

# **A tudomány-, technológia- és innovációpolitika elméleti megalapozása a különböző közgazdasági iskolákban**

HAVAS ATTILA

**KRTK-KTI WP – 2024/24**

2024. december

KRTK-KTI Working Papers are distributed for purposes of comment and discussion. They have not been peer-reviewed. The views expressed herein are those of the author(s) and do not necessarily represent the views of the Centre for Economic and Regional Studies. Citation of the working papers should take into account that the results might be preliminary. Materials published in this series may be subject to further publication.

A KRTK-KTI Műhelytanulmányok célja a viták és hozzászólások ösztönzése. Az írások nem mentek át anonim szakmai lektoráláson. A kifejtett álláspontok a szerző(k) véleményét tükrözik és nem feltétlenül esnek egybe a Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont álláspontjával. A műhelytanulmányokra való hivatkozáskor figyelembe kell venni, hogy azok előzetes eredményeket tartalmazhatnak. A sorozatban megjelent írások további tudományos publikációk tárgyát képezhetik.

## ÖSSZEFOGLALÓ

Az egymással versengő közgazdasági iskolák különbözőképpen értelmezik az innovációt, és eltérő alapelveket ajánlanak a tudomány-, technológia- és innovációpolitika (TTI-politika) megalapozásához. Az alapvető eltérések ellenére egyetértenek abban, hogy az innováció meghatározó mértékben járul hozzá a versenyképesség javításához és a gazdasági növekedéshez. A tanulmány (i) áttekinti, hogy az üzleti innovációt hogyan jellemzik az innováció lineáris, hálózatos és interaktív modelljeiben; (ii) bemutatja az innováció értelmezését és elemzését a különböző közgazdasági iskolákban; és (iii) összefoglalja, hogy ezek az iskolák milyen TTI-politikai alapelvek követését ajánlják a szakpolitikai intézkedések tervezése és értékelése során.

JEL: B1, B5, O31, o38

Kulcsszavak: Az innováció lineáris modelljei; Az innováció hálózatos és interaktív modelljei; Klasszikus közgazdaságtan; Neoklasszikus közgazdaságtan; A közgazdaságtan fősodra; Az innováció evolúciós közgazdaságtana; TTI-politikai alapelvek; Piaci kudarcok; Rendszerbeli kudarcok

Havas Attila

KRTK KTI

és AIT, Austrian Institute of Technology

havas.attila@krtk.hun-ren.hu

## Köszönetnyilvánítás

A tanulmány elkészítését az NKFI Alap támogatta (szerződészsám: 124858).

# **Theoretical foundations of science, technology, and innovation policies in schools of economics**

ATTILA HAVAS

## **ABSTRACT**

Competing economics paradigms define and analyse innovation in diametrically different ways and offer distinct policy rationales to justify science, technology, and innovation (STI) policies. Despite major differences in their conceptual framework, they share the view that innovation contributes to a significant extent to enhancing competitiveness and fostering economic growth. This paper provides an overview how innovation is (i) characterised in linear, interactive and networked models of innovation; (ii) analysed in various economics paradigms; and (iii) what STI policy rationales are derived from the major tenets of these schools to justify state interventions.

JEL codes: B1, B5, O31, O38

Keywords: Linear models of innovation; Interactive and networked models of innovation; Classical economics; Neoclassical economics; Mainstream economics; Evolutionary economics of innovation; STI policy rationales; Market failures; Systemic failures

## Tartalom

1. Bevezetés .....	1
2. Az innováció lineáris, hálózatos és interaktív modelljei .....	2
2.1. Az innováció lineáris modelljei.....	2
2.2. Az innováció hálózatos és interaktív tanulási modelljei .....	5
3. Az innováció értelmezése a különböző közgazdasági iskolákban .....	7
3.1. Az innováció értelmezése a klasszikus közgazdaságtanban.....	7
3.2. Az innováció értelmezése a neoklasszikus közgazdaságtanban .....	8
3.3. Az innováció értelmezése a közgazdaságtan főáramában.....	8
3.4. Az innováció evolúciós közgazdaságtana.....	10
4. A modern közgazdasági paradigmákból levezethető szakpolitikai alapelvek.....	12
5. Összefoglalás és következtetések .....	13
Hivatkozások.....	16
Függelék: A klasszikus közgazdászok gondolatai a változásról .....	21

## 1. BEVEZETÉS<sup>1</sup>

Az egymással versengő közgazdasági iskolák különbözőképpen értelmezik az innovációt, és eltérő alapelveket ajánlanak a tudomány-, technológia- és innovációpolitika (TTI-politika) megalapozásához. Az utóbbi évtizedekben abban azonban egyetértenek, hogy a versenyképesség javításának meghatározó eszköze és a gazdasági növekedés egyik legfontosabb forrása az innováció.<sup>2</sup> A vállalatok új termékeket és szolgáltatásokat, termelési eljárásokat, vezetési-szervezési módszereket és üzleti modelleket vezetnek be, új inputokat keresnek, és új piacokra lépnek be, hogy az élénk versenyben is megőrizhessék vagy növelhessék a bevételeiket, javítsák a termelékenységüket, s végső soron a jövedelmezőségüket. Az innovációs tevékenység jelentősen mértékben befolyásolja a makrogazdasági mutatók, többek között a GDP, a külkereskedelmi és a fizetési mérleg, a beruházások és a foglalkoztatottság alakulását is, illetve más tényezőkkel közösen a nemzetközi versenyképességet is.<sup>3</sup>

Az innovációs tevékenységek kedvező hatása a gazdaságon túli területeken is érvényesül: társadalmi és környezeti problémák megoldásához is hozzájárulhatnak az új tudományos ismeretek, műszaki megoldások, szervezeti formák, vezetési-szervezési módszerek, eljárások és folyamatok. Az innováció jelentős hatásai miatt tehát egyáltalán nem közömbös, hogy az elemzők, illetve a döntéshozók mit tekintenek innovációnak: milyen folyamatokat és tényezőket vesznek figyelembe az elméletalkotás során, mit akarnak megfigyelni és mérni, illetve milyen szakpolitikai célokat tűznek ki. A tanulmány amellett érvel, hogy a *közgazdasági elméletek* akkor írják le pontosabban, megbízhatóbban a gazdaság működését és dinamikáját, illetve akkor elemzik teljeskörűen a társadalmi és környezeti problémák megoldását célzó innovációk gazdasági feltételeit és hatásait, ha kellő figyelmet fordítanak minden újdonságot hozó tudás-intenzív tevékenységre, függetlenül a tudás formájától, típusától és forrásától. A tudomány-, technológia- és innovációpolitika (TTI-politika) is akkor lehet eredményes és hasznos, akkor járul hozzá nagyobb mértékben a versenyképesség fokozásához és az életminőség javításához, ha az innováció széles értelmezésére támaszkodva határozza meg a célokat, és választja ki az eszközöket.

A tanulmány először áttekinti, hogy az üzleti innovációt – a továbbiakban innováció – hogyan jellemzik az innováció lineáris, hálózatos és interaktív modelljeiben. (2. fejezet) A 3. fejezet tárgya az innováció értelmezése és elemzése a különböző közgazdasági iskolákban. A 4. fejezet összefoglalja, hogy ezek az iskolák milyen TTI-politikai alapelvek követését ajánlják a szakpolitikai intézkedések tervezése és értékelése során.

---

<sup>1</sup> A tanulmány a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból támogatott projekt (a szerződés száma: 124858) keretében készült.

<sup>2</sup> Lehetetlen átfogó és kiegyensúlyozott képet adni a gazdag irodalomról; szinte csak önkényesen lehet kiragadni néhányat az áttörést hozó elemzések, illetve a legfontosabb eredményeket összegző munkák közül még úgy is, hogy a növekedéseméleti művek kimaradnak ebből a felsorolásból: Baumol (2002); Baumol *et al.* (2007); Dodgson–Rothwell (szerk.) (1994); Dosi (1988a), (1988b); Dosi *et al.* (szerk.) (1988), Edquist (szerk.) (1997); Ergas (1987); Fagerberg *et al.* (szerk.) (2005); Fagerberg *et al.* (2012); Freeman–Soete (1997); Hall–Rosenberg (szerk.) (2010); Klevorick *et al.* (1995); Lundvall (szerk.) (1992); Lundvall–Borrás (1999); Martin (2012); Mowery–Nelson (1999); Nelson (szerk.) (1993); Nelson (1995); Nelson–Winter (1982); OECD (1992), (1998); Pavitt (1999); Smith (2000); von Tunzelmann (1995).

<sup>3</sup> A tanulmány nem tárgyalja azt a sokat vitatott kérdést, hogy milyen szinten értelmezhető a versenyképesség fogalma – termék, telephely, vállalat, hálózat, régió, ország, országcsoport –, hanem elfogadja azt a tényt, hogy számos elemző használja a versenyképesség fogalmát makro szinten is. A vitáról l. Aiginger *et al.* (2013); Fagerberg (1996); Krugman (1994), (1996); Siudek és Zawojnska (2014).

## 2. AZ INNOVÁCIÓ LINEÁRIS, HÁLÓZATOS ÉS INTERAKTÍV MODELLJEI

Schumpeter mellett a XX. század első felében az innovációt csak néhány közgazdász tekintette releváns kutatási témának.<sup>4</sup> Ebben az időszakban természettudósok, a vállalatok K+F-laboratóriumainak vezetői és politikai tanácsadók fogalmazták meg az első innovációs modelleket – hangsúlyozva a tudományos kutatás fontosságát –, és ezek az elképzelések máig nagy hatást gyakorolnak.<sup>5</sup> Az 1950-es évek vége óta egyre több közgazdász érdeklődik az innováció elemzése iránt, ami az innováció új modelljeihez, valamint az innováció explicit említéséhez vezetett a különböző közgazdasági paradigmákban. Az innovációnak a gazdasági fejlődésben betöltött szerepét azonban a különböző közgazdasági iskolák szögesen eltérő módon elemzik.<sup>6</sup> E paradigmák alapfeltevései és kulcsfogalmai különböző szakpolitikai következményekhez vezetnek.

### 2.1. Az innováció lineáris modelljei

Az innováció első modelljeit természettudósok és gyakorlati szakemberek dolgozták ki, mielőtt a közgazdászok komoly érdeklődést mutattak volna e kérdések iránt.<sup>7</sup> Már a XX. század elején felvetették azt az elképzelést, hogy az innováció fő forrása az alapkutatás. Ezt az értelmezést a leghatásosabb, máig is gyakran idézett formában Roosevelt elnök tudományos tanácsadója, Vannevar Bush fogalmazta meg. Ez az innováció tudományvezérelt modelljének (science push model) alapfelfogása.

Érdekes felidézni Bush érvelésének néhány fontosabb elemét:

„Nem fogunk előrébb jutni a nemzetközi kereskedelemben, ha nem kínálunk új, vonzóbb és olcsóbb termékeket. Honnan fognak ezek az új termékek származni? Hogyan fogjuk megtalálni a módját annak, hogy jobb termékeket állítsunk elő alacsonyabb költségek mellett? A válasz egyértelmű. Új tudományos ismeretek áramlatára van szükség, hogy az hajtsa a magán- és állami vállalkozások kerekét. Rengeteg, a tudomány és a technológia területén képzett férfi és nő szükséges, mert tőlük függ mind az új ismeretek létrehozása, mind azok gyakorlati alkalmazása. (...)

Az új termékek és új eljárások nem jelennek meg kifejlett formában. Új elveken és új elképzeléseken alapulnak, amelyeket a tudomány legtisztább területein végzett kutatás fáradságos munkával fejleszt ki.

Ma még inkább érvényes, mint valaha, hogy az alapkutatás határozza meg a technológiai fejlődés ütemét. A XIX. században a jenkai mérnöki leleményesség, amely nagyrészt az

---

<sup>4</sup> Ezt azért fontos megjegyezni, mert a XVIII. és XIX. századi klasszikus közgazdászok ezzel szemben dinamikus elemzéseket folytattak, vagyis a technológiai, szervezeti és intézményi változások, valamint az új piacok megnyitása iránt érdeklődtek. (lásd a 2.2.1. alfejezetet)

<sup>5</sup> További részletekért lásd pl. Fagerberg et al. (2011: 898) és Godin (2008a: 64–66).

<sup>6</sup> Ebben a tanulmányban lehetetlen átfogó és kiegyensúlyozott képet adni a gazdag irodalomról; szinte csak önkényesen lehet kiragadni néhányat az áttörést hozó elemzések, illetve a legfontosabb eredményeket összegző munkák közül még úgy is, hogy a növekedéseméleti művek kimaradnak: Baumol (2002); Baumol et al. (2007); Castellacci (2008a); Dodgson és Rothwell (szerk.) (1994); Dodgson et al. (szerk.) (2014); Dosi (1988a), (1988b), (2013); Dosi et al. (szerk.) (1988); Edquist (szerk.) (1997); Ergas (1986), (1987); Fagerberg et al. (szerk.) (2005); Fagerberg et al. (2012); Freeman (1994); Freeman és Soete (1997); Grupp (1998); Hall és Rosenberg (szerk.) (2010); Klevorick et al. (1995); Laestadius et al. (2005); Lazonick (2013); Lundvall (szerk.) (1992); Lundvall és Borrás (1999); Martin (2012); Metcalfe (1998); Mowery és Nelson (1999); Nelson (szerk.) (1993); Nelson (1995); OECD (1992), (1998); Pavitt (1999); Smith (2000); és von Tunzelman (1995).

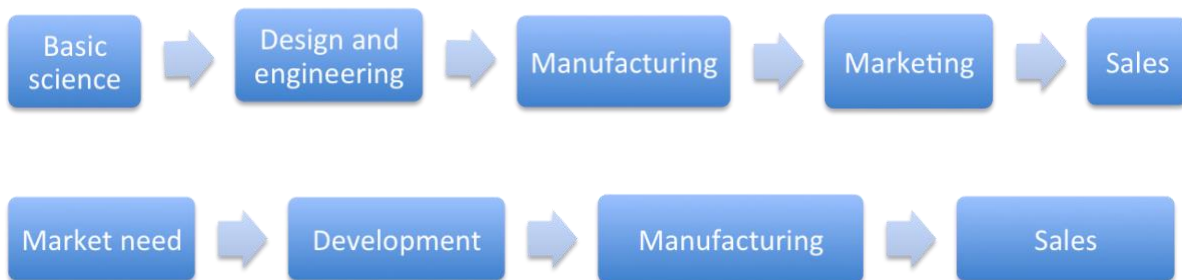
<sup>7</sup> Ez a rövid ismertetés csak a legismertebb, legnagyobb hatású modelleket tudja felsorolni. Balconi et al. (2010); Caraça et al. (2009); Dodgson és Rothwell (1994); valamint Godin (2006) részletesen tárgyalják ezek kialakulását, tulajdonságait, valamint elemzési és szakpolitikai célú felhasználásukat.

európai tudósok alapvető felfedezéseire épített, nagymértékben előbbre tudta vinni a műszaki fejlődést. Ma már más a helyzet.

Az a nemzet, amely másoktól függ az új alapvető tudományos ismeretek terén, lassú lesz az ipari fejlődésben, és gyenge a világkereskedelemben elfoglalt versenyhelyzetében, függetlenül a mérnöki képességeitől.” (Bush 1945: 3. fejezet)

Az innováció tudományvezérelt (SP) modellje és a piaci kereslet húzó hatására építő (demand pull, DP) modellek alapvető közös jellemzője, hogy az innovációt lineáris folyamatként írják le. Az SP modell gondolatmenete szerint a tudományos felfedezésre épül az alkalmazott kutatás és a termékfejlesztés, azokra a gyártás, s végül az értékesítés zárja a folyamatot. A DP modell annyiban tér el ettől a változattól, hogy nem az új tudományos ismereteket tekinti az innováció kiinduló pontjának, hanem az új termékek és/vagy eljárások iránti piaci igényt, a logika azonban ugyanaz. (1. ábra) Más szóval, ezek a modellek azt feltételezik, hogy i) létezik az innovációs folyamat „ideáltípusa”, ii) e folyamatnak vannak jól elkülöníthető, világosan elkülöníthető szakaszai, és iii) ezek a szakaszok bizonyos, előre meghatározott sorrendben követik egymást. A lineáris modellek fő célja az innovációs folyamatok leírása és jellemzése. Ezek a modellek ok-okozati összefüggéseket is azonosítanak azáltal, hogy meghatározzák a folyamat első szakaszát (kiinduló pontját) és azt a sorrendet, amelyben a többi szakasz egymást követi.

### 1. ábra: Az innováció lineáris modelljei



*Forrás:* Dodgson és Rothwell (szerk) (1994), 4.3. és 4.4. ábra (p. 41)

Az innováció SP modellje nem vesz tudomást arról, hogy az innovációk jelentős része gyakorlati (nem K+F tevékenységből származó) tudásra, illetve arra is támaszkodik, s ebből következően a arról a fontos szerepről sem, amit a különböző szintű innovációs rendszerek és hálózatok játszanak a gyakorlati tudás létrehozásában, terjedésében és hasznosításában. (Dodgson és Rothwell 1994; Freeman 1991, 1994; Jensen et al. 2007; Lundvall és Borrás 1999; Malerba 2002; OECD 2001; Smith 2002b; Tidd et al. 1997)

Dosi (1984) és (1988a) elméleti indíttatású kritikát fogalmazott meg a lineáris modellekkel szemben. Az SP modell legfőbb hiányosságának azt tekinti, hogy az nem vizsgálja a gazdasági tényezők hatását a műszaki-technikai változás folyamatára. A legnyilvánvalóbb összefüggések közé tartozik, hogy a gazdasági növekedés üteme és a relatív árak változása befolyásolja az innovációk születését és terjedését. A DP magyarázat viszont a kölcsönhatások másik irányát zárja ki az elemzésből. Mivel előre tudható, hogy a piac milyen irányba „húzza” az innováció folyamatát, azaz az eredmény már a tényleges innováció megszületése előtt ismert, alkalmazható a neoklasszikus gazdaságtan jól ismert eszköztára. Ez ugyan sokak számára kielégítő és megnyugtató, valójában azonban a gyakorlati tapasztalatok és az elmélet közötti

súlyos ellentmondások, valamint alapvető elméleti hiányosságok feszítik szét ezt a gondolatmenetet:

- (i) azt feltételezi, hogy az innovációk a piaci változásokra adott passzív és mechanikus válaszok eredményei;
- (ii) nem ad magyarázatot arra, hogy miért éppen bizonyos innovációk születnek meg egy adott időben, miért nem más innovációk, miért nem máskor;
- (iii) nem veszi figyelembe az innovációs képességek – a piaci környezettől sokszor teljesen független – változását.

A lineáris modellek közös sajátossága tehát, hogy az innovációt passzív alkalmazkodási folyamatnak tekintik: az SP változatban az adott gazdasági rendszer szempontjából exogén műszaki lehetőségekre adott válasznak, míg a DP változatban a kereslet és a relatív árak változásaira születő reakciónak. Ezzel szemben Dosi azt hangsúlyozza, hogy a műszaki-technikai változás alapvetően a piaci verseny által motivált endogén folyamat: a vállalatok a piaci jelzések változása nélkül is folyamatosan tökéletesítik a termékeiket és termelési eljárásaikat, mert arra számítanak, hogy az új termékek, szolgáltatások és termelési eljárások bevezetése javítja a versenyképességüket.

Az új megközelítést egy új fogalom, a technológiai paradigma (technological paradigm) fejezi ki. Ez a fogalom azt emeli ki, hogy a műszaki-technikai haladás nem a véletlen által meghatározott, hanem „rendezett” folyamat. Minden paradigma magában foglalja a megoldandó problémák meghatározását, a kutatás-fejlesztés alapelveit és módszereit, a felhasználandó anyagok, az alkalmas anyag-megmunkálási módszerek és a fejlesztendő termékek jellemzőit. Egy-egy paradigma tehát kijelöli azokat a határokat, amelyeken belül a piaci jelzések hatást gyakorolhatnak az innováció folyamatára, miközben az innovációktól várt piaci előny arra ösztönzi a vállalatokat, hogy – a képességeik adta korlátok között – maximálisan kihasználják ezeket a technikai lehetőségeket. A technológiai fejlődés útja (technological trajectory) pedig az a pálya, amelyet az egyes vállalatok választanak a K+F és innovációs (KFI) tevékenységük során, figyelembe véve a technológiai paradigma által meghatározott lehetőségeket. A technológia ebben a megközelítésben nem mindenki számára egyaránt hozzáférhető áru – még kevésbé ingyenes jószág –, hanem az egyes vállalatokra jellemző tudás, aminek van hozadéka, de azt nem teljes mértékben sajátíthatja el az adott technológiát kidolgozó vállalat. A vállalatok tehát nem azonos termelési és innovációs képességekkel, lehetőségekkel rendelkeznek, hanem a korábbi KFI tevékenységük és a tanulás egyéb formái által meghatározott módon különböznek egymástól.<sup>8</sup>

Az 1980-as és 1990-es években az innovációs folyamatokat elemző közgazdasági szakirodalomban számos szerző állapította meg, hogy az innováció lineáris modellje halott.<sup>9</sup> A kritikák ellenére a szakpolitikusok, számos elemző, újságíró és más véleményvezér gondolkodását továbbra is meghatározó mértékben befolyásolja az innováció lineáris modellje, elsősorban az SP változat. Az EU tagországok szakpolitikusai körében végzett felmérés eredményei is ezt mutatják (Edquist 2014), valamint számos EU és OECD dokumentum gondolatmenete (Havas 2014) és az innovációs tevékenységek mérésére széles körben használt eredménytáblákhoz kiválasztott mutatószámok (Godin 2006; Havas 2019).

A tudománytörténetből ismert, hogy a paradigmaváltás hosszú, sok tényezőtől függő, bonyolult folyamat. Ez a tanulmány nem vizsgálja a TTI-politikai gondolkodásmód, alapelvek

---

<sup>8</sup> A technológiai paradigma fogalmának egy külön szekciót szenteltek az *Industrial and Corporate Change* című folyóirat 2008. júniusi számában (17. évfolyam, 3. szám): hat cikk idézi fel a fogalom kialakulásának történetét, elméleti és gyakorlati jelentőségét.

<sup>9</sup> “Everyone knows that the linear model of innovation is dead.” (Rosenberg 1994: 139)



és gyakorlat paradigmaváltásait, de érdemes néhány lehetséges okot megemlíteni, amelyek legalább részben megmagyarázzák, hogy miért hat még mindig ilyen széles körben és erővel az innováció SP modellje, miközben a tudományos magyarázóereje korlátozott. Érdemes egy egyszerű okkal kezdeni: a II. világháború idején elért, a szövetségesek sikerét döntő mértékben elősegítő, a széles tömegek által is megértett technikai áttöréseknek is köszönhetően Bush (1945) rendkívül meggyőzően fejtette ki az SP modell gondolatmenetét, és azóta is számos olyan tudományos eredményről számol be rendszeresen a sajtó, amelyek társadalmi és gazdasági jelentőségét a közvélemény és a politikusok is könnyen megértik. Az SP modell egy egyszerű, könnyen érthető oksági láncolatot ír le: „Az innováció rendszerszerű megközelítését szorgalmazó elméletekben kifejtett heves bírálatok ellenére az innováció lineáris modelljei továbbra is meghatározzák a döntéshozók és a közvélemény szemléletét, mert egyszerűek (vagy legalábbis annak látszanak).” – állapítja meg sok évtizedes EU-s döntéshozói tapasztalattal rendelkező elemző. (Caracostas 2007: 475) Hasonló megállapítás olvasható egy jóval korábbi OECD elemzésben is: „a tudománypolitikusok és a politikusok szintjén az egyszerűsítés érték lehet”.<sup>10</sup>

Hirsch-Kreinsen *et al.* (2005) két további tényezőt is felidéz, amelyek hozzájárultak az SP modell széles körű elfogadásához. A nagyvállalatok a XX. század első felében hozták létre az első jelentős, szervezetenként elkülönített K+F laboratóriumokat, s ez az ismert tény szintén plauzibilissá tette az SP modellt. Az 1950-es évek végén az eltérő politikai-gazdasági rendszerek közötti harc is a K+F jelentőségére irányította a figyelmet, a leglátványosabban az első szovjet szputnyik 1957-es fellövését követően. Nelson (1959) klasszikus cikke is ezzel kezdődik: „Recently, orbiting evidence of un-American technological competition has focused attention on the role played by scientific research in our political economy. Since Sputnik it has become almost trite to argue that we are not spending as much on basic scientific research as we should.” (ibid: 297)

Az egyszerűség mozgósító erejű is lehet. Laestadius *et al.* (2005) megállapította, hogy az ún. egydimenziós mutatók, amelyek az innovációs folyamat egyetlen elemét ragadják meg, „mint például az OECD high-tech/ low-tech mutatója, világos pedagógiai előnnyel rendelkeznek, az emberek emlékeznek rájuk, reagálnak rájuk, és (legalábbis azt hiszik, hogy) megértik a jelentését. (...) egy egyszerű egydimenziós mutató (...) összehangolt politikai akciók vonzéspontjává is válhat: mi mindannyian egybeforrasztunk abban a törekvésben, hogy alakítsuk Európát high-tech tudásalapú gazdasággá.” (ibid: 93)

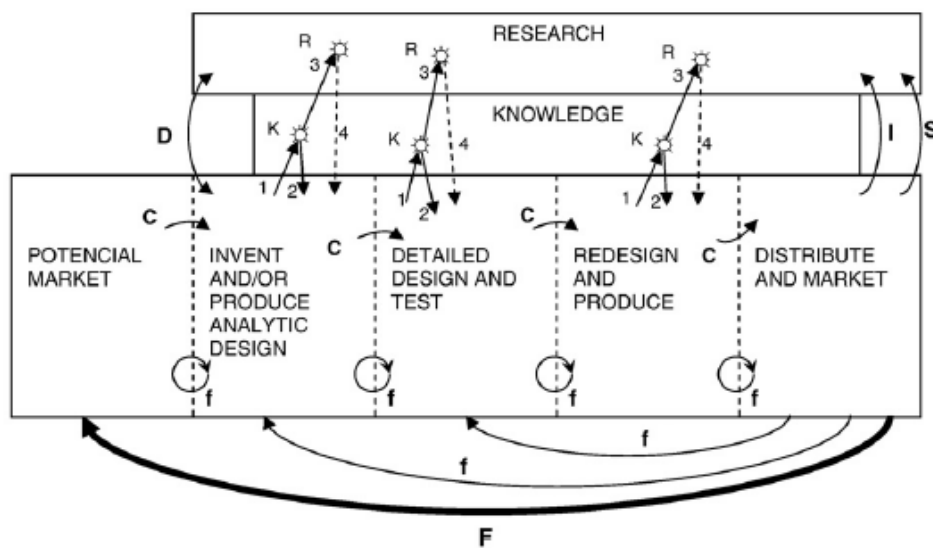
## **2.2. Az innováció hálózatos és interaktív tanulási modelljei**

Kline és Rosenberg (1986) elvetette azt az elképzelést, hogy az innovációs folyamat a tevékenységek (vagy szakaszok) egyértelmű sorrendjével jellemezhető. Az innováció visszacsatolós modelljét (chain-linked model) javasolták, hangsúlyozva az innovációs folyamatok nem lineáris tulajdonságait, az információforrások sokféleségét, valamint a különböző visszacsatolási hurkok fontosságát. (2. ábra)

---

<sup>10</sup> OECD (1992): *Science and Technology Policy: Review and Outlook 1991*, 111. o.; idézi Godin (2008b), 19. o.

## 2. ábra: Az innováció visszacsatolós modellje



Chain-linked model showing flow paths of information and cooperation.  
 Symbols on arrows: C = central-chain-of-innovation; f = feedback loops; F = particularly important feedback.

**K-R:** Links through knowledge to research and return paths. If problems solved at node K, link 3 to R not activated. Return from research (link 4) is problematic - therefore dashed line.

**D:** Direct link to and from research from problems in invention and design.

**I:** Support of scientific research by instruments, machines, tools, and procedures of technology.

**S:** Support of research in sciences underlying product area to gain information directly and by monitoring outside work. The information obtained may apply anywhere along the chain.

*Forrás:* Kline és Rosenberg (1986)

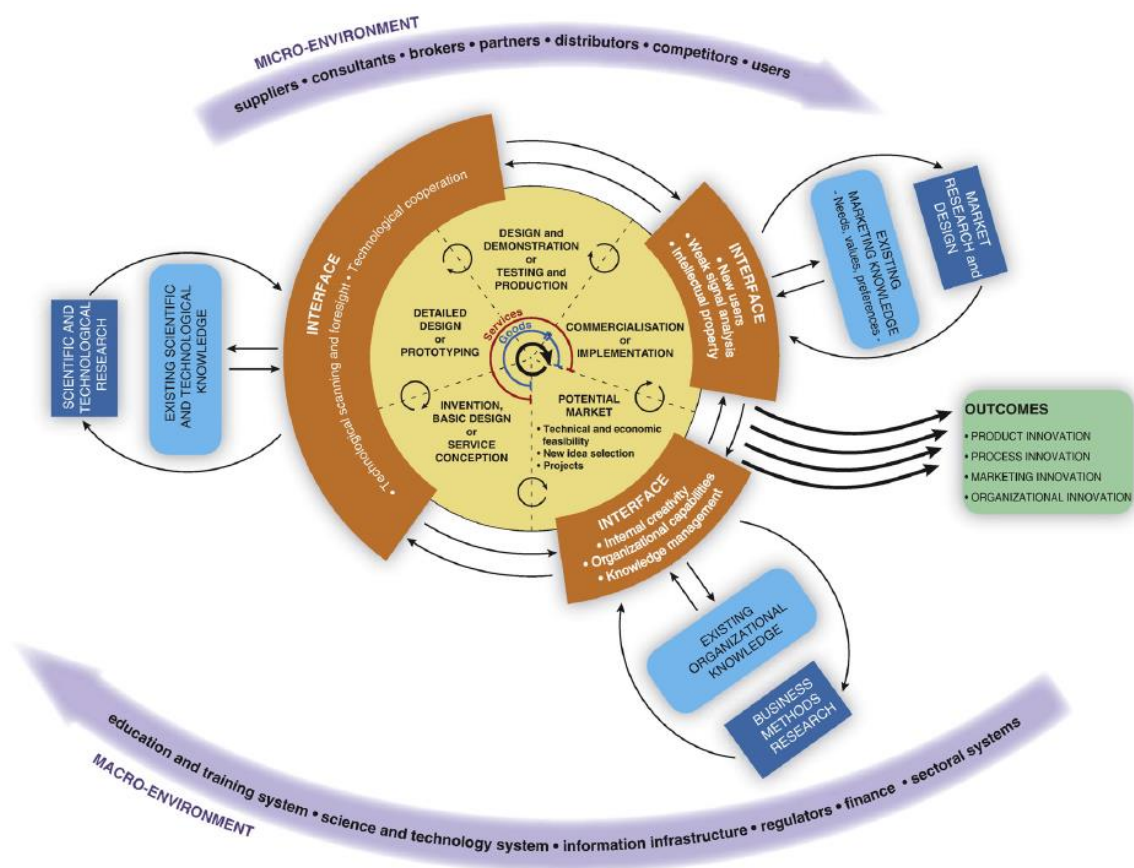
Smith (2002a) még élesebben utasította el a lineáris modellek fő feltételezéseit. Sőt, azt is megkérdőjelezte, hogy egyáltalán létezik-e az innovációs folyamat Max Weber-i értelemben vett ideáltípusa. Véleménye szerint nem is érdemes erőfeszítéseket tenni az innováció bármilyen modelljének kidolgozása érdekében: „Az innovációs folyamatnak nincs egységes modellje: a vállalkozások nagyon jelentősen eltérhetnek egymástól, ha az innovációs folyamataikat vizsgáljuk”. (p. 102)

Az innováció hálózatos modellje ezen a megfigyelésen alapul. Újabb, finomított változatát az innováció többszörös interaktív tanulási modelljének nevezik. (Caraça et al. 2009) (3. ábra) Ez a modell

„(...) nem feltételezi, hogy az innováció megvalósulásához és sikeréhez minden tényezőnek meg kell lennie. Inkább arra törekszik, hogy stilizáltan bemutassa a legfontosabb változók típusait és az közöttük fellépő kölcsönhatásokat, amelyek az iparágak széles körében zajló innovációs folyamatban. (...)”

A modell tehát egy elemzési keretet ad, amely leírja és kontextusba helyezi az elemeket, de egyúttal rugalmas általánosításoknak is teret ad, amelyekre támaszkodhatunk, amikor az innovációs folyamat forrásait és szakaszait próbáljuk elemezni. A modell a vállalatokon belül, valamint a felhasználókkal, beszállítókkal és versenytársakkal tartott kapcsolat révén megvalósuló, mindenütt jelenlévő, tapasztalatokon alapuló tanulási folyamatokat helyezi a középpontba.” (Caraça et al. 2009: 864–866; az eredeti szövegben szereplő lábjegyzetek nélkül)

### 3. ábra: Az innováció többszörös interaktív tanulási modellje



Forrás: Caração et al. (2009)

A nemzeti innovációs rendszer fogalmához hasonlóan ez is egy 'lencse', ami a lényeges elemekre és összefüggésekre irányítja az elemzők figyelmét, ezzel segíti egy kutatási kérdés alapos elemzését (Lundvall, 2007: 98–99). Más szóval, ez nem a szó szigorú értelmében vett modell. A modell célja a fontos (potenciális) szereplők azonosítása, valamint a szerepük, tevékenységeik és kölcsönhatásaik hangsúlyozása, s így annak kiemelése, hogy az innovációs folyamatok szereplői közösen hoznak létre új tudást, és azt sokféle módon és csatornán terjesztik és hasznosítják. A modell a tudás különböző forrásait, típusait és formáit hangsúlyozza, és így nem csak a K+F eredményeken alapuló innovációkat lehet elemezni ezen a 'szemüvegen' keresztül. A mikro- és makrokörnyezet fontosságára is rámutat. Végül, az innováció lineáris modelljeivel ellentétben ez a modell nem törekszik egy 'ideáltípus' innovációs folyamat leírására vagy jellemzésére.

## 3. AZ INNOVÁCIÓ ÉRTELMEZÉSE A KÜLÖNBÖZŐ KÖZGAZDASÁGI ISKOLÁKBAN

### 3.1. Az innováció értelmezése a klasszikus közgazdaságtanban

Bár a *klasszikus közgazdaságtan* nem tekinthető paradigmának – nincsenek olyan közös axiómák, alapfogalmak, kutatási kérdések, módszerek, posztulátumok vagy fő tézisek amelyeket az irányzatba sorolt szerzők mindannyian használtak volna –, mégis biztonsággal állítható, hogy a legnagyobb hatású klasszikus közgazdászok „*A nemzetek gazdaságának természete és okai*”, „*A politikai gazdaságtan elvei*” vagy „*A politikai gazdaságtan és az adózás elvei*” (Smith 1776/1904; Mill, 1848/1909; illetve Ricardo, 1817/1821) elemzésekor

nagy hangsúlyt fektettek a technológiai, szervezeti, intézményi és vállalatvezetési változások, valamint az új piacok megnyitásának vizsgálatára. Általánosabban fogalmazva, ezek a szerzők nagy figyelmet fordítottak a történelmi fejleményekre (a hosszú távú kérdésekre), tehát a gazdaság dinamikus jellegére, és a gazdaságot a politikai és társadalmi szerkezetekbe ágyazottan elemezték.

Ezen iskola jelentős képviselői egy közös alapkérdést vizsgáltak: a különböző típusú változások magyarázatát keresték, összetett összefüggéseket elemezve, beleértve a technológiák (tág értelemben véve, azaz a termékek és a termelési folyamatok), a szervezetek, a piacok és a különböző társadalmi jellemzők együttes evolúcióját – anélkül, hogy az innováció fogalmát használták volna. Figyelmet fordítottak továbbá a kontextusok sokféleségére, amelyekben a változások végbementek.<sup>11</sup>

A klasszikus közgazdaságtan e rövid, a változási folyamatok elemzésére összpontosító jellemzését lezárva érdemes hangsúlyozni, hogy a klasszikus közgazdászok nem fordítottak különösebb figyelmet a szűkös erőforrások elosztására. Kaldor (1972) nyomán Dosi és Orsenigo (1988: 14) a decentralizált piacok két funkcióját azonosítja: az erőforrások elosztását és a változásra irányuló impulzusok továbbítását. Általánosítva, a klasszikus közgazdászok hajlamosak voltak az utóbbira összpontosítani.

„Az olyan alapvető dinamikus tulajdonságok, mint a piacok kiterjedése, a munkamegosztás és a termelékenység növekedése közötti kapcsolat Smithnél, vagy a 'tőke növekvő szerves összetétele' Marxnál, olyan közgazdasági tételek, amelyek a *visszafordíthatatlan átalakulások* alapján érvelnek, amelyek az általunk 'dinamikus versenynek' nevezhető folyamatok által keletkeznek. Ráadásul az explicit mikroalapok elhanyagolását azzal indokolták, amit a viselkedésről szóló, úgynevezett 'holisztikus' vagy 'makrointézményi' feltételezésnek nevezhetünk: nyilvánvaló számukra, hogy például egy adott lehetőség esetén a kapitalisták készek megragadni azt, tehát 'intézményi' funkciójuk a befektetés és a profit felhalmozása.”. (*ibid.*, kiemelés az eredetiben)

### **3.2. Az innováció értelmezése a neoklasszikus közgazdaságtanban**

A *neoklasszikus közgazdaságtan* szigorúan meghatározott, egységes elméleti kerettel rendelkezett. Az iskola alapvető posztulátuma, hogy a gazdasági szereplők, akiket egy reprezentatív ágenssel jellemezhetünk, tökéletes információval rendelkeznek, és így racionálisan tudnak kalkulálni a döntések meghozatalakor. Ez az iskola, éles ellentétben a klasszikus közgazdaságtannal, lényegében felhagyott a dinamikával kapcsolatos kutatási kérdésekkel, és ehelyett a statikus allokációs hatékonyságra összpontosított. Az optimalizálás volt e paradigma kulcskérdése, homogén termékeket, csökkenő méretarányos hozamot, minden termelő számára nulla költséggel hozzáférhető technológiákat, tökéletesen informált, racionális gazdasági szereplőket, tökéletes versenyt és így nulla nyereséget feltételezve. A technológiai változásokat a gazdasági rendszer szempontjából exogénnek tekintették, míg más típusú innovációkat egyáltalán nem vettek figyelembe.

### **3.3. Az innováció értelmezése a közgazdaságtan főáramában**

A vállalatok viselkedésével és a piacok működésével kapcsolatos empirikus eredményekre és elméleti munkákra támaszkodva a közgazdaságtan főárama feloldotta a neoklasszikus

---

<sup>11</sup> Egy nyilvánvaló és alapvető eltérést fontos megemlíteni: Marx számára nem (csak) a társadalmi-gazdasági jelenségek magyarázata volt a fő cél, hanem a társadalmi-gazdasági viszonyok megváltoztatása. Marx kifejezetten elhatárolódott a klasszikus közgazdaságtantól, amit a fő műve címével is jelzett: „A tőke: A politikai gazdaságtan kritikája”.

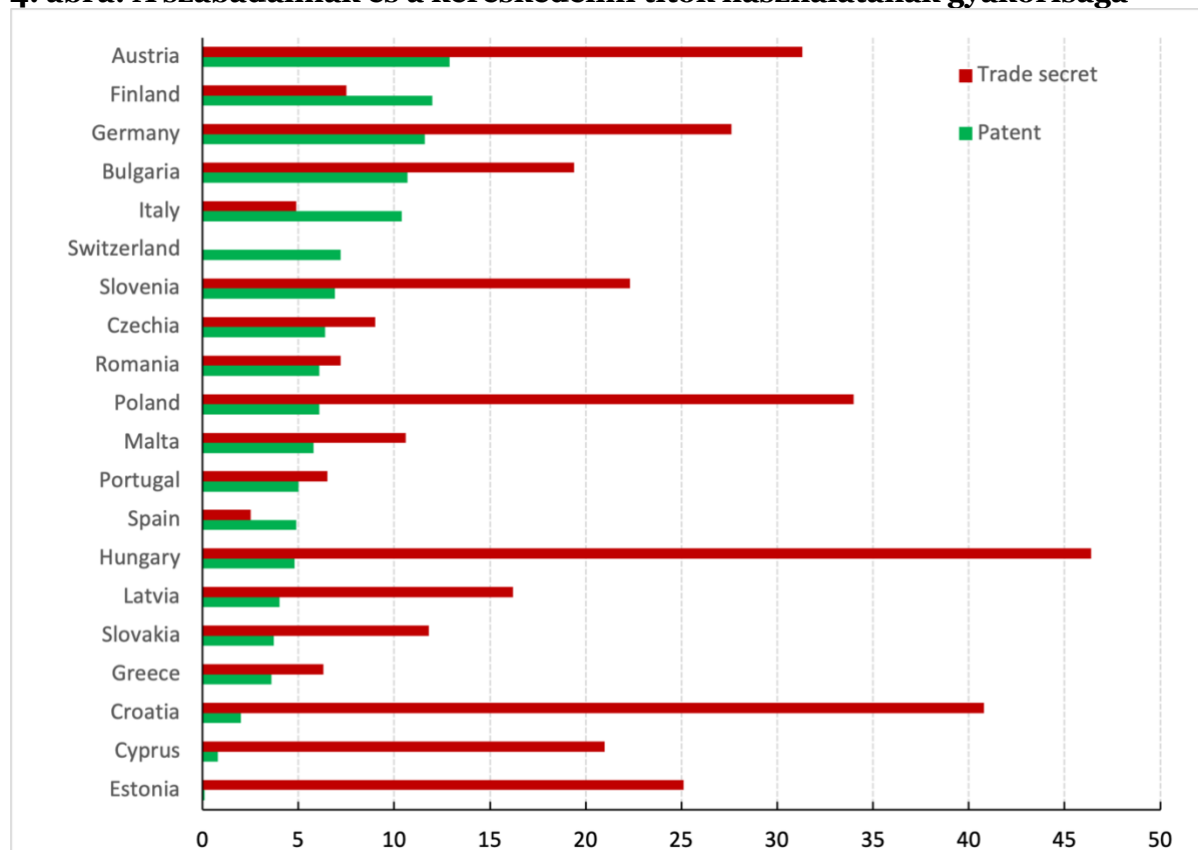
közgazdaságtan leginkább irreális feltételezéseit: a szimmetrikus (minden szereplő részére rendelkezésre álló) és teljes információt, a tökéletes versenyt, az állandó vagy csökkenő hozadékot, a vállalatok homogenitását és a szereplők reprezentativitását (representative agent). A racionális döntésre képes szereplők profitmaximalizáló – általánosabban: optimalizáló – magatartása viszont továbbra is axiomatikus (bizonyításra nem szoruló) alapfeltevés. Fontos ellenvetések még ezen változások után is megfogalmazódtak az evolúciós közgazdaságtant követő szerzőkben: „ez a szakirodalom nem foglalkozik az intézményi kérdésekkel, a bizonytalanság fogalmát nagyon szűken értelmezi van, nincs megfelelő elmélete a műszaki-technikai tudás létrejöttéről és a vállalatok közötti kölcsönös technológiai függőségről, és nincs érdemi elemzése a kormányzat szerepéről.” (Smith 2000: 75)

A közgazdaságtan főárama folyamatosan változik, részben a korábban is odatartozó irányzatok újabb és újabb eredményeinek köszönhetően, részben a korábban „kívülálló” irányzatok új fogalmainak, kutatási kérdéseinek, módszereinek és eredményeinek integrálásával. Ezért nem is lehet megkérdőjelezhetetlenül rögzíteni a fősodor minden jellegzetességét (vagyis a határait).

Az úgynevezett új vagy endogén növekedési elmélet endogén változóvá tette a K+F ráfordításokat, s ezzel a K+F alapú tudásra támaszkodó innovációkat. Az endogén növekedési modelleket a tanulmány nem tárgyalja külön, azaz nem tekinti önálló közgazdasági iskolának, mert a legfontosabb feltevései nagyon közel állnak a fősodor feltevéseihez (Lazonick 2013; Smith 2000). A tudás fogalmát például a K+F-ből származó tudásra szűkítik le, szemben az innováció evolúciós közgazdaságtana által használt sokkal gazdagabb értelmezéssel (lásd a következő alfejezetben). A TTI -politikai és innovációs elemzések fejlődését áttekintő írásában Martin (2012) is a közgazdaságtan főáramához sorolja az endogén növekedéseméletet: „Az endogén növekedéseméletet inkább tekinthetjük a fősodor által az evolúciós közgazdaságtan kihívásaira adott válasznak, mint hozzájárulásnak a TTI-politikai és innovációs elemzésekhez.” (ibid: 1230) Valentinyi (1995) az endogén növekedési modellek különböző változatait ismerteti, majd átfogó értékelést ad: „Az endogén növekedésemélet számos kérdést új megvilágításba helyezett, és sikerült a gazdasági fejlődés néhány összefüggését feltárnia. Eredményei azonban az empirikus kutatások fényében több ponton ellentmondásosak, és sok esetben elméletileg is támadható[k].” (ibid: 591)

A fősodor gondolatmenetét követő kvantitatív elemzések a legtöbb esetben a szabadalmi statisztikákra támaszkodnak, mert ezekből hosszú időre visszatekintő és viszonylag sok országot magukban foglaló adatbázisokat tudnak építeni, és így kifinomult ökonometriai elemzéseket végezhetnek. Az ilyen elemzéseknek azonban komoly korlátai vannak: i) jelentős számú és jelentős hatású innováció nem szabadalomra, hanem gyakorlati tudásra támaszkodik; ii) nagyon sok szabadalomból nem lesz innováció, mert eleve nem is az volt a cél, hanem bizonyos K+F irányok „stratégiai védelme”, a versenytársak távoltartása, vagy az innovációs folyamat során egyszerűen született olyan eredmény (pl. új termék vagy eljárás), amit érdemes lett volna bevezetni a gyakorlatba; iii) bizonyos új eredmények nem is szabadalmaztathatók; és részben emiatt iv) az egyes ágazatok szabadalmaztatási hajlandósága avagy lehetősége (propensity to patent) jelentősen eltér. Az innovációs felmérések adatai azt is világosan mutatják, hogy a legtöbb EU tagországban a vállalatok a szabadalmakat lényegesen kisebb mértékben használják a szellemi tulajdonjogok védelmére, mint más eszközöket és módszereket. (4. ábra) A versenyben élénjáró vállalatok jelentős része például arra törekszik, hogy mindig a versenytársai előtt járjon, gyorsabban fejlessze a termékeit és az eljárásait: az erőforrásait inkább erre fordítja, nem a szellemi tulajdonjogai védelmére.

#### 4. ábra: A szabadalmak és a kereskedelmi titok használatának gyakorisága



Forrás: Eurostat, Community Innovation Survey, 2020

A kvantitatív elemzések eredményeit tehát mind az elemzőknek, mind a döntéshozóknak az elemzés korlátaival együtt érdemes figyelembe venniük a munkájuk során, az pedig természetesen a szerzők feladata és felelőssége, hogy ezeket a korlátokat érthetően, világosan megfogalmazzák.

#### 3.4. Az innováció evolúciós közgazdaságtana

Az innováció evolúciós közgazdaságtana a közgazdaságtan főáramához képest gyökeresen eltérő posztulátumokon nyugszik. Az utóbbi racionális szereplőket feltételez, akik a *kockázatok* kiszámításával és a megfelelő döntések révén képesek optimalizálni, míg az előbbi hangsúlyozza, hogy „az innováció alapvető eleme (jellemzője) a *bizonytalanság*, ami nem egyszerűen az ismert események bekövetkeztére vonatkozó összes releváns információ hiányát jelenti, hanem alapvetően a) olyan techno-gazdasági problémák létezését is magában foglalja, amelyek megoldási eljárásai ismeretlenek, és b) a cselekvések következményeinek pontos nyomon követésének lehetetlenségét”. (Dosi 1988a: 222; kiemelés tőlem – HA) Az *optimalizálás* tehát elméleti alapon lehetetlen.<sup>12</sup>

Az *információ* rendelkezésre állása (az „ágensek” közötti szimmetria vs aszimmetria e tekintetben) a közelmúltig a mainstream közgazdaságtan központi kérdése volt. Az evolúciós közgazdaságtan ezzel szemben kezdettől fogva hangsúlyozza, hogy a vállalatok sikere a felhalmozott – írásba foglal(ha)t(ó) (codified) és hallgatólagos (vagy „személyes”, tacit) –

<sup>12</sup> Az innováció természetéről, illetve annak közgazdasági megközelítéséről lásd még Chaminade et al. (2018); Dosi (1988b), (2013), (2023); Dosi és Grazzi (2010); Dosi et al. (szerk.) (1988); Metcalfe (1998), (2010); Nelson (2010); Salter és Alexy (2014).

tudásuktól, készségeiktől, valamint tanulási képességeiktől függ. Az információ megvásárolható (pl. kézikönyv, tervrajz vagy licenc formájában), és ezért viszonylag könnyen és kényelmesen elhelyezhető a mainstream közgazdaságtan gondolatmenetében, mint különleges jószág. A tudás – és még inkább az innovációhoz szükséges tudástípusok, pl. a hallgatólagos tudás, a készségek, valamint a rendelkezésre álló információk összegyűjtésében és kiaknázásában való jártasság – azonban nem vásárolható meg, és nem használható fel azonnal, mint egy megvásárolt árucikk. A tudás és a készségek megszerzéséhez nem lehet kihagyni a tanulási folyamatot, és ez nemcsak időigényes, hanem a *próbálkozás és a tévedés* költségeit is viselni kell.<sup>13</sup> Így az innováció bizonytalan, kumulatív és útfüggő jellege megerősödik.

Az innováció kumulatív jellege, az útfüggőség és a tanulás kulcsszerepe *heterogenitást* eredményez a vállalatok között, valamint az innovációs folyamatokban résztvevő más szervezetek között is. Ráadásul az ágazatok innovációs folyamataik főbb tulajdonságai és mintái tekintetében is különböznek egymástól. (Castellacci 2008b; Malerba 2002; Pavitt 1984; Peneder 2010)

Az innovátorok nem magányos 'bajnokai' az új megoldásoknak. Tehetséges egyének radikálisan új, briliáns tudományos vagy technológiai koncepciókat dolgozhatnak ki, a sikeres innovációkhoz azonban a tudás különböző típusaira és formáira van szükség, amelyek összességével ritkán rendelkezik egyetlen szervezet. A vállalatok, egyetemek, állami és magán kutatószervezetek, valamint a szakosodott szolgáltató vállalkozások közötti szoros együttműködés ezért a jelentős innovációk előfeltétele, és különböző formákat ölthet, az informális eszmecseréktől kezdve a rendkívül kifinomult K+F szerződésektől, önálló szervezeti formát öltő szövetségektől és közös vállalkozásokig. (Freeman 1991, 1994, 1995; Lundvall és Borrás 1999; OECD 2001; Smith 2000, 2002b; Tidd et al. 1997) Más szóval a „nyílt innováció” egyáltalán nem új jelenség. (Mowery 2009)

---

<sup>13</sup> Arrow (1962) már „The Economic Implications of Learning by Doing” címmel értekezett, Rosenberg (1982) pedig a használat közbeni tanulás (learning by using) fontosságát hangsúlyozta (6. fejezet). A közelmúltban a tanulás rendszeres témává vált a mainstream közgazdaságtanban, elsősorban a játékelméletben. Míg például a „tanulás” 1996-ban csak kétszer jelent meg az NBER műhelytanulmányok címében, 1999-ben ötször, 2002-ben hatszor, 2008-ban 13-szor, 2013-ban tízszer, 2014-ben 12-szer, 2016-ban 2-szer, 2018-ban 3-szor, 2020-ban 2-szer, 2022-ban 3-szor fordult elő, többek között „learning by doing”, „learning from experience” és „learning from exporting” – de „machine learning”, „learning from state longitudinal data systems” és „learning millennial-style” formában is. (Hozzá kell tenni, hogy hetente legalább 15-20 NBER-műhelytanulmány jelenik meg.) Az American Economic Review-ban megjelent cikkek címeit és absztraktjait figyelembe véve a „tanulás” először 1999-ben fordult elő, majd 2002–2006-ban, majd 2018-ban, 2020-ban és 2022-ben évente 1-3 alkalommal, 2008-ban, 2011-ben, 2012-ben és 2016-ban 4 alkalommal, 2013-ban 5 alkalommal, 2007-ben, 2010-ben és 2014-ben 6 alkalommal, 2009-ben pedig 7 alkalommal. Ezek a cikkek a legkülönbözőbb kutatási témákat – pl. vállalatok és más szervezetek viselkedése, üzleti ciklusok, tőzsdei tranzakciók, gazdasági növekedés előrejelzése, jelzőlog, múkincsárverések, játékelmélet, viselkedési közgazdaságtan, energia, egészségügy, munkaerőpiac – és tanulási módokat tárgyalnak. Így nem minden ilyen cikk releváns az innovációs folyamatok elemzése szempontjából (pl. a „HIV-státusz megismerése” nem része az innovációs folyamatnak). Továbbá számos esetben a tudást a szabadalmakra szűkítik le, ami egyértelműen téves felfogás. Ezeknek a cikkeknek a tartalmi elemzése önálló tanulmányt követelne.

#### 4. A MODERN KÖZGAZDASÁGI PARADIGMÁKBÓL LEVEZETHETŐ SZAKPOLITIKAI ALAPELVEK

Az egymással versengő közgazdasági gondolkodási irányzatokból gyökeresen eltérő tudomány-, technológia- és innovációpolitikai (TTI-politikai) alapelvek vezethetők le. A fősodor a *piaci kudarcok* létével indokolja az állam TTI-politikai beavatkozását: az információ közgazdaságtanának elemzései szerint a vállalatok nem sajátíthatják el a K+F ráfordításaik teljes hasznát, ezért állami intézkedések nélkül a társadalmilag optimális szint alatt maradna a vállalatok K+F ráfordítása. (Arrow 1962; Nelson 1959) Ezt a kudarcot kétféle állami beavatkozással lehet orvosolni: i) a vállalati K+F ráfordításokat állami támogatással és a szellemi tulajdonjogokat védő szabályok bevezetésével kell ösztönözni; és ii) közpénzekből kell finanszírozni az egyetemeken és az állami kutatóintézetekben végzett K+F tevékenységeket.

Az innováció evolúciós közgazdaságtana a tudás létrehozásának és hasznosításának a gazdasági folyamatokban betöltött szerepét vizsgálja, azaz nem kizárólag a K+F-re összpontosít. Ez az iskola a tudás különböző típusait és formáit veszi figyelembe, beleértve a gyakorlati vagy tapasztalaton alapuló tudást, amelyet a tanulás, a használat és a szereplők közötti együttműködés révén szereznek meg. Mivel ezek *mind* relevánsak az innováció szempontjából, a tudományos ismeretek egyáltalán nem jelentik az egyetlen olyan tudástípust, amely az új termékek, eljárások vagy szolgáltatások sikeres bevezetéséhez szükséges. Ez még inkább nyilvánvaló, ha a szintén nagy gazdasági jelentőségű szervezeti, vezetési, marketing és pénzügyi (nem-technológiai) innovációkat nem zárjuk ki az elemzésből. A K+F tevékenység kétségtelenül a tudás létfontosságú forrásai közé tartozik. A házon belüli K+F-projektek mellett azonban az innovációs folyamat során más K+F-projektek eredményeit is széles körben hasznosítják: az ugyanabban vagy más ágazatokban, állami vagy magán kutatóintézetekben, belföldön vagy külföldön végzett külső projektek eredményeit. Ennél is fontosabb, hogy számos más, az innováció szempontjából szintén alapvető fontosságú tudásforrás is létezik, mint például a tervezés, a prototípus elkészítése, az ún. félüzemi kísérleti gyártás, majd a sorozatgyártás beindítása, a tesztelés, a szerszámozás, a hibaelhárítás és más mérnöki tevékenységek, a beszállítóktól és felhasználóktól származó ötletek, a feltalálók koncepciói és a gyakorlati kísérletek (Hirsch-Kreinsen et al. (szerk.) 2005; Klevorick et al. 1995; Lundvall (szerk.) 1992; Lundvall és Borrás 1999; von Hippel 1988), valamint a mérnökök, tervezők, művészek és más kreatív alkotók közötti együttműködés. Az innovatív cégek a korszerű (a felhasználók igénye szerint tervezett és előállított) anyagokban és egyéb inputokban, berendezésekben és szoftverekben megtestesülő tudást is hasznosítják.<sup>14</sup>

Az innováció evolúciós közgazdaságtana eredményeiből számos TTI-politikai következtetés adódik. Ezek közül kettőt érdemes itt kiemelni. Amennyiben elfogadjuk, hogy az innovációs folyamatok egyik legfontosabb jellemzője a bizonytalanság, abból az is következik, hogy elméletileg is kizárható az optimális TTI-politika. (Lipsey és Carlaw 1998) Ezért érdemes tudatosan figyelembe venni, hogy a TTI-politika formálása is egy tanulási folyamat: különböző szakpolitikai eszközöket kell kipróbálni, és a visszajelzésekből tanulva lehet javítani a

---

<sup>14</sup> A közösségi innovációs felmérés (CIS) a termék- és folyamatinnováció szempontjából rendkívül fontos információforrásként saját kategóriákat határoz meg: a vállalkozás vagy a vállalkozáscsoport; a berendezések, anyagok, alkatrészek vagy szoftverek beszállítói; az ügyfelek vagy vásárlók; a versenytársak vagy más, ugyanaból az ágazatból származó vállalkozások; tanácsadók, kereskedelmi laboratóriumok vagy magán K+F intézetek; egyetemek vagy más felsőoktatási intézmények; kormányzati vagy állami kutatóintézetek; konferenciák, vásárok, kiállítások; tudományos folyóiratok és szakmai/műszaki kiadványok; valamint szakmai és ipari szövetségek. A CIS valamennyi fordulója egyértelműen és következetesen azt mutatja, hogy a vállalatok az információforrások széles körét tartják az innováció szempontjából rendkívül fontosnak. (Havas 2019)



hatásosságot és a hatékonyságot. (Lundvall és Borrás 1999; Metcalfe és Georghiou 1998) Ezért kulcsfontosságú a szakpolitikai eszközök rendszeres értékelése. (Dodgson et al. 2011; Edler et al. 2012; Gök és Edler 2012; OECD 1998, 2006) A technológiai előrettekintés is jelentősen hozzájárulhat megalapozottabb és eredményesebb TTI-politika kidolgozásához azzal, hogy (i) eltérő jövőképeket dolgoznak ki a döntés-előkészítés részeként, és (ii) a résztvevők az eltérő képzettségüknek, szakmai háttérüknek és gondolkodásmódjuknak köszönhetően sokrétű tudással és tapasztalattal gazdagítják a stratégiai gondolkodást. (Georghiou et al. (szerk.) 2008)

A másik következtetés két alapállásból vezethető le. Egyrészt a vállalatok teljesítménye jelentős mértékben attól függ, hogy a különböző szereplők által létrehozott, különböző típusú tudáselemeket hogyan tudják kombinálni, megújítani, kiegészíteni, és hasznosítani. Másrészt a tudás létrehozása során sok szereplő kerül kapcsolatba, és a szereplők közötti együttműködés gyakoriságát és minőségét, s ezen keresztül a tudás létrehozását és hasznosítását annak az innovációs rendszernek a tulajdonságai – írott és íratlan szabályai, azaz intézményei – határozzák meg, amelyben ezek a szereplők tevékenykednek. Ebből következően a TTI-politikának arra kell fordítania a rendelkezésére álló eszközöket, hogy erősítse az általa befolyásolható (nemzeti, ágazati és területi) innovációs rendszereket, azaz a tudás létrehozását, áramlását és hasznosítását akadályozó *rendszerbeli kudarcok*<sup>15</sup> enyhítésével javítsa az adott rendszer(ek) teljesítményét. (Dodgson et al. 2011; Edquist 2011; Foray (szerk.) 2009; Freeman 1994; Lundvall és Borrás 1999; OECD 1998; Smith 2000)<sup>16</sup>

## 5. ÖSSZEFOGLALÁS ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A közgazdasági iskolák eltérő módon értelmezik az innovációt, más-más alapfogalmakat és módszereket használnak az innovációs folyamatok és az azokat akadályozó és segítő tényezők azonosítása és elemzése során, és ebből következően más szemléletű TTI-politikai megoldásokat javasolnak.

A piaczgazdaságok működésének alapelve az önszabályozás, mert a piaci mechanizmusok osztják el a leghatékonyabban az erőforrásokat. A piaci kudarcok elméletében összefoglalt érvek szerint bizonyos esetekben mégis indokolt az állami beavatkozás. Az állam akkor avatkozzon be, ha a „magukra hagyott” piaci szereplők valamiből kisebb – vagy a környezetet terhelő káros hatások esetében nagyobb – mennyiséget állítanak elő, mint amennyi a társadalmilag optimális szint. A vállalatok K+F tevékenysége által létrehozott („termelt”) új tudás tipikusan ilyen „jószág”, több ok miatt is. Az új tudás „fogyasztói” nem „rivalizálnak” egymással: ha valaki felhasznál egy tudáselemet, azzal nem „fogyasztja el”, ugyanazt más is felhasználhatja. A vállalati K+F eredmények hasznosításából piaci mechanizmusokkal sem lehet „kizárni” a versenytársakat, azaz más vállalkozások előzetes erőfeszítések nélkül is, alacsonyabb költséggel tudják előállítani az új tudásra épülő terméket. Mindezek miatt a K+F ráfordítások megtérülési rátája állami beavatkozás nélkül túl alacsony ahhoz, hogy a vállalkozások KFI tevékenysége elérje a társadalmilag kívánatos szintet.

---

<sup>15</sup> Néhány szerző, pl. Charles Edquist inkább a rendszerhibák vagy rendszerproblémák kifejezést használja.

<sup>16</sup> Megszületett az „evolúciós piaci kudarcok” fogalma is: Bleda és del Río (2013) részletesen összehasonlítja a piaci és a rendszerbeli kudarcok logikájából levezethető TTI-politikai alapelveket, s ennek részeként az evolúciós piaci kudarcok sajátos eseteként újraértelmezi a „hagyományos” piaci kudarcokat. Ez az elemzés is az információ és a tudás megkülönböztetésére támaszkodik.

Az állam három módon enyhítheti ezt a fajta piaci kudarcot. A szellemi tulajdonjogokat védő szabályozással – amelyek legismertebb eszköze a szabadalmi rendszer – ideiglenes monopóliumhelyzetet teremt azoknak, akik befektettek az új tudás létrehozásába, és vállalják a védelem költségeit is. Ez a szabályozás kizárja a védett tudáselemek hasznosításából azokat, akik nem járultak hozzá annak létrehozásához. A szabadalmi rendszer azonban nem panacea. Egyrészt, nem minden kutatási eredményt lehet szabadalmaztatni. Másrészt, a szellemi tulajdonjogokat számos más módon is lehet védeni, pl. titoktartással és/vagy azzal, hogy folyamatosan a versenytársai előtt jár egy vállalat, gyorsabban fejleszt és vezet be új megoldásokat (vonzóbb termékeket és szolgáltatásokat, a hatékonyságot növelő termelési eljárásokat és vezetési módszereket, avagy jobb üzleti modelleket). A Közösségi Innovációs Felmérés (CIS, Community Innovation Survey) eredményei is azt mutatják, hogy az innovatív vállalkozások számos módon védik a szellemi tulajdonukat, és nem feltétlenül a szabadalom a legfontosabb, leggyakrabban használt eszköz erre. A piaci kudarcok enyhítésének másik lehetséges módja, hogy az állam pénzügyi eszközökkel – adókedvezményekkel, kedvezményes hitelekkel és vissza nem térítendő támogatásokkal – ösztönzi a vállalkozások KFI tevékenységét. A harmadik eszköz közfinanszírozású egyetemek és kutatóintézetek alapítása és működtetése. Az általuk létrehozott új tudás cikkekben, könyvekben hozzáférhető válik, amit azután bármelyik vállalkozás hasznosíthat, ha rendelkezik az ehhez szükséges ismeretekkel (megérti ezeket a K+F eredményeket, és képes más tudáselemekkel úgy kombinálni, hogy az számára előnyös legyen). A végzett diákokban „megtettesülő” tudáshoz is hozzájutnak az őket alkalmazó vállalkozások.

A piaci kudarcok elmélete implicite azt feltételezi, hogy a tudás és az információ között nincs különbség. Az információ pedig egyrészt akadály nélkül áramolhat, másrészt bárki azonnal hasznosíthatja, aki megveszi (folyóirat, könyv, adatbázis, szabadalmi leírás stb. formájában). Az innovációs folyamatokat az evolúciós és intézményi közgazdaságtan eszközeivel elemző kutatók azonban azt hangsúlyozzák, hogy a tudásnak több forrása is van, nemcsak a K+F tevékenység. A sikeres innovációkhoz ugyanilyen fontos a kizárólag a tapasztalatok és a személyes kapcsolatok révén megszerzhető, megtanulható gyakorlati tudás is. Ez a fajta tudás nem foglalható össze hiánytalanul cikkekben, kézikönyvekben, gyártási leírásokban: nem „kódolható” és nem „dekódolható”, ezért nem is terjeszthető gyorsan és olcsón „információként”. A hasznosításához egyrészt előzetes befektetés – tanulás – szükséges, másrészt azon személyek és szervezetek sokrétű együttműködése, akik között megoszlanak az egyes tudáselemek. A kölcsönösen előnyös együttműködést viszont sok tényező gátolja, tehát az állam feladata – a piaci kudarcok enyhítésén túl – ezeknek a rendszerbeli kudarcoknak az enyhítése. Ehhez az ágazati, területi és nemzeti innovációs rendszerek fejlődését kell segíteni, amire a piaci kudarcok enyhítésére szolgáló szabályozási eszközök és pénzügyi ösztönzők nem alkalmasak.

Legújabbán már több elemző azt is felvetette, hogy az állam legyen kezdeményezőbb, ne érje be a piaci és rendszerbeli kudarcok enyhítésével, hanem a fontos szereplőkkel közösen próbálja befolyásolni a fejlődés irányát is. Támogassa új forrásokkal azokat a KFI tevékenységeket, amelyek az érintettek bevonásával meghatározott gazdasági, társadalmi, környezeti és egészségügyi problémák megoldásához, vagy új lehetőségek megragadásához járulnak hozzá. Az ilyen „nagy ügyek” (grand challenges) közé tartozik például a klímaváltozás és a „klíma menekültek”, az élelmiszerbiztonság, a környezetszennyezés, a digitalizáció, robotizáció és a mesterséges intelligencia, az idősödő társadalom, a kiberbűnözés, a terrorizmus, a hibrid háborúk, a kiemelt hatású betegségek és függőségek, egyes régiók leszakadása, bizonyos társadalmi csoportok kirekesztettsége.

Az egymással versengő közgazdasági gondolatmenet szakpolitikai alkalmazása közötti különbségeket jól szemlélteti a következő példa. A természetes vizekben riasztó mértékben halmozódnak fel a műanyag hulladékok. Ha az állam a piaci kudarcok elméletét követve alakítja ki a beavatkozás eszközeit, akkor elsősorban profit-orientált vállalkozások KFI tevékenységét támogatja. Pénzügyi kedvezményekkel arra ösztönzi őket, hogy olyan hajókat és egyéb berendezéseket fejlesszenek, amelyekkel gyorsan, nagy tömegben, de energiatakarékosan és környezetkímélő módon lehet begyűjteni és feldolgozni a műanyagszemetet, és szabadalmi védeltséget nyújt ezekre az új megoldásokra. Ha már ijesztő mértékű a probléma, átvállalja a licenc díjak egy részét, hogy ezeket az új eszközöket más vállalkozások is gyárthassák, tehát gyorsabb és szélesebb körben terjedgessenek. Az egyetemek és az állami kutatóintézetek számára pedig új forrásokat ad, ha a megoldást segítő kutatási témákon dolgoznak.

Ha a kormány azt feltételezi, hogy rendszerbeli kudarcok akadályozzák a palack-szigetek eltüntetéséhez szükséges innovációk megszületését és terjedését, akkor először feltárja, hogy milyen kudarcok alakultak ki: pl. idejétmúlt műszaki-technikai megoldások, mérnöki megközelítések vagy szervezeti-vezetési módszerek rögzültek a vállalatoknál (lock-in); túl sok energiát fordítanak a meglévő megoldásokból elérhető haszon megszerzésére, ahhoz képest amennyi erőforrást az új megoldások keresésére szánnak; a szellemi tulajdonjogok túlzott szigora akadályozza az egyébként már megszületett új és jobb megoldások terjedését; a szükséges szakpolitikai irányváltást időközben elavult, helytelenné vált beidegződések gátolják; a lassú egyéni és szervezeti tanulás miatt csak szűk körben terjed és hasznosul az új megoldások kifejlesztéséhez és alkalmazásához szükséges sokféle tudás; az eltérő normák, írott és íratlan szabályok, valamint célok miatt elégtelen a vállalatok és a kutatóintézetek közötti együttműködés. Ekkor tehát nem kizárólag a K+F alapú műszaki innovációk ösztönzésére törekszik az állam, hanem – a feltárt rendszerbeli kudarcok azonosítása után – sokkal szélesebb körben keresi a megoldásokat, s ebből következően szélesebb eszköztárat vet be, mintha a piaci kudarcok elmélete alapján tervezné a beavatkozás módjait.

Az új lehetőségek megteremtését célzó szakpolitikai gondolkodás elsősorban abban különbözik a rendszerbeli kudarcok enyhítésére törekvőtől, hogy az érintettek bevonásával kezdeményező szerepet játszik a fejlesztési irányok meghatározásában, és arra is törekszik, hogy új szereplők léphessenek színre, akik új megközelítéseket javasolnak és próbálnak ki, és közülük a sikeresek megerősödjenek, új innovációs ökoszisztémákat hozhassanak létre az új megoldások fejlesztésére, gyártására és terjesztésére.

A V4 országokban alkalmazott TTI-politikai eszközök jelentős mértékű hasonlóságot mutatnak, ugyanis az innováció lineáris modellje logikáját követve tervezték a legtöbb eszközt.

A V4 országokban különösen fontos lenne a nemzeti, ágazati és területi innovációs rendszereket erősíteni, azaz arra törekedni, hogy a TTI-politikai eszközök a tudás létrehozását, áramlását és hasznosítását akadályozó *rendszerbeli kudarcok* enyhítésével javítsák az adott rendszer(ek) teljesítményét. Ennek részeként olyan innovációs tevékenységeket is támogatni kell, amelyek az új anyagok és technológiák használata, illetve a különböző típusú szereplők együttműködése során szerzett gyakorlati tudást és tapasztalatot hasznosítják. Egyrészt ezek az innovációk elengedhetetlenek a termelékenység és a minőség, s ezzel a versenyképesség javításához. Másrészt pedig viszonylag kisebb az esélye annak, hogy ezekben az országokban nagy számú radikális – technológiai és/vagy piaci áttörést hozó – K+F alapú innováció születik.

Az üzleti innovációk a gazdasági teljesítmény javításában meghatározó szerepet játszanak. Ezért a folyamatok jobb megértéséhez, azaz a gazdaságot magyarázó elméletek fejlesztéséhez,

a vállalati versenyképességi és innovációs stratégiák, valamint a szakpolitikai intézkedések megalapozásához is szükséges az innovációs folyamatok megbízható mérése. Az Európai Innovációs Eredménytábla (European Innovation Scoreboard, EIS) összeállításához használt mérőszámok többsége a K+F alapú innovációs folyamatokat méri. A gyakorlati tudásra támaszkodó innovációk legalább ilyen fontosak a vállalatok számára, ezért az EIS csak részleges képet ad az innovációs teljesítményről. A Globális Innovációs Index kiszámításához használt mutatószámokat is hasonlóan választották ki, ezért ugyanaz a fő hiányossága. Az innovációs folyamatok megbízhatóbb, teljesebb képet adó méréséhez tehát új mutatószámok kidolgozására lenne szüksége. Ez komoly módszertani és elméleti tudást, valamint széles körű nemzetközi együttműködést igénylő feladat. A számított (kompozit) mutatók (pl. a Summary Innovation Index és Globális Innovációs Index) csak korlátozottan alkalmasak az egymástól jelentősen eltérő innovációs rendszerek teljesítményének elemzésére: egy ilyen mutató alacsony szintje nem elégséges annak megállapítására, hogy az innováció melyik alrendszerben és milyen típusú szakpolitikai intézkedés szükséges. A számított mutatók alapján összeállított rangsorok alkalmasak lehetnek a döntéshozók „riasztására”, de hiba lenne pusztán ezek alapján szakpolitikai eszközökkel beavatkozni. Az elégtelen teljesítmény okait és a kilábalás lehetőségeit csak alapos nemzetközi összehasonlító elemzésekkel lehet feltárni. (Havas 2019)

## HIVATKOZÁSOK

- Aiginger, K., S. Bärenthaler-Sieber, J. Vogel (2013): Competitiveness under New Perspectives, WWWforEurope Working Papers no. 44, <https://www.econstor.eu/handle/10419/125699>
- Arrow, K.J. (1962): The Economic Implications of Learning by Doing, *The Review of Economic Studies*, **29** (3): 155–173
- Balconi, M., S. Brusoni, L. Orsenigo (2010): In defence of the linear model: An essay, *Research Policy*, **39** (1): 1–13
- Baumol, W.J. (2002): *The Free-Market Innovation Machine: Analyzing the growth miracle of capitalism*, Princeton: Princeton University Press
- Baumol, W., R. Litan, C. Schramm (2007): *Good Capitalism, Bad Capitalism, and the Economics of Growth and Prosperity*, New Haven: Yale University Press
- Bender, G., D. Jacobson, P.L. Robertson (szerk.) (2005): Non-Research-Intensive Industries in the Knowledge Economy, *Perspectives on Economic and Social Integration – Journal for Mental Changes*, special issue, **XI** (1–2)
- Bleda, M., P. del Río (2013): The market failure and the systemic failure rationales in technological innovation systems, *Research Policy*, **42** (5): 1039–1052
- Bush, V. (1945): *Science: the Endless Frontier*, Washington DC: US Government Printing Office
- Caraça, J., B-Å. Lundvall, S. Mendonça (2009): The changing role of science in the innovation process: From Queen to Cinderella?, *Technological Forecasting and Social Change*, **76** (6): 861–867
- Castellacci, F. (2008a): Innovation and the competitiveness of industries: Comparing the mainstream and the evolutionary approaches, *Technological Forecasting and Social Change*, **75** (7): 984–1006
- Castellacci, F. (2008b): Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation, *Research Policy*, **37** (6–7): 978–994

- Chaminade, C., B-Å Lundvall, S Haneef (2018): *Advanced Introduction to National Innovation Systems*, Cheltenham: Edward Elgar
- Clark, N., C. Juma (1988): Evolutionary theories in economic thought, in: Dosi et al. (szerk.) (1988), pp. 197–218
- Di Stefano, G., A. Gambardella, G. Verona (2012): Technology push and demand pull perspectives in innovation studies: Current findings and future research directions, *Research Policy*, **41** (8): 1283–1295
- Dodgson, M., R. Rothwell (szerk.) (1994): *The Handbook of Industrial Innovation*, Cheltenham: Edward Elgar
- Dodgson, M., D.M. Gann, N. Phillips (szerk.) (2014): *The Oxford Handbook of Innovation Management*, Oxford: Oxford University Press
- Dodgson, M., A. Hughes, J. Foster, S. Metcalfe (2011): Systems thinking, market failure, and the development of innovation policy: The case of Australia, *Research Policy*, **40** (9): 1145–1156
- Dosi, G. (1984): *Technological Change and Industrial Transformation*, London: MacMillan
- Dosi, G. (1988a): The nature of the innovative process, in: Dosi et al. (szerk.) (1988), pp. 221–238
- Dosi, G. (1988b): Sources, procedures and microeconomic effects of innovation, *Journal of Economic Literature*, **24** (4): 1120–1171
- Dosi, G. (2013): Innovation, Evolution, and Economics: Where We Are and Where We Should Go, in: Fagerberg et al. (szerk.), pp. 111–133
- Dosi, G. (2023): *The foundations of complex evolving economies: Part one: Innovation, organization, and industrial dynamics*, Oxford: Oxford University Press
- Dosi, G., C. Freeman, R.R. Nelson, G. Silverberg, L. Soete (szerk.) (1988): *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter
- Dosi, G., M. Grazzi (2010): On the nature of technologies: knowledge, procedures, artifacts and production inputs, *Cambridge Journal of Economics*, **34** (1): 173–184
- Dosi, G., R.R. Nelson (2010): Technical Change and Industrial Dynamics as Evolutionary Processes, in: H.B. Hall, N. Rosenberg (szerk.), pp. 51–127
- Dosi, G., L. Orsenigo (1988): Coordination and transformation: an overview of structures, behaviours and change in evolutionary environments, in: Dosi et al. (szerk.) (1988), pp. 13–37
- Edler, J., M. Berger, M. Dinges, A. Gök (2012): The practice of evaluation in innovation policy in Europe, *Research Evaluation*, **21** (3): 167–182
- Edquist, C. (szerk.) (1997): *Systems of Innovations: Technologies, institutions and organizations*, London: Pinter
- Edquist, C. (2011): Design of innovation policy through diagnostic analysis: identification of systemic problems (or (failures)), *Industrial and Corporate Change*, **20** (6): 1725–1753
- Ergas, H. (1986): Does Technology Policy Matter? Centre for European Policy Studies, *CEPS Papers* No. 29, Brussels
- Ergas, H. (1987): The importance of technology policy, in: Dasgupta, P., P. Stoneman (szerk.): *Economic Policy and Technological Performance*, Cambridge: Cambridge University Press, 51–96
- Fagerberg, J. (1996): Technology and competitiveness, *Oxford Review of Economic Policy*, **12** (3): 39–51
- Fagerberg, J., M. Fosaas, M. Bell, B. Martin (2011): Christopher Freeman: social science entrepreneur, *Research Policy*, **40** (7): 897–916
- Fagerberg, J., B.R. Martin, E.S. Andersen (szerk.) (2013): *Innovation Studies: Evolution and Future Challenges*, Oxford: Oxford University Press

- Fagerberg, J., D.C. Mowery, R.R. Nelson (szerk.) (2005): *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press
- Fagerberg, J., H. Landström, B. Martin (2012): Innovation: Exploring the knowledge base, *Research Policy*, **41** (7): 1132–1153
- Foray, D. (szerk.) (2009): *The New Economics of Technology Policy*, Cheltenham: Edward Elgar
- Freeman, C. (1991): Networks of innovators, a synthesis of research issues, *Research Policy*, **20** (5): 499–514
- Freeman, C. (1994): The economics of technical change: A critical survey, *Cambridge Journal of Economics*, **18** (5): 463–514
- Freeman, C. (1995): The “National System of Innovation” in historical perspective, *Cambridge Journal of Economics*, **19** (1): 5–24
- Freeman, C., L. Soete (1997): *The Economics of Industrial Innovation* (3. kiadás), London: Pinter
- Georghiou, L., J. Cassingena Harper, M. Keenan, I. Miles, R. Popper (szerk.) (2008): *The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practices*, Cheltenham: Edward Elgar
- Godin, B. (2006): The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework, *Science, Technology & Human Values*, **31** (6): 639–667
- Godin, B. (2008a): The moral economy of technology indicators, in: Hirsch-Kreinsen, H., D. Jacobson (szerk.) (2008), pp. 64–84
- Godin, B. (2008b): The Culture of Numbers: Origins and Development of Statistics on Science, Technology and Innovation, Working Paper no. 40, Project on the History and Sociology of Statistics on Science, Technology and Innovation, [http://www.csiic.ca/PDF/Godin\\_40.pdf](http://www.csiic.ca/PDF/Godin_40.pdf)
- Gök, A., J. Edler (2012): The use of behavioural additionality evaluation in innovation policy making, *Research Evaluation*, **21** (4): 306–318
- Grupp, H. (1998): *Foundations of the Economics of Innovation: Theory, measurement and practice*, Cheltenham: Edward Elgar
- Hall, B.H., N. Rosenberg (szerk.) (2010): *Economics of Innovation*, Amsterdam: North-Holland
- Havas, A. (2014): Trapped by the High-tech Myth: The need and chances for a new policy rationale, in: Hirsch-Kreinsen H, Schwinge I (szerk.): *Knowledge-Intensive Entrepreneurship in Low-Tech Industries*, Cheltenham: Edward Elgar, pp. 193–217
- Havas, A. (2019): Measurement of innovation: the use and misuse of indicators and scoreboards, *KTI/IE Discussion Papers No. 2019/21*, Budapest: Institute of Economics, Centre for Economic and Regional Studies, <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32558.23369>
- Hirsch-Kreinsen, H., D. Jacobson, S. Laestadius (szerk.) (2005): *Low Tech Innovation in the Knowledge Economy*, Frankfurt: Peter Lang
- Hirsch-Kreinsen, H., D. Jacobson (szerk.) (2008): *Innovation in Low-Tech Firms and Industries*, Cheltenham: Edward Elgar
- Jensen, M.B., B. Johnson, E. Lorenz, B-Å. Lundvall (2007): Forms of knowledge and modes of innovation, *Research Policy*, **36** (5): 680–693
- Kaldor, N. (1972): The Irrelevance of Equilibrium Economics, *Economic Journal*, **82** (328): 1237–1252
- Klevorick, A.K., R.C. Levin, R.R. Nelson, S.G. Winter (1995): On the sources and significance of interindustry differences in technical opportunities, *Research Policy*, **24** (2): 185–205
- Kline, S.J., N. Rosenberg (1986): An Overview of Innovation, in: Landau, R., N. Rosenberg, (szerk.): *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, Washington: National Academy Press, pp. 275–305

- Krugman, P.R. (1994): Competitiveness: A Dangerous Obsession, *Foreign Affairs*, **73** (2): 28–44
- Krugman, P.R. (1996): Making sense of the competitiveness debate, *Oxford Review of Economic Policy*, **12** (3): 17–25
- Laestadius, S., T.E. Pedersen, T. Sandven (2005): Towards a new understanding of innovativeness – and of innovation based indicators, in: Bender et al. (szerk.), pp. 75–121
- Lazonick, W. (2013): The Theory of Innovative Enterprise: Methodology, Ideology, and Institutions, in: J.K. Moudud, C. Bina, P.L. Mason (szerk.): *Alternative Theories of Competition: Challenges to the Orthodoxy*, London: Routledge, pp. 127–159
- Lipsey, R.G., K. Carlaw (1998): Technology policies in neo-classical and structuralist evolutionary models, *STI Review*, No. 22, pp. 31–73
- Lundvall, B-Å. (szerk.) (1992): *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London: Pinter
- Lundvall, B-Å. (2007): National Innovation Systems – Analytical Concept and Development Tool, *Industry and Innovation*, **14** (1), 95–119
- Lundvall, B-Å., S. Borrás (1999): *The Globalising Learning Economy: Implications for Innovation Policy*, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities
- Lundvall, B-Å., Johnson B., Andersen E.S., Dalum B. (2002): National systems of production, innovation and competence building, *Research Policy*, **31**: 213–231
- Malerba, F. (2002): Sectoral systems of innovation and production, *Research Policy*, **31** (2): 247–264
- Martin, B. (2012): The evolution of science policy and innovation studies, *Research Policy*, **41** (7): 1219–1239
- Mazzoleni, R., R.R. Nelson (2013): An interpretive history of challenges to neoclassical microeconomics and how they have fared, *Industrial and Corporate Change*, **22** (6): 1409–1451
- Metcalfe, S. (1998): *Evolutionary Economics and Creative Destruction*, London: Routledge
- Metcalfe, S.J., L. Georghiou (1998): Equilibrium and evolutionary foundations of technology policy, *STI Review*, No. 22. Pp. 75–100
- Mill, J.S. (1848/1909): *Principles of Political Economy with some of their Applications to Social Philosophy*. 7<sup>th</sup> ed. London; Longmans, Green and Co., <http://www.econlib.org/library/Mill/mlP.html>
- Mowery, D.C. (2009): *Plus ça change: Industrial R&D in the “third industrial revolution”*, *Industrial and Corporate Change*, **18** (1): 1–50
- Mowery, D.C., R.R. Nelson (szerk.) (1999): *Sources of Industrial Leadership: Studies of Seven Industries*, Cambridge: Cambridge University Press
- Nelson, R.R. (1959): The simple economics of basic scientific research, *Journal of Political Economy*, **67** (3): 297–306
- Nelson, R.R. (1995): Recent evolutionary theorizing about economic change, *Journal of Economic Literature*, **33** (1): 48–90
- Nelson, R.R. (szerk.) (1993): *National Innovation Systems: A comparative study*, Oxford: Oxford University Press
- OECD (1992): *TEP: The Key Relationships*, Paris: OECD
- OECD (1998): New Rationale and Approaches in Technology and Innovation Policy, *STI Review*, No. 22
- OECD (2001): *Innovative Networks: Co-operation in national innovation systems*, Paris: OECD
- OECD (2006): *Government R&D Funding and Company Behaviour: Measuring Behavioural Additionality*, Paris: OECD



- Pavitt, K. (1984): Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and theory, *Research Policy*, **13** (6): 343–373
- Pavitt, K. (1999): *Technology, Management and Systems of Innovation*, Cheltenham: Edward Elgar
- Peneder, M. (2010): Technological regimes and the variety of innovation behaviour: Creating integrated taxonomies of firms and sectors, *Research Policy*, **39** (3): 323–334
- Ricardo, D. (1817/1821): *On the Principles of Political Economy and Taxation*. 3<sup>rd</sup> ed. London: John Murray, <http://www.econlib.org/library/Ricardo/ricP.html>
- Rosenberg, N. (1982): *Inside the black box: Technology and economics*, Cambridge: Cambridge University Press
- Rosenberg, N. (1994): *Exploring the Black Box: Technology, Economics, and History*, New York: Cambridge University Press
- Rosenberg, N. (2011): Was Schumpeter a Marxist? *Industrial and Corporate Change*, **20** (4): 1229–1233
- Salter, A., O. Alexy (2014): The Nature of Innovation, in: Dodgson et al. (szerk), pp. 26–49
- Schumpeter, J. A. (1942): *Capitalism, Socialism, and Democracy*, Harper: New York
- Siudek, T., A. Zawajska (2014): Competitiveness in the economic concepts, theories and empirical research, *Acta Scientiarum Polonorum Oeconomia*, **13** (1) 91–108
- Smith, A. (1776/1904): *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. 5<sup>th</sup> ed. London: Methuen & Co., Ltd.  
<http://www.econlib.org/library/Smith/smWN1.html#B.I,%20Ch.1,%20Of%20the%20Di%20vision%20of%20Labor>
- Smith, K. (2000): Innovation as a Systemic Phenomenon: Rethinking the Role of Policy, *Enterprise & Innovation Management Studies*, **1** (1): 73–102
- Smith, K. (2002a): Innovation, in: *The IEBM Handbook of Economics*, London: Thomson, pp. 98–105
- Smith, K. (2002b): What is the “Knowledge Economy”? Knowledge intensity and distributed knowledge bases, *UNU/INTECH Discussion Paper Series*, 2002-6
- Tidd, J., J. Bessant, K. Pavitt (1997): *Managing Innovation: Integrating technological, market and organizational change*, Chichester: John Wiley & Sons
- Valentinyi, Á. (1995): Endogén növekedéselemélet, *Közgazdasági Szemle*, **42** (6): 582–594
- von Hippel, E. (1988): *The Sources of Innovation*, Oxford: Oxford University Press
- von Tunzelman, N. (1995): *Technology and Industrial Progress: The foundations of economic growth*, Aldershot: Edward Elgar



## FÜGGELÉK: A KLASSZIKUS KÖZGAZDÁSZOK GONDOLATAI A VÁLTOZÁSRÓL

### *Szemelvények*

*Adam Smith* a munkamegosztást helyezte az elemzései központjába, azaz egy mai fogalmat használva, egy szervezeti innovációt. Az elmélete kifejtése során az innovációs folyamatok más jellemzőire is nagy figyelmet fordított – tanulás, termelő berendezések munkába állítása, hatékonyabb termelési folyamatok bevezetése –, és a különböző innovációk forrásairól is írt.

“This great increase of the quantity of work which, in consequence of the division of labour, the same number of people are capable of performing, is owing to three different circumstances; first to the increase of dexterity in every particular workman; secondly, to the saving of the time which is commonly lost in passing from one species of work to another; and lastly, to the invention of a great number of machines which facilitate and abridge labour, and enable one man to do the work of many. (...)”

(...) the invention of all those machines by which labour is so much facilitated and abridged, seems to have been originally owing to the division of labour. Men are much more likely to discover easier and readier methods of attaining any object, when the whole attention of their minds is directed towards that single object, than when it is dissipated among a great variety of things. But in consequence of the division of labour, the whole of every man's attention comes naturally to be directed towards some one very simple object. (...) A great part of the machines made use of in those manufactures in which labour is most subdivided, were originally the inventions of common workmen, who, being each of them employed in some very simple operation, naturally turned their thoughts towards finding out easier and readier methods of performing it. Whoever has been much accustomed to visit such manufactures, must frequently have been shewn very pretty machines, which were the inventions of such workmen, in order to facilitate and quicken their own particular part of the work. (...)

All the improvements in machinery, however, have by no means been the inventions of those who had occasion to use the machines. Many improvements have been made by the ingenuity of the makers of the machines, when to make them became the business of a peculiar trade; and some by that of those who are called philosophers or men of speculation, whose trade it is not to do any thing, but to observe every thing; and who, upon that account, are often capable of combining together the powers of the most distant and dissimilar objects.” (Smith, 1776/1904: sections 1.1.5; 1.1.8; 1.1.9)

Just to mention another ‘modern’ issue, Smith (1776) also devoted a chapter to describe the co-evolution of transport technologies, markets, and division of labour, leading to economic development. His examples stretch from the case of ancient Egypt to his contemporary Holland in time and cover Africa, Asia and Europe in space. (Book I, Ch. III)

*John Stuart Mill* is különböző típusú innovációkról írt az elemzéseiben – műszaki-technikai, vezetési, szervezeti és pénzügyi innovációk –, felismerte a találmányok és az innovációk közötti érdemi különbséget, valamint azt is, hogy az új megoldások (az innovációk) a terjedésük közben módosulnak. A mai fogalmakat használva, termék és eljárásinnovációk is szerepeltek az elemzésiben, és hangsúlyozta az új tudás terjedésének jelentőségét.

“§4. The third element which determines the productiveness of the labour of a community, is the skill and knowledge therein existing; whether it be the skill and

knowledge of the labourers themselves, or of those who direct their labour. No illustration is requisite to show how the efficacy of industry is promoted by the manual dexterity of those who perform mere routine processes; by the intelligence of those engaged in operations in which the mind has a considerable part; and by the amount of knowledge of natural powers and of the properties of objects, which is turned to the purposes of industry. That the productiveness of the labour of a people is limited by their knowledge of the arts of life, is self-evident; and that any progress in those arts, any improved application of the objects or powers of nature to industrial uses, enables the same quantity and intensity of labour to raise a greater produce.

One principal department of these improvements consists in the invention and use of tools and machinery. (...)

The use of machinery is far from being the only mode in which the effects of knowledge in aiding production are exemplified. In agriculture and horticulture, machinery is only now [1852] beginning to show that it can do anything of importance, beyond the invention and progressive improvement of the plough and a few other simple instruments. The greatest agricultural inventions have consisted in the direct application of more judicious processes to the land itself, and to the plants growing on it (...). In manufactures and commerce, some of the most important improvements consist in economizing time; in making the return follow more speedily upon the labour and outlay. There are others of which the advantage consists in economy of material.

§5. But the effects of the increased knowledge of a community in increasing its wealth, need the less illustration as they have become familiar to the most uneducated, from such conspicuous instances as railways and steam-ships. A thing not yet so well understood and recognised, is the economical value of the general diffusion of intelligence among the people.” (Mill, 1848/1909: Book I, paragraphs 1.7.9–1.7.12)

*David Ricardo* is nagy figyelmet szentelt a piaci és a műszaki-technika váltásainak, amit a következő megfogalmazások pontosan jeleznek: “Sudden Changes in the Channels of Trade”, “the influence of machinery on the interests of the different classes of society”, valamint a termelésen, a kereskedelmen, a profiton és a foglalkoztatáson. (Ricardo, 1817/1821: 19. és 31. fejezet)

Karl Marx műveiben központi szerepet játszik a műszaki-technikai változások és a gazdasági fejlődés elemzése. Ezeket a gondolatokat részletesen bemutatják XX. és XXI. századi szerzők: Schumpeter (1942) [v.ö. Rosenberg 2011], Clark és Juma (1988); Mazzolini és Nelson (2013).