, Észtország, Finnország, Franciaország, Németország, Görögország, Magyarország, Izland, Írország, Izrael, Olaszország, Japán, Korea, Luxemburg, Mexikó, Hollandia, Új-Zéland, Norvégia, Lengyelország, Portugália, Szlovák Köztársaság, Szlovénia, Spanyolország, Svédország, Svájc, Törökország, Egyesült Királyság, Egyesült Államok. Az Európai Unió részt vesz az OECD munkájában.

Az OECD Kiadó széles körben teszi közzé a Szervezet gazdasági, szociális és környezeti témákban folyó statisztikai adatgyűjtésének és kutatásainak eredményeit, csakúgy, mint azokat a megállapodásokat, útmutatókat és standardokat, amelyekről a tagállamok között egyetértés született.



# ELŐSZÓ

A tudásgazdaságok kialakulásával új innovációs és tudásfejlesztési paradigmák jelentek meg a gazdasági termelésben. Nem arról van szó, hogy a tudás vagy az innováció korábban ne járult volna hozzá a gazdasági növekedéshez, hanem arról, hogy a tudás fejlődésének hihetetlen felgyorsulása forradalmasította a tudás instrumentális hátterét, elkerülhetetlenül újradefiniálta a tudás bizonyos alkotóelemeit, és szükségszerűen folyamatos változásban tartja a tudásbővülést motiváló tényezőket. A jelen beszámoló megvizsgálja, hogy az új körülmények között melyek az innovációt ösztönző legfontosabb tényezők, valamint azt, hogy ezek milyen hatással lesznek a tudás fejlődésére egy bizonyos ágazatban: az általános és a középiskolai oktatásban.

Elemzésünkben rávilágítunk, hogy bár a lehetőség nagyrészt megvan arra, hogy az oktatásban is kifejtsek hatásukat azok az innovációt ösztönző tényezők, amelyek más ágazatokban működnek, a gyakorlatban azonban az oktatás számos sajátos jellemzője megakadályozta, hogy az innováció jellege ebben a szektorban is radikálisan megváltozzék.

Az első fejezetben a napjaink tudástársadalmait jellemző gazdasági alapokat vázoljuk fel nagy vonalakban.

A második fejezetben az innováció négy forrását, valamint azon potenciális képességet vesszük górcső alá, ahogy az oktatási ágazatban ezeket kiaknázza. Az innováció négy forrása a következő: a tudomány, a gyakorlatban megvalósított kísérletek végrehajtói és felhasználói, az ipari rendszerek moduláris struktúrái és az infokommunikációs technológiák. A szakpolitikák kidolgozása során pedig az a legfontosabb, hogy a tudásgazdaság e négy innovációs erőforrásából egyet se hagyjunk figyelmen kívül.

A tudáshoz való szabad hozzáférés az innováció minden szempontjából kulcskérdés. A harmadik fejezet a tudásgazdaság egyik kiemelkedő kérdéseként vizsgálja a magán- és a köztulajdonban lévő tudás viszonyát. Megmutatjuk, hogy ma, a tudás privatizációjának



korában a kormányok egyik kulcsfontosságú feladata, hogy megtalálják az eszközöket a tudás társadalmi jellegének visszaállítására. Rámutatunk, hogy a tudás kiterjedt szabadalmi oltalmakra épülő privatizációja komoly problémát jelent az oktatási ágazatban, illetve a tudás társadalmi dimenziójának jelentősége és határainak megerősítése az oktatásban éppúgy fontossá válhat, mint ahogy az más területeken, például az egészségügyben is történt.

A projekt kidolgozásában részt vett Paul A. David (az angliai Oxfordi Egyetem és az Egyesült Államok-beli Stanford Egyetem professzora) és Jacques Mairesse (a franciaországi EHESS professzora); az angliai tapasztalatot összefoglaló munkaanyagot David Hargreaves (az angliai Cambridge-i Egyetem professzora) készítette.

A projektben felhasznált tanulmányok Balconi, Blume, Cockburn, King, Mansell, Uhlig és von Hippel professzorok munkái. A tanulmányok teljes terjedelmükben letölthetők a megadott helyről.

A projekt koncepciójának kidolgozója és a projektirányításért felelős vezető Dominique Foray, az OECD Titkárság főelemzője volt.

Az angol nyelvű kötet felelős kiadója az OECD főtáitkára.

# TARTALOM

<b>Magyarország és a tudásgazdaság kihívásai – bevezető gondolatok</b>	
<b>(Kovács István Vilmos)</b> .....	<b>11</b>
A tudás és menedzsmentje .....	<b>12</b>
A „tudáskezelés” gyakorlatának tudatossága .....	<b>13</b>
A tudástársadalom és a tudásgazdaság fogalmak a hazai közpolitikai tervekben .....	<b>15</b>
A tudásalapú gazdaság és társadalom létrejötte érzékelhető kényszereket és lehetőségeket is teremt .....	<b>19</b>
Helyünk Európában .....	<b>27</b>
Irodalom .....	<b>36</b>
<b>Rövid összefoglaló</b> .....	<b>37</b>
<b>Bevezető</b> .....	<b>39</b>
 <b>1. FEJEZET</b>	
<b>A tudásalapú társadalom gazdasági alapvetései</b> .....	<b>43</b>
1.1 Bevezetés .....	<b>43</b>
1.2 Történelmi háttér .....	<b>44</b>
1.3 A „tudás” fekete dobozának feltárása .....	<b>48</b>
1.4 Tudásalapú közösségek mint a gazdasági változás mozgatórugói .....	<b>51</b>
1.5 Néhány megválaszolatlan kérdés .....	<b>55</b>
1.6 Kihívások .....	<b>57</b>
Irodalom .....	<b>71</b>

## **2. FEJEZET**

### **Az innováció tartálya és a négy pumpa:**

<b>az innováció feltérképezése az oktatási szektorban</b>	<b>73</b>
2.1 Bevezetés	74
2.2 Az első innovációs pumpa: a tudományon alapuló innováció	76
2.3 Az innováció második pumpája: együttműködés a felhasználók és/vagy a gyakorlati szakemberek között – „horizontálisan” szerveződő innováció	78
2.4 Az innováció harmadik pumpája: moduláris szerkezetek, amelyek külön-külön szabadon újíthatnak, egy egységes rendszerbe tömörülnek	85
2.5 Az innováció negyedik pumpája: infokommunikációs technológiák (IKT)	89
2.6 Az innovációs kapacitással feltöltendő négy pumpa	93
2.7 Az innováció négy pumpája és az oktatási ágazat	97
2.8 Következtetések – Oktatáspolitikai kihívások	109
Irodalom	114

## **3. FEJEZET**

<b>A tudás és az innováció társadalmi dimenziója</b>	<b>117</b>
3.1 Bevezetés	117
3.2 A tudásgazdaság alapvetően közösségi jellege	118
3.3 A tudás privatizációja? Az oktatásban érzékelhető általános tendenciák és nyugtalanító tényezők	124
3.4 Következtetések: a köztulajdon újraélesztését indokló három tényező	132
Irodalom	135
<b>Záró gondolatok</b>	<b>137</b>
Irodalom	140

# MAGYARORSZÁG ÉS A TUDÁSGAZDASÁG KIHÍVÁSAI BEVEZETŐ GONDOLATOK

KOVÁCS ISTVÁN VILMOS

*Az OECD Innováció a tudásalapú gazdaságban. Az innováció hatásai az oktatásra és a tanulásra* című kiadványa a Társadalmi Megújulás Operatív Program 3.1.1-es kiemelt a 21. századi közoktatás – fejlesztés, koordináció című projektje keretében került a figyelem fókuszába. A kapcsolódó programrész feladata, hogy nemzetközi és hazai oktatásfejlesztési tapasztalatok feldolgozásával járuljon hozzá a közoktatás-fejlesztések színvonalas szakmai meg-  
alapozásához.

Az OECD-kiadvány fordításával és közreadásával az Oktatókutatató és Fejlesztő Intézet (OFI) bátorítani szeretné mindazokat, akik szerint a magyar oktatási rendszer még nem készült le arról, hogy felvegye a modern tudásközpontú társadalom diktálta tempót, előtérbe helyezze az eredményességet, a méltányosságot, valamint felfedezze a rendszer hatékonyságát szolgáló innovációk eszköztárában rejlő megkerülhetetlen lehetőséget. E bevezető gondolatsornak kettős funkciója van: szeretné bemutatni, hogy a téma a magyar viszonyokra adaptálva is aktuális, illetve a kötet megállapításainak elébe mervé olyan kérdéseket vet fel, amelyek az oktatásban érintettek számára bizonyára érdekesek. A válaszok – bár a szerző sokrétű tapasztalataiból építkeznek –, többségükben személyesek és inkább gondolatébresztők, semmint konkrét megoldást kínálnának. A téma hazai vonatkozásait szubjektív szűrőkön keresztül mutatja be, de a többoldalú megközelítés a kritikai szemléletre is lehetőséget teremt. A hazai innovációk – bár elszigetelt, de gazdag és sikeres példáit látva – megérdemlik a sokirányú, szisztematikus figyelmet és támogatást. E kötet is ehhez kíván segítséget nyújtani. A kiadást segítő személyek ezúton is bátorítják a magyar oktatásügy érintettjeit, hogy saját területükön támogassák a tanulás-tanítás intézményeinek fejlesztését célzó innovatív erőfeszítéseket, az innovációs kultúra megerősödését.

## A TUDÁS ÉS MENEDZSMENTJE

A modern kor kevés kurrensebb és egyúttal tisztázatlanabb fogalmat használ, mint amilyen a tudás. A kifejezés a legkülönbözőbb új összetételekben bukkan fel: tudásintenzív, tudás-központú, tudásalapú, tudásgazdaság, tudástársadalom, tudásipar, tudásmunkás stb. A tudás fogalma az emberi létezés természetes és mindennapi kísérője, a többség számára nem igényel szavakba önthető definíciót. Kisgyermekkorai spontán fejlődésünk, az iskolás évekre jellemző, strukturált keretek között megvalósuló tanulás, valamint hétköznapi tapasztalataink mind-mind folyamatosan gazdagodó, egyben alaktalan és nehezen megragadható eszközökké, „tulajdonunkká” válik. Tudásunk egy része jól rekonstruálható, akár szavakkal, algoritmusokkal leírható (explicit), másik része ennél „titokzatosabban”, a tudatunk „háttérében” rejtőzködő (tacit)<sup>1</sup> tudásként gyarapszik. A tudásunk olyan mozaikból áll, amelynek elemeit az emlékezetünk öntörvényűsége miatt nem tudjuk tökéletesen kontrollálni; ami a külső és belső kontextustól függően folyamatosan változó értelmezési, felhasználási lehetőségeket teremt számunkra. Mindezt tovább színezik a témához kapcsolódó motivációink, érzelmeink, beállítódásaink.

A tudáshoz kapcsolódó fogalmak is hasonló jellemzőkkel bírnak. Azok a terminusok, amelyek a közös gondolkodás során a párbeszéd racionalitása érdekében többé-kevésbé azonos módon értelmezhetők, maguk sem csupán explicit tartalommal rendelkeznek. Az új fogalomtársítások megfontolások hosszú sorát követve az összetevőket is új kontextusba helyezik.

A kézzelfoghatótól a komplex értelmezésig vezető út bejárása hasznos lehet e kötet olvasói számára. A tudást sokan elemi adatoktól elindulva építik fel (*Klimkó*, 2001), (*Sándori*, 2002). Az *adat* – ahogyan az értelmező szótár definiálja – a „valakinek vagy valaminek a megismeréséhez, jellemzéséhez hozzásegítő tény, *részlet*”. Az adatból akkor lesz *információ*, ha az valamilyen értelmezést nyer, segíti valaminek a megítélését és/vagy valamely cselekvés indítását.

A tudásmenedzsment területén meghatározó szerzőpáros a tudás fogalmát az alábbi definíción keresztül szemlélteti: „a tudás körülhatárolt tapasztalatok, adatok és kontextuális (értelmezési keretbe helyezett) információk heterogén és folyamatosan változó keveréke; szakértelem, amely keretet ad új tapasztalatok, információk elbírálásához és elsajátításához. A tudással rendelkezők elméjében keletkezik és hasznosul.” (*Davenport-Prusak*, 2001).

---

<sup>1</sup> A tacit vagy rejtőzködő (hallgatólagos) tudás magyarázza a két ember között jelentkező problémamegoldás különböző sebességét és minőségét. Ez a tudás azon formája, amely a gyakorlatba ágyazottan létezik, és amelynek megosztása vagy átadása a tapasztalati tanulás sajátos formáit igényli. (A szerk.) (Forrás: *Javaslat* ..., 2011)

## A „TUDÁSKEZELÉS” GYAKORLATÁNAK TUDATOSSÁGA

Az egyének személyes tudásfogalma előzményeitől és tudatosságától függően más és más értelmezési szinten hivatkozható. A tudás kezelését a legtöbben ösztönösen végzik, és a tanulás, ismeretszerzés, emlékezet, tapasztalás köznyelvi fogalmaival írják le. A vállalatok a számukra fontos tudás stratégiai kezelésére a tudásmenedzsment és az innováció fogalmait honosították meg. *„A szakértők ma is egyetértenek J. Schumpeter-rel abban, hogy a »tudás« (és a gyors alkalmazkodás) gazdasági szerepe felértékelődött, a »műszaki« fejlődés, az innováció egyrészt a vállalati versenyképesség, másrészt a nemzetgazdasági dinamizmus fő forrásává vált” (Pakucs at al., 2006).*

A tudásmenedzsment fejlődésének első szakaszát információmenedzsmentként írhatjuk le. Hajtóerejét a kapcsolódó technológiák és az ezeket fejlesztő cégek üzletpolitikája jelentette. Eredményessége azért maradt el a várttól, mert a már meglévő információdszettel komplexitását tovább erősítette a tudatos és új információs igényeket generáló gyűjtőmunka és a minőséggel, érvényességgel és használhatósággal kapcsolatos bizonytalanság (Kovács, 2011). Az egyik lehetőséget a továbblépésre az adatstruktúrák differenciálása, és egyes felhasználói csoportok céljaihoz, projektjeihez kötődő kezelése, illetve az információk minősítési rendszerének kiépítése jelentette. A nehézséget az okozta, hogy az információk rendszerek egy adott komplexitási szint felett áttekinthetetlenül összetetté váltak, nemcsak a felhasználók, de a fejlesztők számára is, akik nem ismerik pontosan a felhasználók igényeit (Kovács, 2011). Ez egyre bonyolultabb leírásokat, eljárásokat és jogosultság-meghatározásokat kívánt, amit a feltöltési, frissítési és selejtezési nehézségek is bonyolítottak. A pontos célok és prioritások meghatározásának, a költség-haszon elemzés és a folyamatba épített értékelés hiányosságai okozták a kilencvenes éveket jellemző extenzív információmenedzsment felemás sikerét.

Az információmenedzsment az oktatásban a közvetítendő tartalmak digitalizálási ofenzívájaként jelent meg. Magyarországon az SDT (Sulinet Digitális Tudásbázis) tett kísérletet arra, hogy tananyagokat, forrásokat, kulturális emlékeket stb. tegyen elérhetővé rendszerezetten és digitalizálva is. Sokaknak mégis csalódást okozott, hogy egy-egy tetszőleges téma kapcsán legyen szó a 68-as diáklázadásokról vagy a holdra szállásról –, mennyivel több információhoz jutunk egy egyszerű Google-kereséssel.

A tudásmenedzsment fejlődésének következő állomása az explicit (ezért könnyen tárolható és megosztható) tudásról a személyhez kötődő, tacit tudásra irányította a figyelmet. Az elképzelés azonban már jóval korábban megszületett. Polányi Mihály *A tacit dimenzió* című könyvében szereplő, sokat idézett gondolat nyert új jelentőséget: „A tudás újragondolását arra a tényre építve kell megkezdennünk, hogy jóval többet tudunk, mint amennyit

el tudunk mondani.” (Polanyi, 1967) A tudásmenedzsment ebben a korszakában leginkább a munkaerő-gazdálkodás (HR) fejlesztéséhez nyújtott kapaszkodót. A tapasztalt munkaerő fluktuációjával járó tudásvesztés kockázatára hívta fel a figyelmet, és olyan technikák kidolgozásához járult hozzá, amelyek segítették a tacit tudás – hatásain keresztül – azonosítását, fejlesztését és megosztását.

A tacit tudásra irányuló figyelem átalakította az explicit tudással való gazdálkodás technológiáit is. Így sokkal inkább a személyekhez, az együtt dolgozó kisebb csoportokhoz, a konkrét feladatokhoz kapcsolódó tudásbázis építése tűnt az extenzív információmenedzsment hatékony alternatívájának. Az informatika és az Internet a tárolás mellett olyan új alkalmazásokkal jelent meg, amelyek a tacit tudás stimulálását segítették (például mindmapping – elmetérképek<sup>2</sup> készítése, tagging – kulcsszavazás).

Az oktatásban ezt az időszakot a kompetenciafogalom használatának erősödése jellemezte. A hagyományos ismeretközvetítés mellett/helyett a figyelem fókuszába a gyakorlatias, a tudás alkalmazását, a problémamegoldást és a kritikus gondolkodást előtérbe helyező megközelítések kerültek. A közel egy évtizede tartó folyamat ma sem mentes a fogalomértelmezési vitáktól. Nehéz eldönteni, hogy valóban definíciós problémával állunk-e szemben, vagy a hagyományos ismeret- és iskolaközpontú pedagógia utóvédharcai folynak az egyre erősödő felhasználói igények visszaszorítása érdekében.

Míg a tudásmenedzsment első időszaka az explicit tudásra, az információra, a második a személyes tudásra, kompetenciákra, addig a harmadik szakasz a tudás közösségi dimenziójára helyezte a hangsúlyt. A tacit és az explicit tudás egymást erősítő „összjátékának” igénye nemcsak felértékelte a csoportos munkaformákat, hanem bővítette is ezek körét. Az infokommunikációs szolgáltatások új generációja, a felületmegosztás (például Sharepoint) és a közösségi portálok (például LinkedIn, Twitter) informatikai lehetőségei korábban elképzelhetetlen együttműködési formákat tettek lehetővé. Az azonos gyakorlati problémákkal szembeesülő szakemberek – akár intézményi és földrajzi határokat átlépő – tudásközösségei (communities of practice) a tudás megosztásának, közjóvá tételének, demokratizálásának mítoszát is megteremtették. A nyílt forráskódú szoftverek önkéntes munkára épülő fejlesztései, így például a Wikipedia, az alulról építkező modernkori tudásfelhalmozás nagyszerű bizonyítékai.

Az oktatás területén e korszakhoz sorolhatók azok a fejlesztések, amelyek változatos összetételű fejlesztő közösségek, hálózatok munkája nyomán érték el eredményeiket. Ezek

---

2 Fa struktúrájú fogalmi háló.

egy részét kormányok vagy nemzetközi fejlesztési szervezetek központi eszközökkel is támogatták, de a létrejött szakmai szerveződések alapvetően az önkéntes társulás jellemzi. Magyarországon az oktatásfejlesztés a hálózatos együttműködés területén is számos ígéretes tapasztalatot szerzett. Miközben az intézményeken belüli összefogást számos tényező nehezíti, sikeres hazai és nemzetközi intézményközi együttműködésben megvalósuló projektek-ről is beszámolhatunk. A 80-as évek közepéig jellemző központi mindenhatóságot a túlzott önállóság váltotta fel, amely elszigetelődéssel járt. Napjaink fejlődési lehetőségeit – többek között – a szakmai együttműködések rendszere, így például az oktatáskutatás és a gyakorlat eredményeit összekapcsoló tudásmenedzsment és innovációs kultúra jelenti.

## **A TUDÁSTÁRSADALOM ÉS A TUDÁSGAZDASÁG FOGALMAK A HAZAI KÖZPOLITIKAI TERVEKBEN**

A köznyelv és a „hétköznapi szemlélő” nézőpontjából a *tudásmenedzsment*, *tudástársadalom* fogalmak divatos lózungnak tűnhetnek, de mélyebb ismerkedést követően izgalmas perspektívák sorát nyithatják meg. Mindez azonban lassú folyamat, és a korábbi beidegződések felülvizsgálatát kívánja. Ami különösen meglepő, hogy a tudás fogalmát használó szóösszetételekhez, hívszavakhoz való ambivalens hozzáállás nemcsak a tudás/tanulás területén járatlanabbak, hanem a hivatásos tudáshasználók (oktatás, kutatás) esetében is megmutatkozik. Személyes emlékem, hogy 2006 második felében, amikor az Új Magyarország Fejlesztési Terv célrendszerének kimunkálásán dolgozott a Tervezési Tárcaközi Bizottság, felmerült, hogy a foglalkoztatás bővítése és a gazdaság növekedése mellett harmadik célként jelenjen meg a tudásalapú gazdaság és társadalom kiépítésének víziója is. A felmerült javaslat nem talált támogatásra, a Magyar Tudományos Akadémia delegáltja pedig határozott ellenérvében így fogalmazott: nem szeretjük ezt a fogalmat, divatos, de nincs világos tartalma. A javaslattevő megfogalmazása sem volt egyértelmű: milyen fogalomértelmezés mellett tartotta javaslatát relevánsnak, és a célként megjelenő tudásalapú gazdaság milyen következményekkel járt volna a tervezési munka, a megvalósítandó programok és projektek tartalmára vonatkozóan. Ma úgy látom, a fogalom megfelelő értelmezése és formális céllá alakítása hasznosnak bizonyult volna, hiszen a valódi versenyképességi potenciált hordozó fejlesztési területek többsége rendkívül tudásintenzív.

A nagy hagyományokkal rendelkező fejlesztési szervezetek számára mára egyértelművé vált, hogy a jó kormányzáshoz – akár a vállalati, akár a közszférát érintő területeket említjük – a kapcsolódó versenyképes tudásba való befektetésnél ígéretesebbet aligha határozhatunk meg. A meglévő és a hiányzó tudás szisztematikus azonosítása, szükség esetén előállítása, megosztása és hasznosítása az eredményes fejlesztéspolitika célja és eszköze is



egyben. „Az USAID tudásmenedzsmentje azon dolgozik, hogy a fejlesztői közösséget összekapcsolja azzal a tudással, amit és akinek tudniuk kell a fejlesztések és az USAID küldetése és stratégiai céljai okos megvalósítása érdekében. Az USAID a fejlesztési partnerek támogatásával a kutatás és az információcsere eszközeivel segíti a legjobb gyakorlatok és tapasztalatok megosztását, gazdagítja az együttműködést és segítve a döntéshozatalt” – áll mottóként az Egyesült Államok Segélyszervezete honlapjának nyilvános tudásmenedzsment oldalán (<http://www.usaid.gov/km/>). A teljesség igénye nélkül érdemes még megemlíteni a Világbank 2011-ben elfogadott, a 2020-ig tartó időtávot átfogó oktatási stratégiáját is. Mindössze két prioritást említ: az egyik az oktatási rendszerek megerősítését, a másik a reformok tudásháttérének megteremtését tűzte ki célul.

Végül az Új Magyarország Fejlesztési Terv (ÚMFT) sem kerülte meg az innovatív, tudásalapú gazdaság megteremtésének kérdését, de ennek hatókörét szűkebben, a gazdaságfejlesztési prioritás mentén jelölte meg. „A hozzáadott érték az emberi tőke és a szervezeti kultúra fejlesztésével, valamint a fejlett tudásbázisra építő kutatásfejlesztési és innovációs tevékenység, az anyag- és energiatakarékos termelés és az innovációs szolgáltatások erősödésével, a tudástranszfer feltételeinek javulásával növekedhet leginkább” (Új Magyarország..., 2007). Az ÚMFT a 81. oldalon az alábbi beavatkozási részterületeket azonosítja, melyek között a humán dimenzió láthatóan nem hangsúlyos:

- az alkalmazott K+F tevékenységek támogatása,
- a vállalkozások innovációs tevékenységének ösztönzése,
- a vállalkozások és a felsőoktatás innovációs tevékenységének és együttműködéseinek ösztönzése,
- a technológiaintenzív (spin-off) kisvállalkozások létrehozásának bátorítása,
- a technológiatranszfer ösztönzése,
- a hídképző és inkubációs tevékenység megerősítése.

A tudás és innováció humán erőforrás igénye itt még nem, de az egyetemek fejlesztése kapcsán már megjelenik (101. o.): „A felsőoktatási intézményeknek mint regionális tudásközpontoknak elsődleges szerepet kell kapniuk a kutatás-fejlesztés, az innováció és a helyi gazdaság emberierőforrás-bázisának megteremtésében, a tudásalapú társadalom megerősítésében, a technológia- és a tudástranszfer támogatásában” (Új Magyarország..., 2007).

A nemzeti innovációs rendszer fejlesztését közvetlenül érintő meghatározó fontosságú dokumentum a kormány középtávú tudomány-, technológia- és innovációpolitikai stratégiája (TTI Stratégia, 2007). A stratégia elkészítésében jelentős szerepet vállalt a Magyar Tudományos Akadémia és a konzultációk során bekapcsolódtak a kutatás-fejlesztés és innováció

területén érintett gazdasági szereplők is. A stratégia általános célja, hogy Magyarország középtávon olyan országgá váljon, ahol a gazdaság hajtómotorja a tudás és az innováció, és a vállalatok a globális piacon versenyképes termékekkel, szolgáltatásokkal jelennek meg. E cél elérése öt prioritási terület kijelölésével lehetséges.

1. A tudományos kutatás eredményei befogadásának és hasznosításának kultúrája.
2. Minőség-, teljesítmény- és hasznosításvezérelt, hatékony nemzeti innovációs rendszer.
3. Megbecsült, a tudásalapú gazdaság és társadalom igényeinek megfelelő kreatív, innovatív munkaerő.
4. A tudás létrehozását és hasznosítását ösztönző gazdasági és jogi környezet.
5. A globális piacon versenyképes hazai vállalkozások, termékek és szolgáltatások.

Az említett prioritások megfogalmazásakor még nem kaptak kellő hangsúlyt az új tudás előállításának és megosztásának dilemmái, és ezzel részben összefüggő módon a tudásközvetítés olyan területei, mint az oktatás. Az első prioritás például „a tudományos kutatások eredményei befogadásának és hasznosításának kultúrája” nem annyira a kutatások irányultságával, eredményességével kapcsolatos problémákat vet fel, mint inkább a tudástranszfer szereplői számára fogalmaz meg feladatokat és a fogadó oldal felelősségét hangsúlyozza. Jellemző az érintett magyar szereplőkre, hogy ellentmondásosan tekintenek az ún. tudásháromszögre, vagy más néven triple helix-re. Így azt a szinergikus potenciált, ami az üzleti szereplők, a közigazgatás és a hivatásos tudástermelők (oktatás, kutatás-fejlesztés) kapcsolatrendszerében rejlik, csak töredékesen aknázzák ki. Pedig az együttműködés nem csak a tudásháromszög tudásgazdáinak szerepét értékeli fel, hanem azt a kapcsolatrendszert is, amelyben meghaladható a három szereplői kör szűken vett saját működési logikája. Mindez kétségtelenül és kényszerűen alkalmat teremthet a tudományos kutatás célterületeinek, alkalmazott módszereinek és a kutatási eredményeket közvetítő megoldásoknak az újragondolására is.

Nehéz megállapítani, hogy a célok szintjén megjelenő kitételek mikor fejtenek ki tényleges hatást a megvalósításra. E kötet szempontjából a tudás intézményeinek humán feltételrendszere a legérdekesebb, hiszen ennek a következményei fontosak az oktatás-tanulás világa számára. A kormány Tudomány-, Technológia- és Innovációpolitikái (TTI) Stratégiája 2009/2010-es Akciótervének III. prioritása a TTI Stratégiának megfelelően a „*Megbecsült, a tudásalapú gazdaság és társadalom igényeinek megfelelő kreatív, innovatív munkaerő*” (1019/2009. (II. 19.) Kormányhatározat, 2009). Az erre épülő feladatok egyaránt érintik az oktatási rendszer által kibocsátott munkaerő kreativitását és innovativitását, valamint a rendszer innovációhoz való viszonyát is. Aligha lehet ugyanis olyan rendszerben innovatív szemléletre nevelni, amely maga is mereven ellenáll a változásoknak.

Az európai országok oktatáspolitikusainak proaktivitása e területen nagy eltéréseket mutat. Bizonyos országok (például a skandináv országok, Hollandia, Írország és az új tag-államok többsége), amelyek – felismerve a gazdaság és a társadalom növekvő tudásigényét – az ágazatot az erre épülő érvekkel pozícionálják. Tudják és elfogadják, hogy az oktatás össztársadalmi üggyé válik, és többé nem működhet kizárólag saját hagyományai, szabályai szerint. A felhasználók széles körének érintettsége és bekapcsolódása a rendszer alakításába nemcsak teher, hanem segíti például az ágazat erőforrásokhoz jutását. Ezek az országok felismerték, hogy a szolgáltatások külső relevanciája a belső szereplők motiváltságát is növelheti. Egy másik csoport (például a mediterrán országok többsége) mindezt kockázatos jelenségnek tekinti, és azokra az értékekre hivatkozik, amelyek a hagyományos nevelés- és iskolaközpontú, kultúraközvetítő oktatási rendszert jellemezték (a diák személyiségének értékelvű alakítása, az elit tudomány és kultúra vívmányainak megismertetése stb.) és amiket a munkaerő-piaci elvárások dominánssá válása veszélyeztet.

Néhány európai országban ez a kérdés már nem tartozik az oktatási ágazat szigorúan vett hatáskörébe. A „felhasználó” ágazatok egyértelmű megrendelői szerepre törekszenek, és a tét az, vajon lesz-e az oktatási ágazatnak elegendő tekintélye, hogy az álláspontját semmiképp sem hagyják figyelmen kívül. Ezek a külső, megrendelő oldali elvárások a legtöbb esetben a versenyképességgel, alkalmazkodóképességgel összefüggő növekvő tudásigénnyre fókuszálnak, bár a magyarországi vitákhoz hasonlóan kétségeket megfogalmazó hangok – amelyek például a felsőoktatás szerkezeti problémáit és az elhelyezkedés nehezebbé válását boncolgatják – másutt is vannak. A viták során fontos érv, hogy a modern munkaerőpiac leginkább bővülő szegmensei a hagyományos oktatási megközelítésekénél eredményesebb és hatékonyabb megoldásokat várnak, amely az önállóságot, a kreativitást és az innováció képességét preferálja. Nem alább adja, ellenkezőleg, ambiciózusabb célokat fogalmaz meg, mint amit például a felsőfokú oktatás főárama ma a gyorsan felejtető, ismeret- és vizsgaközpontú tudáskínálatával ajánlani tud. Érdemes hangsúlyozni, hogy az elmozdulás lehetséges irányai már e területen kirajzolódtak. A bolognai szerkezetre való áttérés és a kapcsolódó akkreditációs követelmények nyomán a programtervek már tartalmazzák az elsajátítandó kompetenciák megnevezését, de pontos tartalmuk, mérésük és fejlesztésük módszerei még bizonytalan lábakon áll. Ezek kutatása, fejlesztése és a kutatási eredményekre épülő továbbképzési kultúra kialakítása lehet a megoldás, azonban 2011-ben ennek még sem intézményi, sem rendszerszintű jeleit nem sikerült azonosítani.

## **A TUDÁSALAPÚ GAZDASÁG ÉS TÁRSADALOM LÉTREJÖTTÉ ÉRZÉKELHETŐ KÉNYSZEREKET ÉS LEHETŐSÉGEKET IS TEREMT**

Az *Egész életen át tartó tanulás* (LLL) 2005-ben elfogadott magyarországi stratégiája a célok felsorolását az alábbi megfogalmazással indítja: „*A stratégia komplex fejlesztési program, amelynek fő célja cselekvési és támogatási irányokat meghatározni: az európai közösséghez, a fejlett országokhoz való felzárkózáshoz a tudásalapú társadalom eszközeivel...*” (a felsorolás folytatódik) (LLL, 2005). A stratégia számos olyan feladatot megnevez, amelyet ha az oktatáspolitikai és az oktatási gyakorlat komolyan vesz, fontos előrelépést jelenthet. „Az egész életen át tartó tanulás fókuszában a tanulásnak, a személyre szabott tanulási folyamatnak, a tanulni vágyó egyén szükségleteinek és képességeinek kell állnia.” A stratégia alábbi elemei jól mutatják a tanulás világának megváltoztató dimenzióit. Az elméleti felvetések gyakorlati megvalósítása azonban még várat magára.

*A dokumentum minden korosztályra kiterjesztve értelmezi a stratégiát.* A megfelelő komplex korai tanulási környezet kialakítása az egész életen át történő tanulás megalapozása és eredményessége tekintetében kulcsfontosságú. A felnőttkori tanulás egyaránt szolgálja az egyén foglalkoztathatóságának javítását és az életminőséget érintő egyéb dimenziókat (egészség, kultúra, család, személyes kapcsolatok, hobby stb.). Ez utóbbiak elérhetősége – keresleti és kínálati oldalról egyaránt – az aktív kort követően is indokolt (LLL, 2005).

A tanulási szükségletek felismerése mellett *felértékelődik a tanulási kudarc elleni küzdelem* is. A lemorzsolódók számára újabb esélyt jelenthetnek az innovatív tanulási és tanítási stratégiák, a tanulási lehetőségek és a környezet kapcsolatát erősítő intézkedések. A különböző életszakaszokban segítséget jelentő differenciált támogatórendszerek, védőhálóknak létrehozása is fontos. A korai segítséget biztosító programokkal megakadályozható a hátrányos helyzet halmozódó újratерemődése; ez lehet az útja a társadalmi leszakadás megállításának, az állampolgári részvétel erősítésének és az egyéni adottságok kiaknázásának.

*A tanulási célok egyre sokszínűbbek.* A tanulás szempontjából releváns életkor és helyszínek bővülése elmosza a határokat a szabadidős és kulturális időtöltés során fejlesztett képességek, valamint az iskolai tanulás által megszerzett tudás között. *A hangsúly a kompetenciák fejlesztésére kerül.* A személyes tapasztalatokhoz kapcsolódó tudás, legyen az általános, szakmai vagy közösségi kompetencia, alkalmassá tesz arra, hogy a dinamikus technológiai, gazdasági és társadalmi változások közepette megőrizhessük az egyén és a közösség integritását, kialakuljon a megváltozott körülményekhez való alkalmazkodás, valamint az a képesség, amellyel az elavuló ismeretek naprakésszé tehetőek.

*Az iskola is építhet az iskolán kívül megszerezhető tudásra, a nem-formális és informális tanulás eredményeire is.* Egyes becslések alapján a felnőttként használt készségeink, képességeink kétharmadát nem a formális oktatás során sajátítjuk el<sup>3</sup>. A hétköznapi élet számos színtere alkalmas olyan tapasztalatok szerzésére, amelyeknek gyakorlati haszna, személyiségformáló ereje lehet. Fontos csatornája a család, a munkahely, az internet vagy a média világa.

*Új tanulási kultúrára van szükség.* Az emberek fájdalmas kínként élhetik meg a tanulást, ha az oktatási módszerek nem vesznek tudomást egyéni adottságaikból, élethelyzetükből és előéletükből adódó különbözőségeükről. A tanulási lehetőségek bővülésének együtt kell járnia az egyéni elvárások figyelembevételével, a tanulási kedv és öröm megismerésével. A pszichikus és kognitív feltételek megteremtéséhez azonban szemléletváltásra van szükség. A kora-gyermekkori szakasz fontosságát és eredményeinek messze ható következményeit nem lehet eléggé hangsúlyozni: a játékos tanulási helyzetekben megvalósuló élményszerű tanulás minden gyermek természetes szükséglete.

*A tanulás, az oktatás és képzés különböző formáinak és szintjeinek egységes rendszerbe foglalása* ahhoz szükséges, hogy az egyén számára a tanulás az élet bármely szakaszában és pillanatában, bármely élethelyzetben valós és elérhető lehetőség legyen (LLL, 2005). Az egész életen át tartó tanulás hazai stratégiájának elfogadása komoly hozzájárulást jelenthetett volna a tudásalapú társadalom megteremtéséhez, de a hazai stratégiák azzal vesztítenek a legtöbbet hatékonyságukból, hogy az elkészülésüket követően nem gyakorolnak valódi befolyást a mindennapi folyamatokra.

A Felsőoktatásról szóló 2005. évi CXXXIX. törvény (Ftv.) is céljául tűzte ki, hogy hozzájáruljon a tudásalapú társadalom létrejöttéhez. A törvény 2007-es módosításának indoklása szerint hatékonyan gazdálkodó, gazdasági és akadémiai kérdésekben szakértelemmel irányított, kapcsolataiban nyitott felsőoktatási hálózat kialakítására és működtetésére van szükség, amely a munkaerő-piaci igényeknek megfelelő szakképzésű és képzettségű kínálatot nyújt európai színvonalon versenyképes, minőségi képzést folytat, az országos és nemzetközi kutatás-fejlesztésben, innovációban sikeresen vesz részt.

Nemcsak a felsőoktatásunkra igaz, hogy a központi szabályozás eszközeivel aligha lehet elérni a kívánt strukturális – a minőséget és a hatékonyságot érdemben javító – átala-

---

<sup>3</sup> Nem-formális tanulás a képzési céllal vállalt tanfolyami, műhelyszerű, valamint a távoktatás; a magántanárral segített vagy egyéni fejlesztés, tanulás, amitől nem várunk közvetlenül iskolai végzettséget vagy szakképesítést. Informális tanulás a nem tudatosan folytatott tanulás.

kulást. Az oktatási intézmények kialakították önálló „túlélési stratégiáikat”, amelyek éppúgy szolgálhatják a meglévő viszonyok konzerválását és a kihívásokkal szembeni ellenállást, érdektelenséget, mint a progressziót, a bátor kísérletezést, az innovációt. A rendszer gyengeségének egyik fontos tünete, hogy az érintettek és a tágabb nyilvánosság által is áttekinthetetlen, hogy mely intézmények hoznak létre napjaink igényeinek megfelelő minőséget, melyek vegetálnak, és ilyenképp – cinkos módon kihasználva a közfigyelmet, valamint a hozzáértés hiányát – teljesítményük jóval az elvárható szint alatt marad.

Ezen a ponton láthatjuk, hogy a tudásalapú gazdaság potenciális kulcsintézményeinek tudásalapúvá válása mélyebb intézményi, humán, összességében társadalmi vonatkozású kérdéseket is érint. Számos intézmény panaszkodik szabályozási problémákra vagy a felettes hatóságok irányítóinak hozzá nem értésére, így az e területeken nyilvánvaló tennivalókat kár lenne alulbecsülni. Ugyanakkor éppen a nehéz körülmények között is jól teljesítő intézmények példája mutatja, hogy jelentős mozgástér hever parlagon napjainkban is. A tudásközvetítő intézmények reflexivitása, saját működésük értékelésére és fejlesztésére vonatkozó képesség az a döntő mozzanat, amely elvezet a tanulás igényéhez. A saját fejlődésük mellett elkötelezett intézmények magasra értékelik a falaik között meglévő és még felszabadítható tudást, az egyes személyekhez köthető tudás megosztását, az intézményen belüli csoportok, műhelyek közötti folyamatos interakciót és ezzel a kapcsolatok élettel való megtöltését. Az ilyen intézmények fogékonyak arra is, hogy odafigyeljenek mások tapasztalataira, a versenytársak tudására, működő gyakorlataira. A cselekvés lehetőségei elsősorban lokálisak, ugyanakkor az a tudástér, amelyből energiákat, az innovációt ösztönző inspirációkat nyerhetnek, értelmezhető globális lehetőségként is.

A saját fejlődésük iránt elkötelezett intézmények tudásalapúvá válása szinte megkezdhetetlen. Tudni akarják, mit csinálnak jól és mit nem. Tudni akarják, mit várnak tőlük diákjaik, szüleik, későbbi foglalkoztatóik, s hogy megkapják-e, amit várnak. Tudni akarják, hogy erőfeszítéseik kellően erősítik-e egymást. Ennek érdekében célokat állítanak, küldetésük, jövőképük kifeszíti jövőbeni cselekvésük lehetséges irányait, valamint fel akarják térképezni, hogy milyen eszközökkel sikerülhet kitűzött céljaik elérése. Elsősorban azokra a tényezőkre összpontosítanak, amelyekre befolyásuk van, illetve amelyek természetét megismerhetik. A működés folyamatos javítására való törekvés fokozza az innovációs éhséget és képességet, s az új megalkotása a kíváncsiságot, hogy beváltja-e a vele kapcsolatos várakozásokat. E szemléletmód nemcsak azért hasznos, mert az oktatási intézmény, legyen az óvoda vagy egyetem, egyre nagyobb hatékonysággal működhet hagyományos funkcióinak megfelelően, hanem azért is, mert a saját működés folyamatos fejlesztésének és az ezzel kapcsolatos tudásvágy kultúrája olyan új, komplex és kivételesen értékes kompetenciát fejleszt, amely a tudástársadalom egyik fontos kelléke.

A központi szabályozással kapcsolatos korábban megfogalmazott elégtelenségi agályt érdemes pontosítani, hiszen egy szabályozási eszköz intelligenciája nagyon tág határok között mozoghat. Az előíró, generális megoldásokat kívánó vagy kínáló központi szabályozási eszközök hatékonysága kérdéses. A fejlett országok oktatáspolitikája csak annyiban és arra használja a jogi eszközöket, hogy megteremtse a helyi szintű, adaptív, tehát alkotásra és alkalmazkodásra kész működés kereteit, ösztönözze a szereplőket a keretek kitöltésére, és lehetővé teszi a külső társadalmi kontrollt. A felhatalmazás, az ösztönzés (folyamatos képzés, szolgáltatások, jó gyakorlatok elérhetősége, az együttműködés és a helyi fejlesztések pályázati úton történő támogatása stb.) és a számonkérhetőség együttesen biztosíthatják azt, hogy a külső elvárásoknak való hatékony megfelelés igénye, a tulajdonosi szemlélet kialakuljon az érintettekben.

Az ágazat rendszerszintű kormányzásának tehát nemcsak szabályozási eszközei vannak, ezt azért érdemes hangsúlyozni, mert az elmúlt két évtizedben túltengett a központi irányítás szabályozási ambíciója. Az ösztönzés részeként például a helyi vagy központi kormányzat támogathatja a rendszer működésére vonatkozó tudás létrehozását, hozzáférhetővé tételét és a használata során keletkező tapasztalatok feldolgozását. Mindez az oktatásra vonatkozó részben kutatási, részben kutatás-fejlesztési feladatok komolyan vételét jelenti. A tudásalapú társadalom mellett elkötelezett államok lényegesen többet költenek oktatási célú K+F-re, mint azok az országok, amelyek számára az oktatás csupán egy kínosan magas költségvetési tétel.

A feladatok és felelősségek delegálásának, illetve központosításának dilemmája az oktatásra vonatkozó tudás célterületének kijelölésekor is probléma. Mind az Európai Unió az alkalmazott kulcsindikátorokkal, mind az Egyesült Királyság blairi időszaka a központilag koordinált indikátorok nyomon követésével a rendszer egészének megismerését ösztönözte, de a helyi szereplők működésének javításához kapcsolódó erőfeszítéseit ezzel csak csekély mértékben tudta bátorítani. Az új brit konzervatív kormány – a központi erőforrások jelentős csökkentésére is tekintettel – az oktatásra vonatkozó tudás helyi szintjein történő bővítését helyezte politikája középpontjába.

A két megközelítés találkozási pontja, mikor a központilag támogatott kutatás-fejlesztési programok a helyi vagy intézményi szintű reflektivitást és a működés javítását szolgáló eszközök hatékonyabbá tételét segítik, azaz a helyi szintű mozgástér tartalommal való kitöltéséhez biztosítanak eszközöket. Magyarországon erre a legjelentősebb példát az országos kompetenciamérés gyakorlata adja. Ennek nem a rendszerszinten összesített értékei és az azokban tetten érhető változások képviselik a legnagyobb értéket, hanem a kinyert adatok helyi, intézményi szintje, amely az elvégzett munka fontos visszajelzése, a működés javításának motorja és eredménymutatója. A jövőben ezt a felbecsülhetetlen erejű központi segítség-

get olyan módszerek kifejlesztésével és elterjesztésével lehet hatékonyabbá tenni, amelyek a felmérésből nyerhető információk és összefüggések felhasználásának lehetőségeit bővítik. Helyesnek tűnik annak a programnak az alap gondolata is (TÁMOP 3.1.4.)<sup>4</sup>, mely a módszertani megújulást szolgáló, központilag kifejlesztett eszközöket is egyfajta lehetőségként értelmezi, és a tudatos intézményi működés javítását középpontba állítva, segítségként tekint rájuk. A tanulást támogató feladatok az oktatási rendszer szintjén nem igénylik az univerzális megoldásokat (ezeket értelmezni sem nagyon lehet), hiszen közhely, de minden gyermek, minden diákközösség más és más. A legjobbnak vélt megoldásoknak is igazodniuk kell az adott helyzethez, valamint természetüknél fogva az innováció élményét és képességét kell erősíteniük.

Az oktatáskutatás és az oktatáspolitikai akkor támogathatja leginkább az innovációt, akkor járul hozzá leghatékonyabban az eredményesség javításához, ha nem csak választ ad, hanem kapaszkodókat is nyújt a válaszadás képességének fejlesztéséhez. A kormányzati intézkedések széles eszköztára mozgósítható a rendszeren belüli innováció minden szintjének és formájának előmozdítása érdekében. Az összehangolt cselekvés érdekében az Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet keretei között 2011-ben, kétéves munka eredményeként elkészült egy javaslat az oktatási ágazat nemzeti innovációs rendszerének stratégiájára (*Javaslat ...*, 2011). A stratégia egyik alapvetése, hogy azokban az országokban, amelyek az oktatást támogató kutatások, fejlesztések és innovációk fejlett rendszerével rendelkeznek, eredményesebb az oktatás, mint azokban, ahol a struktúra alacsonyabb szintű. A nemzeti oktatási innovációs rendszer fejlesztése érdekében a javaslat az alábbi beavatkozási területeket jelöli meg.

### **A szabályozási, intézményi és szervezeti keretek fejlesztése**

- az érintettek bevonása
- az ágazati szabályozók innovációs szempontú felülvizsgálata
- szervezeti feltérképezés
- a kutatás, a gyakorlat és a szakpolitika kapcsolatának erősítése
- hálózati együttműködések, gyakorlatközösségek támogatása
- a célokhoz és prioritásokhoz illeszkedő finanszírozási modell létrehozása

### **A humán feltételrendszer fejlesztése**

- az innovációt segítő emberi erőforrások feltérképezése
- a kutató és fejlesztő munkát hivatásszerűen végzők erősítése

---

4 A TÁMOP 3.1.4. Innovatív iskolák fejlesztése című pályázat 100%-os támogatással biztosított 10-300 millió forintot a módszertani megújulásra, a pedagógiai program, a minőségirányítás és a teljesítményértékelés fejlesztésére, a kompetencia alapú oktatás elterjesztésére.



- karriermodellek és kompetenciastandardok kialakítása
- a tágabb szereplői kör felkészítése a pedagógusképzés, -továbbképzés keretei között
- a vezetés-szervezés, szervezet-fejlesztés erősítése

### **A minőség biztosítása**

- a minőségbiztosítási és értékelési funkció megerősítése
- az ágazati minőség- és innovációs politika összekapcsolása
- a minőségnek a gyakorlat igényeihez kapcsolódó meghatározása
- a nemzetközi együttműködésben rejlő minőségpotenciál kihasználása

### **A tudásmenedzsment fejlesztése**

- a tudásháromszög szereplői közötti kommunikáció és együttműködés dinamizálása
- a tudáshiányok felszámolása
- a kutatói és fejlesztői kapacitások hazai és nemzetközi együttműködése
- a tudásmegosztás és -disszemináció támogatása
- a jó gyakorlatok megosztása
- a pedagógusképzés és -továbbképzés megújítása

### **A technológiai fejlődésben lévő lehetőségek kihasználása**

- az új oktatási technológiák elérhetővé tétele
- támogató pénzügyi konstrukciók
- az elavult technológiák kivezetése, leváltása
- az új alkalmazások használatának ösztönzése
- technológiaminősítési és akkreditációs rendszer bevezetése
- a technológiák alkalmazását segítő kompetenciák támogató környezetének fejlesztése
- innovációs szemléletű oktatási IKT-stratégia

A fenti felsorolás jól mutatja, hogy a stratégiára vonatkozó javaslatban a szabályozási és intézményi feltételrendszer javítása mellett fontos szerepet kap az innovációra nyitott és képes humán erőforrás, az ágazati minőségpolitika, a tudásmenedzsment fejlesztése és a technológiai fejlődésben rejlő lehetőségek kihasználása. A humán feltételrendszer fejlesztése önmagában is hatalmas feladat, de megkerülhetetlen. Csak olyan pedagógusképző műhelyek lehetnek képesek innovatív pedagógusok képzésére, amelyek maguk is kísérletezőek és pedagógiai útkeresésüket – a hallgatói eredményesség hagyományos dimenzióit is újragondolva –, lehetőség szerint a hallgatóikkal is megosztják. A továbbképzések világában meghonosodott piaci viszonyok elvileg kedveznek az újít megközelítéseknek, de ennek tényleges természetéről keveset tudunk. Egy nemzeti szintű innovációbarát oktatáspolitikai a fenti eszköztár teljes ar-

zenálját mozgósítva sokat tehet a tanulást segítő szolgáltatások minőségének és hatékonyságának javítása érdekében, de természeténél fogva csupán lehetőségeket tud teremteni.

Mivel az eredményorientált, változtatásra kész pedagógiai munka nem nélkülözheti saját késztetések és kompetenciák meglétét, az innovációt leginkább az intézményi szint támogathatja. Ebben az esetben elsősorban az oktatási intézmények belső világát, a tanítás-tanulás folyamatát érintő innovációkra kell gondolnunk. Az iskolákkal szemben megfogalmazható kulturális, munkaerő-piaci, versenyképességi elvárások explicitté válása és a célok elérését támogató, önmagában is innovatív eszközrendszer igen jelentős szerepet szán az intézményi vezetés szintjének.

A magyarországi vezetőképzés a közoktatás területén ellentmondásoktól terhes. A két jelentősebb vezetőképző műhely közül érdemes kiemelni a holland-magyar együttműködéssel létrejött Közoktatási Vezetőképző Intézetet (KÖVI), amely a hazai vezetőképzési hagyományokat jelentős újításokkal frissítette fel<sup>5</sup>. Olyan tudományterületeket, kompetenciadimenziókat emelt a képzésbe, amelyek messze meghaladták a korábbi, a bürokratikus megfelelést középpontba állító képzési gyakorlatot. Az elmúlt évtizedben sajnálatos módon hazánkban a vezetőképzés iránti kereslet jelentősen megcsappant. Ennek részben okaként, részben okozataként az innovációs lendület is megtört.

A hazai intézményvezetői munka igen csekély megbecsülésnek örvend. Az igazgatói pályázatok többségéért nem folyik valódi verseny, s a mai napig él az a – pedagógus nézőpontból megfogalmazott – sztereotípia, hogy olyanokból válnak vezetők, akik nem tudnak vagy nem szeretnek eléggé tanítani. Míg egyes, az üzleti életben megbecsült vezetésszervezési területek (mint például a projektmenedzsment), látványosan kidolgozott kompetenciaportfólió és szorosan kapcsolódó képzési és minősítési rendszer mellett működnek, az oktatási intézmények vezetői esetében az elvárások túlzottan is általánosak. Egyes hiányosságok azonosítását követően – ha az azonosítás egyáltalán megtörténik – nehézségbe ütközik, hogy célzott és hatékony eszközök (képzés, coaching, társaktól való tanulás stb.) igénybe vételével ezek a hiányosságok pótolhatóak legyenek.

A helyzet a felsőoktatási intézmények esetében talán még nehezebb. A hagyományos akadémiai irányítás nem vár el menedzsment képzettséget, és az intenzív továbbképzésen való részvétel biztosítása sem intézményesült. Szerencsés esetben a kiválasztott rektor tudományterülete kapcsolódik az irányításhoz<sup>6</sup>. A következő kategóriába azok a rektorok so-

<sup>5</sup> A másik jelentős közoktatási vezetőképző a BME Alkalmazott Pedagógiai és Pszichológiai Intézetének keretei között működik.

<sup>6</sup> Például Chikán Attila vagy Fésűs László kivételesen képzett vezetőként láttak munkához, és eredményeik, kudarcaik önmagukban is izgalmas kutatási témát jelentenek.

rolhatók, akik készek a tájékozódásra és az önképzésre, vagy akár célzott továbbképzések keretében hiányzó kompetenciáik pótlására is hajlandók. A tudományos vezetés irányítási képességeinek korlátait felmérő rektorok közül sokan létrehoznak egy másodlagos irányítási struktúrát is (például különböző igazgatóságokat), amelyek a felsőoktatási intézmény praktikus ügymenetét professzionális vezetői eszközökkel segítik. A kettős menedzsment gyakran feszültségekkel terhes, de megfelelő kooperációs kultúra esetén kezelhető megoldásokat kínál.

Az innovációt segítő intézményi politika, hasonlóan a nemzeti innovációs rendszerhez, számos tényezővel támogatható, de mindenekelőtt a vezetésnek kell pozitív viszonyt kialakítania az eredményességet és hatékonyságot szolgáló változtatások irányában. Ehhez összefüggő megközelítést kínál a tudásközpontú vagy tanulószervezeti modell. Az ilyen működési mód megfelelő szakértelmet, nyitottságot, támogató feladatköröket és szervezeti egységeket kíván: ilyenek például az egyes iskolákban működő módszertani munkaközösségek vagy a felsőoktatási intézményekben kialakított technológiai transzferirodák. Az innovációs kultúra az intézmény iránti bizalom és a kockázatvállalás képességét egyszerre kívánja meg. A mindebből adódó feszültségeket enyhíti az együttműködési kultúra, javítására is jut a vezetés figyelméből, energiájából, hozzáértéséből. Az intézmény saját működésére vonatkozó stratégiai gondolkodásmódja és az elért eredményekre vagy kudarcokra irányuló reflektivitás a szervezeti szintű tanulás lehetőségeit biztosíthatja. Az az intézmény, amely céljainak elérése érdekében kész az alkalmazott eszközök folyamatos felülvizsgálatára és javítására, az ehhez szükséges humán feltételek megteremtésére is nagy hangsúlyt kell, hogy helyezzen. Az innovációs célú továbbképzési rendszer intézményen belüli és kívüli lehetőségeinek kihasználása, a társaktól való tanulás kiemelt jelentőségű.

A változtatás nem öncél. Az új dolgok kísérleti kipróbálása, a tapasztalatokból való tanulás és az ezt követő korrekció az intézményi minőségkultúra fontos része. A minőségkultúra a hatékony innovációs politika nélkülözhetetlen kísérője intézményi szinten is.

Az oktatási intézmények tudáshoz való viszonya a tudatosság nagyon különböző szintjein realizálódhat. A tudásmenedzsment eszközök vállalt és következetes alkalmazása lehetővé teszi az explicit tudások algoritmizált, útmutatókban, segédletekben, szakmai anyagokban megnyilvánuló gyűjtését, tárolását. Az explicit tudás mellett a rejtett, tacit tudáselemek fejlesztésének és megosztásának garanciája a hasonló gyakorlati problémákkal foglalkozó munkatársak tudásközössége, a közös cselekvés, a problémamegoldás és a tapasztalatok kiértékeléséből adódó okulás. Míg a felsőoktatási intézmények oktatóira jellemző, hogy a saját kutatási területükön keletkező eredményeket nyomon követik és saját munkájukba beépítik, félő, hogy a kutatói és oktatói tevékenységük szervezésével, fejlesztésével kapcsolatos nyitottságuk jóval csekélyebb. Rikasságszámba megy, ha az egyetem rendelkezik olyan

kapacitással, szervezeti egységgel vagy horizontálisan szervezett munkacsoporttal, amely az intézmény oktatói és kutatói tevékenységét módszertani szempontból nyomon követi és támogatja az ezirányú fejlesztéseket. Az ilyen központi „think-tank”-ek hiánya miatt esetleges a működő gyakorlatok megosztása, a mások által alkalmazott új megközelítések megismerésének lehetősége. Végül nem lehet elég nagy jelentőséget tulajdonítani az információs technológiák látványosan bővülő lehetőségeinek, amely egyrészt az új tudás megosztásának egyre nélkülözhetetlenebb eszköze (például közösségi felületek, e-learning megoldások), másrészt az oktatásban és a kutatásban való alkalmazásuk is az innováció tárgya.

## HELYÜNK EURÓPÁBAN

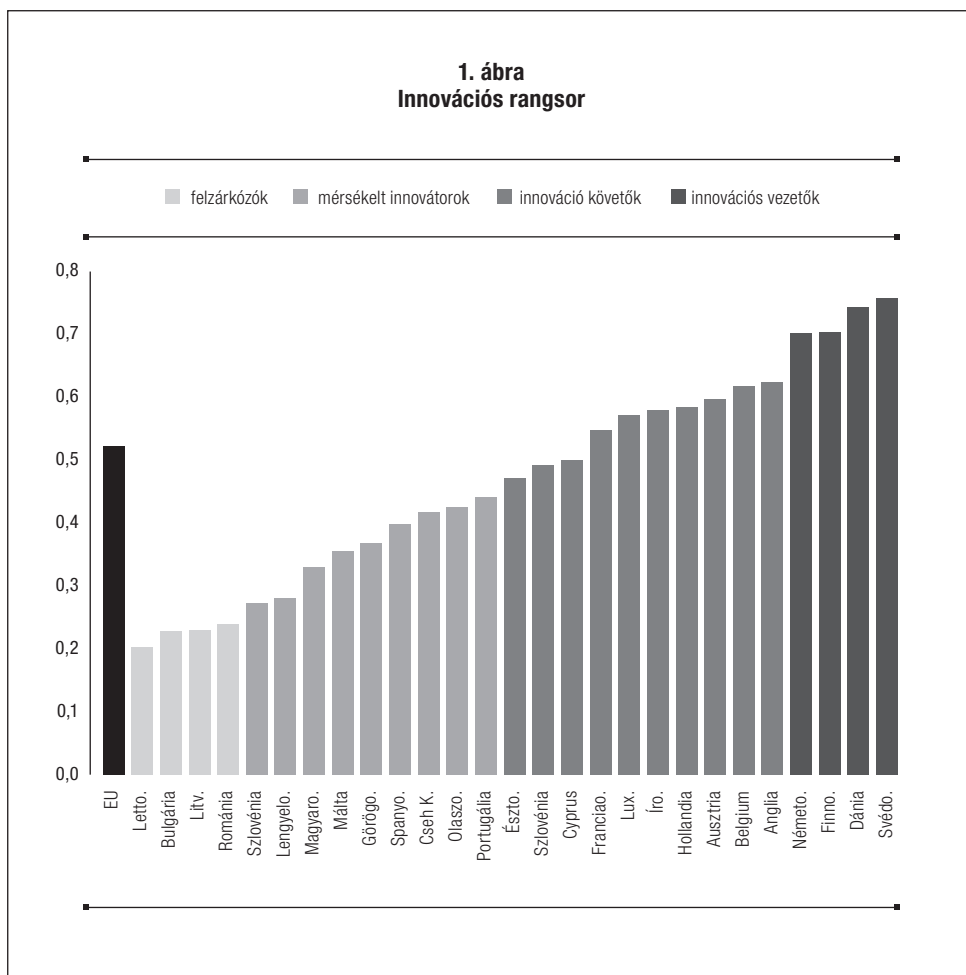
Az európai innovációs index egy olyan, összetett dimenziókat tartalmazó mutató, amelyben az innovációs képesség humán feltételei alkotják az első csoportot, és amelynek öt változóját különböztetik el:

- a természettudományos és műszaki végzettségűek száma 1000 fő, 20-29 éves korosztályra vetítve;
- a műszaki és természettudományos doktori fokozatot szerzők aránya 1000 főre vetítve a 25-34 éves korosztályon belül;
- a 25-64 éves korcsoportból felsőfokú végzettséget szerettek százalékos aránya;
- a 25-64 év közöttiek részvétele az egész életen át tartó tanulásban;
- az ifjúság részvétele az oktatásban.

Magyarország innovációs teljesítményét illetően nincs világos önképünk. Az oktatás teljesítményének megítéléséhez hasonlóan együtt él a hajdan kiemelkedő teljesítményekre épült mítosz és a nemzetközi összehasonlításokban megmutatkozó szerény eredményeink. Magyarország innovációs teljesítménye a 22. a 27 tagország közül. Az értékelők négy csoportba sorolták az országokat:

- az innovációs vezetők – az EU-átlagát jelentősen meghaladó innovációs teljesítményűek (Dánia, Finnország, Németország, Egyesült Királyság, Svédország);
- az innováció követők – az EU-átlagát valamivel meghaladók (Ausztria, Belgium, Ciprus, Írország, Észtország, Franciaország, Luxemburg, Hollandia, Szlovénia);
- a mérsékelt innovátorok – az EU-átlag alatt teljesítők (Cseh Köztársaság, Görögország, Magyarország, Olaszország, Litvánia, Málta, Lengyelország, Portugália, Szlovákia, Spanyolország);
- a felzárkózók – jóval az EU-átlaga alatt teljesítők (Bulgária, Lettország, Románia).

Az innovációs teljesítmény javulásában Magyarország a közepes teljesítményt nyújtók közé tartozik, saját csoportján belül elmaradva a Cseh Köztársaság, Görögország, Málta és Portugália fejlődési ütemétől. Az emberi erőforrások tekintetében a mérsékelt innovátorokat tartalmazó csoportunkban Litvánia, Norvégia és Lengyelország az EU 27 átlaga felett javul, ahol Magyarország és Spanyolország kivételével minden mérsékelt innovátor átlag feletti növekedést mutat. Ez azt jelenti, hogy Magyarországot és Spanyolországot leszámítva, az innováció emberi erőforrás feltételeinek javítását komolyan veszik. Az emberi erőforrások területén való előrelépésünk a 27 országból 23-at jóval alulmúl (1. ábra).



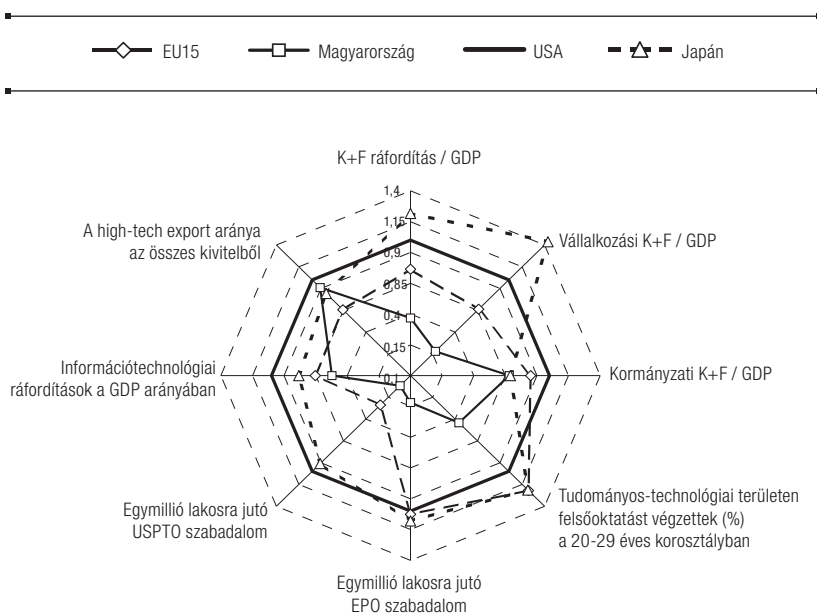
Forrás: Innovation Union Scoreboard, 2010

Sajnos azt is meg kell állapítanunk, hogy a mögöttünk lévő országok növekedési üteme messze meghaladja Magyarországét, vagyis emberi erőforrások tekintetében az innovációs

szempontból felzárkózó, leggyengébb csoport az EU-átlagát meghaladó mértékben javítja humán feltételrendszerét. Így a legrosszabbul teljesítőkhez képesti viszonylagos előnyünk is ingatag. Innovációs teljesítményünk egyetlenegy változó mentén sem jobb, mint az európai uniós átlag, de néhány esetben a növekedés üteme legalább kedvezőnek mondható. Ugyanakkor az EU-átlagát jelentősen meghaladó mértékben javul hazánkban az innovációk gazdasági megtérülése és általában a vállalati tevékenységekhez kötődő innováció.

Magyarország nemcsak a fejlesztéspolitikai tervezés területén mutatja a bizonytalanság jeleit a tudásalapú gazdaság és társadalom növekedési tartalékait és mozgósító erejét figyelembe véve, hanem szinte minden területen, amely a megközelítés szempontjából fontos.

**2. ábra\***  
**A magyar kettős lemaradást tanúsító néhány mutató (USA = 100)**



\* Borsi Balázsra hivatkozva az ábrát lásd az Innovációs Menedzsment kézikönyvében. 2006

A 2. ábrából látható, hogy Magyarország jelentősen elmarad az EU régi tagállamainak átlagától a GDP-arányos kutatás-fejlesztési ráfordítások terén; különösen a vállalkozások K+F kiadásai alacsonyak. A magyar tudománypolitika nehéz kihívása, hogy az okokat ne csak a vállalkozásoknál keresse. A hazai kutatói szféra együttműködési készsége és képessége, valamint az alkalmazott kutatások iránti nyitottsága és az e téren meglévő erői valószínűleg fejleszthetőek lennének. Az aktív korú népességen belüli műszaki és természettudományos diplomásaink aránya messze elmarad a fejlett országokétól (a 20-29 éves korosztályon belül alig több mint egyharmada ez az arány az EU régebbi tagállamaiénak). Lassan egy évtizede megszületett a felismerés, hogy a XXI. század magyar tudósok elitje nem segíthetik kellő mértékben a gazdaságot, ha egyre kevesebben szereznek műszaki és természettudományos végzettséget. Annak ellenére, hogy a politikai szándék megszületett e kérdésben, az elmozdulást érdemivé tevő intézkedések, melyek a közoktatástól a felsőoktatáson át a doktori képzésig minden szintre érdemi hatást fejthetnének ki, nem érték el az elégséges szintjét.

A nagy újító elődök inspiráló emléke még élénk, de napjaink tényei lényegesen halványabbak például a szabadalmak területén. Csak bízhatunk abban, hogy az informatikai beruházások – amelyek esetében lemaradásunk csekélyebb és az egyik fontos hajtóerejét adják az innovációnak –, hatékonynak bizonyulnak.

Az ábrában nem szereplő további fontos adat, hogy a felnőttképzésben való részvételünk alig több mint egytizede a listát vezető Dániáénak. Miközben az oktatási intézményrendszer jelentős kapacitásai megkérdőjeleződnek a fiatalabb korosztályok csökkenő létszáma miatt, nem történt érdemi előrelépés az erőforrások részbeni felnőttképzési felhasználása irányában. Azt a kutatási kérdést is hasznos lenne mielőbb megbízhatóan és érdemben megválaszolni, hogy a felnőttképzési kereslet szűkössége miként függ össze a korábbi vagy a már felnőttként szerzett negatív tanulási élményekkel, képzési tapasztalatokkal.

Míg tízéves gyermekeink még előkelő helyen szerepelnek a tanulási eredményességet mérő nemzetközi vizsgálatokban, addig a tizenöt éves tanulók – az elmúlt 3-5 évben tapasztalt pozitív fordulat ellenére – elmaradnak a középmezőnytől. Általános tapasztalat, hogy önképünket még mindig a két világháború között emigrált és külföldön Nobel-díjat szerzett tudósaink érdemei formálják, és megelégszünk azzal, hogy legjobb diákjaink kiválóan szerepelnek a nemzetközi diákolimpiákon. Évfolyamonként néhány diák nemzetközi sikerével próbáljuk elfedni azt a tényt, hogy a képességek alapján korai életkorban szelektáló iskoláink között a kevésbé szerencséseket fogadók kevés kivétellel nem tudnak megbirkózni a koncentrált nehézségekkel. Mindez érthető, hiszen ezen iskolák belső minta nélkül maradó közösségei legtöbbször az iskolán kívüli halmozottan hátrányos közösségek terheit is viselik.

Magyarországon nincs egyértelmű állásfoglalás a rosszul teljesítő diákok oktatásával kapcsolatban: bizonytalanok vagyunk abban, hogy ez milyen formában történjen és mennyire „éri meg” velük foglalkozni. Hol húzható meg a határvonal, és szabad-e kivárni azt, amikor a leszakadók tömege és a leszakadás visszafordíthatatlansága kritikus szintet ér el?

Fel kell tennünk a kérdést, hogy mivel jár, ha Magyarország erőfeszítései nem elég határozottak és következetesek a tudásalapú társadalom és gazdaság megteremtésében. Az új közgazdasági irányzatok szerint a tudás az elmúlt évtizedekben fokozatosan a legfontosabb termelési tényezővé vált, illetve válik, s ezáltal a gazdasági növekedés és a fejlődés kulcsfontosságú építőelemét, hajtóerejét jelenti (*Báger, 2008*). Ugyanez a jelentés hangsúlyozza, hogy a javak megtermelésében a nyersanyag, az energia és a tőke fajlagos szerepét csökkentve, az új és folyamatosan megújuló tudás kérdéskörével foglalkozók elméleti és tapasztalati szinten is egyetértenek abban, hogy az emberi erőforrások (humántőke), a kutatás-fejlesztés (K+F), a technológiai fejlődés – ezen belül is az infokommunikációs technológiák hihetetlen léptékű fejlődése – a gazdaság minden szintjén jelen levő innovációs kényszer, valamint a helyi cselekvéseket globális hálózatokba szervező együttműködés a meghatározó az európai államok versenyében.

Az Európai Bizottság és az OECD által is hivatkozott számítás szerint a formális képzés egy évvel való meghosszabbítása 6,2%-kal növeli egy átlagos európai ország termelési szintjét. E tudásintenzív gazdasági térben látványosan felértékelődik a munkaerő kreativitása, a képesség az új tudás alkalmazására; ezzel párhuzamosan az alacsonyabban képzettek esetében is új típusú tanulási kényszerek figyelhetők meg. A foglalkozások hierchiájának alsóbb szintjein is megjelennek olyan elvárások, amelyeket korábban kifejezetten csak a magasan képzett munkaerővel szemben fogalmaztak meg (idegennyelv-ismeret, számítógép-használat, néhány évet követően leselejtezhető eszközhasználati tudás). Különösen az alacsony hozzáadott értékű munkakörökben kell számítani a gyakori munkahely és feladattípus változtatásának kényszerére. Az egyszerű, betanított munkát kívánó munkakörök száma csökken, és az automatizálás még e csökkenő munkaerőigény kielégítésére is – az esetek jelentős részében – olcsóbb megoldást kínál.

Ezt végiggondolva könnyen belátható, hogy a tudásalapú gazdaság nem létezhet tudásalapú társadalom nélkül. Minél sokrétűbbek egy ország tanulási lehetőségei, a megszerezhető tudás minél inkább szolgálja a munkaerőpiac, az egyéni életvezetés és a közöség érdekeit, minél nagyobb az emberek készsége és képessége arra, hogy kihasználják a tanulás nyújtotta lehetőségeket, annál nagyobb a társadalom „hadra fogható” része, azaz, annál többen és annál értékesebb munkával járulhatnak hozzá saját és közösségük gyarapodásához. Nehéz elképzelni, milyen más alternatívája lehet egy társadalom jövőképeknek, mint



a tudásalapú társadalom kínálta lehetőségek ambiciózus és elszánt kiépítése. Magyarország hatályos alkotmányában szerepel az a kitétel, mely az országgyűlést az állam társadalmi, gazdasági tervének elfogadására kötelezi. Ennek tudatában kell az ország politikai elitjének a választási ciklusokhoz illeszkedő szavazatoptimalizálás mellett azt végiggondolnia, hogy a következő évtizedek jövőképét felvázoló forgatókönyvek közül – meglehetősen egyetértésre törekedve – kiválasszák a leginkább igazolható jövőképet kínáló scenáriót. Az elmúlt húsz évben egy ilyen terv készült, a 2005-ös Országos Fejlesztéspolitikai Koncepció, s bár a terv országgyűlési vitája alacsony részvétel mellett folyt, a végszavazáson a parlament nagy többsége támogatta.

A hosszú távú tervezés azonban nem egyszeri kihívás. Egyrészt napjainkban az államigazgatás és a tudáshátteret biztosító magyar tudományos élet jövőorientált gondolkodása is még gyerekcipőben jár, másrészt nemcsak a jövő lehetőségeit sejtető módszerek fejlődnek, hanem azok az információk is rendre bővülnek, színesednek, amelyeket e módszerek felhasználhatnak.

Ha egy társadalomnak nincs világos jövőképe, világos céljai, akkor a társadalmi ellenőrzés intézményei sem képesek megfelelően működni, hiszen ha a kormányzás nem képes a célokhoz kapcsolódó optimális mennyiségű vállalatot tenni, akkor nem ítéltető meg, hogy a célokhoz választott szakpolitikák és a megvalósítás eszközei megfelelően támogatják-e a célokat. Az ÁSZ-FMI 2008-as tanulmánya egy tudásalapú gazdaság és társadalomstratégia szükségességéről beszél. Tulajdonképpen ezt a célt tűzi ki az Európai Unió állam- és kormányfőinek közössége is a 2000-ben összehívott lisszaboni csúcsertekezleten, és ettől a kezdeményezéstől remélték, hogy az Unió a világ legversenyképesebb régiójává válik, illetve olyan tudásgazdaság épül Európában, amely fenntartható és biztosítja a társadalom kohézióját.

A tudásalapú gazdaság kiépítésére vonatkozó kitétel valamelyest halványult az elmúlt tizenegy évben. Ennek egyik oka, hogy nem sikerült közérthetően megragadni a tudásalapú gazdaság fogalmát és konzisztens módon lebontani olyan feladatokra, amelyeket a tudásgazdaságban kiemelten érintett ágazatok végrehajthatnak. Napjainkban különösen nagy jelentőséggel bír az a felismerés, mely alapján az EU olyan ágazatokat vont versenyképességi politikájának fókuszába, amelyeket az egykor hagyományos értelemben vett gazdasági integráció érintetlenül, azaz nemzeti hatáskörben hagyott. Ide sorolható az oktatás, az egészségügy, az infokommunikációs technológiák, a kutatás-fejlesztés és az innováció.

Az első öt év a feladatok értelmezésével és kibontásával telt. Sajátos módon az ágazatokat érintő kockázat és a megnyíló perspektívák láttán a tagországok egy része elbizonytalanodott, és a már említett tényezőknek köszönhetően a nemzeti szuverenitás védelme összeütközésbe került az ágazati pozíciók optimalizálásával. A feladatok definiálása nehéz-

kesen és kompromisszumok árán alakult, és nem történt meg a közösségi erőforrások, valamint a közösségi feladatrendszer összekapcsolása. Így a két legnagyobb forrással – a mezőgazdasági támogatásokkal, illetve az EU kohéziós politikájának pénzeszközeivel – a korábban kijelölt célokat finanszírozták. 2005-ben az Unió eredményességét mérő növekedési és foglalkoztatási adatok elmaradtak a várakozásoktól. A kezdeti kudarcot az ún. KOK-jelentés<sup>7</sup> a stratégia lényeges egyszerűsítésével kívánta orvosolni, ami a koordináció megerősödésével és a stratégia sokrétűségének elvesztésével is járt. Sem a növekedési, sem a foglalkoztatási célokat nem kapcsolták össze olyan közpolitikai eszközökkel, amelyek tényekre alapozva előmozdíthatták volna az Európai Unió felzárkózását a világ élvonalához.

A tudáságazatok stratégiai pozíciójára további csapást mért a pénzügyi válság. A pénzügyminisztériumok az Európai Unió és a tagállamok szintjén is visszanyerték a 2000 előtti időszakban meglévő koordinatív szerepüket. A fiskális politika – alacsony komplexitásképző képessége miatt – csak azokban az országokban tekintette válságkezelő tényezőnek és megtérülő beruházásnak a tudáságazatokat, amelyekben az adott területet jellemző stratégiai tudás és széleskörű társadalmi támogatás adottságként jelen volt. A stratégiai szerep felismerése nem feltétlenül jelentette az ágazati ráfordítások megőrzését, ellenkezőleg, a szükségessé váló kiadáscsökkentési kényszer lehetőséget nyitott régóta halogatott strukturális változtatások megtételére, a stratégiai szerepből adódó erősségek kiaknázására és a hatékonysági, illetve minőségi szempontokon alapuló szűk keresztmetszetek, pazarlások felszámolására.

Az ÁSZ-FMI 2008-as tudásközpontú, nemzeti stratégiára vonatkozó javaslata jó pillanatban született, amelyet ha megfogadtak volna az ezt követő időszak döntéshozói, egy alternatív forgatókönyv körvonalazódhatott volna Magyarország számára. Az ÁSZ-FMI stratégiájának egyik kulcseleme, hogy kedvező szabályozást kell biztosítani a tudásbefektetések megtérüléséhez. A megközelítés szerint, bár elkerülhetetlen a tudásbefektetések megtérülését segítő szabályozás kialakítása, az igazi kihívást egy jövőorientált szemlélet megalkotása jelenti. *„A tudásközpontú nemzeti stratégiának ezért túl kell mutatnia a jelen szabályozásán, azaz nagyon alaposan kell foglalkoznia a jövővel, azzal, hogy a jelen gazdaság tevékenységei és befektetései hogyan változtatják meg a jövő gazdasági- és életfeltételeit”* (Báger, 2008).

A tudásgazdaság kulcselemeiként kezelt tudásbefektetéseknek újszerűségüknél fogva olyan járulékos hatásai lehetnek, amelyek túlmutatnak a piacai tranzakcióban közvetlenül résztvevők érdekein. Ezt jól példázzák a számítástechnikai multinacionális vállalatok oktatásfejlesztési beruházásai. A szakmailag „megfertőzött” diákok és pedagógusok későbbi eszköz- vagy

7 A Lisszaboni Stratégia első öt évének értékelésére felkért munkacsoportot Wim Kok, korábbi holland miniszterelnök vezette: [http://ec.europa.eu/enlargement/archives/pdf/enlargement\\_process/past\\_enlargements/communication\\_strategy/kok\\_pr\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enlargement/archives/pdf/enlargement_process/past_enlargements/communication_strategy/kok_pr_en.pdf)

szoftvervásárlása – mint üzleti tranzakció jelentősége – eltörpülhet azokhoz az innovációkhoz képest, amelyeknek csupán egyik hatása, hogy egy terméket vagy szolgáltatást megvásárol az oktatási intézmény vagy a diák. A társadalmi felelősségvállalás (CSR – Corporate Social Responsibility) területén is számos példát lehet említeni, mikor nem az üzleti érdekektől függetlenül, de a ráfordításokat érdemben meghaladó közösségi hozzáadott értéket létrehozva fejt ki hatását az adott vállalat (kiváló diákoknak nyújtott ösztöndíjak, gyakornokok tömeges foglalkoztatása, sebezhető társadalmi csoportok, a sport és a kultúra támogatása stb.).

A külső tényezőkben, externáliákban megnyilvánuló, a tranzakciót sokszorosan meghaladó hatások negatív irányúak is lehetnek. Gondoljunk a kereskedelmi médiák ízlés- és értékválságára, a természeti környezetet használó, de az okozott károkat meg nem fizető üzleti szereplőkre. A modern kor példák sokaságával figyelmeztet bennünket a megnövekedett társadalmi felelősségre (nukleáris energia, géntechnológia, fosszilis anyagok kibocsátásával járó technológiák). Az állami szabályozás számára fontos kihívás, hogy miközben ösztönzi a „tudásberuházásokat” és megfelelő környezetet biztosít azok megtérüléséhez, emellett korlátozza, és ha kell, bünteti a nem kívánt, káros következményeket.

Aligha szorul bizonyításra, hogy a tudástermelés egyik stratégiai ágazata az oktatás és a képzés. E terület az állami szolgáltatók és a piaci szereplők tanulási igényét elégítik ki; nem mellékes, hogy milyen minőségben és hatékonysággal. A tanulási igények változatossága és volumene a tudásalapú gazdaság és társadalom építése során drámaian növekszik. Az oktatás már nem csupán a gazdaság számára szolgáltató, főként nem egy attól függetleníthető, öndefinícióra épülő, küldetéssel rendelkező alrendszer, hanem maga is fontos gazdasági szektor. A tudásjavak előállításánál kölcsönösen respektált partneri viszony mellett megjelenhetnek a felhasználók elvárásai, a tanulásban érdekelt egyének vagy foglalkoztatóik igényei. A szolgáltatók közötti verseny már nemcsak az üzleti alapon működő képzőintézményeket, hanem az állami oktatás intézményeit is érinti.

A magyar oktatási rendszer egyszerre őrzi saját hagyományos identitásának jellemzőit, mint például a tanárközpontú, tudományági ismeretközvetítés, és annak az új kihívásokra reagáló válaszképességgnek a jegyeit, amelyek alapján a piaci igényeket feltétlenül figyelembe kell venni. Ezek elsősorban a felnőtt élet elvárásaira, a kapcsolódó készségek és kompetenciák fejlesztésére fókuszálnak. A hangsúly a tanulásra, a tanultak gyakorlati alkalmazására, a feladatok közösségi értelmezésére és együttműködésen alapuló elvégzésére kerül. Az oktatás eredményességére vonatkozó elvárások általános kiterjesztése az előbbiekkal együtt soha nem látott alkalmazkodási kényszert jelent a tudásközvetítés szereplői számára. Mind-ebben alapvetésszerűen jelen van a régen bevált tudásanyagok folyamatos és gyors avulása vagy viszonylagossá válása, és az alkalmazkodást segítő új tudás, az innováció iránti igény.

Napjainkban az innováció a tanítás-tanulás világának nélkülözhetetlen, mindennapi jelensége: ez egyaránt érinti az oktatási intézmények szervezetét, munkamódszereit, „termékeit”, illetve szolgáltatásait. A sok-sok változó által meghatározott innovációs képesség és eredményesség nagyban függ a külső tényezőktől is. Az OECD kiadványa e tényezők és az általuk befolyásolt oktatási innovációs folyamatok megértéséhez nyújt segítséget. Az első fejezetben történeti kontextusba helyezve segít pontosítani a tudás és a tudásalapú közösségek fogalmait. A második fejezet a kiadvány talán legfontosabb része. A provokatív metafora, amelynek segítségével megérthetjük az innováció fontos hajtóerőit, a négy „pumpa”, ami energiát juttatva az oktatási rendszerbe, kedvező feltételeket teremt az újító erejű változásokhoz. Az első az oktatást segítő tudományos kutatás, amely hazai vonatkozásai révén e bevezetőben többször is említésre került. A második innovációs pumpaként azoknak a horizontális kapcsolatoknak, kapcsolódásoknak a jelentőségét hangsúlyozza a kiadvány, amik az új tudás létrehozói és felhasználói között jönnek létre. E partnerség által mozgósítható energiák fontosságát Magyarországon nem lehet eléggé hangsúlyozni. A bemutatásra kerülő harmadik pompa a modularizáció. Az oktatás által közvetített ismeretek és kompetenciák összetett, számos egymással összefüggő alrendszeret alkotnak. Azonban nemcsak az elsajátítandó tudás rendkívül összetett, hanem az a tér is, amelyben az oktatás érintettjei mozognak. A modularizáció módszertani eredményessége abból fakad, hogy a megoldandó komplex problémát egy önálló alrendszeren belül tárja fel és mutatja be, de a valósághoz történő illeszkedésre is alternatívát nyújt a részek (modulok) kapcsolatában rejlő lehetőségek feltárásával, bemutatásával. Ez egyben egy hallatlanul izgalmas egyensúlyi játék is, hiszen míg korábban például a tudományágak specializációja jelölte ki a fejlődés főáramát, mára nagyobb lehetőségeket kínál a tudásterületek holisztikus, a korábbi modulokat összekapcsoló megközelítése. A negyedik innovációs pompa az információs és kommunikációs technológiák (IKT) térköveteléséből adódik. E téma a magyar oktatáspolitikai és gyakorlati hagyományosan sokat, de talán felületesen vitatott területe. A tények és a kipróbált jó gyakorlatok megismerése és az e területen végrehajtott innovációk szakszerű értékelése segíthetne a legtöbbet az adódó lehetőségek folyamatos kihasználásában. A kiadvány harmadik fejezete – a nyilvánosság dimenzióját nagyító alá véve – azokat a lehetőségeket pásztázza, amelyek az információs korban aligha megkerülhetők a demokratikus tudásmegosztás mítosza mellett (a szellemi tulajdon oltalma vs. nyilvános licencek, nyílt kódú fejlesztések).

E bevezetőn végighaladva képet alkothattunk a tudásalapú gazdaság és társadalom által megkívánt innovációs építkezés egyes – hol ambiciózus, hol elbizonytalanodó – lépéseiről. Az olvasó láthatja majd, hogy bár az OECD hét évvel ezelőtti kiadványa mit sem veszített aktualitásából, de a hazai erőfeszítéseknek köszönhetően már nem csengenek idegenül a megfogalmazott üzenetek.

## IRODALOM

- 1019/2009. (II. 19.) Korm. határozat a Kormány 2009-2010-re vonatkozó tudomány-, technológia- és innováció-politikai intézkedési tervéről (2009): Magyar Közlöny, 20. sz.
- dr. Báger Gusztáv (szerk.) (2008): A tudásalapú gazdaság és társadalom. Állami Számvevőszék Fejlesztési és Módszertani Intézet, Budapest.
- Davenport, T.H. – Prusak, L. (2001): Tudásmenedzsment. Fordította: Andó Éva. Kossuth Kiadó, Budapest.
- Halász Gábor – Balázs Éva – Fischer Márta – Kovács István Vilmos (szerk.) (2011): Javaslat a nemzeti oktatási innovációs rendszer fejlesztésének stratégiájára (2011): Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet. Budapest.
- Innovation Union Scoreboard 2010. The Innovation Union's performance scoreboard for Research and Innovation (2011): [http://www.sefi.be/wp-content/uploads/ius-2010\\_en.pdf](http://www.sefi.be/wp-content/uploads/ius-2010_en.pdf)
- Klimkó Gábor (2001): A szervezeti tudás feltérképezése. Doktori PhD értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Gazdálkodástani Doktori Iskola.
- Kovács István Vilmos (2011): Az oktatás tudástérképe. Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, Budapest. <http://tamop311.ofi.hu/download.php?docID=2302>
- Learning for All. Investing in People's Knowledge and Skills to Promote Development (2011): The World Bank, Washington. [http://siteresources.worldbank.org/EDUCATION/Resources/ESSU/Education\\_Strategy\\_4\\_12\\_2011.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EDUCATION/Resources/ESSU/Education_Strategy_4_12_2011.pdf)
- LLL. A Magyar Köztársaság Kormányának stratégiája az egész életen át tartó tanulásról. (2005): Budapest. [http://klaszterek.tpf.hu/upload/docs/CBI\\_NLLS/III\\_strategia\\_kormany\\_050921.pdf](http://klaszterek.tpf.hu/upload/docs/CBI_NLLS/III_strategia_kormany_050921.pdf)
- Pakucs János et al. (2006): Innovációs Menedzsment Kézikönyv. Magyar Innovációs Szövetség, Budapest.
- Polanyi, Michael (1967): *The Tacit Dimension*. New York: Anchor Books.
- Sándori Zsuzsanna (2002): Mi a tudásmenedzsment? Magyar Elektronikus Könyvtár (2008).
- TTI stratégia. A Kormány középtávú (2007-2013) tudomány-, technológia és innováció-politikai stratégiája (2007): <http://www.nih.gov.hu/hivatal/tti-strategia/kormany-tudomany-080519>
- Új Magyarország Fejlesztési Terv (2007): [http://www.nfu.hu/uj\\_magyarorszag\\_fejlesztési\\_terv\\_2](http://www.nfu.hu/uj_magyarorszag_fejlesztési_terv_2).
- USAID from the American people. Knowledge Management. <http://www.usaid.gov/km>

# RÖVID ÖSSZEFOGLALÓ

A tudásgazdaság legtöbb szektorában és iparágában jelenleg a schumpeteri reneszánsz zajlik: manapság az innováció a hatékony verseny, a gazdasági fejlődés és a társadalmi átalakulás kulcsfontosságú forrása. Vajon kiterjed-e ez a reneszánsz az oktatási ágazatra is? Azt kell mondanunk, hogy „még nem”, legalábbis abban az értelemben, hogy az oktatásfejlesztési erőfeszítések főleg a jelenlegi rendszer hatékonyságát igyekeznek kis lépésekkel növelni anélkül, hogy új alapokra helyeznék azt. A jelen beszámoló az oktatási rendszerek érdekeltjei számára kíván segítséget nyújtani annak átgondolásában, hogy a schumpeteri reneszánsz alapelvei mit jelentenek az oktatási tevékenységek szervezése és evolúciója szempontjából, és hogy ennek alapján milyen oktatáspolitikai intézkedések szükségesek.

Felhasználva azokat az esettanulmányokat, melyeket az Oktatáskutató és Innovációs Központ (CERI) által végrehajtott „A tudás közgazdasági jellemzőinek és kezelésének támogatása” (Promoting the Economics and the Management of Knowledge) című projektben hoztak létre, a jelen tanulmányban az általában vett gazdasági innováció ösztönzői közül négy kulcsfontosságú forrást azonosítunk.

- Tudomány: a tudomány megkérdőjelezhetetlen szerepet játszik a tudásbővülésben. A gazdaság számos szektorában a „tudománytól átítatott technológiák és eljárások” fokozatos térnyerése lendítette fel az innovációs folyamatokat.
- Felhasználók és gyakorlati szakemberek: új szereplők léptek be az innovációs folyamatba, ami új lehetőségeket teremt. A felhasználók és a gyakorlati szakemberek innovációs hatása erősebb, amikor megosztják tudásukat, azaz szabadon felfedik újításait és együttműködnek.
- Moduláris szerkezetek: mivel nő az olyan összetett rendszerek jelentősége, amelyekben az újítások sokszor instabilitáshoz és egyensúlytalanságokhoz vezetnek, szükségessé vált a moduláris szerkezetek alkalmazása, ahol az egyes modulokon belül szabadon újíthatnak, de a modulok mégis összekapcsolhatók egyetlen innovatív rendszerré.

- Infokommunikációs technológiák (IKT): az IKT az információs társadalom univerzális felhasználású technológiája, és így a gazdaság minden területén rengeteg lehetőséget kínál a termékek, folyamatok és szervezetek átalakítására.

Miután meghatároztuk az innovációs képesség elemzésének és értékelésének a gazdaság minden területére általánosan érvényes kereteit, a továbbiakban az oktatási ágazatra fókuszálunk. Megvizsgáljuk, hogy az innováció négy forrása potenciálisan milyen hatást gyakorolhat az ágazat átalakítására, és bemutatjuk, hogy az oktatási szektor fejlődése hol tart az innováció forrásai tekintetében, majd megfogalmazzuk ezek oktatáspolitikai vonzatait. A tanulmányban rávilágítunk például arra, hogy a tudományos kutatásnál és a modularitásnál is gyakrabban alkalmazták az innováció előmozdításának módszereiként az IKT-kat és a gyakorlati végrehajtók (azaz a pedagógusok) hálózatait.

A tanulmányban nem azt akartuk sugallni, hogy az oktatás megújításának minden vonatkozásában ugyanolyan fontos minden egyes forrás, pusztán arra kívánjuk felhívni a figyelmet, hogy az egyes forrásokban rejlő lehetőségeket fel kell ahhoz tárnunk, hogy optimalizálni lehessen az innováció erejét, és így haladást érhexünk el egy olyan ágazatban, amelyben a teljesítmény növelése prioritássá vált.

Utoljára, de nem utolsósorban a tanulmány a négy forrás néhány közös jellemzőjét is felvázolja, így például részletesen kitér arra, hogy mennyire fontos a tudás társadalmi dimenziójának figyelembevétele az innovációs folyamatok hatékonyságának szempontjából.

# BEVEZETŐ

Napjaink „tudásgazdaságaiban” új innovációs paradigmák jöttek létre, és a gazdasági termeléssel összefüggésben az elsajátítandó tudás rohamos bővülésének is tanúi vagyunk. Nem arról van szó, hogy a tudás vagy az innováció korábban ne járult volna hozzá a gazdasági növekedéshez, hanem arról, hogy a tudásbővülés sebességének fokozódása forradalmasította a tudás eszköztárát, újradefiniálta a tudás bizonyos alkotóelemeit, és elkerülhetetlenül megváltoztatta a tudásbővítést motiváló tényezőket is. Ennek következtében merőben más folyamatok zajlanak a XXI. századi mikroelektronikai iparban a termékek feltalálása, kifejlesztése és felhasználókhoz való eljuttatása közben, mint mondjuk a XIX. századi villanykörtegyártás során.

Tanulmányunk megvizsgál néhányat azok közül a tényezők közül, amelyek az új körülmények között döntő befolyást gyakorolnak az innovációra, valamint azt, hogy ezek milyen hatással lesznek a tudás fejlődésére egy meghatározott ágazatban: az általános és a középiskolai oktatásban.

Elemzésünkben rávilágítunk, hogy bár a lehetőség nagyrészt adott arra, hogy az oktatásban is kifejtsek hatásukat azok az innovációt ösztönző tényezők, amelyek más ágazatokban működnek, a gyakorlatban azonban – az oktatás számos sajátossága miatt – az innováció jellege eddig nem tudott alapvetően átalakulni.

Az első fejezetben a jelenleg létező tudásalapú társadalmak fő gazdasági jellemzőit vázoljuk fel nagy vonalakban. Megállapítjuk, hogy az innováció ösztönzése szempontjából több tényező jelentősége megnőtt, így például:

- a tudásközösségeket alkotó személyek közötti interakciók;
- a gazdasági fejlődést elősegítő, mélyen beágyazódott tudás „kodifikálásának”, illetve explicitté tételének képessége a különböző ágazatokban;



- összefüggések, kapcsolódások a tudás társadalmi, közjavakra jellemző – elterjedését lehetővé tevő – aspektusai és a magánszféra szereplőit tudástermelésre ösztönző magántulajdon jellege között.

A második fejezetben az innováció négy forrását és az oktatási ágazatban adódó potenciális innovációfejlesztési lehetőségeket vesszük górcső alá.

Az első forrás a tudomány, amelyet hatékonyan össze kell kapcsolni a technológiával és az alkalmazásokkal annak érdekében, hogy ösztönzze az iparban zajló innovációt. Az oktatás területére mindeddig csekély hatást gyakoroltak a kísérleti tudományok, ez a hatás azonban fokozható lenne. Akadályt jelent viszont, hogy feszültség van azok között, akik a tudományos kutatások eredményeképpen létrejövő explicit tudásra helyezik a hangsúlyt, és azok között, akik szerint a tanítási gyakorlat során szerzett tudás és a gyakorlott szakemberek által birtokolt tudás a megoldás kulcsa.

Az innováció második forrása a felhasználók és a gyakorló szakemberek bevonása, ami több szektorban igen sürgetővé vált. A folyamathoz azonban olyan ösztönzőkre van szükség, amelyek arra készítetik a felhasználókat/gyakorlati szakembereket, hogy új dolgokat próbáljanak ki, majd az így megszerzett tudásukat megosszák másokkal. Az oktatásban az utóbbi feltétel nehezebben érvényesül, mint az első.

A harmadik lehetőség az újítások megvalósítására felhatalmazott, decentralizált, „moduláris” egységek és az egységes koordinált rendszer közötti kapcsolatokban rejlik, amely lehetővé teszi a gyors és eredményes innovációt. Az összetett rendszerekre különösen igaz, hogy a nagyfokú decentralizáció eredményesebbé teszi az innovációs folyamatokat. Az oktatási rendszerek rendkívül összetettek, de a decentralizált innovációnak számos akadálya van, és a játékszabályokat jellemző módon mindmáig központilag határozták meg.

Végül, az infokommunikációs technológiák is az innováció erőteljes új eszközei, de csak azokban az ágazatokban, ahol hajlandóság mutatkozik bizonyos régi munkamódszerek elvetésére, ami az oktatási szektorra mindeddig nem volt jellemző.

A tudáshoz való szabad hozzáférés az innováció mind a négy forrása esetében rendkívül fontos szerepet játszik. A harmadik fejezetben a tudásgazdaságok egyik fontos kérdését, a szabadon hozzáférhető, illetve a magántulajdonban lévő tudás szerepét vizsgáljuk. Kifejtjük, hogy véleményünk szerint az egyes kormányok kiemelt feladatai közé tartozik, hogy megtalálják a lehetőséget arra, hogy az alapvetően magánforrásokra épülő tudásforradalmak feltételei középette a tudás társadalmi dimenzióját visszaállítsák. Megvizsgáljuk, hogy

a szabadalmi védelmek kiterjedt alkalmazásából fakadó tudásprivatizáció komoly problémát jelenthet-e az oktatási ágazatban, és megállapítjuk, hogy az, hogy a tudás társadalmi dimenzióját jelentőségének és határainak újragondolása révén megerősítsük, nemcsak az oktatás, hanem az egészségügy számára is fontossá válhat.

Az első három fejezetben mélyelemzések sorával tekintjük át a tudásrendszerek szektorokon belüli és szektorközi működését. Ezek a szakértői tanulmányok többnyire 2002-ben, a CERI innovációs projektjének keretében készültek. A jelen beszámolóban ezen a tanulmányok néhány lényegi megállapítására hívjuk fel a figyelmet; a tanulmányok teljes szövege letölthető a megadott címről.

### Az innováció feltérképezése: nyolc tanulmány

[www.oecd.org/edu/km/mappinginnovation](http://www.oecd.org/edu/km/mappinginnovation)

E. von Hippel	„A nyílt forráskódú projektek mint a –felhasználók által a felhasználók részére létrehozott – horizontális innovációs hálózatok” („Open Source Projects as Horizontal Innovation Networks – By and for Users” (1.1 összefoglaló).
M Hedstrom és J.L. King	„A KAM-ok szerepéről: a könyvtárak, archívumok és múzeumok gyűjteményeinek szerepe a tudásközösségek létrehozásában és fenntartásában” („On the LAM: Library, Archive and Museum Collections in the Creation and Maintenance of Knowledge Communities”) (1.2 összefoglaló).
R. Mansell és R. Curry	„Sürgősségi betegellátás: egy fejlődőben lévő tudásalapú rendszer” („Emergency Healthcare: An Emergent Knowledge-driven System” (2.1 összefoglaló).
M. Balconi és A. Centuori	„A tudás létrehozása és terjesztése a mikroelektronikai iparban” („On Creation and Distribution of Knowledge in Microelectronics”) (2.2 összefoglaló).
S. Blume	„Betegek, betegszervezetek, valamint az orvostudomány és az orvosi technológia létrehozása” („Patients, Patient Organisations, and the Production of Medical Science and Technology”) (2.3 összefoglaló).
D. Hargreaves	„Innovációösztönző oktatáspolitikai a tudásvezérelt gazdaságban” („Policy for Educational Innovation in the Knowledge-driven Economy”) (2.6 összefoglaló).
P.F. Uhlir	„Az információ előállításának és kezelésének új modelljei az állami kutatások esetében” („New Models of Information Production and Management in Public Research”) (3.1 összefoglaló).
I.M. Cockburn	„Nyitott tudományok, a szellemi javakat termelő harmadik rend és a biomedicinális-ipari komplexum termelékenységének” („Open Science, the Intellectual Commons, and the Productivity of the Biomedical-industrial Complex”) (3.4 összefoglaló).



## 1. FEJEZET

# A TUDÁSALAPÚ TÁRSADALOM GAZDASÁGI ALAPVETÉSEI

Ebben a fejezetben az új tudásalapú gazdaságok fejlődésének alapvető kérdéseit mutatjuk be. Miután felvázoljuk a kialakulásukhoz vezető történelmi körülményeket és javaslatot teszünk egy olyan elméleti keretre, amely különbséget tesz a tudás és az információ között, bemutatjuk az ilyen típusú gazdaságok jellegzetességeit. Ezt követően szó lesz a tudásalapú gazdaságba történő integrációhoz szükséges új készségekkel és képességekkel kapcsolatos fő kérdésekről; az új földrajzi helyzetről (amelyben a fizikai távolság többé már nem jelent számottevő akadályt); az információhoz és a tudáshoz való hozzáférést befolyásoló körülményekről – a fejlődő országokat is megemlítve –; a különböző ágazatok tudományos, műszaki és egyben szervezeti tudásának egyenlőtlen fejlődéséről; a szellemi tulajdonjogokkal és a tudás privatizálásával kapcsolatos problémákról; valamint a bizalom, az emlékezet és a tudás széttagozódásának kérdéseiről.

### 1.1 BEVEZETÉS

A tudástársadalom fogalmának bevezetésével a közgazdászok azt kívánják érzékeltetni, hogy a gazdaság növekedési folyamataiban és szerveződési módjaiban törés következett be. Ez persze kételyeket is ébreszthet e fogalommal kapcsolatban, hiszen a tudás mindig is központi szerepet játszott a gazdasági fejlődésben. A termékekben, folyamatokban és szervezetekben megtestesülő tudás előállításának képessége minden korban a fejlődés motorja volt. A fejezet célja, hogy megmutassa, a korábbi korok gazdaságaihoz képest most valami megváltozott, valami „új” történik, bár ez a változás inkább folytonos átalakulásként és nem éles váltásként jelenik meg.

## 1.2 TÖRTÉNELMI HÁTTÉR

A tudás emberemlékezet óta központi szerepet játszik a gazdasági növekedésben és a társadalmi jólét szintjének fokozatos emelkedésében. A találmányok és az újítások kidolgozásának – azaz a termékekben, folyamatokban és szervezetekben testet öltő új tudás és friss ötletek létrehozásának – képessége bármely történelmi korban a fejlődés motorját jelentette. Mindig léteztek olyan szervezetek és intézmények, amelyek képesek voltak a tudás előállítására és terjesztésére: a középkori céhektől a XX. század elején létrejött óriási vállalatokig, a cisztercita apátságoktól a XVII. századtól kezdődően megjelenő tudományos akadémiákig. A nemrég született „tudásalapú gazdaság” kifejezés ennek megfelelően valamilyen változást hivatott jelölni a korábbi korszakok gazdaságaihoz képest, bár inkább egy lassú átalakulásról, mintsem a folytonosság hirtelen megszakadásáról van szó. Ezt az átalakulást több szinten is elemezhetjük.

### ***A tudás-előállítás felgyorsulása***

A változás lényege abban áll, hogy korábban nem látott, egyre nagyobb sebességgel zajlik a tudás előállítása és felhalmozása, valamint – a gazdasági érvényesség és érték szempontjából szemlélve – elértéktelenedése. Ez a tendencia, amely többek között a tudományos és a technológiai fejlődés ütemének gyorsulásában mutatkozott meg, számos váratlan fejleményhez vezetett, és sok új kihívást eredményez. A folytonosság megszakadása azonban nem ugyanannyira hangsúlyos minden szektorban. A változás előőrseként új típusú szerveződések, tudásalapú közösségek jelentek meg. Ezek olyan hálózatok, amelyek különböző, akár konkurens szervezeteknél dolgozó egyénekből állnak, ám közös céljuk az új tudás előállítása és publikálása. A tudásalapú gazdaság kialakulásának egyik jele, amikor azt látjuk, hogy ezek az egyének feltűnnek a hagyományos szervezetekben, amelyek számára értékes erőforrást jelent továbbra is fennálló kapcsolódásuk a „külső” tudásalapú közösséghez. Azáltal, hogy e közösségek tagjai folyamatosan fejlesztik kollektív szaktudásukat, a gazdaság egészének változását mozdítják elő (lásd alább).

### ***Az immateriális tőke makrogazdasági jelentőségének fokozódása***

A gazdaságtörténetesek felhívják a figyelmet arra, hogy napjainkban a különböző országok termelékenységében és növekedésében tapasztalható egyenlőtlenségek sokkal kevésbé függenek a természeti erőforrások bőségétől (vagy hiányától), mint az emberi erőforrások és a termelési tényezők javításának képességétől, azaz attól, hogy az adott ország képes-e új

tudást, illetve ötleteket létrehozni, és azt hozzáférhetővé tenni a technika és a felhasználók számára.

A XX. századtól a gazdasági növekedés egyre nyilvánvalóbb jellemzője, hogy az összes termelő vagyonton belül növekszik az immateriális tőke relatív súlya, és a szellemi javak a GDP-ben is növekvő arányt mutatnak (*Abramovitz–David, 2000*). Az immateriális tőke két fő kategóriába sorolható: az egyik csoportba tartoznak a tudás előállítását és terjesztését szolgáló befektetések (a képzéssel, az oktatással, a K+F-tevékenységgel, az információval és a koordinációval kapcsolatosak); a másik csoportot pedig az emberi tőke egészségi állapotának megőrzésére irányuló befektetések alkotják (egészségügyi kiadások). Az Egyesült Államokban az immateriális tőkeállományra (tudás-előállításra és az emberi tőkére) fordított befektetés aktuális mértéke már az 1960-as évek végétől meghaladja a tárgyi tőkeeszközökét (fizikai infrastruktúra és berendezések, készletek, természeti erőforrások).

Az OECD egyik nemrég megjelent munkája segít abban, hogy az egyes országok vagy ágazatok tudásgyártáshoz kapcsolódó befektetéseit stabil kategóriák szerint csoportosítsuk. A kutatás-fejlesztésre, a közoktatásra és a szoftverekre fordított befektetések mennyiségének egyszerű, bár igen behatárolt mércéjét felhasználva azt látjuk, hogy az 1980-as évek óta az éves befektetési arány erőteljesen növekszik (az OECD-országokban ez az arány évi 3%). A befektetések megoszlása azonban minden államban más: a skandináv országok például többet költenek a közoktatásra, míg az Egyesült Államokban az ipari beruházások (a privát szektor által finanszírozott K+F, a szoftverek, az információs technológiai berendezések) vezetik a listát (*OECD, 1999*).

Nem szabad azonban hagyni, hogy ez a tendencia elhomályosítsa a tudományos és technológiai tevékenységek növekvő jelentőségét. A tudásalapú gazdaságok tevékenysége természetesen nem korlátozódik a csúcstechnológiára, de a tudomány és a technológia általában központi szerepet tölt be azoknak az új szektoroknak a fejlődésében, amelyek az utóbbi évtizedekben lendületet adtak a gazdasági növekedésnek (gyógyszer- és tudományos műszeripar, infokommunikációs technológiák, repülőgépgyártás stb.).

Az előbb említett fejleményeket a tudás és az információ előállításához, feldolgozásához és átadásához szorosan kötődő munkahelyek számának folyamatos emelkedése is jól tükrözi. Először az 1970-es években érzékelték ezt a tendenciát, amely nemcsak a csúcstechnológiai és a kommunikációs szolgáltatásokkal foglalkozó ágazatokban érezhető, hanem fokozatosan az egész gazdaságra kiterjedt. Az egész társadalom kezd átállni a tudásintenzív tevékenységekre.

**A domináns tevékenységgé az innováció válik,  
amelynek négy forrása egyre fontosabb tényező**

A már említett „sebességváltást” tükrözi az innováció növekvő üteme és intenzitása is. Az átörések elérésének négy fő útja van.

1. Az első a szabályos, *off-line* (azaz a termékek és szolgáltatások előállításától „el-szigetelt” és „védett” formában megvalósuló) kutatási és fejlesztési munka.
2. A második az *on-line* tanulás, amely során az egyének a tevékenység által tanulnak (*learning by doing*), általában képesek kiértékelni a tanultakat és a jövő kihívásainak megfelelően finomítani tudásukat. Sok szakmában ez a tudás előállításának egy rendkívül hatásos formája lehet.
3. A harmadik út a technológiai rendszerek moduláris felépítéséből adódó potenciális előnyök teljes körű kihasználásán keresztül vezet.
4. A negyedik út pedig az IKT-alapú rendszerek „feltalálása” és fejlesztése, ami lehetőséget ad a tevékenységek újraélesztésére.

A 2. fejezet konkrétan tárgyalja az innováció négy forrásának teljes körű kihasználását és oktatásügyi vonatkozásait.

Az innovációba (nem utolsósorban a K+F-tevékenységekbe) történő befektetések jelentős növekedésének köszönhetően az újítások száma az égből szökött, amit nemcsak a kérvényezett és jóváhagyott szabadalmak mennyisége bizonyít, hanem a „tömeges testreszabás” irányába ható, új típusú termékek és szolgáltatások térhódítása is (*David, 2000*). Ezzel párhuzamosan azt láthatjuk, hogy gyakorlatalapú tanulási környezet fejlődik ki azokon a helyeken, ahol korábban a Ford nevéhez fűződő munkamegosztás mintájára szervezett irodai vagy gyári munka lecsökkentette az egyén tevékenységi körét és így tanulási lehetőségeit is. Ez a folyamat pedig tovább bővíti a tudás-előállítás lehetőségeit.

Mindeközben, ahogy a rendkívül kompetitív és globalizált gazdaságokban az innováció kezd a túlélés és a siker elérésének egyetlen eszközévé válni, fokozódik az „innovációs kényszer”. Nem könnyű megkülönböztetni az abszolút újdonságokat („ami új a nap alatt”) és azokat az újításokat, amelyek csak az őket felhasználó cégek számára újak, vagy amelyek meglévő termékeket, illetve ötleteket adaptálnak komplex módon egy új piacra. Az azonban tény, hogy a cégek – és általában a társadalom – több időt és energiát szentel a változás előidézésére és a változáshoz való alkalmazkodásra.

Elképzelhető, hogy sok szektorban a formális kutatás a tudás-előállítás sarokköve marad (abból az egyszerű okból, hogy többé-kevésbé védett közeget biztosít az olyan kísér-

letek elvégzésére, amelyeket a való életben nem lehetne lefolytatni). Általánosságban azonban a tudásgyártás egyre szélesebb körben, sokféle új helyszín és szereplő részvételével zajlik. Egyre több „újító” jelenik meg váratlan helyzetekben: „felhasználók” mint az innováció forrásai (von Hippel, 1988a), „laikusok”, akik részt vesznek a tudományos ismeretek előállításában az egészségügy vagy a környezetvédelem területén.

### **A tudás eszközeinek forradalma**

A „fokozatos szakadás” elemzésének negyedik szintje ahhoz a szédületes technológiai forradalomhoz kapcsolódik, amely a digitális korszakba való belépésünk során jelenleg zajlik. Rendkívül fontos eseményről van szó, mert alapvetően a tudás- és információgyártás, illetve -terjesztés technológiáit érinti. Az 1950-es években megjelent technológiákban – amelyek az internet térhódításával kaptak igazán szárnyra –, lélegzetelállító lehetőségek rejlenek. Lehetővé teszik, hogy távoli helyszínről is hozzáférjünk az információhoz és a tudáshoz. Amellett, hogy segítségükkel írott szövegek és más digitalizálható tartalmak (zene, képek) is továbbíthatók, a felhasználók számára lehetővé teszik a tudásrendszerekhez való távhozzáférést és a tudásrendszereken való távoli munkavégzést (pl. kísérletek végrehajtását távolról); az interaktív tanár-diák kapcsolat keretében zajló távoktatást (teleoktatás) és hihetetlen mennyiségű információ, amolyan egyetemes könyvtár használatát asztali számítógépeken keresztül.

Az elmúlt 15 évben óriási fejlődés tapasztalható azon munkaköröknél, amelyek valamilyen szempontból úttörő szerepet játszanak a tudás gazdaságtanában. Ide sorolhatók a kutatók, tanárok, diákok, újságírók, dokumentumkezelők, építészek, tervezők és mérnökök; a kutatáson, valamint az adatok és bizonyítékok összehasonlításának, értelmezésének képességén alapuló munkakörök – orvostudomány, jog –; a könyvtárak, archívumok és múzeumok vezetői stb. Úgy tűnik, hogy fokozatosan olyan új népességcsoportokra is hatással lesz a technológiai fejlődés, amelyek a tudás előállítási, átadási és megőrzési folyamataikhoz kevésbé közvetlen módon kapcsolódó tevékenységeket végeznek: alapvetően az elsőként ismertetett – az emberi tőke növekvő súlyát jelző – tendencia kiterjedésétől és folytatódásától függően.

A következő fejezetben az infokommunikációs eszközöket mint az innováció egyik legfontosabb forrását fogjuk bemutatni, bármely ágazatról is legyen szó.



### **Az „új gazdaság” öt éve – történelmi távlatból**

A tudásalapú gazdaságok felemelkedését történelmi távlatba helyezve az új típusú gazdasággal kapcsolatos vita nevetségessé válik. A vita leginkább a makroközgazdaság radikális reformjának szükségességéről szólt, mert e tudományterület dogmáinak szempontjából meglepő az a gazdasági teljesítmény, amelyet az Egyesült Államok az elmúlt évezred utolsó évtizedeiben produkált. Összességében erre a vitára úgy fognak emlékezni, mint a viszonylag kidolgozatlan gazdasági gondolkodást képviselő ultra optimisták, valamint az új technológiák hatásairól szokásos szigoruk és elővigyázatosságuk ellenére is rendkívül leszűkített és megcsonkított nézeteket valló szkeptikus makroközgazdászok közötti összecsapásra (*Gordon, 2000*). Ez mégsem ugyanaz, amit az Egyesült Államokban, újabban Európában és más nyugati országokban tapasztalnak annak a felgyorsulásnak a következtében, amely a tudás-gazdaság kialakulásához vezet. Ez a folyamat régebben kezdődött, de csak mostanában tapasztalhatók az általános célú információfeldolgozás és a számítógép-vezérelt kommunikáció lassú érési folyamatának jelei. (*David, 1990, 2000*).

### **1.3. A „TUDÁS” FEKETE DOBOZÁNAK FELTÁRÁSA**

Mielőtt elkezdenénk leírni a tudásalapú gazdaság működését, fontos, hogy világos képünk legyen arról, hogy mi is áramlik az elektronikus vezetékrendszerben: tudás, információ vagy adatok? A válasz: valójában mindegyik. Azt, hogy éppen melyikről van szó, a küldők és a fogadók kapcsolatának jellege dönti el.

#### **Tudás és információ**

Nem szabad megfeledkeznünk a tudás és az információ közötti alapvető különbségről. A tudás – bármely területre vonatzik is – szellemi vagy fizikai tettek végrehajtására ösztönzi birtoklóit. Tudás alatt tehát alapvetően egyfajta kognitív képességet értünk. Az információ viszont strukturált és megformázott adatokat takar, amelyek passzív és élettelenek maradnak mindaddig, amíg azok, akik rendelkeznek az értelmezésükhöz vagy feldolgozásukhoz szükséges tudással, használni nem kezdik. A különbséget akkor tudjuk igazán megérteni, ha megnézzük, hogy mi szükséges a tudás és az információ újbóli előállításához. Míg az információ sokszorosításához mindössze a további példányok előállításának költségét kell fedezni (azaz a modern technológiának köszönhetően jelentéktelen összegbe kerül), a tudás újratermelése sokkal költségesebb folyamat, mivel néhány – sőt inkább sok – kognitív képességet nem könnyű explicit módon megfogalmazni és másoknak átadni. Vannak tehát tacit elemek: „többet tudunk, mint amennyit el tudunk mondani” (*Polányi, 1967*). A tudás újratermelése

ezért régóta vagy a „mester-tanítvány” rendszeren alapul (ahol a fiatal tanítvány képességei úgy fejlődnek, hogy nézi, hallgatja és utánozza mesterét), vagy pedig egy adott szakma vagy szakmai közösség tagjai között zajló személyes tudásátadás révén valósul meg. A tudás újratermelésének ezen módjai sok szakma és hagyomány esetében központi jelentőségűek maradhatnak, de könnyen működésképtelenné válhatnak a társadalmi kötelek fellazulásával, amikor a társadalmi kapcsolatok felbomlanak, az idősebb és a fiatalabb generációk közötti kapcsolat megszakad, a szakmai közösségek pedig már nem képesek a tudás rögzítésére, megőrzésére és továbbadására. Ilyen esetekben a tudás újratermelése leáll, és közvetlenül fenyeget annak a veszélye, hogy az adott tudásanyag elvész vagy feledésbe merül.

A francia nyelvben (sok más nyelvhez hasonlóan) különbséget tesznek a *savoir* (tudás) és a *connaissance* (ismeret) között. Ennek nincs igazi angol megfelelője, a különbség talán a „megbízható” jelzővel érzékeltethető. A megbízható tudás (*savoir*) alatt hitelesített, robusztus tudást értünk, amelyet valamilyen intézményi mechanizmus igazolt (akár a tudósok szakértői értékelése révén, akár a kollektív emlékezet és hitrendszerek alapján). Az ismeretek (*connaissance*) szintén lehetővé teszik bizonyos cselekvések végrehajtását (kertészkedési, barkácsolási ismeretek), de nem mentek keresztül ugyanazokon a vizsgálatokon, mint a hitelesített tudás. A lényeg nem annyira a tudományos és a nem tudományos tudás közötti határvonal, hanem az intézményesen tesztelt, illetve nem tesztelt tudásformák megkülönböztetése: a „kertészkedni tudás” megbízható, széleskörű és viszonylag környezetfüggetlen ismereteket feltételez, amelyek azonban minden egyes kertész esetében lokálisak (és elsősorban a saját környezetére vonatkoznak). Mindazonáltal a tudásalapú gazdaság egyik tudásformát sem zárja ki, azaz nem szorítkozik a „megbízható tudás” formális előállítására.

### **A tacit tudás kodifikálása**

Másképp viszont a tudás kodifikálható: tisztán és világosan megfogalmazható, egy adott nyelven kifejezhető, és adathordozón rögzíthető. A tudás kodifikálása feltételezi az emlékezet tárgyiasítását. Ez a folyamat egyre összetettebb cselekvéseket feltételez: úgy, mint amikor egy természetes nyelven leírunk egy étel receptjét; ipari tervezési technikák felhasználásával felvázoljuk egy gép méretarányos tervrajzát; egy adott problémához kapcsolódó állapot-sorozatok leíró formalizált következtetési szabályokból szakértői rendszert alkotunk stb. E tevékenységek révén a tudás elkülöníthető az egyéntől, és az így megteremtett emlékezet, valamint kommunikációs képesség már független az emberektől (mindaddig, amíg a tudás tárolására szolgáló hordozó biztonságban van, és emlékeznek a nyelvre, amelyen kifejezték). A kodifikálás lehetőségének megszületésével „többé már nem az emlékezet kérdése intellektuális életünk fő problémája” (Goody, 1977). Ezt követően olyan oktatási programokat alkotnak, amelyek *részben* képesek átvinni a tudással rendelkező és a tudást átadó személy

szerepét. Goody megjegyzi, hogy egy lejegyzett recept némileg képes betölteni a nagymama távolléte miatt keletkezett űrt.

A „némileg” itt kulcsszó, mivel a kodifikálás eredményeként a tudás az információ szintjére redukálódik, és az ilyen jellegű átalakítások során szinte biztos, hogy egyes jelentéstartalmak megváltoznak, mások elvesznek: tehát nem a teljes tudást fejezik ki és jegyzik le. Egy oktatási programról van szó, amely segít stabilizálni és újra előállítani a tudást; bár amikor a fiatal technikus kezébe kapja a felhasználói kézikönyvet, nem kap közvetlen tudást a gép üzemeltetéséről. Mindezt figyelembe véve a kézikönyv mégis hasznos, mert csökkenti a tudás újratermelésének költségét.

Sok esetben, amikor a technikusok már „megtanultak tanulni”, és többé-kevésbé szabványos gépekkel dolgoznak, a tudás újratermelése szinte azonnal bekövetkezik, és az információ újratermeléséhez hasonló jellemvonásokat mutat. Bonyolultabb esetekben viszont a kodifikált tudás, bár lehet hasznos, ám csak részleges segítséget nyújt. A tudás újratermelése ilyenkor képzésen, gyakorláson és (pilótáknál, sebészeknél) szimulációs technikák alkalmazásán keresztül valósul meg.

Van a kodifikálásnak egy másik, véleményünk szerint kulcsfontosságú szerepe is. A tudás kodifikálása azt jelenti, hogy a tudást szimbolikus reprezentációkra fordítjuk le, amelyeket azután valamilyen adathordozón tárolhatunk. Ez olyan új kognitív lehetőségeket teremtet, amelyek mindaddig elképzelhetetlenek, amíg a tudás személyekhez kötődik, amelyet csak akkor hallhatunk (elmondásuk alapján) vagy láthatunk (a gyakorlatban bemutatva), amikor kapcsolatba lépünk a tudás hordozóival. A tudás feljegyzése (írásban, rajzzal, modellezéssel, virtualitással) lehetővé teszi, hogy azt különböző módokon vizsgáljuk és átrendezzük, különböző elemeit izoláljuk, osztályozzuk és kombináljuk. Ez a tudás új tárgyait hozza létre, például listákat, táblázatokat, képleteket stb. Ezek rendkívüli jelentősége abban áll, hogy új kognitív lehetőségek előtt nyitják meg az utat (osztályozás, taxonómia, fahálózatok, szimulációk), amelyek biztosíthatják az új ismeretek gyors előállításának kereteit (Goody, 1977). Ez azonban csak akkor válik lehetővé, ha az emberek fontolóra veszik mentális állapotaik dokumentációját és szimbolikus leképezését. A fenti összefüggésben az információs technológián alapuló dokumentációs eljárások fejlődése kulcsfontosságú, mert lehetővé teszi a tudás leképezésének a továbbfejlődését az „írásbeliség előtti” fázistól (taglejtés és szavak) az írásbeli fázisig (írás és rajzolás), majd az írásbeliség utáni fázisig (strukturált interakciók modellezése).

A kodifikálás tehát központi szerepet játszik a tudásalapú gazdaságban, mert segíti az emlékeztetést, a kommunikációt és a tanulást, továbbá jó alapot biztosít az új tudásobjektumok előállításához.

## **1.4 TUDÁSALAPÚ KÖZÖSSÉGEK MINT A GAZDASÁGI VÁLTOZÁS MOZGATÓRUGÓI**

Tudásalapú tevékenységek akkor jönnek létre, amikor több ember, az információs és kommunikációs technológiákat felhasználva, összehangolt erőfeszítéseket tesz az új tudás közös előállításáért (azaz létrehozásáért és cseréjéért). Ez általában három fő elemet feltételez: egy közösség számos tagja összefog az új tudás kitermelése és újratermelése érdekében (diffúz innovációs források); a közösség „nyilvános” teret biztosít a tudás cseréjéhez és áramoltatásához; intenzíven használják az új infokommunikációs technológiákat az új tudás kodifikálására és továbbítására.

A tudás áramoltatására szolgáló nyilvános (vagy félig nyilvános) tér fogalma összetett. Magában foglalhat olyan területeket, ahol senki sem szerezhethet kizárólagos tulajdonjogot, akár a dolog alapstruktúrájánál fogva (mint például a nyitott tudományok esetében), akár a kifejezetten erre a célra létrejött szervezeteket (például a partnerek tudásmegosztásán alapuló kutatói hálózatokat és konzorciumokat), akár olyan piacokat szemlélve, amelyek működési elve segíti a tudás hatékony terjesztését.

Tudásintenzív közösségnek nevezzük az olyan közösséget, amelyben a tagok többsége részt vesz a tudás előállításában és újratermelésében. Valószínű tehát, hogy egy ilyen közösség nyilvános (vagy félig nyilvános) teret alkot, ahol a közösen használt fogalmak és terminológiai konvenciók radikálisan lecsökkentik a tudás kodifikációjának és terjesztésének költségeit; a terminológiai konvenciók lehetővé teszik, hogy az infokommunikációs technológiák hatékonyabban áramoltassák az új ismereteket. A következő részben a tudásalapú közösségeket – ágazattól függetlenül –, az innováció egyik fő forrásaként fogjuk kezelni.

### ***A tudásintenzív közösségek jellemzői és „erényei”***

A modern világban a tudományos közösségeket tekinthetjük a tudásalapú termelési eljárások mellett leginkább elkötelezett, specializált társadalmi szervezeteknek – már csak azért is, mert tevékenységük abban áll, hogy „megbízható tudást állítanak elő a megbízható tudás eszközeivel”. Tagjaik többségét a jutalmazási rendszerek és a tudományos közösségspecifikus intézmények által nyomatékosított közzerkölc motiválja arra, hogy tudásukat nyilvánosságra hozzák és megosszák (*Dasgupta–David, 1994*). Mivel ezek a tudományos kutató közösségek a kísérleti és a megfigyelési adatok megszerzésével, tárolásával, elemzésével és integrálásával foglalkoznak, mindig is úttörő szerepet játszottak az új információs technológiák fejlesztésében és használatában. Az úgynevezett „nyílt forráskódú” szoftvereket fejlesztő és javító programozói közösségek sok szempontból hasonlítanak a „nyitott tuda-

mány” személetét követő kutatói közösségekre, például hozzájuk hasonlóan nem képesek közvetlen gazdasági hasznot húzni az általuk előállított új tudásból és információs javakból, így járulékos vagy kiegészítő támogatási forrásokat kell találniuk. A jelen projekthez von Híppel által készített részletes tanulmány „horizontális hálózatokként” vizsgálja a nyílt forráskódú projekteket (ld. az 1.1 összefoglalót).

### 1.1 összefoglaló

#### **Hogyan teszik a horizontális hálózatok a felhasználókat innovatívvá: von Híppel tanulmányának néhány fontos megállapítása\***

Az innováció a történelem során mindig a gazdaság különböző szereplőinek együttműködésén alapult – ezen belül is főleg azokra a gyártókra támaszkodott, akik belátták, hogy a tudás és az innováció közös előállítása (amit manapság a kollaboratív technológia fejlesztésével hoznak összefüggésbe) néha több hasznot hoz, mint a pusztá verseny.

A jelenség első számú példái a „nyílt forráskódú szoftver” projektek, amelyek során a szoftvertechnológia felhasználói folyamatosan adaptálják a terméket saját felhasználási igényeik szerint, és nyíltan felfedik újításukat a többiek előtt. Bár a szoftverfejlesztés a legtöbbször említett és a legnyilvánvalóbb példa, a jelenség számos területen megfigyelhető; az elektronikus kommunikáció nagyon megkönnyítette a felhasználók közötti kapcsolattartást, és lehetővé teszi a hálózaton keresztüli közös „barkácsolást”. Jó példa a felhasználói hálózatok által folyamatosan fejlesztett technológiára a nagy teljesítményű szűrődeszkák tervezése: sok, napjainkban gyártott deszka a felhasználók fejlesztéseit tartalmazza. A cégek számos iparág és technológia esetében figyelembe veszik a felhasználók újításait.

A felhasználók részvételének és a felfedezések nyílt felfedezésének még a gazdaságilag racionális versenyen alapuló világban is lehet értelme. Ennek egyik oka, hogy előnyt jelent, ha valaki elsőként dob piacra egy később általánossá váló technológiát alkalmazó új termécsaládot. A másik ok, hogy a felhasználók még az új eljárás elterjesztésekor is meg tudnak tartani valamennyit a *know-how*-ból, mivel az információ „kényes” – azaz átadása költséges –, és így legkönnyebben azoknál a felhasználóknál lehet hozzáférni, akikről eredetileg származik. Ezen kívül vannak kevésbé kézzel fogható előnyei is, például jót tesz a vállalat hírnevének, ha egy technológia úttörőjeként ismerik, és általános

előnyökkel jár a „kölcsonösségen” alapuló szellemiség, amelynél a szakmabeliek felé megnyilvánuló nyitottság bizonyos fokú önzetlenségre utal. A felhasználói hálózatok általában olyan területeken virágoznak igazán, ahol nehéz szabadalmaztatni vagy engedélyhez kötni az újításokat, mert könnyen másolhatók valami hasonlóval, illetve ahol nehéz az újítást titokban tartani.

A felhasználók által vezérelt innovációban rejlő lehetőségek közzétételével és az újítások bevezetését akadályozó tényezők eltávolításával a közpolitika segítheti fennmaradását és előnyeinek kiaknázását. Ilyen segítség lehet például a gyártóknak adott támogatások átgondolása: a kutatás, a fejlesztés és az innováció terén biztosított esélyegyenlőség a gyártók és a felhasználók számára.

\* A teljes tanulmány elérhető az alábbi webhelyen: „A nyílt forráskódú projektek mint a – felhasználók által a felhasználók részére létrehozott – horizontális innovációs hálózatok” (Open Source Projects as Horizontal Innovation Networks – By and for Users), Erik von Hippel, [www.oecd.org/edu/km/mappinginnovation](http://www.oecd.org/edu/km/mappinginnovation).

Bizonyos vállalatközi közösségek működése szintén hasonló vonásokkal bír. Az általános kutatói konzorciumok például a tagok által kölcsönösen hasznosnak ítélt, leginkább együttműködéses úton megvalósítható, közös technológiai céloknak szentelt klubszerű szerveződések.

Az orvosok szintén szakmailag specializálódott közösségeket alkotnak, amelyek jelenleg átalakulóban vannak, mivel a szakmabeliek egymás közötti információcseréje mind gyakoribb, ami a tudásalapú gazdaság és általában a tudástársadalom egyik fő jellemzője. Sok orvos ma már dokumentálja és könnyen hozzáférhető elektronikus adatbázisokon keresztül mások számára is elérhetővé teszi új klinikai felfedezéseit. A többi szakmabeli így felhasználhatja, kiegészítheti ezt az információt, ami segíti a bizonyítékokon alapuló orvoslás fejlődését.

Érdekes módon az általános és középiskolai tanárok nem felelnek meg a modern tudásalapú közösségek ismérveinek, annak ellenére sem, hogy a tudás intenzív alkalmazói. Rengeteg egyéni újítást hozhatnak létre, amikor az egyes tanárok megoldásokat keresnek tanítási problémáikra. De talán azért, mert ezek a problémák „nem szabványos nyersanyagokkal”, azaz a diákjaikkal kapcsolatosak, ezekből a pedagógiai újításokból viszonylag keveset adnak tovább és osztanak meg a közösség többi tagjával (*Hargreaves, 2000*).

Azok a közösségek, amelyeknél mindhárom korábban említett összetevő megtalálható (széles körben zajlik a tudás előállítása és újratermelése, léteznek az így nyert tudás cseréjére és áramoltatására szolgáló mechanizmusok, intenzíven használják az új információs

technológiákat) általában jól illeszkednek a tudásvezérelt gyártás követelményeihez. Ennek következtében meghatározott „erényekkel” rendelkeznek:

- a tudás bővülését felgyorsítják a rekombináció, a transzponálás és a szinergiateremtés lehetőségei;
- a tudásbázis nagy része kodifikált, ami nagyobb tároló és kommunikációs kapacitást eredményez, és új kognitív megközelítések kifejlesztését teszi lehetővé;
- garantált a minőségellenőrzés, mert a közösség minden tagja képes újratermelni, tesztelni és bírálni az új tudást;
- jellemző a hatékonyság állandó növekedése, ami azt jelenti, hogy mivel mindenki hozzáférhet a megtermelt tudáshoz, nem fogják ugyanazokat a dolgokat újra feltalálni (ugyanakkor az új tudás létrejöttét nagyban segíti a koncentrált figyelem, az együttműködésen alapuló kísérletezés és a közös fejlesztési erőfeszítések);
- fokozódik a tanulás hatékonysága azáltal, hogy mások tudásának újratermelésén keresztül az egyén „megtanul tanulni”;
- lehetővé vált a tevékenységek térbeli átrendezése és a virtuális közösségek létrehozása, mivel a tudást immár kevésbé költséges mozgatni, mint a tagokat.

Létezik-e optimális méret egy tudásintenzív közösség esetében? Nyilván nagy különbségeket találunk a nagyenergiájú részecskefizikusok több ezer főből álló globális közössége, valamint a szárnyszelvény-tervezés egy részproblémájával foglalkozó repülőmérnökök közössége, vagy például a mellrák egyik örökklődő fajtájának génjét kereső molekuláris genetikusok csapatai által alkotott konzorciumok mérete között. A közösség bővülésével növekednek a tudás-előállítási és -újratermelési lehetőségek; ugyanakkor az adatkeresés költsége, a túlnépesedés kockázata és a tagok közötti anonimitás is fokozódik, ami súlyos bizalmi problémák forrásává válhat. Az optimális méret az adatkeresési és -szűrési technológiák fejlődése, valamint az új bizalomépítő mechanizmusok kifejlesztése nyomán is változhat (lásd alább). Emellett az optimális méret függ a kapcsolat céljától is (pusztán a tudásbázishoz való hozzáférést célozza vagy egy kutatási projekt keretén belül megvalósuló intenzív interakciót).

### ***A tudásközösségek mint a gazdasági változás mozgatórugói***

A legtöbb tudásközösség átnyúlik a hagyományos szervezetek határain (vállalatok, kutatóközpontok, közintézmények és kormányzati szervek stb.), tagjai viszont e szervezetek alkalmazottai. A tudástársadalom fejlődésével tehát többek között azt tapasztalhatjuk, hogy a hagyományos szervezetekbe beépülnek azok, akik valamely „külső” tudásközösséggel fenn tartott kapcsolatuk miatt még értékesebbek az őket alkalmazó szervezetek számára. Kitűnő

példa erre az a privát szektorbeli más-más cégeknél dolgozó mérnökök csoportja, amelynek tagjai megosztják tudásukat és a „szakmai titkokat” egy kölcsönösségen alapuló hálózat keretein belül (*von Hippel, 1988b*). Megemlíthetjük továbbá a nagy gyógyszeripari cégek által alkalmazott tudósokat, akiket arra buzdítanak, hogy szakfolyóiratokban publikáljanak, és őrizték meg szoros kapcsolataikat az egyetemeken dolgozó tudóskollégákkal (*Cockburn et al., 1999*); vagy azokat az együttműködési projekteket, amelyekben ugyanazt a technológiát (például szoftvert) használó, különböző helyeken, akár konkurens cégeknél dolgozó személyek vesznek részt, azért, hogy munkájukban alkalmazni tudják a fejlettebb technológiát. Ezek a közösségek – azzal, hogy behatoltak a hagyományos szervezetekbe – a változás mozgatórugóivá váltak, nemcsak saját iparágukat, hanem a gazdaság egészét tekintve is.

Ilyen esetekben azonban fennáll annak a veszélye, hogy az új tudást saját kizárólagos tulajdonuként kezelő magáncégek és a kifejezetten a tudásmegosztás céljából létrejött tudásközösségek közötti konfliktusok problémákat szülnek. A tudásközösség egy törékeny építmény, mert íratlan szabályokra épül (kölcsönösség, nyíltság). Ha a tagok elvesztik a képességüket vagy az elkötelezettségüket arra, hogy e szabályokat betartsák, és inkább egyéni érdekeik előmozdítására törekcszenek a piac együttműködést elutasító szabályai szerint, a tudásközösség gyorsan széthullhat.

## 1.5 NÉHÁNY MEGVÁLASZOLATLAN KÉRDÉS

A „tudáslapú tevékenységek” fogalmának fent kifejtett meghatározása és elemzése azonban számos kérdést nyitva hagy a napjainkban kialakuló tudáslapú gazdaság működésével kapcsolatban.

### ***Szükség van-e konkrét készségekre és képességekre a tudáslapú gazdaságban?***

Szükség van-e „új készségekre és képességekre” ahhoz, hogy napjaink tudáslapú gazdaságba bekapcsolódjunk? Ha igen, melyek ezek, és valóban annyira újak-e, mint amennyire ezt néhányan szeretnék velünk elhitetni? Úgy tűnik, hogy az információs technológiák használatához szükséges jártasságon kívül valóban léteznek bizonyos követelmények, mint csapatmunka, kommunikációs és tanulási készségek, de ezek a „lágy készségek” aligha nevezhetők újnak. Sőt –bár a Ford korában háttérbe szorultak –, a történelem során mindig is kulcsszerepet játszottak az egyének munkában elért fejlődésében és jólétében.



Sok szakértő alábecsüli az általános tanulási képességek jelentőségét (megtanulni tanulni, tudni, hogy mit nem tudunk), és azt, hogy mennyire fontos tisztában lennünk a következtetéseket torzító heurisztikus elfogultság fő formáival (például amikor túl nagy jelentőséget tanúsítunk a legújabb információnak vagy túl kevés figyelmet fordítunk az információ értékelésére kiválasztott minta méretére). A szakértők szerint jobb, ha valaki e képességekkel rendelkezik, mintha a műszaki készségek egy konkrét repertoárjának birtokosa. Az alkalmazottakat az sarkallja új készségek és képességek elsajátítására, hogy lépést akarnak tartani a folyamatos változásokkal. Ez többet jelent a technikai ismeretek folyamatos frissítésénél, mert feltételezi a változás megértésének és előre látásának képességét is.

### ***A piaci munka visszatér az otthonba?***

Tekintettel arra, hogy az információvá redukált tudás milyen hatékonyan képes „utazni”, és az emberek mozgatásának költségei még mindig nagyon magasak (sőt a városok terjeszkedése miatt még növekedtek is), ezért megalapozottnak tűnik az a feltevés, hogy mivel a tudásmegosztásra, a távoli hozzáférésre és a csapatmunkára, valamint a nagy területeket átfogó szervezési és koordinációs feladatokra alkalmas technológiai képességek rendelkezésre állnak, egyre többen választják az otthoni munkavégzést. Ez vajon egyet jelent-e a földrajzi távolságok megszűnésével, vagy legalábbis jelentheti-e azt, hogy megszűnik a földrajzi távolságnak a tevékenységek szervezésében játszott szerepe? A földrajzi távolság jelentősége egyértelműen csökken, számos különböző típusú tranzakció zajlik „a távolság korlátai alól felszabadult” helyszínválasztási stratégiák keretében. Sok ügyfélnek fogalma sincs arról, hogy tranzakcióját (földrajzi értelemben) hol dolgozzák fel.

Az viszont sokkal kevésbé egyértelmű, hogy ennek eredményeképpen valóban visszatér-e a munka az otthon keretei közé. Még nincs elég történelmi rálátásunk a helyzetre ahhoz, hogy megállapítsuk, vajon „az inga valóban elkezd-e újra az ellenkező irányba lendülni” (*Mokyr, 2000*), és véget ér-e a gyárrendszer több évszázados fejlődése, amely arra kényszerítette az iparban, majd a szolgáltatási szektorban, a kereskedelemben és az oktatásban dolgozókat, hogy ingázzanak a munkahelyükre. Bár lehetetlen a költségek számszerűsítése, az mindenképp elmondható, hogy ez a rendszer óriási kiadásokat jelentett. *Cairncross (1997)* szerint „fél évszázad múlva lehet, hogy hihetetlennek tűnik majd, hogy egykor emberek milliói vonultak minden reggel az egyik épületből (az otthonukból) a másikba (az irodájukba), csak azért, hogy mindezt este fordítva végrehajtsák. Az utazás az idő és az épületkapacitás szempontjából is pazarlás. Az egyik épület – az otthon – egész nap üresen áll; a másikat – az irodát – pedig éjszaka nem használják. Unokáink számára mindez lehet, hogy bizzarr dolognak fog tűnni”. *Mokyr (2000)* ésszerűen érvel az otthoni termelésen alapuló gazdaság bizonyos

fokú fejlesztése mellett azon az alapon, hogy olcsóbb a tudást szállítani, mint az embereket. Az ilyen irányú fejlődést azonban valószínűleg még jó ideig akadályozni fogja az érdektelenség sokféle formája, így még sokat kell tennünk azért, hogy a teret a tudástársadalom által kínált lehetőségeknek megfelelően tudjuk átalakítani.

Számos tevékenységet nem lehet pusztán virtuális eszközökkel irányítani. A személyes jelenlét és a társasági összejövetelek által kiváltott spontaneitás és versengés a jövőben is kiemelt szerepet kapnak. A közvetlen, személyes találkozások akkor is fontosak, amikor az érzéki észlelés olyan formáit segítik elő, amelyre az elektronikus interakciók keretében nincs mód. Sok ember számára a munkahelyen megvalósuló személyes kapcsolatok és az otthonitól eltérő környezet stimuláló hatása teszik a munkát élvezetessé; az otthoni irodából végzett távmunka örömeit ecsetelő futurisztikus forgatókönyveket gyakran magányos írók vázolják fel, akiket türelmetlenné tesz a világ és a körülöttük lévő emberek közelsége.

Összességében ma már sokkal több lehetősége nyílik az embereknek arra, hogy eldöntsék, otthonról dolgoznak (így megtakarítva az ingázás költségeit) vagy bemennek a közös munkahelyre (hogyan élvezzék azokat az előnyöket, amelyet egy „valódi” csoporttal ápolt kapcsolat jelent), de továbbra is nyitott kérdés, hogy az előbbi opció mennyire bizonyul vonzóknak.

## 1.6 A KIHÍVÁSOK

Az eddig vizsgált alapvető átalakulások nem automatikusak és nem is elkerülhetetlenek, továbbá az sem biztos, hogy a változások minden téren előnyösek lesznek. Foglalkoznunk kell tehát azzal a hat fontos kérdéssel, amelyet meg kell válaszolni, ha biztosítani akarjuk a tudásgazdaságban rejlő lehetőségek hatékonyabb kiaknázását.

### ***Az információhoz és a tudásalapokhoz való hozzáférés***

Közösségalapú megközelítésünk előnye, hogy megmutatja, napjainkban is még mennyire korlátozott a tudásgazdasághoz való hozzáférés, és mekkora egyenlőtlenségek vannak a különböző országok és társadalmi csoportok között.

Gyakran beszélnek az „információs társadalom »résztevői« és »kimaradói«” közötti különbségről, ami a dolgok túlzott leegyszerűsítéséből fakad, csakúgy, mint az az elképzelés, hogy a kialakult „digitális szakadékot” oly módon lehet és kell áthidalni, hogy technikailag

mindenki számára biztosítjuk az internethez való kapcsolódást. A telekommunikációs hozzáférés kétségtelenül releváns probléma, tekintve, hogy a világ népességének kétharmada nem csak egyszerű telefonösszeköttetéssel, de számítógéppel és internetkapcsolattal sem rendelkezik. A nehezebb és bizonyos értelemben alapvetőbb probléma azonban nem az információfolyamhoz való jobb hozzáférés műszaki biztosítása, hanem inkább az, hogy fel kell vértetni az embereket azokkal a kognitív képességekkel és szellemi alapokkal, amelyek lehetővé teszik az információ értelmezését, szelektálását és felhasználását, és ezáltal anyagi körülményeik és életminőségük javulását.

Mondhatjuk tehát, hogy a tudás már csak azért is hatalom, mert nélkülözhetetlen a hasznos információhoz való hozzáférésnél. Az emberi tudás és az információ azonban kölcsönösen hat egymásra; a személyes tapasztalaton alapuló tudás kialakítását az egyén esetében nagyban segíti a mások közös tanulási folyamatát összegző értelmezhető (dekódolható) információ. Egyszerűen fogalmazva: a terjesztési célra rendelkezésre álló tartalom jellege kulcsfontosságú. A hozzáférés bizonyos, képességjavító információkat közvetítő kommunikációs csatornákhöz jelentős szerepet játszhat abban, hogy felgyorsuljon azon kognitív készségeknek elsajátítása, amelyek birtokában a meghatározott csatornákon keresztül áramló többi információ is relevánsabbá és értékesebbé (hasznosíthatóbbá) válik.

Visszatérve az általános telekommunikációs hozzáférés biztosításának egyszerűbb kérdésére, először is fontos, hogy belássuk, milyen nagy szakadék tátong a valóság és azon gondolat között, hogy miután az emberiség ugyanazon a bolygón osztozik, így ugyanahhoz a „globális faluhoz” is tartozik (*UNDP, 1999*). Egyrészt néhány országban az információs infrastruktúra annyira csapnivaló, hogy az Internet nevű bolygót egy másik galaxisba sorolnák. Összesen 133 fejlődő ország kérte az Egyesült Nemzeteket arra, hogy továbbra is rádió és más hagyományos médiumon sugározzák az információt, mert az internet kizárólagos használata sok embert kizárna az információáramlásból.

Másrészt, a tudásalapú gazdaságban való részvétel a tanároknak és a diákoknak az oktatás terén kifejtett erőfeszítéseiből eredő immateriális tőkebefektetéseken múlik; azokon az erőfeszítéseken, amelyek a szövegalapú kultúrákban szükséges alapkészségek és képességek (írás és olvasás) kialakítására összpontosítanak. Azokat az állításokat, amelyek szerint a technológiai ugrás lehetővé tenné, hogy egy adott társadalom kihagyjon bizonyos stádiumokat a tudásinfrastruktúra fejlődésében, érdemes kritikusan fogadni. Vajon ezek a könyvek pótolni tudják-e valaha a papír tankönyvek hiányát az általános iskolai oktatásban? Megszabadulhat-e egy civilizáció az írástudatlanság hátrányaitól az audiovizuális média széles körű alkalmazásával? Aligha. Az írásbeliség korszakán való túllépés nem egyenlő az írástudatlansághoz való visszatéréssel. A képekkel történő információcseré szórakoztató és néha na-

gyon hatékony is lehet, de amíg egy gazdagabb és szabványosított képi szókincs létre nem jön, addig a nem szöveg alapú kommunikáció mind elterjedtebb alkalmazása végső soron a tudás összetettebb (kodifikált) reprezentációi által hajtott kognitív fejlődést gátolja.

A fentiek ellenére közösségalapú megközelítésünk rengeteg iránymutatással szolgál, és számos okot ad a reményre. A fejlődő világ bizonyos tudományos közösségei közel járnak ahhoz, hogy magasabb szinten vegyenek részt az új ismeretek felfedezésében és létrehozásában, ahelyett, hogy továbbra is a kutatás élvonala mögé szorulnának, ahonnan képtelenek a kutatások irányát úgy befolyásolni, hogy azok saját társadalmuk legsürgetőbb problémáinak megoldását segítsék. Az ő esetükben a probléma igazából abban áll, hogy megszerezze azokat a jó minőségű információs infrastrukturális eszközöket, amelyeket a (sokszor külföldön képzett) kutatók már képesek használni.

Ma már a nagy sebességű telekommunikációs eszközök révén olykor leküzdhetővé válnak azok az akadályok, amelyek a nagy léptékű és rendkívül költséges – kizárólag a gazdaságilag fejlett országok által megfizethető, és az ő esetükben is gyakran csak közös vállalkozásban megvalósítható – természettudományi kutató központokhoz való hozzáférés előtt tornyosulnak. E technológia révén a megfigyelési eszközök távolról is hozzáférhetők, beszerezhetők az utólagosan elemzendő adatok, és a szükséges sáv szélesség biztosításának költsége jellemző módon sokkal alacsonyabb, mint a létesítmények megépítésének költsége, még abban az esetben is, ha a kivitelezési munkák végrehajtásának technológiai feltételei biztosítottak az adott fejlődő országban.

Míg az „adatok mozgatása” a megoldás része, a tudományos munkát végzők nemzetközi mozgása jelentős problémákat okoz a fejlődő országoknak, mégpedig a természettudósok és a mérnökök külföldre áramlása miatt bekövetkező „agyelszívás” miatt, ami a tehetséges kutatók és a jövőbeli oktatók elvesztésével jár. Mindaddig, amíg a fejlett országok úgy tudják megőrizni rendszereik életképességét, hogy tehetséges külföldi diákokkal pótolják a magas szintű tudományos képzésben résztvevő fiatalok alacsony számát, olyan szelektíven liberális bevándorlási politikát fognak alkalmazni, amelynek a fejlődő országbeli tudósok nehezen tudnak ellenállni; és ennek következtében saját hazájukban nem alakulnak ki közösségek. Néhány szakember a tudáshálózatok létrehozását sürgeti, amelynek keretében tudósok és mérnökök térnének vissza hazájukba (pl. Kaliforniából Tajvanba vagy India bizonyos részeibe). Ez az úgynevezett „agyáramoltatási” modell, amely azt hangsúlyozza, hogy ezek a szakemberek magasan képzetten és a Szilikon-völgy vállalkozó szellemével átítatódva térnének vissza hazájukba. Ennek kapcsán azonban más jellegű problémák vetődnek fel, így például a tudományos elit elszigetelődése a lakosság többi részétől, vagy az, hogy ez a modell egyetlen kizárólagos társadalmi-gazdasági modellt helyez előtérbe (*Saxenian, 2001*).

A dinamikus tudományos közösségek fejlődése természetesen több más tényezőtől is függ, azonban minden eszköz adott ahhoz, hogy a fejlődő országokban dolgozó tudósok már ne csupán „egyetlen pillanatnyi megnyugvás nélkül loholjanak a tudás eszközei után”. Egyéb szakmai közösségek – orvosok, tanárok, városfejlesztők és építészek – is központi szerepet töltenek be, és a tudásalapú közösség fő alkotóelemeit itt is fokozatosan meg kell teremteni.

### ***A tudás egyenlőtlen fejlődése a különböző ágazatokban***

Könnyen lehet, hogy a megfelelő tudásalapokhoz való egyenlőtlen hozzáférés az egyik fontos oka annak, hogy ugyanazon a társadalmon belül a különböző történelmi korszakok során jól látható különbségek mutatkoznak az egyes ágazatok eredményességében és termelékenységeinek fejlődési ütemében. A XIX. században például a mezőgazdasági termelékenység fejlődése még a fejlettebb, magas jövedelmű gazdaságokban is elmaradt az ipari fejlődéstől, nagyrészt azért, mert a növény- és állatbiológia, valamint a talajkémia terén szűkebb és kevésbé dinamikus tudásbázis állt rendelkezésre, mint a mechanikában és a szerves kémiaiában. A XX. század második felére a helyzet jócskán megváltozott, ezt tanúsítja a „zöld forradalom” sikere is, ami az új növényfajoknak köszönhető, valamint annak, hogy a fejlett gazdaságokban a mezőgazdasági termelékenység növekedési üteme felgyorsult, és ezzel felzárkózott a gyártóiparához.

Manapság is megdöbbentő látni, hogy bizonyos gazdasági ágazatok gyakorlatának fejlődése szorosan összefügg az emberi tudás gyors bővülésével – például az információs technológiában, a szállítmányozásban és az egészségügy bizonyos területein (sebészet és gyógyszeres kezelések) –, ugyanakkor egyes területek tudásszintje sokkal korlátozottabb. Vajon ma az ember jobban tud-e tanítani, várost tervezni, háborús pusztításokat elkerülni vagy vonósnegyest játszani, mint a XIX. században? Valószínűleg nincs észrevehető különbség. A tudás ugyanis nem fejlődik ugyanolyan ütemben minden szektorban.

Bizonyos fókig ez annak tudható be, hogy nem működnek azok a mechanizmusok, amelyek megfelelően felmérhetnék a különböző társadalmi igények fontosságát úgy, ahogy a piacok minden magánfogyasztásra szánt termék esetében felméri a kereslet intenzitását; ezzel az árra vonatkozó jeleket generálnak, és nyereség által motivált erőfeszítéseket hívnak életre az igények kielégítésére. A katonai összecsapásban harcolók fegyvereket igényelnek, és a fegyverkereskedők igyekeznek kielégíteni ezeket az igényeket; a civil lakosság, amely ennek következtében valószínűleg sérüléseket szenved el, kevésbé képes létrehozni „a működésképtelen fegyverek piacát”. Hasonlóképpen – bár kevésbé drámai módon – ugyanez

figyelhető meg a gyógyszeripari cégeknél, amelyek a fekélyek és a magas vérnyomás kezelésére szolgáló gyógyszerek iránti intenzív piaci keresletre reagálnak, és nem a szegény országokban pusztító malária és más trópusi betegségekhez kapcsolódó K+F-tevékenységbe fektetnek be.

Mindazonáltal a kereslet koncentrált érvényre juttatásának képességében megmutatkozó különbségek nem adnak teljes körű magyarázatot. Fontos tudomásul venni, hogy a hozzáférhető tudás egyenlőtlen eloszlása fakadhat abból is, hogy a kínálat nem mindenhol képes ugyanúgy reagálni az érzékelt szükségletekre (Foray–Hargreaves, 2003). A tudás-előállítás azokban az ágazatokban zajlik rendkívül gyorsan, amelyekben a tudomány és a technológia kölcsönhatásai különösen szorosak és intenzívek. Ezek az ágazatok képesek szabályozott kísérleteket végrehajtani és alaposan ellenőrizni az eredményeket, ugyanakkor folyamatos kapcsolatot és visszajelzést biztosítani a kísérletezés és az alkalmazás különböző fázisai között. Mellesleg a technológiai fejlődés jobb eszközöket biztosít a tudomány számára, javítva ezzel a kísérletezés módszereit. Bizonyos területeken a „tudományosan létrehozott technológia” és a „technológiával felvértezett tudomány” közötti kölcsönös kapcsolatok biztosítják a tudás gyors fejlődésének alapjait. Ez egy olyan modell, amely jelentős befektetéseket feltételez *off-line* kísérleti kutatási tevékenységekbe és nagy léptékű tudáskodifikálási projektekbe, hogy ilyen módon egy szabványosított és strukturált tudásrendszer fenntarthassa a tudomány és a technológia közötti kölcsönhatást.

Sok ágazatban jól láthatóan képtelenek eleget tenni a gyors fejlődés eme feltételeinek. Az oktatás terén például a tudomány szelleme nemigen „hatja át” a tanítás művészetét. Aligha mondhatjuk, hogy jelentős szerepet játszana a rendszerezett tudás közvetlen előállításában, amely később az osztály- vagy az előadótermekben „működőképes programok” formájában ölthetne testet. Az oktatás területe nem igazán alkalmas a kísérleti kutatásra: ami a kísérleti iskolában működik, lehet, hogy máshol nehezen megismételhető. A probléma részben abban áll, hogy lehetetlen a kísérleti megközelítéseket olyan részletességgel leírni, hogy biztosak lehessünk abban, hogy valóban ugyanazt alkalmazzák később más iskolákban (Nelson, 2000). Az oktatás területén alkalmazott tudás is kevésbé kodifikált. Az orvosok, ügyvédek vagy mérnökök által használt kézikönyvekhez hasonló eszközök sokkal ritkábban fordulnak elő az oktatásban. A pályakezdő tanárok tehát úgy kezdenek tanítani, hogy nem segítik őket ezek a „kodifikált utasítássorozatok”. Általában véve a tanári szakma nem úgy szerveződik, hogy tájékoztatni tudja a gyakorló szakembereket az alternatív megközelítésekről és a mások által kipróbált megoldásokról; ehelyett inkább a megérzésé a fő szerep, illetve a „mestertanárok” repertoárjában szereplő elismert gyakorlatokat igyekeznek imitálni. Az oktatási szakmában dolgozó többi szakember egyéni felfedezéseinek közös megismerésére és hasznosítására csak fejletlen mechanizmusok léteznek. Az oktatás terén

rendkívül kevés lehetőség adódik a kutatók és a gyakorló szakemberek közötti rendszeres eszmecserére (*Hargreaves, 1999*).

Számos ágazat azonban nem élvezi a „tudományosan létrehozott technológia” előnyeit, így azzal a kérdéssel kell szembenézniük, hogy hogyan tudnák a tudományra alapuló ágazatokhoz hasonló sebességgel bővíteni tudásukat. Ahelyett, hogy megpróbáljuk ezt a modellt arra alkalmatlan ágazatokba exportálni, jobb, ha a tudomány szerepét annak figyelembevételével alakítjuk ki, hogy az újítások nagy része a gyakorlati tapasztalatból fakad; a tudomány szerepe nem pusztán a „működőképes eszközök” biztosításában áll, beletartozik a gyakorlaton alapuló újítások dokumentálási, értékelési és népszerűsítési módszertanának kidolgozása is.

A „tudományosan létrehozott technológia” modelljének sikere elhomályosította azt a tényt, hogy a tudomány és a technológia kölcsönhatása más módokon is megvalósulhat; és hogy ezek fejlesztése néhány ágazatban elősegítheti a tudás fejlődését.

### ***A szellemi tulajdonhoz való jogot védelmezzük vagy a tudás köztulajdon jellegét?***

Az elmúlt két évtizedben azt láthattuk, hogy a szabadalmak, szerzői jogok és a jogvédelem más, újabb típusú eszközei révén egyre nagyobb erőfeszítéseket tesznek a tudományos és a technológiai tudásra vonatkozó szellemi tulajdonjogok biztosítására és érvényesítésére. Ezek a fejlemények egybeestek két másik tendenciával, amelyek szintén a tudás magánkézből kerülését erősítették a köztulajdonú tudás rovására.

Az egyik tendencia az egyetemek szabadalmaztatási tevékenységének terjedése, különösen a biotechnológia, a gyógyszergyártás, az orvosi műszerek és a szoftverek terén. Ez a szokás először az Egyesült Államokban alakult ki, ahol a Bayh-Dole törvénynek köszönhetően 1980 után további lendületet kapott, mivel a törvény lehetővé tette a szabadalmaztatást olyan felfedezések és találmányok esetében is, amelyek a szövetségi kormány által finanszírozott kutatási projektek eredményeképpen születtek. Azóta az egész világon elterjedt ez az eljárás, amit az egyes országok azon igyekezete is erősít, hogy szorosabbra fonják az együttműködést egyrészt az egyetemek és az állami kutatóintézetek, másrészt a magánszektorbeli vállalatok között. A másik tendencia az, hogy mindenki igyekszik az információ elektronikus úton történő sokszorosítására és terjesztésére szerzői jogi védelmet biztosítani, részben azért, hogy kiaknázhassák az elektronikus kiadásban rejlő lehetőségeket, másrészt azért, hogy óvják a már levédett anyagokat az elektronikus hálózatokon keresztül digitális formában, rendkívül olcsón sokszorosított információ által támasztott versenytől.

Az, hogy a tudás-előállítás terén hirtelen kiemelkedő szerepet kapott a magántulajdon, meglehetősen paradox helyzetet eredményezett (Foray, 1999). A technológiai feltételek (kodifikálás és alacsony költségű átvitel) alkalmasak lehetnek ugyan arra, hogy azonnali és zavartalan hozzáférést biztosítsanak az új ismeretekhez, a szellemi tulajdonjogok elburjánzása azonban még az eddig védett területekhez való hozzáférést is megakadályozza (alapkutatások, élettudományok, szoftverek). Ám azzal, hogy olyan területeken próbálnak hiányt teremteni, amelyeken a bőség természetes adottság, végső soron óriási felesleget alakítanak ki.

Ennek megértéséhez be kell látnunk, hogy a tudás nem hasonlít más vagyoni eszközkhöz. A szellemi tulajdont abból az egyszerű okból nem lehet a tárgyi eszközökkel egy kalap alá venni, hogy a tudás és az információ, közgazdasági értelemben „nem rivalizáló” javaknak számítanak. Ez azonban nem igaz a tárgyi eszközökre: ha Marie megeszi az utolsó szelet vajás kenyeret a konyhában, Camille már nem eheti meg. Ebben az esetben egyértelmű, hogy a tulajdonjogok megállapítása a decentralizált piacgazdaság működésének javítását szolgálja.

Abban az esetben azonban, amikor Théo egy zeneszámot hallgat, a modern sokszorosítási és átviteli technológiák Quentin, Manon és több millió ember számára is lehetővé fogják tenni, hogy további költségbefektetés nélkül ugyanazt a dalt hallgathassák. Innen nézve pedig az, ha a szellemi tulajdonjogok létrehozása bizonyos potenciális felhasználókat kizár, pazarláshoz vezet. Lesznek olyanok, akiknek a vágyai kielégíthetetlenek maradnak annak ellenére, hogy (szinte) ingyen ki lehetett volna elégíteni őket. A pazarlás nagyon hatásos érv, amely számos módon alkalmazható például, amikor bizonyos szabadalmaztatott gyógyszerekhez való ingyenes hozzáférésről, a kódolt zenei programok internetes szabad sokszorosításáról vagy a magántulajdonban lévő digitális adatbázisok kutatási célú felhasználásáról van szó.

Az ötletek kitalálói és a zeneírók persze ösztönzőkre reagálnak, ha munkájuk felett nem gyakorolhatnának tulajdonjogot, akkor kevesebbet vagy semmit nem hoznának létre. Tehát nem elhanyagolható a szellemi tulajdonjogok szerepe. Nincs azonban egyszerű megoldás erre a gazdasági problémára, és a felmerülő kérdésekre (szükség van-e a szerzői jogokra, és ha igen, milyen formában?) érkező válasz változhat az adott ügy, régió és szituáció függvényében. Mindennél világosabb azonban, hogy a tudásra vonatkozó tulajdonjogok létrehozása, ami önmagában is új tudást (kutatási eszközöket, adatbázisokat, általános ismereteket) hoz létre, óriási pazarlást eredményez azáltal, hogy megakadályozza a hozzáférést nemcsak a fogyasztói javakhoz (például egy vershez vagy zenei programhoz), hanem a termelési tényezőkhöz is. A kollektív tudásbővülést akadályozza az a tény, hogy a közzétett tudást mások nem gazdagíthatják, nem egészíthetik ki megjegyzéseikkel, és nem kapcsolhatják össze új módokon. Az angol népi bölcsesség szerint a jó kerítés a jó szomszédság



feltétele. Ez lehet, hogy igaz a szomszédos földeken gazdálkodó birtokosok esetében, ahol az egyik gabonát termeszt, a másik pedig marhacsordát legeltet, esetleg a szomszédos területek feltárásával foglalkozó aranyásóknál. Ellenben a földtől, a takarmánytól vagy egyéb kimeríthető erőforrásoktól eltérően a tudás nem merül ki, ha használják; az adathalmazokat nem lehet túllegeltetni, sőt minél többször fésülik át, annál valószínűbb, hogy gazdagodnak és pontosabbá válnak (*David, 2001*).

Ez végső soron igen súlyos problémához vezet, a fejlődő országok tudományos ismeretekhez való hozzáféréseinek problémájához, a tudás dinamikájának súlyos akadályoztatásához, és ahhoz, hogy nem érvényesül az elv, mely szerint minden egyénnek joga van hozzáférni a legújabb tudományos felfedezésekhez az olyan kulcsfontosságú területeken, mint az egészségügy vagy az oktatás.

Azokban az ágazatokban, amelyekben a szolgáltatásoknak alapvető hatásuk van a „jólétünkre” (egészségügy, oktatás), talán sikerült kialakítani egy törékeny egyensúlyt. Az egészséghez és az oktatáshoz való jog, úgy tűnik, elég erős ahhoz, hogy megoldásokat kényszerítsen ki a kisajátítás szabályok közé szorítására (lásd a 3. fejezet elemzését arról, hogy ezek a kérdések hogyan befolyásolják az oktatási módszereket és tananyagokat).

### ***Új bizalmi problémák?***

A csalás, a hamisítás és a színlelés természetesen nem a virtuális világ megjelenésével terjedt hirtelen el. Az eredetiséggel és a másolatokkal kapcsolatos kérdések – nem beszélve a kereskedelmi ügyletek tárgyát képező árucikkek értékeléséről – felvetik a bizalom problémáját, és rávilágítanak, hogy a piacok működése szempontjából mindig is rendkívül fontosak voltak a bizalomépítési mechanizmusok. A virtuális kapcsolatok fejlődése azonban új aktualitást ad a bizalom kérdésének. A személyek és a szervezetek közötti tranzakciókat segítő mechanizmusok egész sora került veszélybe a tudással kapcsolatos tranzakciók és közlések új feltételei miatt: a növekvő specializálódás, az információ és az értékelési képességek egyre aszimmetrikusabb eloszlása, a kommunikáló felek növekvő anonimitása és az identitás meghamisításának egyre szélesebb körű lehetőségei miatt. Egyértelműen új módszerekre van szükség az interneten áramoltatott tudás „igazolására”, mivel a bemeneteket már nem szabályozzák (nem úgy, mint a tudományos folyóiratokban közreadott ismereteket, amelyeket minőségi és megbízhatósági szempontból érvényesít a tudóstársak folyamatos szakértői értékelése).

## ***Az emlékezetétől megfosztott társadalom***

A ma élő fiatalabb generációk talán már át sem élhetik azokat az érzéseket, amikor újra felfedezünk egy régi játékot vagy könyvet a padláson, és látjuk, hogy még mindig működik. A jövő gépei talán sosem tudják újra életre kelteni eleink falovacskájának vagy játékkatonáinak mai megfelelőjét – a Playstation korábbi verzióit ugyanis a legújabb számítógépeken már szinte lehetetlen használni. Társadalmaink egy meglehetősen paradox helyzettel állnak szemben: még soha nem állt rendelkezésre ilyen hatalmas lehetőségeket biztosító tárolási és emlékezetmegőrzési technológia, és mégis úgy tűnik, hogy az emlékezet veszélybe került. Két probléma kezd körvonalazódni.

Először is, az információs technológiákkal nem dokumentumokat, hanem utasítás-sorozatokot mentünk el, amelyeket a megfelelő hardver és szoftver segítségével értelmezni és kezelni kell. Tehát, ha a kodifikált tudásrendszer kiegészítő elemeire nem fordítunk kellő figyelmet (a nyelvezetek kontinuitása, azoknak a programoknak a megtartása, amelyek lehetővé teszik a régebbi fájlokhoz való hozzáférést), akkor fennállhat a veszély, hogy a társadalom emlékezete helyrehozhatatlanul megváltozik.

Másodszor, exponenciálisan nő a különböző fajtájú dokumentumok száma, de vajon tényleg meg kell-e ezeket mind őrizni? Ha nem, akkor mit kell megőrizni és milyen adathordozón (elektronikus, papír)? A rövid távú tárolási és adat-nyilvántartási egységköltségek lehet, hogy csökkentek, de továbbra is komoly problémát jelent a régi dokumentumok rögzítése, tárolása és visszakeresése. Az új elektronikus tárolási médiumok nem annyira stabilak, sőt kifejezetten instabilak az alacsony szulfáttartalmú rongypapírhoz képest, amelyre a jó könyveket nyomtatják már régóta. A számítógépen feldolgozott információ kódolására használt mesterséges nyelv szintén kevésbé stabil, mivel valószínűbb, hogy hirtelen elavulttá válik, és szükséges lesz a tárolt információ időnkénti „vándoroltatása” olyan új kódrendszerekbe, amelyeket csak a friss programok képesek olvasni. Így a digitális korban az információ „tárolása” kevésbé az archiválásról, mint inkább az ismétlődő megújításról szól; ez olyan kulturális feladatként definiálható, amelyre az írástudó társadalmak valószínűleg nincsenek jól felkészülve.

## ***Széttöredezett tudás: hogyan lehet újra összerakni?***

A tudás fragmentálódása természetes következménye annak, hogy egyre jobban részekre osztódik és szétszóródik. A tudás osztódása a munkamegosztásban és a növekvő specializálásban gyökeredzik, szétszóródása pedig abból ered, hogy az innováció forrásai egyre

inkább sporadisztikusak. Mindezeknek köszönhetően a tudásbázis rendkívül széttöredezetté vált, és emiatt nehéz általános és mindent figyelembe vevő véleményt alkotni a dolgokról. Ennek katasztrofális következményei lehetnek. A globális politikák szintjén például elképzelhető, hogy létezik az a tudás, amely segíthet egy adott probléma megoldásában, csak nem „látható”; elkerüli a döntéshozó figyelmét. Az üvegházhatásra vonatkozó tudás Svente Arrenhuis tanulmányának köszönhetően már 1886 óta létezik, de száz év kellett hozzá, hogy a politikusok figyelmét is megragadja. Nagy különbség van a között, hogy egy adott tudásanyag valahol létezik, és a között, hogy a megfelelő emberek számára és a megfelelő helyen rendelkezésre áll. A széttöredezett, szétszórt és nagy területen felületesen szétterülő ismeretek integrálására és összerendezésére van tehát szükség.

A híres közgazdász, Alfred Marshall, alapvetően ugyanezt a kérdést vetette fel az ipari tevékenységek vonatkozásában: hogyan lehet rendkívül specializált tevékenységeket megszervezni és koordinálni a szélsőséges társadalmi munkamegosztás közepette? A választ Marshall szerint két fő tényező rejti: egyrészt a közlekedési költségek csökkentése, másrészt pedig a tevékenységi klaszterek helyi szintű koncentrációja, amelynek révén a helyi közösségek megteremtik a tudás integrálásához szükséges körülményeket.

Az egész kérdés középpontjában tehát az a fejlemény áll, hogy az új információs technológiák a tudás jobb integrációját biztosítják, mert csökkentik a tudás szállításának költségét, és lehetővé teszik a virtuális tevékenységek helyi szintű koncentrációját.

Az új technológiák bizonyos körülmények között valóban elősegítik az alacsony költségű tudásátadást és a virtuális közösségek létrehozását. A hiányosan kodifikált tudást tartalmazó emberi szervezetek fenntartása azonban számos kényes társadalmi és politikai kérdést vet fel. Kihívást jelent például egy olyan hatóság létrehozása, amelynek joga van kognitív kérdésekről dönteni, amely képes stabilizálni a közösség által birtokolt tudást, új tagokat toboroz, és beléjük oltja az együttműködésen alapuló, destruktív, opportunista magatartásformákat elfojtó erkölcsöket. Nyilvánvaló, hogy a társadalom tudástárának kezelése nem ugyanaz, mint egy könyvtár vagy archívum gondozása. Azonban az emberi civilizáció története során – már az írásbeliség hajnalától kezdve – szinte végig azt láthatjuk, hogy rengeteg figyelmet és fizikai erőforrást szántunk az archiválási technikák fejlesztésére, ami ezzel párhuzamosan azt eredményezte, hogy gyengült a rendszerszerű elkötelezettség az olyan befektetések iránt, amelyek alternatív módszerekkel biztosítanák, hogy az emlékezet folytonossága a dinamikus közösségekben is fennmaradjon.

Ez nem az egyetlen probléma: bizonyos kutatók szerint az internethez hasonló nagyhatású kommunikációs technológiák használata az egyformaságot erősíti a sokféleség ro-

vására (*van Alstyne-Brynjolfsson, 1996*). A saját, előre kiválasztott közösségünk tagjaival folytatott *on-line* kommunikáció kevesebb időt hagy valódi találkozásokra különböző típusú emberekkel. Amennyiben egy fizikus számára lehetővé tesszük, hogy kizárólag azokkal váltson emaileket és elektronikus anyagokat, akik a világ különböző pontjain az ő speciális szakterületén tevékenykednek – mint ahogy manapság a kutatók esetében ezt látjuk –, valószínűleg kevesebb időt fog szálni és kevésbé lesz fogadó kész arra, hogy a világot más szemszögből is megvizsgálja. Ellenben, ha ki lenne téve a más szakterületen dolgozó kollégákkal való véletlenszerű találkozásoknak és ebédszünetbeli beszélgetéseknek, akkor ezt nem kerülhetné el. Ha elősegítjük a tudományos (vagy bármilyen más, például politikai) kommunikáció önkéntesen szerveződő és erősen homogenizált társadalmi hálózatainak létrejöttét, ezzel lehetővé tesszük, hogy az egyének megszűrjék az információk potenciálisan túláradó bőségét. Mindez azonban a túlzott szűrés veszélyét hordozza magában, ami megszünteti a sokféleséget, és így csökkenti a gyökeresen új gondolatok felbukkanásának gyakoriságát. Ebből a szempontból a ma elterjedt virtuális archívumok böngészésénél még az is gyümölcsözőbb, ha egy valódi könyvtár könyvhegyei között bogarászunk, mivel úgy tűnik, nehéz a ma létező „keresőkkel” hatékonyan előállítani a megjósolható és megjósolhatatlan felfedezések azon egyvelegét, amellyel egy nagy könyvtárgyűjtemény polcainak fizikai böngészése közben jellemzően találkozunk. Az új technológiák nem fogják automatikusan megoldani a tudás integrálásának kérdését. Valójában heterogén tagságú interdiszciplináris közösségek létrehozására és fejlesztésére volna szükség, melyek az információs technológiák jól megfogalmazott „marshalli” tulajdonságainak köszönhetően valóban képesek támogatni a tudás integrációját.

A fenti érvek is azt bizonyítják, hogy fontos az új és a régi tudástechnológiák integrálása. Az 1.2 összefoglaló bemutatja, hogy mennyire nem felesleges az utóbbi sem. Sőt a könyvtárak, archívumok és múzeumok gyűjteményeinek jövőbeli fejlesztése szempontjából nagyon fontosak a jelen fejezetben felvetett témák, köztük a szellemi tulajdon megosztásának, a tudás megőrzésének és töredezettségmentesítésének, valamint az információ minőségébe vetett bizalom kiépítésének kérdései.

### ***A tudásalapú gazdaságtól a tudásalapú társadalomig***

A tudásalapú gazdaság tudásalapú társadalommá fejlődése a tudásintenzív közösségek elterjedésétől függ, melyek alapvetően a tudományos, a műszaki és bizonyos üzleti szakmákhoz vagy projektekhez kapcsolódnak. Mint már korábban említettük, ezekre a közösségekre az erős tudás-előállítási és -újratermelési képességek, a tanulás és a gondolatcsere céljára létrehozott nyilvános vagy félig nyilvános tér, illetve az információs technológiák intenzív

használata jellemző. A közösségek hatékony működéséhez le kellett küzdeni a jelen tanulmányban azonosított kihívásokat, vagy legalábbis ezek többségét. A „tudástársadalom” csak akkor válik valósággá, ha egyre több, a különböző kognitív területek széles skáláját lefedő, a fenti jellemzőket mutató közösség jön létre, amelyek magukba foglalják a téma iránt érdeklődő szakértőket, közönséges információfelhasználókat és a még gyakorlatlan diákokat. Ezek hiányában a tudástársadalom csak egy lehetséges jövőről szóló vízió.

## 1.2 összefoglaló

### **Régi és új tudástárak – a könyvtárak, az archívumok és a múzeumi gyűjtemények maradandó szerepe az internet korában: Hedstrom és King tanulmányának néhány fontos megállapítása\***

*A tudás hagyományos intézményei nem avultak el, de azokra a területekre kell összpontosítaniuk, ahol sajátos szerepet tölthetnek be, például a világhálón nem megjelenő közjavak biztosítása révén.*

A tudás korszakában mi a jelentősége és szerepe a tudás szervezését és gyűjtését hagyományosan végző három nagy intézménynek – a könyvtáraknak, az archívumoknak és a múzeumoknak (röviden: KAM-nak)? Hedstrom és King cáfolják, hogy az új infokommunikációs technológiák miatt a jövőben már nem lesz szükség rájuk.

Ezen intézmények a tudásszervezetek legrégebbi képviselői. A társadalmak több mint kétezer éve építik és működtetik a tudáshordozó tárgyakat gyűjtő, szervező, megőrző és hozzáférést biztosító intézményeket, ma azonban nagy bizonytalansággal kell szembenézniük. Az internetforradalom beköszöntével egyrészt újra erőre kaptak az egyetemes tudásgyűjtemény létrehozására irányuló naiv elképzelések, miközben – a múlthoz viszonyítva – fokozódik az információhoz való hozzáférés párhuzamos forrásai közötti verseny. A KAM történelme során talán most fordul elő először, hogy komoly versenytársakra akadtak a világhálón keresztül működő alternatív szolgáltatóknak köszönhetően. Az internetre gondolhatunk úgy, mint e három intézmény globális helyettesítőjére, hiszen az információt világszerte könnyen publikálhatóvá és hozzáférhetővé tette.

Vannak azonban a világhálónak olyan gyenge pontjai, amelyek a KAM hagyományos erősségeinek számítanak, például az információ hitelesítése és igazolása, a gondos kiválasztás és az információhoz való hozzáférés tekintetében

biztosított folytonosság és struktúra. Mindazonáltal a legújabb felmérések szerint a hagyományos könyvtárak látogatottsága drasztikusan lecsökkent a net-könyvtárakéval szemben. Az Amazon.com internetes könyvesbolt könyvtár-katalógusa több millió kötetet tartalmaz. A könyvek számát tekintve az Amazon gyűjteménye valószínűleg jól megállná a helyét a nagy kutatókönyvtárakkal való összehasonlításban.

Az Amazonhoz hasonló kereskedelmi szolgáltatások megjelenése jelentős változást hozott a KAM intézményi szerepében. A KAM intézményei az egyetemek, a kormányok és jótékonsági szervezetek pártfogásának köszönhetően évszázadokon keresztül közjavakként működtek, és ez a felállás nem követelte meg gazdasági értékük megbízható átgondolását. Hedstrom és King rámutatott, hogy a KAM társadalmi jóléthez való hozzájárulását csak nagyon kezdetleges módszerekkel mérték. Ez működött is mindaddig, amíg a pártfogók elfogadták, hogy ezek az intézmények fontos közjavak, és ezért elengedhetetlen megfelelő szintű támogatást biztosítani számukra. Az Amazon-féle modell feltűnése kételyt ébreszt a költségek és a haszon ilyen típusú felbecslésével kapcsolatban.

Az átalakulást azonban nem vezérelheti az a (hibás) elképzelés, hogy a KAM és a web kiválthatják egymást. A piac nem képes biztosítani a KAM által nyújtott összes szolgáltatást, és egyben nyereséges maradni. Az Amazon.com például az adatok katalogizálásához a KAM infrastruktúráját használja (az USA-ban a kiadványok katalogizálását célzó kezdeményezés minőségszabályozási eljárását a washingtoni Kongresszusi Könyvtár felügyeli). Emellett az Amazon.comnak nem feladata régi, forgalomból kivont (*out-of-print*) és elavult anyagok megőrzése azért, hogy a távoli jövőben felmerülő potenciális igényeket kielégítse. Ha úgy vesszük, a KAM, a web és a piaci erők négy fontos területen kiegészítik egymást, amelyek: a hozzáférés, az információ minősége és integrációja, a társadalmi emlékezet és az információ tulajdonlása. A tanulmány mind a négy területen megvizsgálta a hagyományos KAM-intézmények és a feltörekvő világháló egymást kiegészítő jellegét, és arra a következtetésre jutott, hogy érdemes a KAM-intézményeket mint közjavakat megtartani és fejleszteni.

– *Hozzáférés:* bár az IKT-k lehetővé teszik, hogy könnyebben hozzáférjünk mindenféle társadalmilag fontos információhoz (egészségügyi információk, álláslehetőségek, *on-line* fórumok stb.), a könyvtárak

még mindig segítenek megszüntetni az egyenlőtlenségeket azzal, hogy ingyenes hozzáférést nyújtanak olyan anyagokhoz, amelyeket egyének nem tudnának megvásárolni. Kulcsfontosságú kiegészítő funkciójuk továbbá, hogy (a múzeumok) együttes hozzáférést biztosítanak a fizikai gyűjteményekhez és a hozzájuk tartozó, tanulást segítő információhoz.

- *Az információ minőségének biztosítása:* a világhálót egyszerű használni, és gyorsan nagy mennyiségű információhoz juthatunk általa. Nem alkalmas azonban tanításra és kutatásra, ahol a kritikai elemzésekhez és az innovációhoz pontos és minőségi információra van szükség. A hagyományos KAM és a web kiegészítő jellegét jól illusztrálja a KAM-szakemberek létezése, akik specifikus szolgáltatásokat nyújtanak az interneten keresztül.
- *Társadalmi emlékezet:* a KAM egyik alapvető feladata, hogy összegyűjtse és megőrizze mindazt a tudást, amely a jövőben nélkülözhetetlen lehet. A KAM-intézmények a hosszú távú társadalmi emlékezet legfontosabb formái; ez olyan szerep, amit a világháló nem képes betölteni. Sőt a web egyik jellegzetessége az információ tömeges, rutin-szerű eltűnése.
- *Az információ tulajdonlása:* miközben bizonyos irányzatok a digitális tartalomra vonatkozó szerzői jogokat oly mértékű drákói szigorral kívánják védeni, hogy az már gátolja az innovációt és a tudásteremtést, a KAM egyik alapvető társadalmi feladata a tudáshoz való hozzáférés széles körű biztosítása. Természetesen a világháló nemcsak az információ privatizálásáról szól, hanem olyan virtuális terep is egyben, ahol számos társadalmi kísérlet valósulhat és valósul meg az alternatív terjesztési és vásárlási mechanizmusok kidolgozására. A SPARC egy kétszáznál is több egyetemet tömörítő szövetség, amely azért jött létre, hogy kifejlessze a tudományos kommunikáció új modelljét, és versenyképes alternatívát nyújtson a jelenleg magas áron kínált kereskedelmi szaklapokkal és digitális gyűjteményekkel szemben.

\* A teljes tanulmány címe és szerzői: „A KAM-ok szerepéről: a könyvtárak, archívumok és múzeumok gyűjteményeinek szerepe a tudásközösségek létrehozásában és fenntartásában” („On the LAM: Library, Archive and Museum Collections in the Creation and Maintenance of Knowledge Communities”), Margaret Hedstrom és John Leslie King, [www.oecd.org/edu/km/mappinginnovation](http://www.oecd.org/edu/km/mappinginnovation)

## IRODALOM

- Abramovitz, M. – P.A. David* (2000): American Macroeconomic Growth in the Era of Knowledge-Based Progress: The Long-Run Perspective. In: S.L. Engerman – R.E. Gallman (szerk.): *An Economic History of the United States: The Twentieth Century*, 3. kötet, Cambridge University Press, New York, 1-92.
- van Alstyne, R. – E. Brynjolfsson* (1996): Could the Internet Balkanize Science? *Science*, 274. évf., 5292. szám.
- Cairncross, F.* (1997): *The Death of Distance: How the Communications Revolution Will Change Our Lives*. Harvard Business School Press, Boston.
- Cockburn, I., R. Henderson – S. Stern* (1999): The Diffusion of Science-driven Drug Discovery: Organizational Change in Pharmaceutical Research. NBER (Nemzeti Gazdasági Kutatóintézet, USA) munkanyaga, 7559. szám, Cambridge, MA.
- Dasgupta, P. – P.A. David* (1994): Towards a New Economics of Science. *Research Policy*, 23, 487-521.
- David, P.A.* (1990): The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox. *American Economic Review*, 80. évf., 2. szám, május.
- David, P.A.* (2000): Understanding Digital Technology's Evolution and the Path of Measured Productivity Growth: Present and Future in the Mirror of the Past. In: E. Brynjolfsson és B. Kahin (szerk.): *Understanding the Digital Economy*, MIT Press, Cambridge, MA, 49-95.
- David, P.A.* (2001): Digital Technologies, Research Collaborations and the Extension of Protection for Intellectual Property in Science: Will Building 'Good Fences' Really Make 'Good Neighbours'? IPR Aspects of Internet Collaborations, Európai Bizottság, Brüsszel, március, 56-62.
- Foray, D.* (1999): Science, Technology and the Market. *World Social Science Report*, UNESCO Publishing/Elsevier.
- Foray D. és D. Hargreaves* (2003): The Production of Knowledge in Different Sectors: A Model and Some Hypotheses. *London Review of Education*, 1 évf., 1. szám.
- Goody, J.* (1977): *The Domestication of the Savage Mind*. Cambridge University Press.
- Gordon, R.* (2000): Does the 'New Economy' Measure up to the Great Inventions of the Past? *Journal of Economic Perspective*.
- Hargreaves, D.* (1999): The Production, Mediation and Use of Professional Knowledge among Teachers and Doctors: A Comparative Analysis. In: *Knowledge Management in Learning Society*, OECD, Párizs.
- von Hippel, E.* (1988a): *The Sources of Innovation*. Oxford University Press.
- von Hippel, E.* (1988b): Trading Trade Secrets. *Technology Review*, február-március.



- Mokyr, J.* (2000): The Rise and Fall of the Factory System: Technology, Firms, and Households since the Industrial Revolution. *Journal of Monetary Economics*.
- Nelson, R.* (2000): Knowledge and Innovation Systems. In: *Knowledge Management in Learning Society*, OECD, Párizs.
- OECD* (1999): *The Knowledge-based Economy: A Set of Facts and Figures*. OECD, Párizs.
- Polányi, M.* (1967): *The Tacit Dimension*. Doubleday, New York.
- Saxenian, A.* (2001): The Bangalore Boom: From Brain Drain to Brain Circulation? In: K. Keniston és D. Kumar (szerk.): *Bridging the Digital Divide: Lessons from India*. Nemzeti Továbbképző Intézet (National Institute of Advanced Study), Bangalore.
- UNDP* (1999): *Human Development Report*. ENSZ Fejlesztési Program, Genf.

## 2. FEJEZET

# AZ INNOVÁCIÓ TARTÁLYA ÉS A NÉGY PUMPA: AZ INNOVÁCIÓ FELTÉRKÉPEZÉSE AZ OKTATÁSI SZÉKTORBAN

A jelen fejezetben a projekthez felhasznált átfogó és alapos elemzéseket tartalmazó tanulmányok alapján először négy olyan kulcstényezőt mutatunk be, amelyek az innováció mind fontosabb motorjaivá válnak a gazdaság egészét szemlélve, majd a későbbiekben megvizsgáljuk, hogy e tényezők milyen szerepet tölthetnek be az oktatás innovációjában. A tanulmányban ennek összefoglalására „az innováció tartálya és a négy pumpa” hasonlatát alkalmazzuk, melyben a pumpák szerepe az üzemanyag (az innováció) eljuttatása a tartályból a motorhoz. A tartály az adott ágazaton belüli innovációs *potenciált* jelöli, míg a pumpák eszközök, melyek az innováció motorja számára biztosítják a szükséges innovációs hajtóanyagot, lehetővé téve a gyakorlati alkalmazást. Az innovációs kapacitás biztosításához szükséges különböző pumpák bemutatása közben nem azt vizsgáljuk, hogy az oktatás számára az innováció mely *típusa* a legalkalmasabb, hanem az innováció *forrásait* tekintjük át. A fejezet elején egyesével bemutatjuk a négy pumpa működését, illetve meghatározzuk az innovációs folyamatok néhány leegyszerűsített jellemzőjét. Ezt követően megvizsgáljuk, hogyan lehetséges ezeket a megállapításokat az oktatási szektor szempontjából a legeredményesebben lefordítani és egymással kombinálni.

## 2.1 BEVEZETÉS

Az oktatás már definíciójánál fogva is mindig a tudásra irányult, a tudás azonban ennek ellenére meglehetősen kétséges és bizonytalan szerepet játszik az oktatási rendszerek hatékonyságának fejlesztésében. Pontosabban fogalmazva az oktatáskutatás eredményeit soha nem sikerült közvetlenül átültetni a gyakorlatba, azaz a hatékony oktatási módszerekkel kapcsolatos tudást az osztálytermi és az előadótermi szituációkban képtelenek voltunk kiaknázni. A tudományosan előállított tudás és annak alkalmazása között nem sikerült lineáris kapcsolatot teremteni sem az oktatáspolitikában (OECD, 1996), sem a tudás kidolgozásában, közvetítésében és az oktatási gyakorlatban való alkalmazásában (OECD, 2000).

Ebből adódóan vitatottá vált, hogy a tudományos fejlődés vajon képes-e betölteni az oktatási innovációban is a motor szerepét. A jelenlegi oktatásfejlesztési szakemberek közül néhányan mind nyomatékosabban szorgalmazzák a formális igazolási eljárások szerint is a legjobb hatásfokkal működő stratégiák gyakorlati alkalmazását; az egészségügyben alkalmazott „bizonyítékokon alapuló” stratégia megfelelőjét. Mások, akik különböző ágazatokban tanulmányozzák az innovációt, inkább a szervezetekre és az azokat működtető személyekre koncentrálnak próbálják informális módon megérteni, hogy mi teheti működésüket a leghatékonyabbá: ők a tacit tudásra helyezik a hangsúlyt, amelyet nem lehet hiánytalanul olyan explicit módszerekre „kodifikálni”, amelyek bizonyítható módon fokozzák az eredményeket. Az innováció más elméletei pedig vagy azt hangsúlyozzák, hogy a felhasználói hálózatok nagyobb szerepet játszanak a *know-how* fejlődésében, mint a máshol előállított tudományos eredmények, vagy pedig az infokommunikációs technológiák alkalmazásának tulajdonítanak döntő jelentőséget.

Emellett ebben a fejezetben azt szeretnénk megvilágítani, hogy helytelen lenne egyetlen forrásra visszavezetni a korunk tudásalapú gazdaságaiban jelen lévő innovációt. Számos különböző ágazat tapasztalatai szerint az innováció több tényező függvénye, és egyszerre feltételezi a hallgatólagos és az explicit tudás fejlesztését. Szintén jelentős befolyással bírnak olyan hagyományos elemek, mint például a tudományos K+F, de újabb tényezők is, például a tudás elektronikus hálózatokon keresztül történő terjesztése.

### A tartályon belül

A jelen tanulmányban alkalmazott hasonlatban szerepel az innovációs potenciál „tartálya”, melyből a hajtóanyagot „pumpák”, azaz az innováció folyamatai nyerik ki. Mindez felveti azt az érdekes kérdést, hogy vajon az innovációs po-

tenciál függetlenül létezik-e a felfedezését és a megvalósítását biztosító eszközöktől. Egyes esetekben ezt feltétel nélkül kijelenthetjük. Például egy járművek hatékony mozgatására képes, tengely körül forgó körkörös szerkezet lehetősége elvi szinten már azelőtt létezett, hogy a kerék feltalálásával a gyakorlatban is megvalósult volna. Ezzel ellentétben az a hatékony iskolai tanítási módszer, melyet a pedagógusok egymással és a diákokkal közösen dolgoztak ki, egy társadalmi konstruktum, amely a megvalósulás előtt csak nagyon elvont értelemben, „elvi szinten” létezett. Ettől függetlenül mégis van értelme az innovációs potenciál tartályáról beszélni, amikor a működőképes gyakorlati módszereket és technikákat tárgyaljuk, amelyek akkor válnak hozzáférhetővé, ha az innováció valamely eszköze segítségével felfedezhetjük őket.

Az említett négy innovációs pumpa a következő.

- *Tudományon alapuló* innováció. A tudomány szerepe a tudás bővítésében megkérdőjelezhetetlen. Annak ellenére azonban, hogy a tudomány a tudás gyors fejlesztésére képes, a tudományos eredmények sok esetben általánosak és meglehetősen lassan honosodnak meg a gyakorlatban.
- *Együttműködés* a felhasználók és/vagy a gyakorlati szakemberek között. Új szereplők kapcsolódnak be az innovációs folyamatokba, akik a tudás megalkotásának együttműködésen alapuló formáit hozzák létre, amellyel új lehetőségeket hívnak életre.
- *Moduláris struktúrák*, melyek különálló részei önállóan kezdeményezhetnek, de egymáshoz kapcsolódva egy összefüggő innovációs rendszert alkotnak. Az összetett technológiai rendszerekben decentralizáltan megvalósuló innováció új kiválalmakat támaszt a koordináció és a tanúsítás terén.
- *Az infokommunikációs technológiák*, amennyiben sikerül ezeket hatékonyan az innováció eszközeként felhasználni, nagymértékben hozzájárulhatnak a tevékenységek átalakításának beindításához.

Az innováció imént felsorolt mozgatórugóinak széleskörű ágazati felhasználását részletesen bemutatják tanulmányaink, melyek többek között a szoftverüzletágtól a gyógyszeriparon, az alapkutatásokon, a mikroelektronikai iparon keresztül az egészségügyi rendszerekig számos szektorra kiterjednek. Az egyes ágazatokban összegyűjtött tapasztalatokat más területeken, így az oktatásban is, változó mértékben és módokon lehet hasznosítani. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a tapasztalatok összessége tökéletesen általánosítható lenne. Míg a mikroelektronikai ágazatban például kiválóan működik mind a négy innovációs pumpa, az ok-

tatásban jelenlevő sajátos tudásfolyamatok és intézményi kapcsolatrendszerek alapvetően meghatározzák az egyes pumpák lehetséges felhasználását. A legfontosabb szempont az érintett döntéshozók számára az, hogy mind a négy említett innovációs pumpa lehetséges hasznosítását fontolják meg döntéseikkor, mivel ezek a tudásalapú gazdaságban végrehajtott fejlesztések elsődleges forrásai.

## 2.2 AZ ELSŐ INNOVÁCIÓS PUMPA: TUDOMÁNYON ALAPULÓ INNOVÁCIÓ

Tudományos ismereteink segíthetik az új termékek, szolgáltatások, folyamatok és szervezetek létrehozását vagy a meglévők tökéletesítését. Más területekhez hasonlóan az oktatásban is lehetőség nyílik a kutatás-fejlesztési tevékenységen alapuló tudományos ismeretállomány létrehozására és bővítésére. De nézzük, a tudásalapú gazdaság egyéb ágazataiból származó tapasztalatok mit árulnak el számunkra a tudomány szerepéről?

A tudományos megközelítés három módon segíti elő az innováció ügyét:

- szisztematikusabb és hatékonyabb alapot kínál a felfedezésekhez és újításokhoz;
- az újonnan létrehozott termékek és szolgáltatások jobb ellenőrzését (minőség, hatások, szabályozás) teszi lehetővé;
- a tudomány alapja lehet teljesen új termékek és folyamatok kifejlesztésének is.

### ***Milyen módon segíti a tudomány az innovációt?***

A tudományos megközelítés azért fontos, mert – az esetek többségében – lehetővé teszi a technológiai teljesítményt javító megoldások szakszerű és ellenőrzött kísérleti vizsgálatának kidolgozását és megvalósítását, illetve az eredményekről viszonylag pontos és gyors visszajelzést nyújt (Nelson, 1999). Ezeket a szakszerű és ellenőrzött kísérleti vizsgálatokat úgy kell végrehajtani, hogy az adott technológiát elválasztjuk a környezetétől. A kísérletekhez sok esetben a vizsgálandó tárgynak és környezetének leegyszerűsített változatát (modelljét) alkalmazzák. A modell használata lehetőséget nyújt arra, hogy szabályozzuk a valóság azon elemeit, amelyek befolyásolnák a kísérletet, és ezzel egyszerűbbé tegyük az eredmények vizsgálatát. Az a képesség, hogy ily módon a valóságban egyébként nem kivitelezhető felfedező tevékenységeket valósítsunk meg, alapvető szerepet játszik tudásunk gyors fejlesztésében.

Egyre több ágazatban tapasztalható, hogy a „kísérletezés” lehetősége hatalmas tudományos tudásbázist hoz létre. Egyes iparágakban (elektronika, vegyipar) már nagy hagyománya van a tudományos módszerek használatának a tudás bővítésében. Ennek ellenére

megállapíthatjuk, hogy a legnagyobb technológiai áttörések többsége nem közvetlenül a tudományos kutatáson alapszik. A tudomány inkább a „technológiai átvilágításnál” jut egyre nagyobb szerephez, ami beindíthatja az innovációt azokban az ágazatokban, ahol az elméleti kutatás csak olykor-olykor vagy soha nem vezet közvetlenül újításokhoz.

### **Ágazati példák**

A tudományos módszerek alkalmazásának jelentősége elsősorban az ipari ágazatokban fokozódik. Kiváló példa erre a gyógyszerfejlesztés, ahol a közelmúltban jelentős elmozdulás történt a korábbi véletlenszerű módszerek alkalmazásától és a széleskörű szűrésektől a tudomány fokozottabb felhasználása felé, ahol az adott betegség biológiai bázisáról rendelkezésre álló ismeretek alapján történik a kutatási stratégia meghatározása. Szintén aktuális példa a ragasztóanyagok fejlesztése során megvalósult innováció, amit az anyagok instabil állapotáról szerzett tudományos ismeretek alkalmazása tett lehetővé, és amely hatékonyabb és szisztematikusabb kutatás-fejlesztési tevékenység elméleti alapjait teremtetten meg.

Ezzel párhuzamosan a tudomány szerepe a humán ágazatokban is egyre erőteljesebb. Az egészségügy területén és a gyógyszeriparban tudományos módszerek, többek között a véletlen besorolású (randomizált) kontrollált vizsgálat segítségével vetik össze az új gyógyszert a már használatos, addig ismert legjobb gyógymóddal. Ennél a módszernél az általánosan elfogadott „arany standard” bizonyíték az új gyógyszer ún. „kettős vak” vizsgálata, melynél a pácienseket véletlenszerűen sorolják be az új gyógyszert alkalmazó és a már forgalomban lévő gyógyszert vagy placebót alkalmazó csoportokba, és sem a páciensek, sem orvosaik nem tudják, ki melyik kezelést kapja. A társadalom- és oktatáskutatások területén a randomizált kontrollált vizsgálatok, illetve a randomizált, terepen végzett vizsgálatok kiváló lehetőséget nyújtanak tudományos ismeretek, valamint nagyszámú és igen sokrétű bizonyíték gyűjtésére (*Fitz-Gibbon, 2001*).

A tudományos módszerek folyamatosan új területeket hódítanak meg; még olyan ágazatokban is alkalmazzák őket, amelyekben eredendően korlátozottak a lehetőségek. Azt tapasztaljuk, hogy manapság az innovációban közvetlenül alkalmazható tudományos ismeretek jönnek létre a lehető legkülönbözőbb területeken (a gyógyszerfejlesztéstől a ragasztóanyagokig, a gyógyászati teszteléstől az oktatásig). Az innováció középpontjában már nem a régi, lineáris, tudományos kínálati modell áll, hanem a tudásrendszerek minden olyan elemének megértése és kiaknázása, melyek a legnagyobb lehetőséget kínálják a tudás fejlesztésére, amivel fokozni lehet a termelékenységet és a hatékonyságot. A tudományos kutatás segít felgyorsítani a piac által küldött jelzések és egyes újonnan megjelenő társadalmi igények nyomán szükségessé váló változtatásokat.

### ***Kétfajta kapcsolat***

A tudományos kutatás és az innováció közötti kapcsolatnak két, markánsan különböző formája létezik. Az egyik, amely az alapkutatás valamely szakaszában megvalósított tudományos tudás-előállítás hatékonyabb innovatív kutatását teszi lehetővé olyan ágazatok és szolgáltatások területén, amelyek kerülnek a hosszabb, általában jóval költségesebb és bizonytalanabb „próbálgatásos”, empirikus módszert. A másik, amely elsősorban vállalatoknál és egyéb szervezeteknél figyelhető meg: a tudományos vizsgálati eszközök alkalmazása. A szimuláción alapuló, gyorsan lebonyolítható, nagyszámú kísérletek lehetősége forradalmasítja a tervezési és fejlesztési tevékenységet. Az autópárházban jelenleg olyan kifinomult biztonsági rendszerek továbbfejlesztésén dolgoznak, amelyek az utas testhelyzete, súlya és magassága alapján állítják be a légzsák felfúvódásának ideális erejét és sebességét. A gyors és alacsony költségű szimuláció nagy mennyiségű és sokféle kísérlet elvégzését teszi lehetővé, ami az előbb említett bonyolult biztonsági eszközök kifejlesztéséhez elengedhetetlen (Thomke, 2001).

Mindezek a fejlemények rámutatnak, hogy sokféle kutatási probléma indokolja a tudományos adatok gyűjtését; valamint, hogy a megfelelő módszerű kísérletezés szükséges és a legtöbb esetben lehetséges. A tudásalapú gazdaságok egyik fontos jellemzője, hogy mostanra számos ágazat összetett tudományos ismeretekre alapozva működik. Meglepően hangzik, de nem kevés, első ránézésre kevésbé bonyolult technológiai háttérrel igénylő ágazatot találunk, amely valójában „összetett tudásalapú iparág”: ilyen például az élelmiszer-feldolgozó ipar is.

### **2.3 AZ INNOVÁCIÓ MÁSODIK PUMPÁJA: EGYÜTTMŰKÖDÉS A FELHASZNÁLÓK ÉS/VAGY A GYAKORLATI SZAKEMBEREK KÖZÖTT – „HORIZONTÁLISAN” SZERVEZŐDŐ INNOVÁCIÓ**

Az innováció második forrása a felhasználók és a gyakorlati szakemberek tevékenységén alapul. Ők egy-egy ágazathoz kapcsolódó közösségben kooperálnak, saját használatra szánt innovatív termékeket terveznek és valósítanak meg, valamint terveiket minden megszorítás és ellenszolgáltatás nélkül mások rendelkezésére bocsátják. Az így megszerzett újításokat mások lemásolják, majd továbbfejlesztik; és az új fejlesztésekhez szintén korlátlan hozzáférést biztosítanak. A horizontálisan szerveződő innováció azt jelenti, hogy az új ötletek és módszerek forrásai nem kizárólagosan és szükségszerűen a termékek és szolgáltatások hagyományos beszállítói. A felhasználók és a gyakorlati szakemberek nem függnek a kereskedelmi beszállítók innovációs hajlandóságától. Ezeket a rendszereket két fontos tényező különbözteti meg az innováció magánbefektetési modelljétől (amely azt feltételezi, hogy az innováció meg-

térülését a magánáruk és a szellemi tulajdon megfelelő védelme biztosítja). Először is, jellemzően nem a technológiák gyártói, hanem a felhasználók az igazi újítók. Másodsor, az újítók szabadon hozzáférhetővé teszik azt a védett tudást, amit a saját költségükön hoztak létre.

E rendszerek közül néhány nem a gyártó és a forgalmazó kereskedelmi rendszerek kiegészítéseként működik, hanem egyenesen versenyre kel velük. A szoftverfejlesztés és a sportfelszerelés tervezése és megvalósítása terén például különösen látványos volt a felhasználói közösségek megjelenése és felfutása.

Az innováció alapja itt a „tevékenység általi tanulás”, amelynél a gyakorlati megvalósítás vagy a felhasználás a tanulás, illetve az újítás jelentős (bár közvetett) módja. A gyakorlati megvalósítás azonban kevés ahhoz, hogy valaki újítónak váljon, és hozzájáruljon a horizontális rendszerű innováció létrehozásához. Ehhez három másik feltétel megléte is szükséges. Legalább néhány gyakorlati szakembernek megfelelő ösztönzést kell éreznie az újításhoz; az újítók közül legalább néhánynak hajlandóságot kell éreznie az újításaik önkéntes átadására másoknak, és az újítóknak módot kell találniuk arra, hogy alacsony költségen terjesszék újításaikat.

### ***Alkalmazás vagy felhasználás általi tanulás***

Mikrogazdasági szinten a tevékenység általi tanulás az innováció és az ismeretalkotás sajátos helyszínéhez kötődik. Ez a folyamat egyértelműen nem egy kutató-fejlesztő laboratóriumban, hanem a terepen megy végbe, ez egy „on-line” tevékenység, szemben a laboratóriumban folyó „off-line” munkával. Az *on-line* tanulás lehetőséget nyújt a megismerésre, de gazdasági akadályokat is rejt. (Fontos megjegyezni, hogy a „felhasználás” itt a tudás felhasználását és nem pedig a létrehozását jelenti: ebben a vonatkozásban a „felhasználók” az adott helyzettől függően változhatnak a szerepeiket. Például egy pedagógus vagy egy gyári munkás valamilyen terméket vagy szolgáltatást állít elő a végfelhasználók számára, de ugyanakkor a tudás „felhasználója” is. Egyes esetekben a végfogyasztók is lehetnek az általuk igénybe vett szolgáltatáshoz szükséges tudás felhasználói – gondoljunk csak a betegre, akinek meg kell ismernie a betegségét ahhoz, hogy részt tudjon venni a kezelésben, vagy egy számítógépes program használójára, aki eredményesebben kezelheti a programot, ha ismeri a jellemzőit. Elméletben a tanulók is a tanulással kapcsolatos tudás fontos felhasználói, hiszen a saját tanulásunk irányítása az ismeretszerzési folyamat nélkülözhetetlen eleme. Az alábbiakban található értekezésben azonban a pedagógusokat tekintjük az oktatási ismeretek fő felhasználóinak.)

A lehetőségek a tevékenység általi tanulás szituációs jellegéhez kötődnek (*Tyre-von Hippel, 1997*). A tevékenységek fizikai környezete, az emberek és tárgyak, vagy a szolgálta-



tó és az „ügyfél” közötti interakciók olyan problémákat vetnek fel, melyek a megismerésen alapuló tanulás lehetőségét kínálják. Az akadályok a rendszeres tevékenység fenntartásának szükségességéből adódnak, amelyet nem lehet felfüggeszteni egy kísérlet végrehajtása miatt. Ebben a vonatkozásban a tanulás közös tevékenység és a tudás létrehozása közös munka terméke, de nem elsőrendű, kifejezett cél, hanem adott esetben valamely tevékenység mellékterméke.

Emiatt feszültséget okoz, hogy egyidejűleg kell létrehozni az elvárt teljesítményt és egyúttal tanulni.

„A tevékenység általi tanulásra legtöbbször igaz az, hogy a tapasztalati ismeretekről igen nehéz eljutni a következtetési tudásig. A gyakorlati alkalmazók csak korlátozott mértékben képesek a folyamatok pontos megfigyelésére és az eredmények megfelelő dokumentálására, illetve arra, hogy az általuk irányítani kívánt folyamatok szerkezetére vonatkozóan hipotéziseket állítsanak fel. Amennyiben az új ismeretek empirikus alapját szűk látókörű ellenőrzés mellett zajló »próba-szerencse« vizsgálatok szolgáltatják, akkor ezeket nem igazán használhatjuk olyan esetekben, amelyekben korlátozott egyrészt a próbák, másrészt a világ számbavételre érdemesnek tartott állapotainak száma.”  
(David, 1999).

Ez a feszültség (és lehetséges feloldása a „tanuló szervezetekben”) nagyon érdekes kérdéseket vet fel a tevékenység általi tanulás gazdaságtanának terén.

De ha melléktermékként határozzuk is meg a tanulást – azaz olyasvalamiként, ami nem elsődleges célja a gazdasági tevékenységnek –, az sem zárhatja ki az elsőrendű és a másodrendű tanulás megkülönböztetését. Az elsőrendű tanulás alapja az ismétlés és ebből adódóan a szakértelem fokozatos fejlődése: ha egy feladat megoldását sokszor ismétlem, idővel egyre hatékonyabban hajtom végre. Ez a fajta tanulás egyetemes, hiszen mindenki – a mesterember éppúgy, mint a művész, az orvos éppúgy, mint a nővér – használhatja és hasznát veheti.

A tanulás második szintje „kifejezetten kognitív” abban az értelemben, hogy az áruk és szolgáltatások előállítása során végzett kísérleteket feltételez. Célunk itt az, hogy a jövőben alkalmazható jobb stratégiákat vagy formaterveket válasszunk ki és teszteljünk. Ezek a kísérletek új lehetőségeket és változatosságot kínálnak: ez egy kísérleti koncepción nyugvó tanulási forma, amelyben az adatok összegyűjtésének célja, hogy megtaláljuk a jövőbeni tevékenységeinkhez legmegfelelőbb stratégiát. Éppen ezért a műszaki és szervezeti változtatások itt a tevékenység általi tanuláson alapulnak. A tanulási folyamat helyszíne ebben az

esetben sem egy kutató-fejlesztő laboratórium, hanem egy gyáregység vagy egy alkalmazási helyszín. Másként fogalmazva, az egyértelműen kognitív tevékenység általi tanulás „on-line” kísérletek összessége.

A tapasztalati tanulás szerepét nagymértékben befolyásolja az adott tevékenység jellege: vannak olyan magas kockázatot hordozó tevékenységek, amelyekben a kísérletezés lehetőségei korlátozottak, mivel a kísérletek veszélyeztethetnék az elérendő „normál működést”. Például a pilótáknak és a sebészeknek nincs lehetőségük ezt a tanulási formát kihasználni. A rendezőpályaudvar vagy a földalatti közlekedés forgalomirányítását végző személyzet szintén nem kísérletezhet a szokványos munkamenet részeként. Ezzel szemben a pedagógusok például meglehetősen szabadon kísérletezhetnek tanítás közben, hasonlóan az iparban dolgozó szakemberekhez, akik az előállítási folyamat közben kereshetnek új megoldásokat egy-egy felmerülő problémára. Az ilyenfajta szakmai jellegű próbálkozások nem járnak negatív következményekkel, amennyiben az eredmények rövid időn belül értékelhetők, és a módszerek megfelelően átalakíthatók. Ez a tanulástípus a fennálló kockázat jellegétől és a hatás azonnali (vagy késedelmes) megjelenésétől függ. Ily módon a kifejezetten kognitív tanulás tervezett, ugyanakkor gyengén ellenőrzött kísérletek sorozata.

A tevékenység általi tanulás sok esetben egy adott termék vagy eljárás alkalmazásának tapasztalatához kapcsolódik: a használat kapcsán felmerülő problémák aktivizálják a problémamegoldó stratégiákat, és megvalósul a tanulás. Új és váratlan lokális helyzetek kialakulásakor a felhasználóknak olyan problémákat kell megoldaniuk, amelyeket a tervezők nem láttak előre, így a felhasználók lesznek azok, akik taníthatják és ismeretekkel láthatják el őket.

### ***A felhasználókat/gyakorlati alkalmazókat újításra ösztönző tényezők***

Az elsődleges különbség az innováció hagyományos modelljéhez képest az, hogy az újítást nem a kereskedelmi beszállítók, hanem a felhasználók/gyakorlati alkalmazók végzik. Felmerül azonban a kérdés, hogy rendelkeznek-e ehhez kellő ösztönzéssel. Von Hippel, a jelen projekthez készített tanulmányában az alábbi három, ösztönzőként definiálható tényezőt nevezi meg.

- Közvetlen, egyénre szabott előnyök a felhasználó számára. Egy adott termék speciális továbbfejlesztése motiválhatja a felhasználót arra, hogy a saját igényeihez és körülményeihez legjobban illeszkedő megoldást próbálja megtalálni. Ezzel szemben az adott termék előállítója arra törekszik, hogy olyan megoldást találjon, amely „elég jó” lehet a feltételezett felhasználók szélesebb körének is.

- Lehetőség a szituációs tanulás előnyeinek kiaknázására. A felhasználók nagyon tág értelemben véve egy adott helyszínhez és/vagy alkalmazáshoz kötődő, sajátos tudást szereznek meg: ez igaz például valamely gép vagy orvosi eszköz használóira. Ez a tudás már önmagában ösztönzően hat az újításra.
- Problémamegoldás anélkül, hogy nehézkesen átadható információkat közölnék valakivel (*von Hippel, 1994*), illetve amikor a tudás átadása nagyon költséges (például a felhasználó egyedi körülményeivel kapcsolatos tudás), ebben az esetben a problémamegoldást a beszállító helyett a felhasználó végezheti.

### ***A felhasználókat/gyakorlati alkalmazókat az újításaik átadására ösztönző tényezők***

A horizontális és hagyományos innovációs rendszerek közötti második különbség az újítás közzétételével kapcsolatos. Az új megoldások és elképzelések szabad felhasználásának biztosítása a felhasználói közösségek működésének alapfeltétele. Ezekben a közösségekben az innovációnak számos lehetséges forrása van, amelyeket a közösség minden egyes tagja szabadon felhasználhat. E feltételek híján minden tag egyedül lenne kénytelen a neki fontos változtatásokat elvégezni, ami jelentősen megemelné a folyamat összköltségét, és elveszne az esély, hogy a kereskedelmi rendszerekből származó, alacsonyabb költségű „átlagmegoldásokkal” (többé-kevésbé mindenki számára megfelelő) versenyre keljenek. A hatékonyság minimumának biztosításához így mindenképp szükséges az újításokat másokkal megosztani és terjeszteni.

Azzal, hogy egy adott személy szabadon hozzáférhetővé teszi a tudását, a standard közgazdasági elméletek szerint nem cselekszik „racionálisan”. Léteznek azonban olyan sajátos körülmények, amelyek éppen ezt segítik elő.

- Amikor a *jutalmazási rendszerek* kifejezetten a tudásterjesztés és újratermelés céljaira összpontosítanak. Ehhez szükség van egy olyan mechanizmusra, amely elismerést biztosít a feltalálónak, de senkinek nem ad kizárólagos jogokat. Ilyen például a nyitott tudományban alkalmazott nagyszerű jutalomrendszer, ami a szakmai hírnév jelentőségére épít: itt a „feltaláló” megtisztelő címének lehetséges megszerzése ösztökéli az embereket arra, hogy az új tudást gyorsan és teljes egészében elérhetővé tegyék mások számára (*Dasgupta-David, 1994*). A történelem során számos esetben a feltalálónak pénzbeli jutalmat ígértek a tudás átadásáért, és extra juttatásokat kapott az a feltaláló, aki aktívan segített másoknak az általa kidolgozott technológia átvételében.

- Amikor megbízottak vagy vállalatok a külső tudás megszerzésére irányuló „*általános kölcsönösségi kötelezettséget*” vállalnak, ami azt jelenti, hogy az információk megszerzésének joga külső személyektől (például tudományos szervezetektől, hasonló problémákkal foglalkozó műszaki szakemberektől vagy felhasználóktól) csak akkor illeti meg őket, ha ők is átadják a saját adataikat.
- Amikor egy egyéni résztvevő számára *előnyöket kínál a szabad terjesztés kibővítése*. A szabad elérhetőség biztosításának közvetlen eredménye, hogy az adott újítás nagyobb mértékben elterjed, mintha terjesztése engedélyhez kötött lenne, vagy az újítás titokban maradna. Az elterjesztés előnyös lehet az egyéni résztvevők számára, ha a) *érdekük a számukra kedvező szabvány meghatározása*, és az, hogy a többi résztvevő (így a konkurencia is) átvegye az általa kifejlesztett újítást; vagy ha b) *érdekük a gyártói továbbfejlesztések ösztönzése*. A szabad terjesztés utolsóként említett stratégiai alkalmazása különösen fontos a felhasználók szempontjából: az újítás szabad elérhetőségének biztosításával módot adnak a gyártóknak az innováció átvételére.

### ***Az együttműködésekben való részvétel egyéni előnyei***

Elképzelhető-e, hogy ez a fajta együttműködés „potyautas-viselkedésre” buzdít – azaz a rendszer tagjai nagy számban hagynak fel a közös célért való munkálkodással, mivel ingyen is élvezhetik az előnyeit –, ami alááshatja a rendszer újító képességét? A nemleges válasz megdöbbentő és a várakozásokkal ellentétes, hiszen az egyéni jutalom, amiben a közös fejlesztések közreműködői részesülnek, sokkal jelentősebb, mint az, amit a potyautasok kapnak. A nyílt forráskódú projektek esetében több „szelektív ösztönzőt” is azonosítottak, amelyek erősítik a részvételi hajlandóságot (von Hippel-von Krogh, 2003).

- Noha a szabadon elérhető kód (a nyílt forráskódú fejlesztési projektekben) köztulajdonná válik, előállítása több *járu lékos egyéni előnnyel* jár, például a tanulás, a szórakozás lehetősége, a tulajdon „érzése” és a munka eredménye feletti ellenőrzés birtoklása. A horizontális rendszerek nagy számban hordozzák magukban a műszaki tudás komoly bővítésének lehetőségét, amely már magában jelentősen ösztökél a részvételre.
- Az egyes projektek közreműködői arról számolnak be, hogy a saját munkájuk *kézben tartásának* érzése egyértelmű pozitívum, ami lényeges különbség a vállalatok számára végzett munkához képest. A közösségek tagjai szabadon határozhatják meg a megvalósítandó projektet, a saját feladataikat és az alkalmazandó műszaki módszereket.
- Az újítások sok esetben az egyén *magáncéljait* szolgálják, aki a saját igényeihez igazított újításokat szabadon hozzáférhetővé teszi a közösség számára, függetlenül

attól, milyen általános haszna lehet az adott újításnak. Az újítást közreadó személyek és a potyautasok körülményei közötti eltérés mértékétől függ, hogy az újítónak mennyivel több egyéni előnye származik az általa közreadott kódból, mint a potyautasoknak.

### ***Alacsony terjesztési költségek***

Nem arról van szó, hogy a felhasználók/gyakorlati szakemberek altruizmusa túlzó lenne, és időbeosztásuk is meglehetősen szoros. Ebből következik, hogy az újítások, eszmei ötletek és a problémamegoldások közösségen belüli terjesztésére vagy egy meghatározott partnernek való átadására fordított idő költségei nem lehetnek túl magasak.

Az internet révén radikálisan csökkenthetők a terjesztés költségei, de ez csak a digitális formában elérhető – szó szerint egy bitfűzérből álló, azaz nullák és egyesek sorozataként megjelenő – újításoknál használható. Számos esetben az alacsony költségű terjesztést olyan események (konferenciák, versenyek, társasági rendezvények, sportversenyek) teszik lehetővé, ahol a felhasználók személyesen találkozhatnak. Abban az esetben, ha lehetőség nyílik az elektronikus terjesztésre, a költségek tartósan alacsonyak maradnak, ahol azonban személyes találkozóra van szükség, a költségek időszakosan alacsonyak.

### ***A felhasználói innováció különböző esetei***

A tudásmegosztó közösségekben nem mindig azonos az innovációt ösztönző jellemzők összetétele. A legkedvezőbb körülményeket egyértelműen a nyílt forráskódú szoftverek fejlesztésében találjuk. Itt a siker kulcsa a) a megoldások megtalálására megfelelően felkészült felhasználók kritikus tömege; b) a tudás megosztását ösztönző tényezők, például széleskörű elismertség mint jutalom és c) az információ megírásának és továbbításának nagyon alacsony határköltsége. Az említett tényezők által megengedett mértékben megjelennek és terjedni kezdenek az ún. „a felhasználókat szolgáló innovációs rendszerek”. Ez a jelenség nagyon fontos, adott esetben meghatározó szerepet is kaphat a tudásalapú gazdaság történelmi alakulásában.

Fontos leszögezni azonban, hogy a nyílt forráskódok példája meglehetősen rendhagyó, hiszen itt a felhasználók által végrehajtott innováció nem csupán kiegészíti a kereskedelmi gyártó és forgalmazó rendszereket, hanem adott esetben versenyre is kel azokkal. A legtöbb esetben nem ez az általános, hiszen, amikor az innováció célja a fizikai továbbfejlesztés,

javítás, a méretgazdaságosság megvalósítása a gyártásban és forgalmazásban nagyon fontos tényezőnek számít. Ilyen helyzetben (például a sportfelszereléseknél) a felhasználóknak minden esetben lehetősége nyílik az innovációt végrehajtani és az információt megosztani, de a terjesztést továbbra is a kereskedelmi rendszer végzi.

Más esetekben a felhasználók célja nem a kereskedelmi termékek és szolgáltatások konkurenciájának előállítása. Közösségi jellegű struktúrák is lehetnek az ösztönzés forrásai, ahol a cél az egyéni vagy társadalmi teljesítmény javítása. Erre a legjobb példákat az egészségügyben találjuk: a háziorvosok olyan dokumentumokkal járulnak hozzá a bizonyítékon alapuló gyógykezelések létrehozásához és kodifikálásához, amelyek az elektronikus adatbázisok révén a közösség minden tagja számára hozzáférhetőek lesznek.

Tág értelemben véve az oktatási rendszerek ebben a tekintetben hasonlatosak az egészségügyhöz. A horizontális innovációs rendszerek működésének feltétele, hogy a pedagógusok/résztvevők kellő ösztönzést és megfelelő lehetőségeket kapjanak. Felmerül az a fontos kérdés is, vajon az innováció nyílt forráskódú projektekből tapasztalt „burjánzó gazdagsága” megteremthető-e az iskolákban és egyéb oktatási intézményekben. Ezekkel a témákkal a későbbiekben foglalkozunk részletesen.

## **2.4 AZ INNOVÁCIÓ HARMADIK PUMPÁJA: MODULÁRIS SZERKEZETEK, AMELYEK KÜLÖN-KÜLÖN SZABADON ÚJÍTHATNAK, DE EGY EGYSÉGES RENDSZERBE TÖMÖRÜLNEK**

Egyes ágazatok (például az IKT) esetében a jelentős fejlesztések motorja a modularitás: az összetett termékek vagy folyamatok kisebb alrendszerekből épülnek fel, amelyek önállóan kidolgozhatóak, de csak egészként működhetnek. Mivel ebben az esetben több vállalat vagy részleg egymástól függetlenül dolgozik az egyes modulokon, az innováció üteme várhatóan felgyorsul. A modularitás hasonlít ahhoz, mint amikor párhuzamosan több kísérletet folytatunk. Felfedezhetünk azonban némi ütközést a terméktervezéssel való kísérletezés szabadsága (ez az, ami alapvetően megkülönbözteti a moduláris beszállítókat a hagyományos alvállalkozóktól) és a rendszerkoherencia, illetve -integráció iránti igény között. A moduláris rendszerek aktív integrációjához sajátos – integratív – tudásra van szükség. Ez a tudás minőségre, hivatkozásokra és csatolókra vonatkozó szabványrendszereket, kapcsolási szabályokat, tanúsítási eljárásokat, közös platformokat és infratechnológiákat (a tudásinfrastruktúrákat támogató technológiákat) foglal magába.

### ***Miért van központi szerepe a modularitásnak az ipari szervezeteknél megvalósuló innovációban?***

Manapság a termékfejlesztés fontos jellemzője a komplexitás. Az új termékek csak nagyon ritkán tekinthetők teljesen különálló elemeknek; többségük nagyobb rendszerek vagy struktúrák részeként jön létre. A modern technológia terén egyre több cég törekszik a modularitás kihasználására, mivel ez a speciális munkamegosztásnak köszönhetően számos előnyt kínál, és megfelelő feltételeket teremt az innováció számára.

A modulok félig önálló alrendszerek, amelyek bizonyos kapcsolási szabályok (csatolási szabályok) betartása révén hasonló alrendszerekkel összekapcsolva bonyolult rendszereket vagy folyamatokat alkotnak. A moduláris szerkezet minden egyes alrendszere külön megtervezhető, csak a kapcsolási szabályokat kell betartani. A modularizálás az emberiség válasza a komplexitásra, ráadásul ez az innováció irányításának is hatékony eszköze, mivel a tervezők nagy szabadságot élveznek a különböző módszerek kipróbálásában, pusztán a modulok összeillesztéséhez szükséges szabályokat kell szem előtt tartaniuk (*Baldwin-Clark, 1997*).

A Balconi és Centuori által projektünk számára készített tanulmányban a szerzők a mikroelektronikai ágazatot mutatják be, ahol kiválóan megfigyelhető, hogyan segíti elő az egyre összetettebb és modulárisabb rendszerek megjelenése az „integratív tudás” létrejöttét. Ez a kifejezés az innováció egyes moduljainak összekapcsolásához szükséges jellemzőket foglalja magába: amelyek különböző normák, interfész- és minőségi szabványok, kapcsolási szabályok, tanúsítási eljárások, infratechnológiák és közös termékfejlesztési platformok. Az integratív tudás használatára ideiglenesen van szükség, az almodulok és modulok közötti kompatibilitás, együttműködés és összekapcsolhatóság biztosításához. Ebből adódóan az integratív tudás a munkamegosztás új formáit és a termékdiverzitás új rendszerét – a fogyasztó egyénileg különböző modulokat választ, amik összekapcsolva egy terméket alkotnak – hívja életre. Mindebből az következik, hogy a tudástermelés érdekében folytatott együttműködés növekvő jelentőségét nem lehet csupán olyan hagyományos okokkal magyarázni, mint például a kutatás-fejlesztés költségeinek megosztása. Az együttműködés azért is fontos lehet, mert ezen keresztül biztosítható a moduláris technológiák és a nem szorosan kapcsolódó rendszerek megfelelő működése, valamint a bizonytalanságok és a kétértelműség csökkentése.

### ***Kompromisszum a kísérletezés szabadsága és az általános koordináció között***

Képzeljünk el egy szervezetet, amely három részlegből áll: két részleg a modulok megtervezésével és kivitelezésével foglalkozik, a harmadik, azaz a „kormányzó” részleg feladata az egész rendszer irányítása, összehangolása. A kitűzött célok elérése érdekében ebben a szervezetben kétfajta információt kell feldolgozni. Az egyik típusú információ látható, míg a másik rejtett, ez utóbbi a két modul valamelyikére vonatkozó sajátos igényeket és célkitűzéseket foglalja magába. A többieknek ezeket az információkat nem kell ismerniük, ezért az adott részlegen belül rejtve maradhatnak. A látható információnak viszont az a szerepe, hogy a két modul egységes rendszerre alakításához szükséges kapcsolási szabályok egyértelműségét biztosítsa. A modularitás így olyan mechanizmus működését teszi lehetővé, amelyben csupán a feldolgozott információ töredékét osztják meg az összes résztvevő között. A modularitással foglalkozó irodalom szerint ez számos előnyt kínál az összetett rendszerekben megvalósított innováció kezelésére. Az egyik ilyen előny, hogy egy nagy modul helyett több kisebb modullal lehet dolgozni. Szintén pozitív tényező a specializáció lehetősége, mivel a műszaki szakemberek a helyi tervezésre és tevékenységekre összpontosíthatnak. A legkedvezőbb mégis az a lehetőség, hogy különböző feltételezések vagy kutatási opciók mentén párhuzamosan több kísérlet végezhető.

A modularizáció azonban többletköltséget is eredményezhet: mivel képtelenség az összes bizonytalanságot előre felmérni, sokszor előfordul, hogy nem sikerül a modulok közötti összes lehetséges függőséget feltárni és teljes körűen kezelni. Minél összetettebb egy rendszer, annál kevésbé lehet a kapcsolási szabályokat előzetesen tökéletesen megtervezni. Emiatt a modularizáció esetében sem kerülhető el az a kényszer, hogy kompromisszumot kössünk a modulokon belüli innováció támogatása és a rendszer mint egész optimalizálása között.

### ***A kompromisszumkényszer kezelése három különböző moduláris típusban***

A kompromisszumkényszer kezelését érintő képesség szerint a modularitás három fő típusát különböztethetjük meg (Aoki-Takizawa, 2002).

- „*Hierarchikus lebontás*” jellemzi azokat a rendszereket, melyek fő tulajdonságait egy tervező előre meghatározza. Ez a tervező kizárólag a látható információ feldolgozásával foglalkozik, és a modulok megalkotása előtt lefekteti a kapcsolási szabályokat. Amennyiben a körülményekben valamilyen változás következik be a mo-



dulokkal kapcsolatos munka megkezdését követően, kizárólag a tervező jogosult a kapcsolási szabályok módosítására. Az egyes modulok a tervezőtől kapott látható információk alapján csak a saját munkájukhoz szükséges egyedi információk feldolgozásával foglalkoznak.

- Az *információasszimilációs* rendszerekben a tervező hangolja össze a tevékenységeket, de nem határoz meg megmászhatatlan rendszerjellemzőket. A kapcsolási szabályok finomítása az egyes modulokon végzett munka megkezdését követően is zajlik. A változó körülményeket ismertető információkat a tervező és a modulok, valamint maguk a modulok is kicserélik egymás közt: a látható információ tehát oda-vissza áramlik a tervező és a modulok között.
- A *szervesen fejlődő kapcsolat* azt jelenti, hogy több rendszerfejlesztő és egyéb munkatársak is részt vesznek a rendszer tervezésében, akik folyamatosan beépítik az új információkat. A tevékenységeket egyszerre többben is végzik párhuzamosan. A közreműködők nemcsak a rejtett információk feldolgozását végzik, hanem egyénileg a látható információkat is feldolgozzák bizonyos korlátozások mellett. A modulok és a tervezők közötti információcsere révén – evolúciós mintára – új kapcsolási szabályok is létrejöhetnek. A megtervezett modulok közül a tervezők kiválasztják azokat, amelyek a leginkább kompatibilisek az általuk meghatározott kapcsolási szabállyal, és így jön létre a saját termékrendszerük. A kialakított rendszerek közül végül a piac választja ki azt, amelyik számára a legnagyobb értéket képviseli.

Egyértelműen megállapítható, hogy minél összetettebb egy rendszer, annál hatékonyabbak lesznek a 2. és 3. pontban említett formák, mert ezek képesek a kapcsolási szabályokat az összetett és folyamatosan változó feltételekhez alakítani ahelyett, hogy előre rögzítenék azokat.

### ***Modularitás az oktatásban***

A modularitás az oktatási tevékenységek megszervezésének szokványos módja. A pedagógusok vagy az osztályok az almodulok, az iskolák a modulok és például a tantervet szabályozó központi hatóságok a tervezők. Vizsgáljuk meg, milyen mértékben képesek az osztályok vagy az iskolák a rendszerszintű tanulási folyamat részeként újításokat megvalósítani. Más ágazatoktól eltérően itt nem az egyes modulokon belül történeteket tanulmányozzák (ez az egész rendszer szempontjából „rejtett információnak” számít, amit a másik három „pumpa” vizsgálatával kell elemezni), hanem a „csatolásoknál” megvalósuló innovációra koncentrálnak: arra, milyen módon jönnek létre a kapcsolódások, és hogyan terjed ki az újítás a rendszer egészére. Az oktatásban lényeges összekötő kapocs az eredmények egységes

tanúsítása egy sokrétű folyamatokkal leírható rendszerben, ahol – ebből adódóan – kísérletezésre is lehetőség nyílik. A kísérletezési szabadság és az általános koordináció között fellépő kompromisszumkényszerszerűen megfelelően kell kezelni. Ezeket a témákat a későbbiekben fejtjük ki részletesen.

## **2.5 AZ INNOVÁCIÓ NEGYEDIK PUMPÁJA: INFOKOMMUNIKÁCIÓS TECHNOLÓGIÁK (IKT)**

### ***Az IKT mint a tudás eszköze***

Az infokommunikációs technológia forradalmának óriási jelentősége a tudás és az információ létrehozásával, illetve terjesztésével összefüggő technológiák felfutásához kötődik. Az IKT-rendszerek roppant potenciállal bírnak a gazdasági változások előmozdítása terén, amelyek ott aknázhatóak ki leginkább, ahol a tevékenység célja digitalizálható, ami a tudás nagy részére – bár nem teljes egészére – igaz.

Az információs technológiák számos különböző módon gyakorolhatnak befolyást a tudás-előállításra. Már az a pusztán tény, hogy valakinek módja van ilyen mennyiségű információt létrehozni, forradalmi előrelépésnek számít. Emellett meg kell jegyeznünk, hogy az a hosszú út, amit az emberiség a kommunikáció és a tudás eszközeinek fejlődése során a beszélt és írott nyelv megalkotásától a modern információs és kommunikációs technológia felfedezéséig bejárt, még korántsem ért véget: további óriási előrelépéseknek lehetünk majd tanúi például az információkereső rendszerek területén. Tény azonban, hogy már ezek az eszközök is korábban elképzelhetetlen lehetőségek széles tárházát kínálják.

Másodszor, az IKT számos kognitív tevékenység esetében (távoktatás, távkísérletek) csökkenti a fizikai közelség iránti igényt. Az, hogy immár nemcsak az írott szó vált bárholnán elérhetővé, hanem az ismeretek kifejezésének egyéb formái is (különösen a gesztusok és a szavak), forradalmasítja a tanulási lehetőségeket. Tagadhatatlan azonban, hogy sok tevékenységet nem lehet kizárólag virtuális eszközök révén összehangolni. Sok esetben a személyes jelenlét, valamint társasági összefüggések által kiváltott spontaneitás és versengés továbbra is nagyon fontos tényezők maradnak. A közvetlen, személyes találkozások hasonlóan lényegesek, ha az érzéki észlelés olyan formáit segítik elő, amelyekre az elektronikus interakciók keretében nincs mód. Ezt figyelembe véve egyre csökken a távolság jelentősége is, mivel az IKT lehetővé teszi a tudás nagy területeket lefedő megosztását, a távoli elérést és a csapatmunkát, valamint a feladatok megszervezését és összehangolását térben egymástól távol elhelyezkedő helyszínek között is.

Harmadszor, az IKT a tudás-előállítás új módozatait alapozza meg. Nemcsak a tudósok és a kutatók, hanem a termékfejlesztők, a beszállítók, sőt a végfelhasználók számára is az interaktív alkotómunka lehetőségét kínálja. A vég nélkül módosítható, mindenki számára szabadon elérhető virtuális tárgyak a közös munka és tanulás lehetőségét biztosítják, illetve hihetetlen mértékben felgyorsítják a prototípusok és az új termékek kifejlesztésének sebességét. Ebben a tekintetben a numerikus szimuláció révén létrejött új lehetőségek kulcsfontosságú tényezőnek számítanak. Az IKT segítségével mód nyílik óriási méretű adatbázisok böngészésére és elemzésére, ami már magában a tudásfejlesztés rendkívül hathatós eszköze (a természet-, bölcsészeti- és társadalomtudományok, valamint a menedzsment terén egyaránt). Az említett lehetőségek által elindított kutatások komoly hatást gyakorolnak a menedzseri munka egyes területeire.

Negyedszer, kombinálhatjuk is egymással azt a három módot, amelynek révén az információs technológiák befolyással lehetnek a tudás-előállításra, mégpedig olyan, nagy léptékű rendszerek kiépítésével, amelyek az adatokat összegyűjtik és feldolgozzák, a kapott eredményeket pedig hozzáférhetővé teszik. Már ma is alkalmaznak ilyen rendszereket, például a csillagászat és az óceánkutatás területén folyó kutatásokban.

Végezetül, de nem utolsósorban az IKT komoly lehetőségeket kínál a kollektív cselekvésre is, mivel segítségével hatalmas tömegeknek lehet tartalmas üzeneteket eljuttatni, ami hozzájárul a virtuális közösségek létrehozásához és folyamatos bővüléséhez.

### ***Az IKT mint a szolgáltatási rendszerek átalakításának záloga***

Az új IKT-k fokozzák az egyéni és a közös tudástermelés jelentőségét, elősegítik a tudás áramlását, eközben azonban újfajta feszültségeket és problémákat indukálnak. Ezek leküzdéséhez más technológiai és társadalmi területeken végrehajtott átalakításokra és újításokra van szükség. Ily módon, egymástól szorosan függő változások összetett csoportja támogatja a közösségek és/vagy ágazatok átállását a tudásalapú tevékenységek új formáira. A Mansell és Curry által készített tanulmány (ld. a 2.1 összefoglalót) világosan bemutatja, hogyan lehetne az egészségügyben, az IKT széleskörű használatának segítségével a sürgősségi osztályok teljesítményét javítani. A tanulmány azokra az átalakításokra is felhívja a figyelmet (a szervezeteket, a tudásmenedzsmentet, a képzést érintő, valamint a kontextuális és tacit tudással szemben a kodifikált tudás kognitív és mentális leképezését eredményező), amik az IKT által kínált átalakítások hiánytalan megvalósításának előfeltételei.

Az egészségügy példája ebből a szempontból is tanulsággal szolgálhat az oktatás számára. Egy dolog az iskolákban az IKT-t segédeszközként felhasználni és egészen más

a tanítás alapvető átalakításának szolgálatába állítani. Az egészségügyhöz hasonlóan az oktatásban is minden eddiginél radikálisabb változtatásokra lehet szükség, ami ahhoz vezethet, amit Schumpeter „alkotó pusztításnak” hív. Egy infokommunikációs rendszer üzembe helyezése valójában csak az első lépés ezen az úton, amely legjobb esetben is csupán katalizálja a rendszer teljes átalakítását: a számítógépesítés sokkal többet kíván pusztán számítógépek telepítésénél. Brynjolfsson és Hitt (2003) meghatározása szerint a számítógép és az IKT csupán a szervezeti befektetések és a tudásmenedzsment-gyakorlatok jéghegyének csúcsa.

## 2.1 összefoglaló

### **A sürgősségi betegellátás mint fejlődőben lévő tudásvezérelt rendszer. Mansell és Curry tanulmányának néhány fontos megállapítása**

*A brit állami egészségügyi szolgálaton (NHS) belül felállított új, a felhasználókkal folytatott kapcsolattartást szolgáló rendszeren keresztül megfigyelhetők egy IKT-alapú kezdeményezés – mint változás előidéző tényező – lehetőségei és korlátai, és megállapítható, hogy a támogató technológia alkalmazása önmagában nem elegendő a tudás ágazatszintű átalakításához.*

Az „NHS Direct” elnevezésű szolgáltatás 24 órás információs és tanácsadó segélyvonal, melynek köszönhetően az ügyfelek gyorsabban és könnyebben juthatnak a betegségeket, valamint az NHS szolgáltatásait érintő információkhoz és tanácsokhoz. A biztosítási ágazattól átvett és átalakított szoftverrendszer (számítógépes értékelési szoftverrendszer) segítségével az NHS Direct keretében sokrétű szolgáltatás, többek között az NHS Direct Online internetes szolgáltatás, információs pontok, NHS Direct in Vision digitális tévéadás és önsegítő útmutató szolgáltatás vehető igénybe. Az NHS Direct szolgáltatásait használó ügyfelek száma a kezdetek óta látványosan növekszik, és a telefonos segélyvonal szolgáltatásairól készített értékelés is a szolgáltatások népszerűségéről számol be.

Ennek ellenére az IKT mint támogató technológia önmagában kevés egy teljes ágazat átalakításához, mivel sok akadályt nem képes egyedül, mintegy varázsláttal eltüntetni. Ezek többek között az alábbiak.

- A rendszerben dolgozó szakemberek különböző csoportjai közötti koordinációt és kommunikációt nem sikerült számottevően javítani; még mindig vannak áthatolhatatlannak tűnő falak, pedig az új rendszerben

rejlő lehetőségeket csak akkor lehetne teljes körűen kihasználni, ha a háziorvosok, a baleseti és sürgősségi osztályok, a kisebb sérülések ellátását végző szakszemélyzet és a mentőszolgálat közötti koordinációs mechanizmusok hatékonyan és eredményesen működnének. A probléma megoldása – azaz azoknak az egyéneknek minél több helyre eljuttatása, akik az NHS Direct szolgáltatással kapcsolatos tapasztalataikat megoszthatnák – azonban a gyakorlatban nehezen megvalósíthatónak bizonyult.

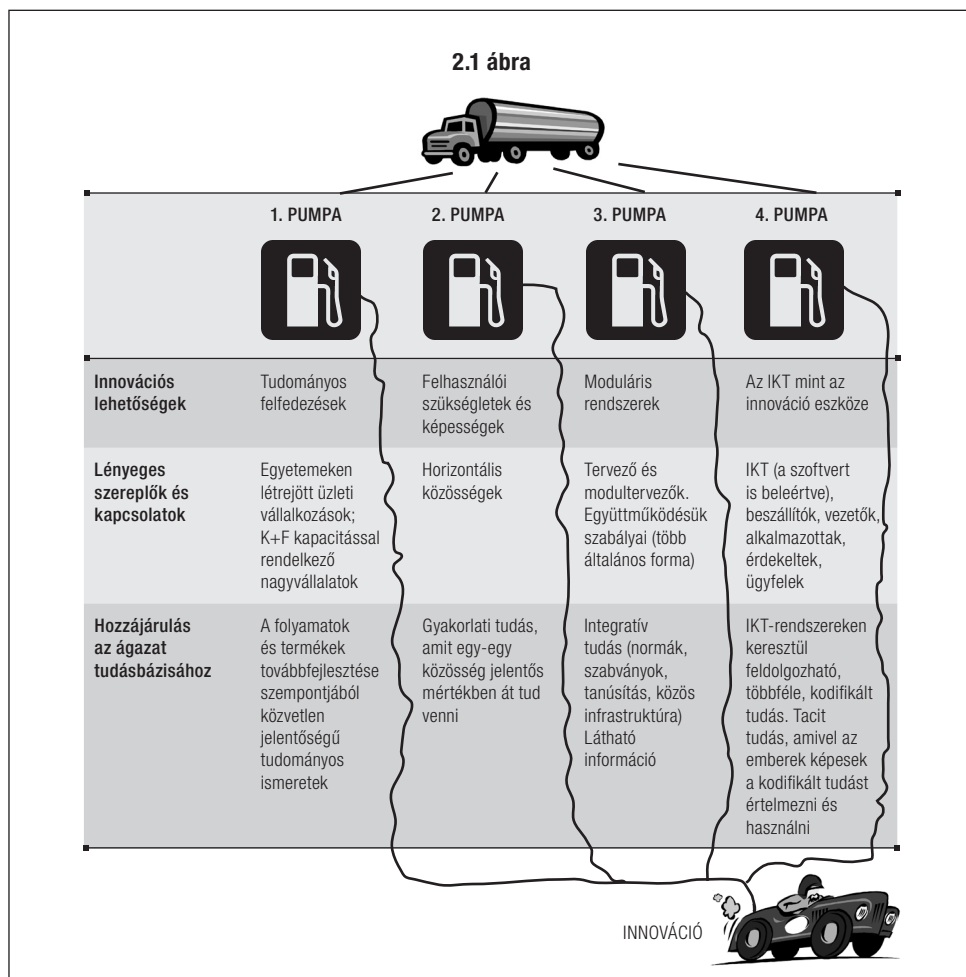
- Szintén komoly nehézséget jelent az NHS Direct rendszer számára a megfelelő képzettséggel bíró munkavállalók toborzása (akik elég felkészültek komoly betegellátási döntések meghozatalára). Megoldást jelenthetne, ha támogatnák és ösztönöznék az egészségügyi rendszer különböző területein dolgozók rotációját, és ez a kórházakban sem okozna munkaerőhiányt. A kezdeményezésnek viszont határt szab a jelentős számú egészségügyi dolgozó képzésével járó tetemes költség, amely elengedhetelen az új technológiai rendszerek alkalmazásához.
- Az NHS Direct mint IKT-alapú döntéstámogató rendszer bevezetése ellen a leginkább az orvosok tiltakoznak. Szerintük egyrészt nem áll rendelkezésre az IKT-rendszerek megtanulásához szükséges idő, másrészt erősen kételkednek abban, hogy a rendszer megfelelő tudást biztosíthat az egészségügyi döntések meghozásához: „az IKT-rendszerben rögzített explicit ismeretállomány nem képes a vészhelyzetekben felmerülő szükségletekre az adott körülményeket teljesen figyelembe vevő választ adni..., és nincs olyan mennyiségű IKT, amely elegendő lenne az orvosok és a mentőszemélyzet közötti bizalmi viszony kiváltására.”

A tanulmány végül azt állapítja meg, hogy körülbelül 20 éves átmeneti időszakra lesz szükség az állami egészségügyi rendszer tudásalapú működésének számottevő fokozásához, mely során jelentős befektetéseket kell tenni az emberi erőforrások és a technológia terén, illetve új intézményeket kell felállítani.

A teljes tanulmány megtalálható: „Sürgősségi betegellátás: egy fejlődőben lévő tudásalapú rendszer” (“Emergency Healthcare: An Emergent Knowledge-driven System”), Robin Mansell professzor és Dr. Richard Curry, [www.oecd.org/edu/km/mappinginnovation](http://www.oecd.org/edu/km/mappinginnovation)

## 2.6 AZ INNOVÁCIÓS KAPACITÁSSAL FELTÖLTENDŐ NÉGY PUMPA

Az innováció fentiekben bemutatott négy forrását és a tudás létrehozásának módjait az alábbiakban foglaljuk össze.



Ez a négy ideáltipikus forma azonban tisztán csak ritkán jelenik meg, bizonyos társadalmi helyzetekben, egyedi és korlátozott területeken jön csak létre. Jelentőségük megnövekszik, amikor kombinálódnak és hibrid formákat mutatnak. Számos „tényleges” újítási folyamat a fent leírt különböző modellek keveredésének eredménye. A 2.2 és 2.3 összefoglaló két példában mutatja be, hogyan valósul meg ez a jelenség az egyes ágazatokban.

## 2.2 összefoglaló

### **Az innováció forrásainak kombinációi (1): a mikroelektronikai ipar egyedi esete. Balconi és Centuori tanulmányának néhány fontos megállapítása\***

A mikroelektronikai ipar különleges esetnek számít, mivel itt a fentiekben ismertett négy „pumpa” egyesülését figyelhetjük meg, ami jelentősen felgyorsítja az innováció és a tudásfejlesztés ütemét. Bizonyos értelemben a mikroelektronikai ipart tekinthetjük a tudásalapú gazdaságban végbemenő innovációs folyamatok „paradigmájának” is. Itt megfigyelhető az a ritkán megjelenő kombináció, amely magába foglalja a versengést és együttműködést, a nem nyilvános és félig nyilvános tudást, a tudomány jelentős segítő szerepét, a modularitást és integrációt, a végrehajtók/felhasználók részvételét, illetve az IKT mint innovációs eszköz jelentőségét.

- Szerepet játszik ezen a területen a tudományon alapuló innováció is, amit egyértelműen bizonyít az egyetemek jelentősége az áramkörtervezéssel kapcsolatos tudás átadását említve. A tudományos ismeret birtoklása elengedhetetlen a VLSI-rendszerek, a mikrorendszerek, a szenzorok és biochipek fizikai jellemzőinek ismeretéhez, valamint az áramkörtervezéshez egyaránt: az új, fejlett konstrukciók létrehozásához szükséges módszerek jellemzően tudományos jellegűek, mert lényeges alapismereteket és elméletalkotást igényelnek. Valójában a „kreatív mérnököknek”, akik ilyen kutatást végeznek, innovatív módszertanokat, új elméleteket kell kidolgozniuk, és matematikai nyelvre kell lefordítaniuk az elektromos áramkörökkel kapcsolatos problémákat. Szintén teljes körű analitikai ismeretekkel kell rendelkezniük az áramkörök alapvető korlátait illetően, hogy ne fordítsanak felesleges időt és energiát azok megszüntetésére. Ilyen körülmények között az egyetemek és az üzleti világ kapcsolata rendkívül jelentős. A tudástranszfer egyik különleges csatornáját képezik a PhD-hallgatók, akiket tanáraik gyakorta küldenek el különböző vállalatokhoz, ahol a kutatásaikról vagy szakdolgozati témájukról tartanak előadást. Másrészt, mivel az egyetemi kutatások jellemzően alkalmazásközpontúak, az egyetemi kutatók az iparhoz fordulnak „iránymutatásért”, azaz megoldandó problémákért.

\* A teljes tanulmány elérhető: „A tudás létrehozása és terjesztése a mikroelektronikai iparban” (“On Creation and Distribution of Knowledge in Microelectronics”), Margherita Balconi és Alfonso Centuori, [www.oecd.org/edu/km/mapping-innovation](http://www.oecd.org/edu/km/mapping-innovation)

- Szintén lényeges elem ezen a területen a „horizontális innovációs rendszer”: amellet, hogy a legtermékenyebb tervezők egy ún. *start-up* (tudásintenzív, jellemzően kisméretű) vállalkozás tagjai, ők magukat általában egy szakmai közösség részeként határozzák meg, amelynek a bázisa gyakorta egy behatárolható helyszínen (például a Szilícium-völgyben) található, és amelyet tagjai nagyfokú mobilitása tart fenn. Noha a konkurencia itt különösen erős, mégis működik a közösségekben belül néhány, a tudás megosztását és az újítások elterjesztését szolgáló rendszer. A legfrissebb szakirodalom folyamatos nyomon követése mellett általában véve a szakmai összejövetelek, konferenciák rendszeres látogatása biztosíthatja leginkább azt, hogy valaki a a legjobbak közé tartozzon. A villamos- és elektromérnökök nemzetközi szakmai szervezete, az IEEE (Institute of Electric and Electronic Engineers) helyi tagszervezeteket is működtet, illetve szakmai fórumokat vagy rövidebb tanfolyamokat is szervez, ahol a tervezők találkoznak, beszélgetnek és baráti kapcsolatokat alakítanak ki egymással. Előfordul, hogy eközben műszaki problémákat és lehetséges megoldásokat is megvitatnak. Szintén gyakran kerül sor informális összejövetelekre, ahová az emberek a munkatársaikat vagy hasonló területen dolgozó barátaikat hívják meg. A tudás megosztásának e formái számos más ágazatban is fellelhetők, de különösen erősen vannak jelen azokon a területeken (így itt is), ahol a védett *know-how* a következő jellemzőkkel rendelkezik: nagyon magas számú előállítási szakaszra vonatkozik, így az egyes szakaszok önmagukban nem annyira lényegeseek az adott vállalkozás számára. Ezen kívül a vállalkozások tisztában vannak vele, hogy megfelelő mennyiségű idő és pénzügyi keret birtokában bármely más felkészült vállalkozás képes a folyamat egyes lépéseit egyedül is kidolgozni.
- Itt az integrációközpontú innovációs modell is kiemelt jelentőségű: mivel egyetlen vállalkozás sem képes az összes szükséges erőforrást és készséget a vállalaton belül biztosítani, létrejött a konstrukciós modulok és virtuális alkotóelemek piaca. A rendszerek ilyenfajta modularizációja azt jelenti, hogy a mikroelektronikai tervezés legfőbb nehézsége már nem az egyes modulok létrehozása, hanem elsősorban a különböző modulok ugyanarra a mintára megvalósított rendszerintegrációja. Az SoC-ket (egy chipben integrált rendszereket) előállító vállalkozások általában felállítanak egy csapatot, amelynek feladata a modulok



integrálása. Az SoC-projekt vezetőjének lényeges szerepe van, mind műszaki, mind kapcsolati szempontból.

- Végezetül, az informatika innovációs eszközként játszott szerepe önmagától értetődő. Az informatika fejlődése ad lendületet a mikroelektromikai tudás továbbfejlesztésének is.

### 2.3 összefoglaló

#### **Az innováció forrásainak kombinációi (2): a betegszervezetek és szerepük a kutatásokban. Blume tanulmányának néhány fontos megállapítása\***

Ebben a példában olyan tudásvezérelt közösségek kialakulását mutatjuk be, amelyek három innovációs pumpa együttesére épülnek. Az innovatív tevékenységek alapja a tudomány és a felhasználók (laikus személyek) tudása, és az innovációt az IKT teszi lehetővé. Nagyon lényeges tényező a „laikus szakemberek” részvétele a tudományos ismeretek létrehozásában. Az egészségügy tökéletes példája azoknak a területeknek, ahol laikusoktól is nyerhetünk olyan információkat, amelyeket azután felhasználhatunk a tudományos vizsgálatok során, így módon ez a terület különösen alkalmas az ilyen típusú innovációra. A környezet javítására irányuló tevékenységek szintén kiváló lehetőségeket szolgáltatnak a laikus szakemberek és a tudósok szoros együttműködésére. Az egészségügy esetében ez az alábbiakban foglalható össze.

- A tudomány szerepe természetesen rendkívül lényeges, mert a betegszervezetek egyik célkitűzése éppen a kutatási területek, témák befolyásolása; ehhez pedig szoros kapcsolatokat kell kialakítani a tudományos kutatással.
- A horizontális rendszer szintén hangsúlyos szerepet kap. A legtöbb ilyen közösség a von Hippel által leírt felhasználói közösségekével azonos alapelvek szerint épül fel és működik. A közösség tagjai vál-

\* A teljes tanulmány elérhető: „Betegek, betegszervezetek és az orvostudomány illetve orvosi technológia létrehozása” (“Patients, Patient Organisations, and the Production of Medical Science and Technology”), [www.oecd.org/edu/km/mappinginnovation](http://www.oecd.org/edu/km/mappinginnovation)

laják, hogy beszámolnak a betegségükről, a sikeres vagy sikertelen gyógykezelésekről, mindezen információkat ellenszolgáltatás nélkül hajlandók megosztani és terjeszteni, ami nem jár jelentős költséggel.

- Az IKT-nak szintén kiemelt szerep jut, mivel nemcsak egy tudástár létrehozására ad lehetőséget – ami lényeges egy olyan ágazatban, ahol a tényismeretek tárolása és visszakeresése rendkívül jelentős tényező –, hanem a vitacsoportok számára a hatékony tapasztalatcseréhez szükséges infrastruktúrát is biztosítja.

## 2.7 AZ INNOVÁCIÓ NÉGY PUMPÁJA ÉS AZ OKTATÁSI ÁGAZAT

Az alábbiakban az innováció négy pumpáján alapuló elmélet révén megvizsgáljuk, hogy a tudás e forrásai (tudomány, horizontális rendszerek, moduláris struktúrák és IKT) hogyan járulhatnak hozzá az oktatás átalakításához. Az ide kapcsolódó szakpolitikai vonatkozásokat a későbbiekben vitatjuk meg.

### ***Az innováció első pumpája: tudomány és újítás***

Mekkora jelentőséggel bírnak a tudományos bizonyítékok az oktatásban megvalósuló innováció ösztönzésében? A szigorú értelemben vett tudományos kísérletezés korábban meglehetősen behatárolt szerepet kapott az oktatási rendszerek napi szintű fejlesztésében. Egyes szakértők véleménye szerint azonban az oktatás a közeljövőben olyanfajta tudományos forradalmon esik át, amely gyökeresen megváltoztathatja jelenlegi irányelveit, a gyakorlatot és a kutatást. Ők úgy vélik, hogy a randomizált kontrollált vizsgálat, illetve a randomizált terepvizsgálat szélesebb körű alkalmazása az oktatásban hozzájárulhat a tudományos ismeretállomány létrehozásához és nagy mennyiségű empirikus adat összegyűjtéséhez a legszerteágazóbb témakörökben (*Fitz-Gibbon, 2001, Slavin, 2002* és lásd a 2.4 összefoglalót). Mások másutt keresik a tudás alapját. Ők az episztemikus megközelítés hívei, és szerintük fontosabb a gyakorló szakemberek által bemutatott legjobb gyakorlat a formalizált, tudományosan igazolt módszereknél. Ez a két nézet – amit *Foray* és *Hargreaves* (2003) részletesen megvizsgált – leginkább a „tudományos” és a „humanisztikus” jelzőkkel írható le.

## 2.4. összefoglaló

### A tudományos módszerek jelentőségének fokozódása az oktatás fejlesztésében

Az utóbbi időben két általános tendencia térnyerése az oktatásra irányuló kutatási és ismeretszerzési igények növekedését idézte elő az OECD több tagországában is. Az egyik az, hogy a kormányok az oktatási rendszereket már nem elsősorban szabályok és előírások, hanem konkrét célkitűzések és normák meghatározásával irányítják. Ebből adódóan fokozódik az oktatási gyakorlatok és irányelvek eredményeivel kapcsolatos kézzelfoghatóbb K+F-információk iránti igény, regionális, nemzeti és nemzetközi szinten egyaránt. Az OECD PISA-programjának széleskörű alkalmazását is ennek fényében kell vizsgálni. A másik tendencia részeként egyes kormányok a „bizonyítékokon alapuló” politikai döntéshozást kezdték el támogatni, melynek lényege, hogy az oktatáspolitikai irányelveket érintő kezdeményezéseknek a lehetőségekhez képest mindig bizonyítékokon és kutatásokon kell alapulniuk.

Jó példa volt erre a Bush-kormány első belpolitikai intézkedése, az általános és középiskolai oktatási törvény, az „Egy gyermek se maradjon le” (No Child Left Behind Act) néven ismertté vált reformja, amelyben a „tudományon alapuló kutatás” kifejezés 110 alkalommal szerepel. A National Academies Press azon felbuzdulva, hogy az említett törvény megpróbálta meghatározni, mi tekinthető az oktatási ágazatban zajló kutatás esetében szigorúan tudományos módszernek, közzétett egy igen hasznos elemzést, melyben a tudományos módszerek oktatási területen lehetséges felhasználási módjait taglalta (*Scientific research in education, 2002, www.nap.edu/books/0309082919/html/*). Az elemzés rámutat, hogy bár a múltban mindig is jelen volt némi kétely azt illetően, vajon az oktatás tudománynak tekinthető-e, manapság azt látjuk, hogy új módszerek jelennek meg az oktatáskutatás területén. Ilyenek például az új megfigyelési technikák és kísérleti folyamatok, az adatgyűjtés és -elemzés friss módszerei, valamint a mennyiségi és minőségi adatok kezelését, illetve elemzését végző új számítógépes programcsomagok.

A tudományos megközelítés pártolói a kísérletek jelentőségét hangsúlyozzák, mivel szerintük ezek révén lehet formális és explicit ismereteket gyűjteni a működőképes módszerekről, így lehet továbbá az alkalmazott tevékenységet pontosan meghatározni, és az írott, valamint a vizuális média eszközeivel (újságcikkek, könyvek, videofelvételek stb.) terjeszteni. A huma-

nisztikus megközelítés hívei szerint a legjobb gyakorlat azon kiemelkedő szakemberek munkájában ölt testet, akik tacit tudásukat és gyakorlati tapasztalataikat a mintaadás, a mentorálás és a felkészítés módszerével adják át másoknak.

Hasonló jelenség figyelhető meg az orvosi kutatások terén. A XIX. században, a modern tudomány hatására, az orvosi szakmában uralkodó episztemikus kultúra átalakulása az orvosi szakismeretek mai napig tartó gyors bővülését és felhalmozását idézte elő. A modern orvostudomány egyes szakterületeinek kisközösségei a tudomány episztemikus kultúrájának körébe tartoznak; amelyek ezen kívül esnek, azokat nevezik általánosan „alternatív orvoslásnak”, ami egy élesen eltérő episztemikus kultúrát határol be (vagy sok esetben bélyegez meg).

#### A randomizált kontrollált vizsgálat jelenti az „aranystandardot”?

A modern orvostudomány egyik legfontosabb előrelépése a randomizált kontrollált vizsgálat (RKV) bevezetése volt, amelynek jelentősége és alkalmazása gyors növekedésnek indult azt követően, hogy az 1940-es években a tuberkulózis kezelésénél először használták. Manapság széles körben az RKV-t tekintik annak a bizonyított „aranystandardnak”, amely megmutatja, „mi működik” és mi az orvosi értelemben vett „legjobb gyakorlat”. Az orvostudomány azon ágaiban, amelyek részben vagy egészben a humanizmus episztemikus kultúráját támogatják, gyakorta tapasztaljuk az RKV alkalmazásának – többek között etikai okokkal indokolt – ellenzését. Ennek ellenére egyre többen értenek egyet abban, hogy az orvoslás területén az RKV a legalkalmasabb módszer megbízható tudás létrehozására, feltéve, hogy az alábbi feltételek mind rendelkezésre állnak (*Shavelson-Tourne, 2002*): a „gyógykezelés” jól meghatározott; az alapos ellenőrzés lehetőségei adottak; a randomizálás sok esetben lehetséges; és közös tudásbázis áll rendelkezésre az egyes tudományterületekre (fiziológia, farmakológia) vonatkozóan.

Az oktatási ágazatban két végletesen különböző episztemikus kultúrát találunk. Az egyiket képviselő csoport azt vallja, hogy az orvostudomány megfelelő minta lehet az oktatási gyakorlatot érintő tudás bővítésénél, és ebből adódóan ők pártolnák az RKV alkalmazását az oktatási problémák megoldásában. A másik elképzelés támogatói ezt teljes mértékben elutasítják, mivel ők azt a humanisztikus megközelítést részesítik előnyben, amely komoly hatással volt az egyetemi bölcsészkarok munkájára. Ez a csoport úgy véli, hogy a „legjobb gyakorlat” egy-egy gyakorló szakember saját széleskörű és mélyreható tapasztalatai alapján hozott egyedi döntéseiből áll össze, és a „reflektív gyakorlatra” épül.

A legjobb gyakorlat megalkotásának módszereit illetően az oktatási szakma továbbra is igen megosztott. Az oktatásemeléttel foglalkozó szakemberek közül sokan mélységesen ellenzik a tudományos megközelítést, és inkább más, többek között tanácsadó cégek által támogatott elképzeléseik vannak a „legjobb gyakorlatról”, illetve annak meghatározásáról, összegyűjtéséről és elterjesztéséről. *Hammersley* (2002), például leginkább a humanisztikus módszer mellett foglal állást, ugyanakkor nem zárja ki a kísérleti módszer alkalmazásának esélyét sem az oktatási kutatásoknál, bár leszögezi, hogy erre csak nagyon korlátozott mértékben van lehetőség, és felhívja a figyelmet, hogy a jelenlegi szakpolitikai irányelvek növekvő elvárásai a gyakorlati alkalmazással kapcsolatban csakis komoly csalódáshoz vezethetnek. Ezzel szemben egyre többen elismerik azt, hogy mindenképpen kísérleti vagy kvázi-kísérleti elemeket tartalmazó, lehetőség szerint véletlen besorolásos vizsgálatokat is magába foglaló kutatás szükségeltetik, amikor egy újítás okozatisága és rendszerre gyakorolt hatása képezi a vizsgálat tárgyát. Jóllehet a kísérleteken kívül egyéb vizsgálati formák (pl. leíró kutatás) is fontos szerepet játszanak számos kutatási cél elérésében, mégis az RKV a legmegfelelőbb módszer az oksági következmények feltérképezésére irányuló tanulmányok esetében, különösképpen az oktatási újítások értékelésekor (ld. 2.5 összefoglaló).

## 2.5 összefoglaló

### Az oktatási újítások értékelésének módszerei

A technológia és az ipar történetének kutatói egyértelműen kimutatták, hogy az a mód, ahogyan az egyes ágazatok kezelik ezt a szakaszt – azaz az innováció értékelését és elemző leírását –, számottevően befolyásolja az innováció hatékonyságát és a tudás-előállítás ütemét, illetve sebességét. Minden egyes ágazat fejlődésében alapvető jelentőségű az a lépés, amikor létrejön a kutatási módszerek és kutatási képességek (többek között kognitív és gazdasági képességek) megfelelő együttese, ami lehetővé teszi azokat a nagyszabású kísérleteket, amelyeket következetesen végrehajtva értékelhetők és ellenőrizhetők az új módszerek, eszközök és gyakorlatok. A jelenleg még nem tudásvezérelt ágazatokban is fellelhetők példák az innovációra, azonban ezeknél nem – vagy csak nagyon kis mértékben – állnak rendelkezésre bizonyítékok, mivel hiányzik egy nagyon lényeges összekötő elem, és a döntéshozóknak igen hiányos információk birtokában kell intézkedniük. A tökéletesen tudásvezérelt ágazatokban az innovációk többsége szisztematikus és szigorú értékelések eredményeként alakul át bizonyítékká.

Az oktatáskutatásban éppen ennek a kutatási módnak az előtérbe kerülése és fejlesztése eredményezhet komoly paradigmaváltást, mivel lehetővé válik, hogy a szigorú módszerek segítségével az újításokat bizonyítékká alakítsák.

Az alábbi ábra az innováció forrásainak nagy számát és sokféleségét mutatja be: a tanárok újtóként játszott szerepét; az alapkutatások megjelenését a kognitív folyamatok törvényszerűségeinek jobb megértésében; a leíró és elemző kutatások szerepét az elméletalkotásban és a vizsgálandó változók meghatározásában; valamint az IKT-t mint univerzális technológiát az innovációs lehetőségek széles körű megteremtésében. Az oktatási ágazatra jellemző innovációs rendszer magába foglalja a gyakorló szakembereket (pedagógusokat), az oktatáskutatással foglalkozó szakembereket, az IKT és oktatási technológiák beszállítóit, valamint az iskolai vezetőket is, akik a tudásmenedzsment feladataiért felelősek (a horizontális és vertikális hálózatokat koordinálják).

A felsorolt területek és szereplők bármelyike képes lehet arra, hogy az oktatás gyakorlatát új eszközök vagy szervezeti folyamatok létrehozásával fejlessze.

A tudomány a tudás bővítéséhez azonban az innovációs folyamat következő szakaszában – az innováció értékelése és elemző leírása során – kap szerepet, az innováció bármely forrásáról legyen is szó. A szakaszra jellemző kutatási kérdések az alábbi három kategóriába sorolhatók.

- Mi történik?
- Van-e szisztematikus hatása?
- Miért és hogyan történik?

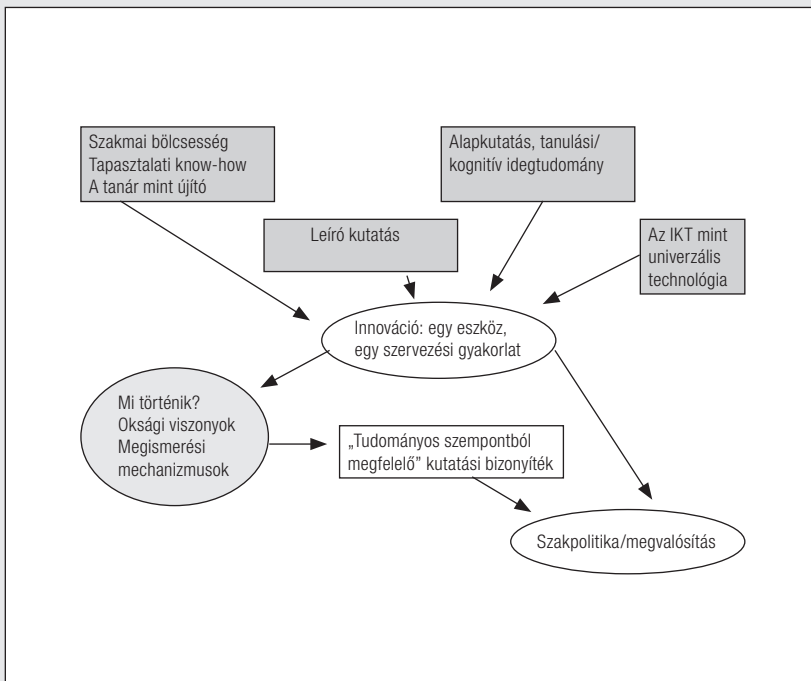
Az első kérdés többféle *leírást* tesz lehetővé, például elméletek vagy feltevések megalkotását, vagy a különböző oktatási mutatók időbeli változásának kimutatását.

A második kérdés középpontjában az *okszági viszonyok* megállapítása áll. Milyen hatásai lehetnek a szóban forgó innovációnak? Amennyiben az innováció bevezetését követően valamilyen javulás figyelhető meg a gyakorlatban, valóban az innováció hatásáról van-e szó? Lehetséges-e egy adott környezetben

célravezető fejlesztést általánosan hasznosítani? Ezek a kérdések mind az innováció bizonyítékká átalakításának problémáját járják körbe a hatékony szakpolitika kidolgozását célozva.

A harmadik kérdés annak a *folyamatnak* a megismerését szolgálja, amely során az adott innováció kifejti a hatásait.

A fentiekből megállapítható, hogy nem minden módszer egyformán alkalmas az egyes kutatási kérdések megválaszolására. Például, az oksági viszonyok meghatározásához nélkülözhetetlenek a kísérleti vagy kvázi-kísérleti elemeket is tartalmazó, lehetőség szerint randomizált (a mintavételi torzulások kockázatát csökkentő) vizsgálatokat is magukba foglaló módszerek.



Az innovációs forrásoktól a szakpolitikai irányelvekig:  
a bizonyítékok meglétének szükségessége

Az orvostársadalomban a háziorvosok éppolyan elkötelezettséggel támogatják a tudományos megközelítést, mint az oktatási ágazaton belül a felsőoktatási intézmények, orvosi egyetemek és oktató kórházak szellemi vezetői. Ezzel ellentétben az általános és középiskolai oktatásban dolgozó pedagógusok többsége nem tud és nem is akar tudni arról a harcról, ami az egymással szemben álló episztemikus kultúrák következtében a kutatásokat végző és a pedagógusok alapfokú képzésének irányításáért felelős oktató intézmények között zajlik. Ezek a pedagógusok inkább a humanisztikus kutatási módszert támogatnák, mivel ennél nem jelent problémát a kutatási szakértelmük hiánya. Ők azonban jellemzően egyáltalán nem kényszerülnek arra, hogy állást foglaljanak episztemikus kultúrájukat illetően, és a gyakorló orvosokhoz hasonlóan a napi gyakorlatukban különböző módokon vegyíthetik a tudományos és episztemikus kultúrákat.

Ma még valószínűtlennek tűnik, hogy a két episztemikus kultúra közül valamelyik uralgó szerephez jut az egyetemeken folyó oktatáskutatásban vagy a kutatótanárok gyorsan bővülő, de jelenleg még viszonylag szűk testületében. Ily módon a gyakorló pedagógusok közössége – az orvosszakmára jellemző trenddel szemben – nem fog egyetlen domináns megközelítéshez ragaszkodni, hanem a gyakorlat új szintézisét hozza létre *mindkét* episztemikus kultúra megfelelő elemeinek kiválogatásával és közös felhasználásával.

A „négy innovációs modell” éppen ezért fontos, mert rávilágít, hogy bár a tudományon alapuló modell jelentősége kivételes, az oktatási ágazat „innovációs tartályát” egymaga soha nem töltheti meg teljes mértékben.

A kísérletek és a kutatás-fejlesztés új közgazdasági jellegzetességei

A kísérleti módszerekkel elért fejlesztések és egyértelmű eredmények hiánya könnyen érthető magyarázattal szolgál az oktatási ágazat alacsony K+F-költségvetésére, az ágazatban K+F-tevékenységet folytatók alacsony arányára, valamint a tudományos innováció és teljesítmény szintjének visszafogottságára. Nem kizárt, hogy bizonyos szakpolitikai intézkedésekkel meg lehetne szüntetni a stagnálást. Az egymástól átvehető programok tanulói eredményekre gyakorolt nagyarányú kedvező hatásait bemutató kutatásokkal el lehetne érni a kutatás finanszírozásának növelését, aminek köszönhetően még több és jobb minőségű kutatást lehetne elvégezni: ez a folyamat az anyagi támogatás további emelkedését idézné elő. Ebben a rendszerben két egyensúlyi helyzetet találunk. Elképzelhető, hogy alacsony szintű egyen-



súlyi helyzet alakul ki: erre látunk példát számos olyan országban, ahol a kutatás-fejlesztés alacsony pénzügyi támogatása miatt ez az ágazat gyenge eredményeket és teljesítményt mutat fel, ami a K+F-beruházások további csökkentését teszi indokolttá. Más körülmények esetén azonban a rendszer bekerülhet egy kedvező körforgásba, ahol a kutatás-fejlesztés komoly pénzügyi támogatást élvez, szükséges és hasznos eredményeket, valamint kiváló teljesítményt mutat fel, aminek köszönhetően a K+F-terület támogatottsága tovább nő.

Ez a kedvező körforgás azonban csak akkor alakulhat ki, ha minden érintett belátja, hogy elmozdulásra van szükség: nemcsak a kutatási módszereket (kognitív probléma), hanem a kutatás-fejlesztés közgazdasági jellemzőit is figyelembe véve. A probléma több bonyolult kérdést is felvet: biztosítottak-e a finanszírozás megfelelő szintjei és mechanizmusai; megfelelő számban állnak-e rendelkezésre felkészült kutatók, kutató eszközök és módszerek; valamint felmerül a létrehozott tudás „védelme”, aminek nemcsak a társadalmi értéke lehet magas (előnyök a diákok számára), hanem az egyéni értéke is jelentős lehet (az új pedagógiai anyagok és szoftverek beszállítói számára). Ebből adódóan nem biztos, hogy a kutatás-fejlesztés az oktatás számára szolgáltatott tudományos értékének elfogadása elegendő a szükséges kutatás ösztönzéséhez; az egyéb „gazdasági” tényezők szintén lényegesek.

### ***A második pumpa: az innováció horizontális rendszere***

A horizontális innovációs rendszer működésének első feltétele mindenképp teljesül az oktatási szektorban. Az általános iskolai oktatásban a „tevékenység általi tanulás” fontos tudásteremtési mechanizmus. Amint azt *Huberman (1992)* megállapította, a tanárok elsősorban iparosok, akik egyedül dolgoznak a saját maguk által tervezett környezetben, ahol készségeiket leginkább próbálgatással, „kísérletezgetéssel” fejlesztik. Érdekes párhuzam mutatható ki az orvosokkal: az általános iskolai oktatásban és az egészségügyben egyaránt a „kísérletezgetés” bizonyos formái jelentik a tudásteremtés fontos mechanizmusait. Bármilyen új felfedezéssel gazdagítja is a tudomány az adott szakterületet, a fontos döntésekkor az orvosnak és a tanárnak is jelentős mértékben figyelembe kell vennie saját szakmai tapasztalatát; értenie és ismernie kell a kliensét és az adott körülményeket, és addig kell módosíthatnia az alkalmazott gyakorlatot, amíg olyan megoldást nem talál, ami az adott kliensnél – akár betegről, akár diákról van szó – beválik. Röviden: megtanul toldozni-foltozni, vagyis a gyakorlatban megpróbál elfogadható megoldásokat találni a kliensek problémáira. Az oktatásban azonban a rendszer szintjén kevésbé használják ki a folyamatban rejlő tanulási lehetőségeket.

### Milyen előnyökkel szolgál a közösségi modell az egyén számára?

Az oktatókat számos tényező ösztönzi, hogy a munkájuk során újításokat próbáljanak ki, arra viszont, hogy a tudásukat megosszák és a potenciális felhasználók körében terjesszék, nem igazán motiválja őket semmi. Az oktatáspolitikai viták során sokszor az a vélemény fogalmazódik meg, hogy a hálózatok nem elég hatékonyak, tevékenységük szétfolyó. Való igaz, hogy a tudás megosztására és terjesztésére nem kevés hálózaton alapuló példa akad. A legjobb gyakorlatok hálózatokon és más típusú együttműködési struktúrákon keresztüli azonosítását, formalizálását és elterjesztését a CERI számos esetben dokumentálta (OECD, 2003). Ugyanakkor az a tény, hogy ezeket a példákat oly szívesen emlegetik, azt bizonyítja, hogy a hálózati együttműködések még nem váltak általánossá. Az oktatási szektort vizsgálók többnyire egyetértenek abban, hogy valóságban nem látható a von Hippel által leírt horizontális rendszerekre vonatkozó példákban sokszor megjelenő „innovációs szenvedély”.

Von Hippel legfontosabb következtetése, hogy sem az innováció egyéni befektetéseken alapuló modellje, sem a kizárólag közösségi cselekvésre épülő modellje nem képes teljes egészében magyarázni a nyílt forráskóddal végzett fejlesztési projektek meggyőző teljesítményét. A pedagógusok esetében az innovációt ösztönző tényezők valószínűleg sokkal inkább a von Hippel által egyéni-közösségi innovációs modellnek keresztelt rendszerből fakadnak, semmint a tisztán közösségi cselekvési modellből.

Ebből kiindulva rendkívül fontos, hogy megtaláljuk, azonosítsuk és népszerűsítsük a közösségi projektben való közreműködés egyéni előnyeit, amelyeket a potyautasok nem élvezhetnek. Ehhez jobban meg kell ismernünk azokat a „szelektív ösztönzőket”, amelyek lehetővé teszik, hogy a pedagógusok *egyénilag is profitáljanak a közösség számára végzett tevékenységükből*.

A hálózatépítés feltétlenül hasznos metafora annak érzékeltetésére, hogy a tudás elterjesztése bizonyos kapcsolódásokon és kommunikáción alapuló szervezeti gyakorlatokat igényel. A metafora azonban nem azonos a jól kidolgozott közgazdasági modellel, amely tartalmaz ösztönzőket, valamint a tudás előállításának és terjesztésének gazdasági folyamataihoz igazodó koordinációs mechanizmusokat is. Több szelektív ösztönző azonosítására van szükség ahhoz, hogy a pedagógusokat gyakorlati tudásuk felfedezésére és megosztására készítsük.

### ***Az innováció harmadik pumpája: a modularizáció mint innovációtámogató mechanizmus***

Az oktatási programok felépítése általában moduláris szerkezetű. A pedagógusok vagy az osztályok az almodulok, az iskolák a modulok és a központi szabályozó hatóságok a tervezők. Más ágazatokhoz hasonlóan érdemes a moduláris szerkezeteket olyan mechanizmusokként kezelni, amelyeknél csak a feldolgozott információ töredékét osztják meg az összes résztvevővel, a többi információ rejtve marad az egyes modulokon belül. Az oktatásügyben a modularitás hasonló kérdéseket vet fel, mint az ipari szervezeteknél. Itt is megjelenik a kompromisszumkényszer a modularitás mint az innováció fellendítésének eszköze (azaz a modularitás mint párhuzamos kísérleteket lehetővé tevő mechanizmus) és a teljes rendszer koherenciájának és kohéziójának fenntartása között. Minél összetettebb egy rendszer, annál kevésbé megjósolhatóak a különböző innovációs útvonalak, és annál kevésbé lenne teljes egy rendszertervező által előre meghatározott szabályok alapján működő struktúra. A kérdés tehát az, hogy vajon a modularitás valamelyik fő típusa – a „hierarchikus lebontás” rendszere (ahol a tervező előre meghatározza a szabályokat), az „információasszimilációs” módszer (a tervező által irányított, de adaptív rendszer) vagy a „fejlődő kapcsolat” rendszere (amelyben több tervező dolgozik) – alkalmas-e arra, hogy az oktatási ágazatban megfelelő egyensúlyt teremtsen az innováció és a koordináció igénye között.

Manapság az oktatási rendszerek általában a „hierarchikus lebontás” valamilyen formáját alkalmazzák: még ha változik is a környezet azt követően, hogy az adott modul keretén belül megkezdődött a munka, csak a tervező dönthet a kapcsolási szabályok és a látható információ megváltoztatásáról, így például arról, hogy milyen oktatási eredményeket mérjenek a diákok tudását értékelő központi felmérések. Leegyszerűsítve ez jellemző a „jelenlegi statikus jellegű tantervkészítésre” (*Kennedy, 2001*), amely általában csak marginális változtatásokat tesz lehetővé, annak ellenére, hogy jelentős változások következtek be az iskoláskorúak összetételében, a munkavégzés jellegében és a fiatalok társadalmi körülményeiben, a tanterv többnyire változatlan marad. Az áttérés a modularitás második típusára, az „információasszimilációs” rendszerre több lehetőséget nyújt a decentralizált innováció számára, valamint arra, hogy teljes mértékben kihasználjuk az iskolán vagy az osztályon belüli önálló kezdeményezések előnyeit, miközben a rendszer egészének koherenciája és kohéziója fenntartása érdekében megpróbáljuk a kapcsolási szabályok (a látható információ) illeszkedését azután is folyamatosan biztosítani, hogy a különböző modulokon belül megkezdődik a munka. Leegyszerűsítve tehát a modularitás második típusa a decentralizált tantervet támogató szervezeti feltételeket teremti: folyamatos evolúció útján új kapcsolási szabályok vagy interfésszabványok alakulhatnak ki a modulok között.

A modularitás harmadik típusa még egy lépéssel tovább megy, mivel abból indul ki, hogy a rendszer megújulása nagyrészt az egyes oktatási intézményeken belüli innováció összességének az eredménye, amely során a rendszert egyben tartó szabályok a rendszerrel együtt fejlődnek, és nem központi döntéssel határoznák meg a szükséges változtatásokat. Ebben a rendszerben például a kognitív készségek fejlődésének egyre pontosabb megismerése nyomán az iskolák és a pedagógusok részt vehetnének saját tudásfelmérési eszközeik kifejlesztésében ahelyett, hogy előre meghatározott tantervet és értékelési szabványokat követnének. Ez a példa is jól mutatja, hogy milyen nehéz az oktatásban meghonosítani az innováció tisztán fejlődésen alapuló felfogását, főleg azért, mert a felhasználók (például a munkáltatók) az összetettség helyett inkább az egyszerűséget pártolják a tanulmányi eredmények értékelésekor.

Az oktatásban a moduláris struktúrák jobb kihasználásával kapcsolatos probléma egy paradox helyzetnek köszönhető: az oktatás természetes jellemzője a moduláris szerveződés, de ugyanakkor az elismert és bizonyos fokig közösen megalkotott kimenetek előállításának igénye miatt folyamatosan megjelenik a központi ellenőrzés, irányítás vagy szabványosítás kényszere. A moduláris termelési forma abból fakad, hogy az oktatásban a gyártó közvetlenül a végső felhasználónak gyártja termékét, tehát nincsenek „közbülső termékek” a tanítási és a tanulási folyamat között. Így ha egy pedagógus valamilyen új módszert használ, az nincs közvetlen hatással a másik osztályteremben dolgozó kollégájára. Viszont pont emiatt van szükség arra, hogy például a tudás felmérésén keresztül felismerhetővé tegyük az oktatás termékeit. Bár elviekben a kimenet meghatározása nem egyenlő a folyamat meghatározásával, a gyakorlatban a felmérések módja is erősen befolyásolja a tanítás folyamatát. Sőt, a tanítás ugyan moduláris jellegű tevékenység, de a pedagógusok autonómiáját korlátozza, mivel a diákoknak fel kell készülniük arra, hogy az egyik modulból át tudjanak lépni a következőbe.

A gyakorlatban senki sem tudja jobban a teljes rendszer eredményességéért felelős központi minisztériumoknál és hatóságoknál, hogy milyen nagy szükség van a koordinációra. Éppen ezért, még akkor is, amikor a helyi innovációt és a decentralizáció nagyobb mértékű alkalmazását támogatják, nehezen teremtenek olyan feltételeket, amelyek lehetővé teszik az oktatási ágazat moduláris lehetőségeinek optimális kiaknázását. Az OECD/CERI „Schooling for Tomorrow” címmel megjelent elemzése az oktatásban megvalósuló innovációról azt állapította meg, hogy a decentralizáció és az innováció nem feltétlenül jár kéz a kézben: „az állam kivonulása gyakran együtt jár az ellenőrzés új, összehangolatlan megjelenésével”, továbbá hogy az iskolák és a pedagógusok számára nehéz hatékonyan tanulni úgy, hogy közben a reflektorfényben vannak, és a kísérletezéssel szükségszerűen együtt járó hibákat a politikai és az adminisztratív szervek nem igazán tolerálják (Hirsch, 2003, 173–174.).

Mindezek a korlátok nem jelentik azt, hogy az egyes pedagógusoknak nincs lehetőségük az újírtásra, de talán a fentiek segítenek megmagyarázni, hogy az egyéni innováció miért nem kapott eddig szárnyra, és hogy miért csak akkor van esély jövőbeni megvalósulására, ha a rendszer koordinációja bizonyos mértékig fennmarad.

### ***Az innováció negyedik pumpája: az IKT-k és az innováció***

Annak ellenére, hogy (tudás)társadalmunkban az IKT mint tudásátadási eszköz óriási lehetőségeket nyit meg a tudás és az információ előállítói, illetve felhasználói előtt, az iskolákban az IKT-alapú oktatásszervezési gyakorlatok csigalassúsággal integrálódnak a hagyományos osztálytermi rendszerekbe (Guthrie, 2003). Miközben más ágazatokban az innováció ezen negyedik modellje erőteljesen támogatja az eredményesebb és hatékonyabb szervezetek, folyamatok, termékek és szolgáltatások létrejöttét, az oktatásban ez a hatás egyelőre nem érvényesül. Miért nem támaszkodnak az iskolák a technológiára alaptevékenységeik végzésében oly mértékben, mint a modern társadalom nagy része (a téma általános áttekintését lásd OECD, 2001)?

A két fő indok ma már vagy nem releváns (legalábbis bizonyos országokban) vagy csak részben az. Az egyik indoklás a „kínálati oldallal” függ össze, és erős befolyást gyakorolt az oktatáspolitikára. Mindazonáltal azokban az országokban sem találtak még kielégítő választ arra a kihívásra, hogy miképp lehetne az új oktatásszervezési technológiák segítségével gyökeresen átalakítani az iskolai rendszert, ahol már nem jelent problémát az elégtelen kínálat, azaz a nem megfelelő számítógép-ellátás.

A másik, kidolgozottabb indoklás, az ún. „könnyű asszimilálás” hipotézise szerint: az IKT azért nem változtatta meg a pedagógusok alapvető tanulászervezési tevékenységeinek a szerkezeti elemeit, mert a tanári tevékenység fő szerkezeti elemeit „változtathatatlanak” tekintik. Az IKT így a periférián marad, speciális laboratóriumokban elszigetelődik, nem okoz „alkotó pusztítást” és „könnyen asszimilálódik”. Az innovációelmélet kialakulásában fontos szerepet játszó Schumpeter szerint az innováció lényege: el kell pusztítani a régit, hogy helyet adjon az újnak.

Becker tanulmányai és Cuban könyve is erre a következtetésre jutnak az amerikai oktatási rendszerrel kapcsolatban: az USA oktatási rendszerét nem befolyásolta jelentősen az elektronikus technológia annak ellenére, hogy a kínálati probléma mára nagyrészt megoldódott. Mansell és Curry tanulmánya a sürgősségi betegellátásról jól illusztrálja, hogy milyen mértékű és mélységű alkotó pusztításra van szükség ahhoz, hogy az IKT képes legyen egy adott ágazat alaptevékenységeinek szerkezeti elemeit gyökerestől átalakítani.

Mivel a kínálati hiányosságok már nem adnak magyarázatot a problémára (bár természetesen sok országban még mindig nagy gondokat okozhatnak), az oktatáspolitikai kidolgozóinak meg kell vizsgálniuk, hogy a kereslet mely alapvető elemei hiányoznak.

## 2.8 KÖVETKEZTETÉSEK – OKTATÁSPOLITIKAI KIHÍVÁSOK

A 2.2 ábra összegzi az oktatási ágazat helyzetét az innováció négy modelljének viszonylatában és a kapcsolódó szakpolitikai kérdéseket. A fejezetben áttekintést nyújtottunk arról, hogy az oktatási ágazatban milyen szempontból lehet az „innováció négy pumpáját” megvizsgálni. Azt is bemutattuk, hogy talán hajlamos az ágazat az innováció bizonyos pumpáit intenzívebben alkalmazni (*Michel, 2001*). Nevezetesen úgy tűnik, hogy az IKT-t és a horizontális hálózatokat szélesebb körben alkalmazzák az innováció elősegítésére, mint a tudományos kutatás-fejlesztést és a modularitást – bár ennek az állításnak az igazolásához szükség volna az egyes országok oktatási rendszereiben zajló innovációs erőfeszítések szisztematikusabb összehasonlítására. Nem azt állítjuk, hogy az oktatás megújításának minden egyes aspektusánál ugyanolyan fontos mindegyik innovációs pumpa, pusztán arra kívánjuk felhívni a figyelmet, hogy fel kell tárnunk az egyes pumpákban rejlő *lehetőségeket* ahhoz, hogy optimalizálni lehessen az innováció erejét, és így haladást érthessünk el egy olyan ágazatban, amelyben az egyenletes javulás és fejlődés fontos prioritássá vált.

A 2.6 összefoglaló a legújabb angliai fejlemények alapján egy olyan jövőképet vázol fel, amelyben aktívabban használják az innovációs pumpákat az oktatás fejlesztésére.

### 2.6 összefoglaló

#### **Innováció az oktatásban: gyorsuló változások? – David Hargreaves professzor munkanyagának néhány fontos megállapítása\***

Mindezidáig az oktatási rendszerek lassan reagáltak a tudásvezérelt gazdaság kihívásaira. Ez most megváltozhat, bár a változás üteme bizonytalan.

Az angliai tapasztalatból kiindulva, amelyen ez a tanulmány is alapul, mutatkoztak annak jelei, hogy az oktatási rendszerekben most már megvan a hajlandóság az újításra, részben azért, mert szeretnék javítani teljesítményüket a PISA-felméréshez hasonló nemzetközi értékelések tükrében. A hagyományos „fejlesztési” stratégiák azonban korlátozott lehetőségeket kínálnak, főleg ha a cél a tanulók gondolkodásának megváltoztatása, azaz nemcsak „jobb”, hanem „más” eredményt

kívánunk elérni. Az „átalakítás” most már mindennapos téma a döntéshozók szakpolitikai vitái során, legalábbis Angliában. Radikális megújulást, amely alapvetően megváltoztatja például a tanítás és a tanulás megközelítését, nem lehet pusztán fokozatos, egymásra épülő változtatásokkal elérni.

Felépítését és módszereit illetően a legtöbb iskola aggasztóan hasonlít az ipari forradalom idején létrejött iskolákhoz. Az új technológia önmagában nem hoz átalakulást. Az újítók számára ígéretesebb erőforrás lehet a legszínvonalasabb munkahelyek új működési módjainak megfigyelése. Az egyik megközelítés szerint az átalakítás célja, hogy az iskola fel tudja készíteni a tanulókat arra, hogy megállják a helyüket a holnap tudásgazdaságának vállalatainál.

A szakmai és intézményi normák nem fognak spontán módon átalakulni – szükség lesz a fantáziadús és bátor oktatáspolitikai szakemberek munkájára. Ugyanakkor a felülről lefelé építkező megközelítés nem működőképes. Ehelyett inkább arra van szükség, hogy a pedagógusszakma, különösen az iskolák, megtanuljanak bizonyos új normákat, amelyek segítségével újítókka válhatnak. Ehhez fejleszteniük, azonosítaniuk és mozgósítaniuk kell a szellemi tőkét – az oktatási szakma egészének tudását és tapasztalatát arról, hogy mi működik. A lényeg, hogy e tudás rendelkezze a változás előidézéséhez szükséges *felhajtóerővel*. Az IKT iskolai bevezetése jól illusztrálja, hogy az új módszerek és eszközök hozzáférhetősége pusztán esetleges hatást gyakorol a tanításra és a tanulásra, ha nem társul hozzá szervezeti tőke, vagyis ezen eszközök átalakító erejének mélyebb megértése.

Összetartó közösségként dolgozva szervezeti tőkéjük gyarapításán, az iskoláknak meg kell haladniuk a pedagógusok által gyakorolt egyéni „kísérletezgetést” (a próbálgatásos módszert), ugyanakkor nem szabad a felülről lefelé irányuló direktívákra hagyatkozniuk. Ahhoz, hogy felvirágozzanak a tudásintenzív közösségek, amelyekben a tagok nagy része részt vesz a tudás előállításában és újratermelésében, a pedagógusok számára biztosítanunk kell:

- a *motivációt* az új szakmai ismeretek előállítására;
- a *lehetőséget* az újításokban való aktív részvételre;
- a *készségeket* az újítások érvényességének bizonyítására;
- a *mechanizmusokat* az érvényesített újítások gyors átültetésére a saját iskolájuk vagy más iskolák gyakorlatába.

### Felhasználói hálózatok és a szervezeti tőke

Létrehozhatók-e az oktatásban a von Hippel által leírt „horizontális hálózatok” (lásd 1.1 összefoglaló)? Ahhoz, hogy ez megvalósulhasson, a pedagógusoknak még inkább hozzá kell szokniuk ötleteik, illetve tudásuk fejlesztéséhez és átadásához. Szükség van továbbá egy olyan elemre, amely eddig hiányzott az oktatási rendszerekből: a kockázatvállalás és a hibák intelligens feldolgozásának képességére. A kísérleti innovációnak ez az eleme nemcsak azért hiányzik, mert sokan nincsenek tisztában azzal, hogyan kell jól alkalmazni a *trial and error* (próbálgatás) módszerét, hanem amiatt is, ahogy a rendszer jelenleg reagál a hibákra. A politika által megkövetelt sikeresség miatt erős a nyomás a hibák elkerülésére, és egyre inkább megbélyegzik azokat, akik hibázni mernek.

A vezetésnek is változtatnia kell a jelenlegi iskolafejlesztési modellen ahhoz, hogy támogatni tudja a szervezeti tőke gyarapítását. Ahelyett, hogy a „váltáskezelésre” összpontosítana – amely általában a kívülről jövő változásokkal foglalkozik –, az iskolaigazgató feladata az iskola szellemi és társadalmi tőkéjének mozgósítása, különösen a tanítás és a tanulás vonatkozásában, ami lehetővé teszi az egymásra épülő és a radikális újítások együttes felhajtóerejének kiaknázását. Az iskola vezetése továbbra is fontos marad, de az emberek és a feladatok irányításáról a hangsúly átkerül a tudás bemeneteinek és kimeneteinek kezelésére.

Más ágazatokhoz hasonlóan az igazi „horizontális” innovációhoz olyan hálózatok létrehozására van szükség, amelyek túlnyúlnak az egyes szervezetek határain, ami egyre bővülő iskolaközi együttműködést feltételez. Az innovatív iskolának négy lehetősége van: újításait megtartja magának, hogy óvja versenylőnyét, vagy eladja őket; egy meghatározott tanulási közösségen belül megosztja újításait, vagy korlátozás nélkül közzéteszi, amint azt tették a von Hippel által ismertetett nyílt forrású projektekben. A második alternatíva (eladás) ritkán fordult elő. A közeljövőben valószínűleg a harmadik lehetőség (megosztás egy saját maguk által választott hálózatban) népszerűsége növekszik majd, mert lehetővé teszi sok egymástól nagyon különböző újítás megosztását, ami a hálózaton belül kölcsönös előnyökkel jár. Az Egyesült Királyságban jelenleg a horizontális innovációt a „speciális” iskolák kialakulása befolyásolja azzal, hogy nagyobb lehetőséget nyújt az intézmények komparatív előnyeinek informális kicserélésére.



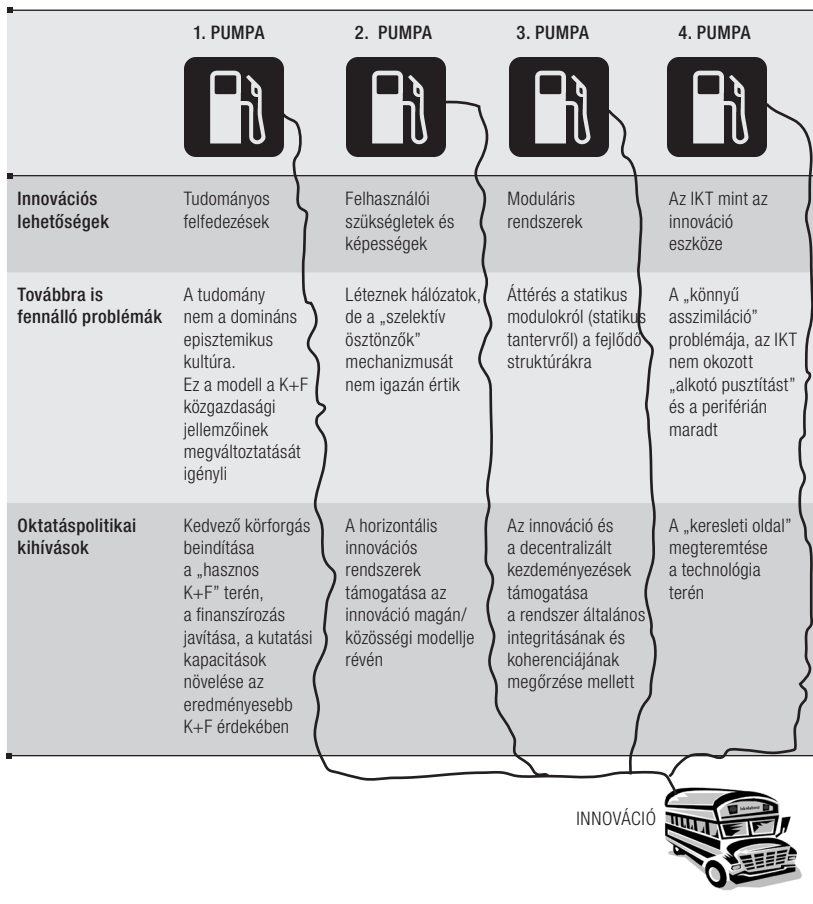
### A lineáris kutatás-fejlesztésen túl

Az egyetemeken végzett oktatáskutatás régi modellje nem hozott igazi átalakulást az iskolákban, sőt a témában lefolytatott kutatások összehatása kiábrándítóan csekély volt. A Cockburn által leírt gyógyszeripari példa (lásd 3.4 összefoglalót) rávilágít, hogy ma már léteznek olyan köztes, az elméletet és a gyakorlatot ötvöző szervezetek, amelyek megváltoztathatják a kapcsolatot, és eltüntethetik az éles határvonalakat a tudás előállítói és alkalmazói között. Az oktatásban, legalábbis Angliában, két tendencia figyelhető meg. Egyrészt egyre több köztes szervezet és intézmény (sok esetben központi kormányzati intézmények) vesz részt mind a kutatás-fejlesztésben, mind a gyakorlati alkalmazásban. Másrészt, azok az együttműködések, amelyekben ezek a szervezetek részt vesznek, több lehetőséget nyújtanak a gyakorlati alkalmazóknak, mint a klienseknek arra, hogy befolyást gyakoroljanak partnerükre, az egyetemi kutatókkal folytatott partnerségekhez hasonlóan.

A lineáris K+F-től való eltávolodást követően az iskolákban dolgozó szakembereknek még meg kell találniuk a közös „hangot”, hogy érvényesíteni tudják a prioritásokkal kapcsolatos gyökeres változások igényét. A tudás-előállítás interaktívabb formájának a hatása azonban jól látható a tudásfelmérési technikák – korábbi nevén formatív értékelés – fejlődésében. Ez a rendszer erőteljesebben ösztönzi az oktatási rendszereket a valódi tanulás elősegítésére – és a valódi tanulásra –, mint a jó tesztteredményekre törekvés.

\* „Innovációösztönző oktatáspolitikai a tudásvezérelt gazdaságban” (“Policy for Educational Innovation in the Knowledge-driven Economy”), a projekthez készült munkaanyag, [www.oecd.org/edu/km/mappinginnovation](http://www.oecd.org/edu/km/mappinginnovation)

**2.2 ábra**  
**Az innováció négy pumpája az oktatási ágazatban: lehetőségek, problémák és kihívások**



## IRODALOM

- Aoki, M. – H. Takizawa* (2002): *Modularity: Its Relevance to Industrial Architecture*, Centre de recherche de Saint Gobain, Párizs.
- Baldwin, C. – K. Clark* (1997): *Managing in an Age of Modularity*. Harvard Business Review, szeptember.
- Becker, H.* (2000): *Findings from the Teaching Learning and Computing Survey; Is Larry Cuban Right?* Az Állami Oktatási Technológiai Konferencia anyagai, Állami Iskolai Felsővezetők Tanácsa (Council of Chief State School Officers, USA).
- Brynjolfsson, E. – L. Hitt* (2003): *The Catalytic Computer: Information Technology, Enterprise Transformation and Business Performance*. Sloan School of Management, MIT.
- Cuban, L.* (2001): *Oversold and Underused: Computer sin the Classroom*. Harvard University Press, Cambridge.
- Dasgupta, P. – P.A. David* (1994): *Towards a New Economics of Science*. Research Policy, 23(5).
- David, P.A.* (1999): *Path Dependence and Variety of Learning in the Evolution of Technological Practice*. In: J. Ziman (szerk.): *Technological Innovation as an Evolutionary Process*. Cambridge University Press.
- Fitz-Gibbon, C.* (2001): *What's all this about Evidence?* Learning and Skills Research, őszi kiadás.
- Foray, D. – D. Hargreaves* (2003): *The Production of Knowledge in Different Sectors: A Model and Some Hypotheses*. London Review of Education, 1. évf., 1. szám.
- Guthrie, J.* (2003): *Instructional Technology and Education Policy*. Vállalati Átalakítási Konferencia (Conference Transforming Enterprise), Kereskedelmi Minisztérium, Washington DC, USA.
- Hammersley, M.* (2002): *Educational Research, Policymaking and Practice*. Paul Chapman, London.
- von Hippel, E.* (1994): *Sticky Information and the Locus of Problem Solving: Implications for Innovation*. Management Science, 40. évf. 4. szám.
- von Hippel, E. – G. von Krogh* (2003): *Open Source Software and the Private-collective Innovation Model: Issues for Organization Science*. Organization Science, 14. évf. 2. szám.
- Hirsch, D.* (2003): *The Management of Learning, Schools and Systems*. In: *Networks of Innovation – Towards New Models for Managing Schools and Systems*. OECD/CERI, Párizs.
- Huberman, M.* (1992): *Teacher Development and Instruction Mastery*. In: *Hargreaves és Fullan (szerk.): Understanding Teacher Development*. Cassell/Teachers College Press, London.

- Kennedy, K.* (2001): A New Century and the Challenges it Brings for Young People: How Might Schools Support Youth in the Future? In: What Schools for the Future?, OECD/CERI, Párizs.
- Michel, A.* (2001): Schools for an Emerging World. In: What Schools for the Future? OECD/CERI, Párizs.
- Nelson, R.R.* (1999): Knowledge and Innovation Systems. In: Knowledge Management in the Learning Society. OECD, Párizs.
- OECD* (1996): Knowledge Bases for Education Policies. OECD, Párizs.
- OECD* (2000): Knowledge bases in the Learning Society. OECD, Párizs.
- OECD* (2001): What Schools for the Future? OECD, Párizs.
- OECD* (2003): Networks of Innovation – Towards New Models for Managing Schools and Systems. OECD, Párizs.
- Ridgway, J. – S. Beverton* (2003): Contextualizing Evidence for Policy and Practice in Education. University of Durham.
- Shavelson, R.J. – L. Tourne* (2002) (szerk.): Scientific Research in Education. National Academy Press, Washington D.C., USA.
- Slavin, R.* (2002): Evidence-based Education Policies: Transforming Educational Practice and Research. Educational Researcher, 31. évf. 7. szám.
- Thomke, S.* (2001): Enlightened Experimentation. Harvard Business Review, február.
- Tyre, M. – E. von Hippel* (1997): The Situated Nature of Adaptive Learning in Organisations. Organization Science, 8 évf. 1. szám.



### 3. FEJEZET

## A TUDÁS ÉS AZ INNOVÁCIÓ TÁRSADALMI DIMENZIÓJA

A 3. fejezetben a tudásvezérelt gazdaság társadalmi dimenzióját tárgyaljuk. Elsőként rámutatunk, hogy a tudásgazdaság számos fontos vagyoni eszköze több közös jellemzőt mutat a közjavakkal. Ezt követően az innováció előző fejezetben tárgyalt négy pumpájára reflektálva megvizsgáljuk, hogy az „alapvető ismeretek egy közös készlete” milyen jelentőséggel bír az innováció fejlesztésében. Megemlíjtük azonban az ezzel ellentétes hatásokat is, amelyek a tudásprivatizálás irányába mutatnak. A fejezetben végiggondoljuk, hogy ezek a tényezők általánosságban hova vezetnek, és az oktatásban milyen hatást fejtenek ki. Végül felvázolunk egy „kedvezőtlen forgatókönyvet”, amelyben az oktatás megújítása során figyelmen kívül hagyják a társadalmi dimenziót.

#### 3.1 BEVEZETÉS

Ebben a fejezetben bemutatjuk, hogy milyen fontos szerepet játszanak a társadalmi szempontok a tudásvezérelt gazdaságban. Kiindulásképpen a piaci verseny szerepéről beszélünk, amelyet manapság gyakrabban hangsúlyoznak, különösen az „információs társadalom” IKT-alapú befektetéseinek elősegítése kapcsán. Ahhoz hogy a „tudásmenedzsment” szakirodalmának túlzásait kiegyensúlyozzuk, megfelelő kontextusba helyezzük azt a problémakört, hogy a magánszféra képviselői milyen módon tudják „befogni” az információt és ellenőrzésük alá vonni a stratégiai tudásvagyont. Sőt érvelünk amellett, hogy a nemzeti innovációs rendszerekben az állam által biztosított infrastrukturális elemek és tudásterjesztési képességeik hosszú távon legalább olyan fontosak, mint a közvetlen ösztönzők és támogatások, amiket a kormányok általában azért biztosítanak, hogy serkentsék a magánvállalatok

kutatás-fejlesztési beruházásait (ez a megállapítás már szerepel David és Foray (1995) munkájában is).

A nyílt forráskódú szoftverekről, a gyógyszeriparról, a KAM-ról, valamint a nyilvános és a privát hozzáférésű adatbázisokról szóló tanulmányokat a fejezetben számos alkalommal felhasználjuk.

### **3.2 A TUDÁSGAZDASÁG ALAPVETŐEN KÖZÖSSÉGI JELLEGE**

A tudásgazdaság számos fontos vagyoni eszköze több közös jellemzőt mutat a közjavakkal. Ez különösen igaz a tudásra, amelyet ki lehet fejteni és széles körben hozzáférhetővé lehet tenni (például könyvtárakon vagy adatbázisokon keresztül), és így sokan használhatják párhuzamosan. Ennek a tudásnak az előállítása magas fix költségekkel jár, de újratermelése csupán elhanyagolható többletköltséget jelent. Továbbá, ha kizárunk embereket a használatból, akkor jelentős (egyéni és társadalmi) költségek merülnek fel. A fenti jellemzők miatt nem bízhatunk abban, hogy a versenyen alapuló piacok hatékonyan fogják szétosztani ezeket a közjavakat, és nem tanácsos szabályozás nélkül engedélyezni a magánosításukat.

Napjainkban, amikor a tudásgazdaság egyre inkább hajlik az állami érdekeltségek ellenőrizetlen privatizálására, különösen fontos, hogy jól lássuk a tudásgazdaság mindenki számára publikus jellegét. Ezen belül is sürgősen át kell gondolni, hogy miként tudnánk egyensúlyt teremteni egyrészt a már előállított tudás hatékony felhasználásának össztársadalmi célja, másrészt pedig a között, hogy a tudás előállításához elengedhetetlen a magán előállítók megfelelő ösztönzése.

#### ***A közös tudás és az innováció négy pumpája***

Ebben a részben megvizsgáljuk az erőforrás-allokáció társadalmi dimenzióit az innováció 2. fejezetben azonosított négy formája esetében. Ezzel a szakpolitikai döntések meghozásához kívánunk útmutatás adni mind a közsféra, mind a magánszektor számára. Az ismertetett innovációs formák mindegyikéhez (tudományon, felhasználókon, modularitáson, IKT-kon alapuló) nélkülözhetetlen egy szabadon hozzáférhető ismeretállomány. Az innovációs folyamatok hatékonyságához alapvetően fontos ennek a „köztulajdonban” lévő tudás- és információbázisnak a megléte. A köztulajdon alatt nem feltétlenül a közszférát vagy „az állami ellenőrzést” értjük. Általánosabb értelemben alkalmazva inkább olyan területekre utalunk vele, amelyek határai között a tudást védik a magánszféra kisajátítási mechanizmusaival szemben, a tudást és az információt pedig felfedik és megosztják.

### A tudományon alapuló innováció

Ennél az innovációs formánál nagyon világos a közsféra szerepe. Az alapkutatásokból generikus és alapvető jelentőségű tudás származik, éppen ezért „társadalmi megtérülése” sokkal nagyobb, ha több újító is felhasználhatja. A létrehozott tudás szabad áramlása elősegíti a kumulatív hatású kutatást, növeli az innovációs lehetőségeket, és javítja az eredmények minőségét (hiszen bárki megvizsgálhatja és megpróbálhatja újratermelni). A szabad áramlás a tudomány szervezeti modelljének alapvető jellemzője, amely már bizonyította hatékonyságát. E modell szerint a közszférában zajló tudományos kutatások közös tudást állítanak elő, amit az ipari szektor szabadon felhasználhat. Ez a tudásbázis rendkívül fontos bemenetet képez a magánszféra kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenységéhez. Az általános vélekedés szerint a nyilvános tudás nettó növekedést eredményez a kutatás-fejlesztési beruházások egyéni megtérülésében (legalábbis egy-egy szakterületen belül), azaz általában a további kutatásokba befektető cégek számára ez a közös tudásállomány több előnyt nyújt, mint amennyi versenyhátrányt jelent a nyilvános tudáshoz való egyenlő hozzáférés.

### A felhasználókon alapuló innováció

A felhasználói közösségek működésének előfeltétele a mindenki számára hozzáférhető közös tudás. Ezekben a közösségekben számos potenciális innovációs forrás aktiválódik, és így a közösség minden tagja élvezheti előnyeit. Ennek hiányában az egyes felhasználók arra kényszerülnek, hogy az adott innovációs folyamatnál felmerülő technológiai változtatásokat vagy kiigazításokat maguk végezzék el, ami jelentősen megnövelné a rendszer összköltségét. Következésképp esélyük sem lenne versenyre kelni a kereskedelmi rendszerek által az „átlag” felhasználó igényei szerint kialakított alacsonyabb költségű megoldásokkal. Az újítások megosztása és körbeadása nélkülözhetetlen a hatékonyság minimumának garantálásához.

### A modularitáson alapuló innováció

Ennél az innovációs formánál a társadalmi dimenzió kevésbé ismert, de ugyanolyan fontos, mivel kvázi nyilvános javak közös előállításáról van szó piaci körülmények között. Létfontosságú, hogy egy iparág normáit, szabványait vagy infratechnológiáját képező „lényegi” technológiai vagy információs elemek nyilvános hozzáférését és megosztását biztosítsuk. A mikroelektronikai iparról szóló esettanulmány (összefoglalását lásd a 2.2 összefoglalóban) is rávilágít, hogy ezt az iparágat a „vállalatok meglepően együttműködő hozzáállása” jellemzi. Ezt elsősorban az alábbi tényezők egyéni és társadalmi előnyei teszik lehetővé: a) együtt-



működés keretében létrehozott közös technológiai alap; b) ugyanazoknak a speciális be-  
rendezéseknek az általános alkalmazása; c) csatlóási szabványok létrehozása a különböző  
rendszerek moduljainak újrahasonosítása érdekében. A korábbi esetekhez hasonlóan, itt is  
felmerülnek az innováció közösségi aspektusai és az egyéni érdekek védelme közötti kom-  
promisszumkényszer kényes problémái.

### Az IKT-alapú innováció

Az IKT-t úgy is meghatározhatnánk, mint a technológia azon részterületét, melyen a felfe-  
dezések kifejezetten kumulatív jellegűek. Ez jellemző például a szoftvergyártásra is, hiszen  
a szoftverek felépíthetők korábban tesztelt és együttműködésre alkalmas almodulok kombi-  
nációból. A szoftverfejlesztők általában jelentős mértékben támaszkodnak elődeik munká-  
jára. Amennyiben korábban már előforduló problémával kerülnek szembe, a programozók  
gyakran nem csak tanulnak az elődeik által kifejlesztett megoldásból, hanem egy az egyben  
átveszik azt. A szerzői jogi védelem és a szabadalmaztatás terén elharapódzó újabb tenden-  
ciák azonban veszélyeztetik ezt a társadalmi szempontból igen hatékony gyakorlatot, mivel  
szigorúbb korlátokat szabnak a megosztás terén. Ugyanakkor az önkéntes, nyílt forráskódú  
modell fejlődése azt bizonyítja, hogy a szoftverek kódok kisajátítása nem az egyetlen lehetőség  
az innováció és a növekedés fenntartására. Ebben a szektorban a tudásgyártás kumulatív  
jellege miatt úgy tűnik, megfelelőbb, ha gazdasági ösztönzőket nyújtanak a tudás megosz-  
tásának serkentésére.

Az innováció fent leírt négy „pumpája” mindegyikében szükség van tehát a közös  
tudás folyamatos kínálatára ahhoz, hogy az innovációs folyamatok szabadon áramoljanak.  
Az alaptudás közös gyűjtése nélkülözhetetlen ahhoz, hogy az innovációs folyamatok olajo-  
zottan működjenek anélkül, hogy megmerevednének vagy megszakadnának.

### ***A közszerfa szerepe a „tudásinfrastruktúra” megteremtésében***

A modern gazdaságokban a közszerfa számos jelentős és intézményesített szerepet lát el az  
innovációs tevékenységeket támogató tudásinfrastruktúra létrehozásában. Néhány esetben  
ez szándékos (racionális) intézményfejlesztésnek köszönhető. Másutt az erőforrás-allokáció  
nem piaci formái, amelyek eredetileg a magánérdekek támogatására vagy az állam hatalmi  
céljainak kiszolgálására jöttek létre, bebizonyították, hogy képesek fennmaradni a gyarló pia-  
ci mechanizmusok által támasztott kihívások közepette is. Következésképp aligha meglepő,  
hogy sokan a közszerfától várják a modern társadalmak tudományos, technológiai és gaz-  
dasági képességeit javító kulcsfontosságú szolgáltatások biztosítását egy erős innovációt

támogató infrastruktúrán keresztül. Ilyen szolgáltatás például a formális oktatási rendszer fenntartása, az archívumok, könyvtárak és szakkönyvtárak létrehozása, illetve fenntartása, a felderítő kutatási tevékenység (ún. alapkutatások) folytatása, az árucikkek műszaki specifikációinak vagy szabványainak kodifikálása, valamint a szellemi tulajdonjog monopóliumainak körülhatárolása és érvényre juttatása.

Az információs technológiák fejlődése természetesen támogatja az innováció fennélését, például azzal, hogy segíti a tanulási rendszerek terjedését, és lehetővé teszi a távoli kutatási együttműködések. Ugyanakkor feszültségeket is teremt, amelyek megoldása a közös tudásinfrastruktúrák segítségével történhet. Ezeket részletesen nem tudjuk itt bemutatni, de a következő részben felhívjuk a figyelmet egy különösen fontos nehézségre.

### ***Az információdömping és a „figyelemirányítás” problémái***

A modern társadalmak kezdik megközelíteni a Nobel-díjas közgazdász, Herbert Simon által leírt szélsőséges világot, amelyben az információ áradása oly mértékű, hogy nem lehet figyelemmel kísérni. Az információbőséghez most még hozzájárul az információ területi szóródásának fokozódása, azaz tudásgyártók egyre bővülő hada gyártja az alig átjárható, óriási információhegyeket. Rendkívül nehézkesé vált a hasznos információ lokalizálása és kiválasztása.

A magánvállalatok számos beruházást hajtanak végre azért, hogy elhárítsák a kulcsinformációk visszakeresésével kapcsolatos problémákat; befektetnek például különböző fejlett indexálási és adatnyilvántartó szoftverekbe, nagysebességű keresőkbe, szűrési rendszerekbe és egyéb, szelektív figyelemmegtartó technikákba. Hatékony keresési képességek nélkül a torlódás (információs túlterhelés) egyéni költsége túlszárnyalná az információbőség előnyeit.

Viszont újra beigazolódott, hogy ha a problémát egyéni erőfeszítéssel, egyedül akarjuk megoldani, akkor nem találunk optimális megoldást. Itt konkrétan azért merül fel a közös kérdése, mert az információkeresés eredményességét nagyban befolyásolja, hogy mások hogyan tárolják, kodifikálják és jelzik az információt. Minél szabványosabban és minél kevesebb egyéni eltéréssel történik ez, annál egyszerűbb lesz a keresési folyamat. Mivel a magánszektor általában nem szán elég erőforrást erre a célra, a közszférára hárul az a szerep, hogy megvalósítsa azokat az archiválási rendszerek, szabványosított szótárak, besorolási rendszerek és hasonlók létrehozását segítő infrastrukturális beruházásokat, amelyekkel csökkenthetők az információkeresés változó költségei.

A közzsférának rendkívül fontos feladata továbbá, hogy megerősítse a könyvtárak, archívumok és múzeumok hagyományos szerepét a tudáshoz való szabad hozzáférés széleskörű biztosításában (lásd fent az 1.2 összefoglalót). Ezek az intézmények vethetnek gátat a jövőbeni ellentétes irányú tendenciáknak, például annak, hogy egy kiváltságos kisebbségi csoport, a magántulajdonban lévő kereső eszközök birtokában korlátozza a hozzáférést, vagy a tudást magánkézbe vegye.

### **Adatbázisok: az információ szabad áramlásának nyomában**

A jelen projekthez készített esettanulmányában (lásd 3.1 összefoglalót) Uhlir az adatbázisokat közös kutatási és oktatási eszközként definiálja. Éppen ezért aggasztó, amikor adatbázisokra vonatkozóan kizárólagos jogokat adnak (például az Európai Unió Tanácsának az adatbázisok jogi védelméről szóló irányelvében megtalálható mechanizmusok keretében). Az adatbázist meghatározhatjuk úgy, mint egy dinamikus közös kutatási eszközként működő információs teret. Az Európai Bioinformatikai Intézet igazgatója szerint sok területen a felfedezések az *ilyen információs tereken keresztül vezető, előre nem tervezett átkelések* során születnek. Amennyiben a teret mindenféle tulajdonjogok korlátozzák, az utazás igen költségessé (ha nem lehetetlenné) válhat, és egyszer csak a tudásbázis szűkülését tapasztalhatjuk. Az ET Irányelve az adatbázisok jogi védelméről olyan jogokat biztosít, amelyek pont ennek a veszélyét hordozzák magukban: ha a szolgáltatóknak lehetővé tesszük, hogy a felhasználóktól díjat szedjenek, akkor csökkenhet a váratlan felfedezések esélye. A célzott keresések talán megfizethetők lesznek, de a felfedező kutatási tevékenységekhez szükséges nagybani adatfelhasználás lehetősége nagy valószínűséggel lecsökken (David, 2001).

### **3.1 összefoglaló**

#### **Nyílt vagy zárt kormányzati információ a hidegháború utáni, technológiai korszakban? Uhlir tanulmányának néhány fontos megállapítása\***

A kormányoknak át kell gondolniuk, hogy hogyan járulhatnak hozzá a tudomány fejlődéséhez az adatok nyílt közzétételével, és meg kell vizsgálniuk, hogy mennyire tegyenek nyilvánossá információkat egy olyan világban, amelyben a technológiának köszönhetően az adatbázisok bárki számítógépéről elérhetők.

A hidegháború vége óta egyre nagyobb nyomás nehezedik a kormányokra, hogy tegyék nyilvánossá adataikat, bár a terrorizmus miatti fokozott jelentőségű biztonsági megfontolások ezt nagyrészt ellensúlyozzák. Ugyanakkor a kereskedelmi szempontok és az információgyártás privatizálásának együttes hatására a kormányok bizonyos esetekben fontolóra vették a korlátozások bevezetését.

Az egyik dolog, ami egy kormányt bizonyos információk értékesítésére ösztönözhet az, hogy a kapott összeg segít fedezni az előállítás és a terjesztés költségét. Továbbá a szellemi jogok védelmét követelő kereskedelmi érdekek is nyomást fejtenek ki, nemcsak közvetlen lobbizás útján, hanem nemzetközi megállapodásokon (például a Világkereskedelmi Szervezeten) keresztül is. Ezek a körülmények nagyban hozzájárultak a korlátozások bevezetéséhez. A jogi védelem erősödése azzal, hogy növelte a magánszektor érdekelttségét abban, hogy a közös információs erőforrásokat profitszerzés céljából kisajátítsa, közvetett módon még azokban a jogrendszerekben és információs területekben is csökkentette az állami információhoz való hozzáférést, ahol a közös információs erőforrások korlátozása nem engedélyezett. Az állam által előállított információhoz való szabad hozzáférés ésszerűségén ez nem változtat: az államnak nincs szüksége piaci ösztönzőkre ahhoz, hogy információt állítson elő; a szabad hozzáférés előnyeit ugyanazok az állampolgárok (adófizetők) élvezik, akik az előállítását finanszírozták; a nyitottság erősíti a demokráciát és egyéb közvetett előnyöket is biztosít.

A tanulmány az Egyesült Államok nyitottabb és az Európai Unió profitorientáltabb meteorológiai szolgálatainak összehasonlításán keresztül a nyitottság előnyeire is felhívja a figyelmet a rövidlátó korlátozó hozzáállással szemben. Megállapítja, hogy amikor egy állami szerv profitorientált szempontok szerint működik – mint az utóbbi esetben –, a közfinanszírozású állami monopóliumok hatékonyságbeli problémáihoz hozzáadódnak azok a veszteségek, amelyeket a nyereségközpontú információkezelés okoz.

\* A teljes tanulmány címe és szerzője: „Az információ előállításának és kezelésének új modelljei az állami kutatások esetében” (“New Models of Information Production and Management in Public Research”), Paul F. Uhlig, [www.oecd.org/edu/km/mappinginnovation](http://www.oecd.org/edu/km/mappinginnovation)

### 3.3 A TUDÁS PRIVATIZÁCIÓJA? AZ OKTATÁSBAN ÉRZÉKELHETŐ ÁLTALÁNOS TENDENCIÁK ÉS NYUGTALANÍTÓ TÉNYEZŐK

Az oktatási ágazat ki van szolgáltatva a tudás privatizálásának irányába ható kényszerítő erőeknek. Ebben a részben először leírjuk, hogy melyek ezek a kényszerítő körülmények, majd később megvizsgáljuk a téma konkrét oktatásügyi vonzatait.

#### ***A szellemi tulajdon privatizálása***

A tudás megnövekedett gazdasági értéke a szellemi tulajdonjogok megerősítéséhez vezetett, ami viszont elmélyítette a kutatási és oktatási közösség két – már korábban is létező – problémáját. Az egyik a nyitott kutatási tevékenységet folytató közösségek által végzett felfedező tevékenység növekvő költsége, ezt a tevékenységet hátráltatja az alapvető tudományos technikák szabadalmaztatása. Az állami finanszírozás mértéke nem emelkedik automatikusan a plusz költségek ellensúlyozására, továbbá az adatbázisok jogi védelmének kiterjesztése is azzal fenyeget, hogy lehetetlenné válik a nagy, összetett „információs terek” és a felfedezésükre létrehozott speciális keresők használata.

A másik nehézséget az okozza, hogy ez a helyzet elriasztja az újító szellemű fiatal szakembereket attól, hogy kutatói pályára lépjenek, és tudományos vagy kereskedelmi újításokon dolgozzanak. A tudás-előállítás ösztönzése érdekében a vállalatok és a kormányzatok is egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a szellemi tulajdon védelmére, aminek következtében a vállalatok az új felfedezések és találmányok értékesíthetőségére koncentrálták erőforrásaikat.

Egy nyolc évvel ezelőtt kötött kereskedelmi alku részeként a WTO-ba belépő országok kötelesek egyben a szellemi tulajdonjogok kereskedelmi vonatkozásairól szóló TRIPS-egyezményt is aláírni, amely előírja a szellemi tulajdon védelmében alkalmazandó minimális normákat. A TRIPS-egyezményt tekinthetjük úgy, mint az intézményrendszer nemzetközi szintű választát a szellemi tulajdonjogoknak a tudásgazdaságban játszott növekvő szerepére. Feltöndnek azonban a létfontosságú erőforrásokhoz való hozzáférés döntő jelentőségű kérdései az olyan ágazatokban, mint például az egészségügy vagy az oktatás.

A TRIPS-egyezményt aláíró országok elfogadták a nemzetközi szerzői jogi és szabadalmaztatási szabályokat. Ezek lehetővé teszik ugyan az engedély nélküli másolatok készítését, amennyiben „mértányos felhasználásról” vagy személyes fogyasztásról van szó olyan szolgáltatások keretében, mint például az oktatás. Számos szakértő<sup>1</sup> aggasztónak találja,

<sup>1</sup> Például Nagy Britannia Nemzetközi Fejlesztési Minisztériuma felállította a Szellemi Tulajdonjogi Bizottságot, amely megvizsgálja, hogy a szellemi tulajdonjogokkal kapcsolatos szabályok milyen hatással vannak a legszegényebb országokra.

hogy a kivételek nagyon behatároltak (lásd. a 3.3 összefoglalót), és hogy a szerzői jogok, illetve a szabadalmaztatás a szegény országokban meggátolhatja a tankönyvekhez, folyóiratokhoz és más oktatási anyagokhoz való hozzájutást, mivel a sokszorosítás előtt be kell szerezni a jogok tulajdonosának engedélyét, és valószínűleg felhasználási díjat is kell fizetni. A szakértők még inkább aggódnak az internet miatt, mert bár megteremti annak lehetőségét, hogy a szegény országokban is szélesebb körben hozzáférjenek az oktatási segédletekhez, a rejtjelezési technológiák azonban felülírhatják a méltányos felhasználás elvét.

### ***Alapelvek a szabadalmi rendszer kialakításához – komplexitás és konszenzushány***

A közgazdászok a szabadalmi rendszert általában szükséges rossznak tekintik (*Hall, 2002*): a szabadalmak egyrészt ösztönözik az innovációt, másrészt viszont negatív hatásai is lehetnek, amennyiben megnehezítik a találmányok különböző szempontú összekapcsolását, új kombinációk kialakítását. A szabadalmazás és az innováció kapcsolata tehát mindig is összetett lesz, és valószínűleg korszaktól és iparágtól függően eltérő módon fogják kezelni.

Körülbelül húsz évvel ezelőtt a közgazdászoknak végül is többé-kevésbé sikerült konszenzusra jutniuk a szabadalmi rendszer tekintetében: általánosságban elfogadták, hogy a szabadalmi rendszer hasznos az innováció és a növekedés szempontjából, feltéve, ha negatív gazdasági hatásait csökkentik. Ehhez néhány nagyon egyszerű szabály alkalmazása szükséges: a) a találmányok esetében olyan műszaki leírást kell adni, amely egyensúlyt teremt a feltaláló egyéni érdekei és a társadalmi érdekek között; b) a tudományra, a kutatásra és az oktatásra nem terjednek ki az ipari alkalmazásokra érvényes szabadalmak; c) világosan meg kell határozni, hogy feltalálói tevékenység esetén milyen emberi tevékenységekre vonatkozhat a szabadalom.

A fenti konszenzus azonban négy ok miatt összeomlott.

- Válogatott visszaélések történtek a szabadalmak használatával kapcsolatban: úgrásszerűen megnőtt a benyújtott kérelmek száma (az USA-ban meghaladta az évi 300 000-et); a szabadalmak „betörték” a tudományos kutatás területére; valamint módosult a műszaki leírás szabálya, mert néhány – egyébként szabadalmaztatható – új tárgy esetében nem teljesíthető ez a követelmény (például generikus alkotások vagy szoftverek). A negatív hatások kompenzálását célzó szabályokat tehát gyakran figyelmen kívül hagyják, és így nem is képesek ellátni szabályozási feladatukat.

- A közgazdászok kezdik felismerni, hogy léteznek más ösztönzési mechanizmusok is, amelyekkel a kizárólagosság és a monopóliumok hatásait elkerülve, hatékonyan támogatható az innováció. A von Hippel tanulmányban bemutatott nyílt forráskódú projektek (lásd korábban az 1.1 összefoglalót) jó példával szolgálnak erre, amit felhasználhatunk arra is, hogy a nyitott tudás alapján igazoljunk és ellenőrizzünk különböző, valós innovációt ösztönző folyamatokat.

Az első két ok rámutat, hogy az ellensúlyozó szabályok fellazulása miatt, az egykor még „szükséges rossznak” tekintett szabadalmi rendszer ma már inkább csak rossz, és nem támasztható alá általános szükségessége.

- A szabadalmak ma már létfontosságú tevékenységeket is befolyásolnak – a legnyilvánvalóbb példa erre az egészségügy, de az oktatásra is igaz (lásd a 3.2 összefoglalót). Míg egy új típusú golyóscsapágyra vonatkozó szabadalmon senki nem ütközik meg, ugyanez nem mondható el egy gyógyszerrel, diagnosztikai eljárással vagy oktatási módszerrel kapcsolatos új szabadalomról.
- A szabadalmaztatott tudáshoz való szabad hozzáférést biztosító alapvető mechanizmusok (például amelyek mentességet adnak kutatási vagy oktatási célú felhasználás esetén) csak törékeny jogi alapot nyújtanak. A közelmúltban tárgyalt Madey-ügy (lásd 3.3 összefoglalót) rámutat, hogy a kutatási célok mentessége a jövőben már nem biztos, hogy megbízható eszköz lesz.

### 3.2 összefoglaló

#### Oktatási és tanulásszervezési technikákra vonatkozó szabadalmak esetei az Egyesült Államokban

Két évtized alatt megduplázódott – 1981 és 2000 között 123-ról 288-ra emelkedett – azoknak a szabadalmaknak a száma, amelyeket az Egyesült Államok Szabadalmi és Védjegyhivatala (USPTO) a fenti besorolással adott ki. Íme, néhány példa a közelmúltból.

- USPTO: 5 851 117, 1998 (elfogadva). *Egymásra épülő elemekből álló képzési rendszerek és képzési módszerek*: a szabadalom leírja, hogyan tud egy tapasztalt szakember egy újoncot tanítani valamely illusztrált kiadvány, például tanfolyami kézikönyv segítségével.
- USPTO 6 322 367, 2001 (elfogadva). *A fonetikai kód megtanítását és az önbizalom helyreállítását célzó módszer és tananyag*: ez a találmány

olyan tananyagot és módszert tartalmaz, amelynek célja a fonetikus olvasási képesség felmérése és a fonetikai kód megtanítása átlagos intelligenciájú gyermekek és felnőttek számára, akik egyébként rosszul reagáltak a hagyományos olvasástanítási módszerekre vagy nem akarják, hogy a szavak memorizálásán alapuló olvasási módszer korlátozza olvasási képességeiket.

- USPTO 6 341 960, 2002 (elfogadva). *Hálózati kognitív ágenseken alapuló távtanulási módszerek és készülék*: az Intelligens Oktató Rendszer (ITS) az internetet mint konstruktivista tanulási környezetet hívja segítségül, és célja, hogy távtanulás esetén intelligens segítséget nyújtson a képzés minőségének és az ismeretek elosztásának javításához.
- USPTO 6 343 319, 2002 (elfogadva). *Tananyag leadási módszer és rendszer*: egy adatgyűjtési mechanizmust tartalmazó, számítógépesített tananyagleghívást segítő, szervezési és leadási rendszerről van szó,, amely mechanizmus alkalmas egy bizonyos adatmennyiség meghatározására és letöltésére egy kiválasztott adatforrásból.

### 3.3 összefoglaló

#### **A kutatás és az oktatás „méltányos felhasználáson” alapuló mentességének törékeny jogi alapja**

A kutatási és oktatási mentesség mechanizmusa, amely e felhasználás céljából szabad hozzáférést biztosít a szabadalmaztatott tudáshoz, ingataggá vált, jogi ereje gyengül.

A Szövetségi Körzeti Fellebbviteli Bíróság által 2002-ben tárgyalta Madey kontra Duke University-ügy rávilágít, hogy az amerikai egyetemeken végzett legtöbb kutatási és felsőoktatási tevékenység nem jogosult erre a mentességre. Madey, a Duke University korábbi laborigazgatója beperelte az egyetemet a szabad elektronos lézerekre és használatukra vonatkozó, az egyetemi munkássága megkezdése előtt általa kiváltott szabadalmak megsértése miatt. A fellebbviteli bíróság jóváhagyta a keresetet annak ellenére, hogy az egyetem azzal érvelt: nonprofit intézményként tevékenységeire nem vonatkoznak a szabadalmi kor-



látozások, amennyiben kizárólag kutatási, tudományos vagy kísérleti célra történik a felhasználás.

A bíróság döntése arra utal, hogy mivel az alapkutatás és a felsőoktatás „az egyetem fő tevékenységének” tekinthető, tevékenységei nem felelnek meg a „szórakozás, pusztán kíváncsiság vagy szigorúan filozófiai vizsgálódás” céljából végzett tevékenységek kritériumának (ami a mentesség alapját képezhetné). Az egyetemek „fő tevékenységi körébe” beletartozik minden olyan kutatás, amely előmozdítja „a diákok és a tantestület oktatásának és szellemi fejlesztésének intézményi célkitűzéseit”. Az, hogy az adott intézmény nyereségorientált vagy nonprofit alapon működik, ebből a szempontból irreleváns.

A Madey-ügy rávilágít, hogy az oktatási célú felhasználás nem teremti meg a szabadalmaztatott tudáshoz és anyagokhoz való szabad hozzáférés jogi alapját, mert az egyetemek és iskolák teljesítménybeli célkitűzései erre az oktatási célú felhasználásra vonatkoznak. Ez egy már korábban is felmerült problémaforrás, amely fizetési kötelezettséget jelenthet a tudás „használói”, így az oktatási dolgozók számára is.

### ***A tudás „eszközeinek” előállítására és szabadalmaztatására***

A tudásgyártás „eszközeinek” előállítására specializálódott cégek megjelenése az egyik fejlemény, ami potenciálisan átalakíthatja a tudásra vonatkozó tulajdonosi struktúrákat. Az 1990-es években például számos olyan vállalkozás jött létre, amely biotechnológiai ismereteket, például DNS-szekvenciákat kívánt előállítani és levédeni, annak érdekében, hogy később eladhassa őket a gyógyszergyártóknak, akik kifejlesztendő termékeikhez felhasználhatják ezt a tudást (lásd Cockburn tanulmányát, 3.4 összefoglaló). Párhuzamot vonhatunk a XIX. században megjelent specializált gép- és szerszámgyártó cégekkel; vagy ha a lehetséges jövőbe tekintünk, akkor a konkrét tanulásszervezési technikákat kifejlesztő, szabadalmaztató és értékesítő oktatási vállalkozásokkal. Máris több száz oktatási szabadalom és oktatási „eszközök” előállító cég létezik – amint a 3.2 összefoglalóból is kiderül –, de az alapvető és alkalmazott tudáshoz való hozzáférés jelentős korlátozására ebben a szektorban egyelőre nem kell számítani, sőt talán ez soha nem valósul meg.

### 3.4 összefoglaló

#### **A genom szabadalmaztatása és a biotechnológiai „eszközöket” gyártó cégek megjelenése – Cockburn tanulmányának néhány fontos megállapítása\***

Az elmúlt két évtizedben gyökeresen megváltozott a tudományos ismeretek alkalmazása a biotechnológiai iparban, és ezzel az iparág szerkezete is átalakult. Az 1980-as években a nagy gyógyszeripari cégek többnyire saját K+F-kapacitásukat használták fel arra, hogy a tudományos ismereteket új termékek előállításánál alkalmazzák, az elméleti kutatásokat pedig a nonprofit szektorban, elsősorban az egyetemeken végezték. Az 1990-es évek „vertikális dezintegrációja” nyomán sorra alakultak a kizárólag technológiai „eszközöket” gyártó kis cégek, amelyek az általuk értékesített eszközökkel a fő termékgyártók gyógyszerfejlesztési és -gyártási képességeit támogatják. Ezek az eszközök rendkívül fejlett tudományos – például a genommal kapcsolatos – ismeretek tárgyasulásai, és a nagy gyógyszergyártók licenc alapján jogosultak felhasználni őket. Az eszközgyártó cégek az ipari szektor és a tudomány világa között helyezkednek el, sőt esetükben néha összemosódik a kettő, hiszen tevékenységeikhez a kiindulást többnyire a legfejlettebb tudományos ismeretek adják.

Ez a változás a szabadalmak felhasználásában is megjelent. A termékgyártók továbbra is főképp arra használják a szabadalmakat, hogy kivédjék termékeik közvetlen versenytársaik általi lemásolását. Az eszközgyártó cégek azonban az adatokra és a módszerekre vonatkozó, tágabban értelmezett szabadalmakra törekszenek, majd összetett szerződéseket kötnek, amelyek célja, hogy a termékfejlesztők külön díjat fizessenek, ha felhasználják ezeket különböző végtermékeikben. Ezen feltételeket azért sikerül keresztülvinniük, mert megakadályozhatják az új módszerek vagy az újonnan megszerzett biotechnológiai adatok használatát.

A tanulmány az átalakulást eredményező vertikális dezintegráció összetett folyamatát vizsgálja meg. Megállapítja, hogy bár az összhatás vegyes, a tapasztalat azt mutatja, hogy ez a folyamat számos hatékonyságromboló hatással bír. Különösen igaz ez a szerződéskötés folyamatára, mivel a szerződési feltételek kialakítása rendkívül bonyolulttá vált, és rengeteg energiát emészt fel a kereskedelmi haszon megosztására vonatkozó működőképes megállapodások kidolgozása az „eszközgyártó” és a „termékgyártó” cégek között. Rövidtávon problémát okoz a szabadalmi kérelmek áradata is, amely olyan mértékben le-

terheli a szabadalmi hivatalt, hogy veszélybe kerülhet a kérelmek elbírálásának minősége. Hosszabb távon nagyon komoly gondokat okozhat, ha a szabadalmi jogok elharapódnak az elméleti kutatások világában – de hogy pontosan mennyire lesznek komolyak a következmények, ma még nem lehet megállapítani.

\* A teljes tanulmány elérhető: „Nyitott tudományok, a szellemi javakat termelő harmadik rend és a biomedicinális-ipari komplexum termelékenysége” (“Open Science, the Intellectual Commons, and the Productivity of the Biomedical-industrial Complex”), Iain M. Cockburn, [www.oecd.org/edu/km/mappinginnovation](http://www.oecd.org/edu/km/mappinginnovation)

Cockburn tanulmánya nyomán összehasonlíthatjuk a különálló nonprofit tudományos kutatói közösségből és „vertikálisan integrált” alkalmazott szektorból álló berendezkedést (a gyógyszeripar korábbi modellje) és a „vertikális dezintegrációt”, ahol az ipari termelés és a tudomány közötti kapcsolatot a tudásintenzív, tudományvezérelt, de nyereségorientált eszközgyártó cégek képviselik. A vertikális dezintegráció korábbi eseteinél, például az ipari korszak gép- és szerszámgyártó vállalatainál a hatékonyság az alábbi tényezők függvénye volt: éles verseny a vállalatok között; specializálódás a költségcsökkentés érdekében; a határköltségeket tükröző árak, valamint egyszerű és hatékony szerződési feltételek. A K+F-eszközök specializált előállításában az utóbbi két feltétel nem teljesül. Különösen jellemző, állapítja meg Cockburn, hogy rendkívül összetett megállapodások születnek, és a kereskedelmi és szerződési feltételek problémássá válnak.

A XIX. századi szerszámgyártókkal ellentétben a tudáseszközöket gyártó vállalkozások bevétele a generikus tudásra bejegyzett szabadalmakból és kizárólagossági jogokból származik, ez magas társadalmi költségeket róhat a rendszerre. Jó példa erre, hogy a kutatási eszközök használatára vonatkozó monopóliumok létrehozása miatt az eszközök generikus és kumulatív értéke elvész. A rendszer nem élvezi azokat a potenciális előnyöket, amelyek több, eltérő képességekkel rendelkező és különböző megközelítéseket alkalmazó cég tevékenysége nyomán keletkezhetnek. A szabadalmi rendszer továbbá késleltetheti a tudásfejlesztést, valamint növelheti a tárgyalási és perköltségeket.

Az eddigi tapasztalatok azonban azt mutatják, hogy a piac oly sok hiányossággal küzd az alapkutatások terén (bizonytalan és nehéz a tudás tulajdonjogának megszerzése, a szabadalmak alkalmazása ellenére), hogy ritka a valódi kereskedelmi siker. Ez is alátámasztja a Nelson (1959) által „az alapkutatás egyszerű közgazdasági jellemzőinek” nevezett igazságot. Cockburn megállapítja tanulmányában, hogy: „akár szabadalmakkal, akár anélkül, a nyereségközpontú vállalkozások számára rendkívül nehéz a korai szakaszban előállított érték meghatározása és beváltása”. Pesszimista nézetét támasztják alá a kutatási

eszközöket előállító vállalatokról hallott történetek, és e vállalatok viszonylag alacsony részvénytőkei értéke is.

### ***A harc vajon a szerzői jogok és szabadalmak oktatási felhasználása körül folytatódik majd?***

A 3.2 összefoglaló jól illusztrálja, hogy folyamatosan növekszik az oktatási módszerekkel kapcsolatosan kérelmezett és elfogadott szabadalmak száma. Sok szakértő szerint az oktatási ágazat lesz a szellemi tulajdonjogokkal kapcsolatos csaták következő színtere. A megállapítást több tényező is alátámasztja.

Az IKT terjedő használata az iskolákban és a valódi K+F (kísérletezés és RTC<sup>2</sup>) folyamatos fejlesztése azért, hogy hatékonyabban lehessen használni az IKT-t az oktatásban, valószínűleg rendkívül hasznos új ismereteket eredményez majd az oktatási módszerek terén. Ezzel párhuzamosan az IKT lehetővé teszi a hagyományos állami iskolákkal versenyző új típusú szolgáltatók működését is. A technológia révén biztosított verseny nagyban hozzájárulhat az összes szolgáltató minőségi javulásához. Például, ha a középiskolások számára széles körben nyitva állna a lehetőség, hogy utolsó éves tanulmányaikat az iskola látogatása nélkül, *online* végezzék, vagy esetleg a szakirányuknak megfelelő fakultációs tantárgyaikat az interneten keresztül teljesítsék, akár egy magánszolgáltatón keresztül, akkor talán a beiratkozók számán alapuló bevételeik megtartása érdekében az állami iskolák is igyekeznének kifejleszteni hasonló innovatív szolgáltatásokat.

Ugyanakkor a piaci verseny ugrásszerűen növelné bizonyos tanulásszervezési ismeretek kereskedelmi értékét, ezért előállításuk és kereskedelmi hasznosításuk akár egy új üzleti modell kialakulását eredményezhetné. Elképzelhető például az állami kutatóintézetek és az iskolák közötti kapcsolódási pontként működő „oktatási eszközgyártó vállalatok” feltűnése. Ezeknek a vállalatoknak a bevételei nagyrészt oktatási módszereik levédéséből és az iskoláktól szedett licenccéltől származnának. Amennyiben a folyamat úgy zajlana le, mint azt a gyógyszeripar kapcsán Cockburn felvázolta, a szabadalmak elburjánzása óriási társadalmi költségeket róna a rendszerre. Valóban abszurd ez a forgatókönyv? Idővel kiderül.

A problémának van egy „elegáns” megoldása, amely a közgazdászok által alkalmazott mutatók szerint növeli a társadalmi jólétet. A tankönyvekben ez a megközelítés „ár-diszkrimináció” címszó alatt szerepel, és arra utal, hogy különbséget lehet tenni az árváltozások-

---

2 Research and Technology Center (A szerk.)

ra érzékeny felhasználók és azok között, akik erre kevésbé érzékenyek. Az utóbbi csoportba tartozók elviselik a magasabb árakat anélkül, hogy csökkentenék a vásárolt mennyiséget, míg az első csoport tagjai (például tudósok és egyetemeken dolgozó kutatók) számára a piac alacsonyabb árakat kínál, ami megóvja őket attól, hogy visszafogják a kérdéses javak felhasználását (David, 2001). A közgazdaság-elmélet szerint tehát az ilyen jellegű megkülönböztetés növelheti a társadalmi jólétet, amennyiben a szabályok (még elfogadható szintű) megszegése nem csökkenti az erőforrások értékét azon felhasználók esetében, akik hajlandóak fizetni a hozzájárásért.

### 3.4 KÖVETKEZTETÉSEK: A KÖZTULAJDON ÚJRAÉLESZTÉSÉT INDOKOLÓ HÁROM TÉNYEZŐ<sup>3</sup>

„Ha nem léteznének – írta Edith Penrose több mint negyven évvel ezelőtt –, nehéz volna megcáfolhatatlan érveket felhozni a szabadalmi jogszabályok bevezetésének szükségességére, de mivel léteznek, a bizonyítás terhe a másik oldalra hárul, és eltörlésüket ugyanilyen nehéz valóban megcáfolhatatlan érvekkel alátámasztani” (Penrose, 1951). Ez a megállapítás hasznos, ha arra gondolunk, hogy a tudásgazdaság bizonyos szektorai még mindig mentesülnek a tudás szabadalmakon keresztüli kisajátításának mechanizmusai alól. Az igaz ugyan, hogy több száz szabadalmat bejegyeztek már az oktatási ágazatban, de abban az értelemben nem létezik a szabadalom, amennyiben főleg emiatt lépnének be bizonyos gazdasági szereplők a piacra. Más szóval, ebben az ágazatban a szabadalmi rendszer nem gyakorol jelentős hatást arra, hogy az egyének milyen elvárásokkal tekintenek az újításokból fakadó lehetséges egyéni előnyökre. Ebben az esetben Penrose érvelése vonzónak tűnik: nehéz megcáfolhatatlan érvekkel alátámasztani a szabadalmi jogszabályok bevezetését.

Rendkívül fontos megjegyezni, hogy a tudományok területén jelenleg zajló forradalmi változások páratlan lehetőségeket kínálnak különböző eszközök gyártására a legkülönbözőbb szakterületeken, így a mezőgazdaságban, az egészségügyben és az oktatásban is. Viszont ez a történelem első olyan tudományos forradalma, amely alapvetően magánforrásokra épít, és ez problémákat vet fel a tudáshoz való hozzáférés, a tudás megszerzése, valamint a kutatási programok prioritásainak kialakítása terén.

A szakpolitikai irányelvekkel kapcsolatos munkában manapság jelentős helyet foglal el az olyan szabályok kidolgozása, amelyek ellenőrzés alatt tudják tartani a szellemi tulajdon jogi rendszer túlkapásait. Ez kulcskérdés. A szabadalmi politika rendkívül fontos szerepet ját-

<sup>3</sup> Angolul a három „E” (externalities, equity, expertise). (A szerk.).

szik az új kereskedelmi lehetőségek megteremtésében. Amikor a bíróságok vagy a szabadalmi hivatal döntései nyomán a kutatási eredmények levédhetővé válnak, jelentős mértékben nőnek a magánszektorbeli szereplők várható nyereségei, és sok feladatot a magánszektor is képes lesz ellátni. Jellemzően ez a helyzet ma az élettudományok számos területén. A differenciált és jól felügyelt szabadalmi politika tehát központi szerepet játszik a privatizációs tendenciák szabályozásában.

Szükség van azonban a köztulajdon újraélesztésére is. Fontos, hogy újra megfogalmazzuk azokat a szempontokat, amelyek alátámasztják a köztulajdon szerepét a találmányok és újítások létrehozásában, valamint a tudásinfrastruktúra biztosításában. Három fő kategóriába sorolhatók azok az intézkedések, amelyekkel az állam segítheti a tudás társadalmi szempontból hatékony előállítását és felhasználását.

### ***Külső költség- és haszontényezők (externalities)***

A közsférára háruló feladatok első kategóriáját a tudásalapú gazdaság kritikus jelentőségű közjainak szubvencionálását vagy közvetlen előállítását célzó intézkedések kidolgozása és bevezetése alkotja. Egyértelmű gazdasági alapja van az állami beavatkozásnak ott, ahol a versenyen alapuló piacok várhatóan különösen gyenge teljesítményt nyújtanak a tudás és az információ előállítása, valamint terjesztése terén. Kiemelkedő példái ennek a felfedező tudomány és a K+F-tevékenység, amelyek általában jelentős hatást gyakorolnak a tudásra és a tanulásra – például lehetővé teszik a képzéseken való részvételt, illetve a tanulást a munkanélküliek (köztük a fiatal állástalanok és az idősebb munkavállalók) számára, biztosítják és támogatják az információs infrastruktúrákat. Az alapkutatások kiemelt hányadát mindenképp a nyitottság elvét követve kell lebonyolítani, hatékony mechanizmust alkalmazva az új tudás gyors és széles körű elterjesztéséhez. Soha nem volt még ennyire fontos prioritás, hogy a tudományos kutatások és az oktatási szolgáltatások esetében legitimálják a tudás felfedésére és hatékony elterjesztésére vonatkozó magatartási normákat.

### ***Méltányosság (equity)***

Az állam másik fontos feladata, hogy biztosítsa a tudás optimális felhasználását a jövő generációinak érdekében és bizonyos fizetésektelen fogyasztók – azaz a kulcsfontosságú javak, például fertőző betegségek leküzdéséhez szükséges gyógyszerek vagy új oktatási módszerek megvásárlásához elégtelen pénzügyi erőforrásokkal rendelkező személyek – jólétének védelmére. Ebbe a kategóriába tartoznak a különböző kutatási célokra szánt erőforrások elosztásával kapcsolatos nehéz kérdések és a „méltányos megoldások” keresése. A magán-

szektor általában alulfinanszírozza a társadalom kisebbségi csoportjainak igényeire szabott (vagy ízlésének megfelelő) projekteket, és ugyanez igaz az alacsony jövedelmű, fejlődő gazdaságok problémáival foglalkozó projektekre is. A jövő generációk jólétét befolyásoló problémák megoldásában segítséget nyújtó ismeretek kidolgozása és elterjesztése tehát fontos társadalmi célkitűzés. A jövő generációk is jogosan követelik örökségüket, a rájuk hagyott tudást, mint ahogy mi is élvezzük a korábbi generációk által előállított tudás hasznát.

### ***Szakértelem (expertise)***

Az utolsó feladat a független „szakértő” közösségek kialakulását segítő társadalmi feltételek biztosítása olyan összetett tudományos, technológiai és akár kulturális területeken, mint például a történelemkutatás vagy a művészetek. Irreális azt várnunk, hogy nyereségközpontú magánvállalkozások, amelyeknek éles versenyhelyzetben kell megállniuk a helyüket, olyan szakértői közösségek munkáját támogassák, amelyek véleménye felett nincs ellenőrzésük, és olyan következtetésekre juthatnak, amelyek károsan befolyásolják az „önzetlen” üzleti szponzor tevékenységét, vagy a konkurenciának kedveznek. Nyilvánvaló nehézség, hogy a kormányzati körökben is létezhetnek ugyanilyen mechanizmusok a szakhatóságok által tett nyilatkozatok kontrollálására a politikai szempontból kényes ügyek esetében. A független szakértői tevékenység ezért olyan közszolgáltatás, amit valószínűtlen, hogy a kormányok képesek közvetlenül előállítani.

A profitorientált magánvállalatoknak nyújtott állami támogatás, valamint a közbeszerzések fontos alternatívákat kínálnak, és a közjavak közvetlen állami előállítását célzó tevékenységekkel párhuzamosan is alkalmazhatók. Vannak továbbá olyan javak, amelyek „természetükből adódóan” közjavak, és sem a kormányok, sem a magán szektor szereplői nem tartják ellenőrzésük alatt; tipikus példák a gyártók és a felhasználók közötti önkéntes együttműködésekben származó javak. Valószínűleg ez a típusú köztulajdon lehet a legalkalmasabb a közszféra szerepének újraélesztésére a tudásalapú gazdaságban, mivel ebbe a kategóriába sorolhatóak a von Hippel és Cockburn által leírt, a nyitott tudománytól a felhasználók által kialakított közös előállítási módokig terjedő különféle tudásközösségek is.

## IRODALOM

- David, P.A.* (2001): Digital Technologies, Research Collaborations and the Extension of Protection for Intellectual Property in Science: Will Building 'Good Fences' Really Make Good Neighbours? *ipr Aspects of Internet Collaborations*, Final Workshop Report for the European Commission DGRResearch.
- David, P.A-D. Foray* (1995): Accessing and Expanding the Science and Technological Knowledge Base. *STI Review*, 16. szám, OECD, Párizs.
- Hall, B.* (2002): Testimony for the FTC/DOJ (Antitrust) Hearings on Competition and Intellectual Property Law in the Knowledge-Based Economy.
- Nelson, R.* (1959): The Simple Economics of Basic Research. *Journal of Political Economy*.
- Penrose, E.* (1951): The Economics of International Patent Systems. John Hopkins University Press.
- Walsh, J., A. Arora-W. Cohen* (2000): The Patentability of Research Tools and Biomedical Innovation. Készült az USA Nemzeti Tudományos Akadémiájának (tudományokkal, technológiával és gazdaságpolitikával foglalkozó) STEP bizottsága részére.





# ZÁRÓ GONDOLATOK

A tudásgazdaságban egyre inkább az innováció válik a domináns tevékenységgé. Az innovációs képesség nemcsak a piaci verseny nyerteseit és veszteseit határozza meg, hanem nagyban befolyásolja az egyes gazdasági ágazatok fejlődési ütemét és kiteljesedésének lehetőségeit is. Ez nemcsak a magánszektor tevékenységeire igaz, hanem azokra az ágazatokra is, amelyekben a szolgáltatásokat továbbra is főként állami szervezetek végzik, mint például az oktatásban.

Az innováció és a tudás fejlődése persze nem új jelenség. A különböző ágazatok legújabb fejlesztési tapasztalatait vizsgáló tanulmányunk azonban rámutatott, hogy ma az innováció számos új formája létezik. Az információs, számítástechnikai és technológiai fejlődés lehetővé tette a tudományos ismeretek gyorsabb előállítását és terjesztését, valamint a felhasználók/gyakorló szakemberek közötti komplex interakciókon és az ipari rendszeren belül a tudás moduláris fejlődésén alapuló új innovációs formák elterjedését, aminek köszönhetően a technológiai ismeretek már nemcsak egyszerű lineáris módon örökíthetők át a tudóstól a rendszer szabályozóira, majd a gyakorló szakemberekre. Az új információs és kommunikációs technológiák néha önmagukban is újításokhoz vezetnek, de ami ennél lényegesebb, hogy számos új innovációs formát életre hívó interakciót tesznek lehetővé.

Ezek a fejlemények óriási lehetőséget kínálnak az oktatási rendszerek számára, még ha nem is egy teljeskörűen kidolgozott, kész innovációs modellt prezentálnak. Az alkalmazott tudományok, mint a mikroelektronika vagy a biotechnológia, számos olyan jellemzővel bírnak, amelyekkel az oktatási szektor nem rendelkezik. Mindazonáltal az oktatásügyi szakemberek sokat tanulhatnak abból, ha megfigyelik, hogyan zajlik és milyen ágazati változásokat idéz elő az innováció a gazdaság leginkább tudásintenzív területein. Egy kiemelkedő ír gazdasági vezető<sup>1</sup> nemrég azt a megállapítást tette, hogy talán abból lehet majd a legtöbbet

---

<sup>1</sup> Sean Dogan, az IDA Ireland nemzeti befektetésösztönző ügynökségének vezérigazgatója tette ezt a megállapítást 2003 februárjában Dublinban, az OECD tagállamok oktatási vezetőinek konferenciáján tartott nyitóbeszédében.

tanulni, ha megfigyeljük, hogy a vállalatok hogyan tudnak „megújulni” a globalizációs kihívások közepette. Az világos persze, hogy az oktatási ágazat nem áll a megújulás küszöbén, de vajon mit tanulhatnak az oktatási szakemberek a tanulmányban felvázolt tendenciákból és lehetőségekből?

Erre a kérdésre egyedileg kell válaszolniuk a különböző kontextusokban dolgozó oktatásügyi szakembereknek. Az innováció 2. fejezetben leírt négy pumpája közül nem mindegyik lesz alkalmazható az oktatásban. Fontos azonban, hogy tudatosítsuk az innovációs pumpáiban rejlő alternatívákat, és minden esetben számoljunk alkalmazásuk lehetőségével. Különösen fontos, hogy a szakpolitikák kidolgozói ne hagyják figyelmen kívül ezeknek az innovációs erőforrásoknak a potenciális felhasználási lehetőségeit, illetve azt, hogy a megfelelő ösztönzők (például amik a felhasználókat ösztönzik az innovációban való részvételre) vagy szervezeti struktúrák kialakításával (például a „moduláris” innováció legitimizálása érdekében bevezetett változtatások, hogy a modulok létrehozói hozzájárulhassanak az oktatási rendszer általános fejlődéséhez) hogyan optimalizálható a folyamat.

Az első lépés tehát, hogy felismerjük a négy innovációs erőforrást – tudományos fejlődés, felhasználói hálózatok, modularitás, információs és kommunikációs technológiák –, és tudatosítsuk, hogy az oktatási ágazat mindeddig hogyan mulasztotta el kiaknázni a bennük rejlő lehetőségeket. Pusztán a felismerés azonban nem elég. Amint azt David Hargreaves professzor is megállapította (ld. 2.6 összefoglalót), fantáziadús és bátor vezetésre is szükség lesz ahhoz, hogy az oktatási rendszerekben az apró javítgatások helyett *átalakító erejű* változtatások valósuljanak meg.

Ehhez azonban alapvetően át kell írunk az a szerepet, amelyet a tudományos kutatás és fejlesztés az oktatás megújításában játszik. A tudományos fejlődés „lineáris” modellje az oktatási ágazatban nem hozott átütő változásokat. Az oktatási „laboratórium” számos oktatási témában nem tudott elég robusztus bizonyítékot előállítani ahhoz, hogy útmutatóul szolgáljon a rendszerek átalakításához. A tudás-előállítás diffúzabb modellje, amely lehetővé teszi a gyakorló szakemberek közvetlenebb részvételét, valószínűleg kiterjedtebb hatást gyakorolhat a tanítási gyakorlatra, mint az egyetemeken által átadott tudás.

Nem szabad azonban azt feltételeznünk, hogy a tudás-előállítással és az innovációval kapcsolatos normák megváltozása minden esetben csak előnyös lehet. A 3. fejezetben rávilágítottunk, hogy bizonyos új innovációs formák a tudás nem kívánt privatizációjához vezethetnek. Az oktatási ágazat okulhat a gyógyszeripari szektor tapasztalatából, ahol rengeteg olyan „eszközügyártó cég” jelent meg a piacon, amely az általa kifejlesztett technikák szabadalmaztatására specializálódott. Lassan az oktatásban is megjelennek azok a cégek, amelyek az új oktatási módszerek levédetéséből, valamint eladásából kívánnak megélni, amelyek

magukat a fejlett módszerek és technológiák specializált beszállítóinak tekintik, és komolyan gátolhatják ezzel az oktatással kapcsolatos kutatások és innováció nyilvánosságának érvényesülését.

Az „innovációs politika nagy kihívása” tehát abban áll, hogy optimális egyensúlyt kell teremtenie az innovációs folyamatok hatékonyságának fokozása és nyilvános jellegének biztosítása között. A hatékonyság növeléséhez szükség lehet a kutatási tevékenység fokozottabb mértékű pénzügyi támogatására, új K+F-módszerek alkalmazására, valamint a tanulás-szervezési ismereteket kidolgozó és tesztelő vállalatok bevonására. A nyilvánosságot olyan tudásterületként határozhatjuk meg, amely védettséget élvez a kisajátítás mechanizmusaival szemben, illetve amelynek keretei között az információt nyíltan felfedik és tevékenyen megosztják. A jövő kutatásainak egyik fontos célkitűzése lesz, hogy ezen a területen is megtaláljuk az optimális feltételeket biztosító körülményeket.

Az elmúlt két évtized innovációval kapcsolatos közgazdasági tanulmányai például rámutatnak, hogy a nemzeti sajátosságok nagyban befolyásolják az innovációnak kedvező feltételeket (Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Edquist, 1998). A nemzeti innovációs rendszer fogalma segít megmagyarázni, hogy bizonyos intézményi klaszterek miért gyakorolnak döntő hatást egyes országok innovációs stratégiáira és teljesítményére. Az oktatás területén is létezniük kell hasonló nemzeti innovációs rendszereknek. Annak feltérképezéséhez, hogy az egyes országok hogyan használják a négy innovációs pumpát, illetve melyek az erősségeik és gyengeségeik, az oktatási innováció nemzeti rendszereinek szisztematikusabb összehasonlítására lenne szükség (OECD, 2003). Néhány országban akár jelentős regionális különbségek is lehetnek.

Több mint hatvan évvel ezelőtt Joseph Schumpeter (1939) már megfigyelte az innovációs klaszterek jelentőségét, és megállapította, hogy egy új vagy fejlettebb termék, folyamat vagy szervezet létrehozása hatásosabb formája a versenynek, mint az innováció nélküli verseny. A tudásgazdaság legtöbb szektorában és iparágában jelenleg egy „schumpeteri reneszánsz” zajlik (Freeman, 2003): manapság az innováció a hatékony verseny, a gazdasági fejlődés és a társadalmi átalakulás kulcsfontosságú forrása. Kiterjedt-e vajon ez a reneszánsz az oktatási ágazatra is? Azt kell mondanunk, hogy „még nem”, legalábbis abban az értelemben, hogy az „oktatásfejlesztési” erőfeszítések jelenleg főleg arra törekcsenek, hogy kis lépésekkel fokozzák a rendszer hatékonyságát, és mindeközben elmulasztják a rendszer egészét új alapokra helyezni. Itt az ideje, hogy az oktatási rendszerek minden érdekeltje komolyan elgondolkozzon azon, hogy a schumpeteri reneszánsz alapelvei mit jelentenek az oktatási tevékenységek szervezése és evolúciója szempontjából, illetve fontos, hogy ennek megfelelő oktatáspolitikai intézkedések szülessenek.

**IRODALOM**

*Edquist, C.* (1998): Systems of Innovation. Pinter, London.

*Freeman, C.* (2003): A Schumpeterian Renaissance? SPRU Elektronikus munkaanyag-sorozat 102. szám.

*Lundvall, B.A.* (1992): National Systems of Innovation. Pinter, London.

*Nelson, R.* (1993): National Innovation Systems: a Comparative Approach. Oxford University Press, Oxford.

*OECD* (2003): New Challenges for Educational Research. OECD, Párizs.

*Schumpeter, J.A.* (1939): Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process. McGraw Hill, New York.