

MICHELE BOLDRIN–DAVID K. LEVINE

Innováció – a verseny szemszögéből

Az innováció és a növekedés versenyzői modelljét állandó mérethozadék mellett mutatjuk be. A korábbi állandó mérethozadékú növekedési modellek nem tudták a technológiai innovációkat kezelni. Az endogén innováció jelenlegi modelljei pedig a növekvő mérethozadék és a monopolisztikus piac együttes feltevéseire épülnek. Amellett érvelünk, hogy az ötleteknek csak annyiban van értékük, amennyiben javakban vagy az emberek fejében megtestesülnek, és közgazdaságilag indokolatlan az a közkeletű feltevés, miszerint az ötletek költség nélküli „áttérjedéssel” (*spillover*) közvetíthetnek. Azt állítjuk, ha a terjedés nem költségmentes, akkor a versenyzői – azaz szerzői jogvédelem és szabadalmak nélküli – egyensúly kizárólag azért térhet el az első legjobb (*first best*) alokációtól, mert az ötletek oszthatatlanok, nem pedig a növekvő mérethozadék miatt. Elképzelhető, hogy az oszthatatlanság következtében társadalmilag hasznos ötletek nem valósulnak meg olyankor, amikor az új ötletek a régiekre épülnek, ám a szellemi monopoljogok állami biztosításával még kevesebb lesz a megvalósult innováció. A verseny melletti innováció általunk felépített elmélete két szempontból is lényeges. Az egyik, hogy megérthessük, miért bővelkedik innovációkban szerzői jogvédelem és szabadalmak biztosítása nélkül is sok mai és régi piac. A másik, hogy megértsük az állam által garantált szellemi monopóliumok – a szerzői jogvédelem és a szabadalmak formájában – járadék utáni hajszát (*rent seeking behaviour*) gerjesztenek, amely társadalmilag nem kívánatos lehet.*
Journal of Economic Literature (JEL) kód: O34, O40.

Bevezetés

A cikk a technológiai változások – új termékek és termelési eljárások feltalálása és azt követő alkalmazásuk – elméletével foglalkozik tökéletes verseny feltevése mellett. A technológiai változások történetének nagy részét a szerzői jogvédelem (*copyright*), a szabadalmi védettség és jogilag garantált más monopoljogok hiánya jellemezte, ezért fontos megértenünk, hogy nem szabályozott gazdasági körülmények között az innováció miképpen megy végbe. Amellett érvelünk, hogy sem a feltaláló monopolerejét, sem nem árazott (*unpriced*) külső gazdasági hatásokat (externáliákat) nem kell feltételeznünk a folyamat megértéséhez. Ennek pedig az az egyszerű oka, hogy az ötleteknek csak annyi-

* Ez az anyag az MTA Közgazdaságtudományi Intézete fennállásának ötvenedik évfordulójára rendezett Gazdasági növekedés és fejlődés című konferenciára készült. Mindkét szerző köszönettel tartozik a National Science Foundationnek, valamint Boldrin a University of Minnesota „Grants in Aid” programjának pénzügyi támogatásukért.

ban van értékük, amennyiben javakban vagy az emberek fejében testesülnek meg. Az a közkeletű feltevés, amely szerint az ötletek költség nélkül terjednek el, közgazdaságilag nem indokolt. Megmutatjuk, hogy amennyiben az elterjedésnek vannak költségei, akkor a versenyzői egyensúly kizárólag azért térhet el az első legjobb (*first best*) allokációtól, mert az ötletek oszthatatlanok, és ez az oszthatatlanság az, ami néha akadályt jelenhet a hatékonyság útjában, nem pedig a növekvő hozadék vagy a külső gazdasági hatások (externáliák). Továbbá bár elképzelhető, hogy az oszthatatlanság következtében, amikor az új ötletek régiekre épülnek, társadalmilag hasznos ötletek parlagon maradnak, a szellemi monopoljogok állami garantálása kevesebb innovációhoz vezethet, mint a szabad verseny. Az általunk felépített verseny melletti innováció elméletét azért tartjuk lényegesnek, mert segít megérteni, miért dűskál szerzői jogvédelem, szabadalmi védelem és egyéb szellemi monopoljogok biztosítása nélkül is innovációkban sok mai és régi piac. Rávilágít arra is, hogy ezek – a szerzői jogvédelem, szabadalmi jogok stb. – miképpen gerjesztenek egy olyan járadék utáni hajszát, amely társadalmilag esetleg nem kívánatos.

A klasszikus közgazdászok azt hitték, hogy a technológia változások csak korlátozottan gátolhatják meg a csökkenő határhaszon törvényének érvényesülését, ezért jóslták meg egy stagnáló (*stationary*) állapot állandósulását. Mivel azonban a gazdasági növekedés még soha nem látott ütemben folytatódott, a technológiai haladás központi szerepe elismerést nyert. Az egyetlen említésre méltó Schumpeter kivételével a legtöbb korai kutató megelégedett az események verbális kommentálásával, vagy pedig az exogén technológiai változások feltevését megfelelő közelítésnek tartotta.¹ Lucas [1988] és Romer [1986] hozzájárulásának köszönhetően aztán a tartós növekedés okai ismét az elméleti vizsgálódások kerestüüzébe kerültek. Arrow és Shell által felhozott érveket továbbfejlesztve és kiterjesztve ők, más szerzőkkel karöltve, amellet érveltek, hogy kizárólag a csökkenő mérethozadék és a tökéletes verseny együttes feltevését feloldó modellek képesek megfelelően ábrázolni a tartós növekedést és az endogén technológiai változást. Így például Romer azt írja: „...a döntő fordulatot a növekedési elméletekben a nem fizikai jellegű (*intangible*) tőkejavak határtermelékenységének növekvő voltára vonatkozó feltevés hozta” (Romer [1986] 1004. o.)

A későbbiekben Jones–Manuelli [1990] és Rebelo [1991] rámutattak, hogy ha valaki az állandó mérethozadékú Neumann-modell hasznosságmaximalizáló változatát használja, akkor tartós növekedést kap. Ezekben a modellekben a technológia linearitása egy adott tőkejőszágból korlátlan felhalmozást enged meg. Ők és más szerzők is eltekintettek azonban új árucikkek, és új termelési eljárások figyelembevételétől, munkáikban mindig állandó mérethozadékú technológia és korlátlan verseny feltételezéseivel éltek. A legtöbb kutató az endogén technológiai változások vizsgálatához a monopolisztikus verseny modelljeit alkalmazta, például a Dixit–Stiglitz [1977] modellt. Annak leírásához pedig, hogy melyek a technológiai változások hatásai, és miképpen kerül sor az innovációk bevezetésére, növekvő mérethozadékot tételtek fel. Nem túlzás kijelenteni, hogy általános vélekedés szerint az endogén innováció és növekedés kérdését lehetetlen értelmesen kezelni a tökéletes verseny feltevése mellett.

Ebben a cikkben megcáfoljuk ezt a hitet, és megkíséreljük a technológiai innovációkat a verseny feltételei mellett vizsgálni.

¹ Van ugyan néhány, ám annál inkább említésre méltó kivétel: ők jó néhány évtizeddel előre megjósolták az események menetét. Közülük leglényegesebb Arrow [1962] és Shell [1966], [1967], akikre a későbbiek során még visszatérünk.

Az innováció közgazdasági modellezése

Az endogén gazdasági innováció kreatív, szándékos erőfeszítés eredménye. Gyakran hangsúlyozzák, hogy a kreatív erőfeszítésnek – az ötletek kitalálásának és ezek javakban való megtestesülésének – állandó költségekkel kell járniuk. Ezért úgy vélik, hogy a versenyzői piac összeegyeztethetetlen az új ötletek kifejlesztésével, sőt egyenesen káros azokra nézve. Mi viszont amellett érvelünk, hogy az új ötletek kidolgozásának helyes modelljében nincsenek állandó költségek, hanem az oszthatatlanság (*indivisibility*) egyfajta elsüllyedt (*sunk*) költséggé válik. Nincs igazán okunk feltételezni, hogy a verseny nem képes megbirkózni az elsüllyedt költségek kezelésével. Az egész probléma, ha van egyáltalán, az oszthatatlanság kérdésén áll vagy bukik: kiforratlan, félkész ötletek aligha használhatók valamire. Arrow [1962] ugyan felhívta a figyelmet az oszthatatlanság szerepére az innovációk megértésében (609. o.), de elemzésében később elsősorban az eltulajdoníthatóság és a bizonytalanság kérdéseire helyezte a hangsúlyt. Az eltulajdoníthatóság kérdésével mi is foglalkozunk a következőkben, a bizonytalansággal azonban nem. A mi modellünkben a környezet determinisztikus, ám minden alapvető eredmény átültethető olyan esetre, ahol a bizonytalanság hagyományos formái hatnak az innovációs technológiára. Az oszthatatlanság vizsgálatát ott folytatjuk, ahol Arrow abbahagyta: nevezetesen úgy tekintjük, mint az innovációk versenyzői piaci árazásának lehetséges akadályát. Arra a következtetésre jutunk, hogy egy ilyenfajta oszthatatlanságnak nem kell lényeges problémát jelentenie. Hasonlóan Hellwig–Irmen [2001] is megfigyelte, hogy ha egy feltalálónak kizárólagos hozzáférési joga van egy bizonyos szigorúan csökkenő hozadéku technológiához, és nem gyakorolja a termelési monopóliumát, attól még létrejönnek innovációk. Azonban Hellwig és Irmen azt állítja, hogy a termelési technológiák állandó költségekkel járnak, és ami még fontosabb, azt is feltételezi, hogy a találmányok némi késedelem után költségmentesen elterjednek. Anélkül tehát, hogy fizetni kellene magáért az ötletért vagy az emberekért és javakért, amelyekben testet öltöttek. A következőkben amellett érvelünk, hogy az ötletek valahogyan megtestesülnek, és ezek közvetítése igenis költséges, így nincs lényeges elterjedési externália. S épp mivel nem engedjük meg az ingyenes átvételt – Hellwig-től–Irmen [2001]-től eltérően – meg tudunk határozni olyan körülményeket, amelyek mellett a versenyzői egyensúly az első legjobb kimenetelhez vezet. A közgazdasági irodalom tekintélyes része egyetért azzal, hogy az innováció és a monopóliumjogok biztosítása között szoros kapcsolat létezik (Aghion–Howitt [1992], Grossman–Helpman [1991], Romer [1990a], [1990b]). Ebben a gondolatkörben új termékek és új technológiák bevezetésére azért kerül sor, mert az egyes vállalkozók igyekeznek minden jövedelmező lehetőséget megragadni. Ezek a jövedelmező lehetőségek pedig a monopolerejük biztosítása révén keletkeznek. Mi is feltesszük, hogy a vállalkozók igyekeznek minden jövedelmező lehetőséget felkutatni, azonban a korai irodalommal szemben sem a monopolisztikus verseny, sem pedig a növekvő mérethozadék feltételezésével nem élünk. Ha nincs oszthatatlanság, akkor a technológiai halmaz egy konvex kúp, és a versenyzői egyensúly hatékony. Technológiai haladás azért történik, mert a vállalkozók hasznosnak tartják a találmányokat, az új javak termelését, valamint új termelési eljárások bevezetését. Jóllehet a bekövetkező egyensúlyban a vállalkozók nem feltétlenül realizálnak profitot, mégis a profit reménye ösztönzi az innovációt.

Mivel azt állítjuk, hogy vannak olyan gazdaságok, amelyekben a verseny a szabadalmi és szerzői jogvédelem nélkül is az első legjobb allokációt adja, annak eldöntése, hogy vajon a találmányok utáni állami monopóliumok biztosítása a második legjobb allokáció-e, inkább empirikus, mint elméleti kérdés. Meghökkenően kevés empirikus tanulmány foglalkozott azonban ezzel a kérdéssel. Informális bizonyítékok sora azt mutatja, hogy az innováció jól összefér a versennyel, és hogy a monopóliumok állami biztosítása inkább vezet egy társadalmilag költséges járadék utáni hajszához, mintsem támogatná az inno-

vációt és a növekedést. Úgy véljük, óvatosságra kell inteni az állam által garantált monopóliumokkal szemben. Lássunk három példát ennek igazolására! Az első a szerzői jogvédelemmel kapcsolatos. Arnold Planttól megtudhatjuk, hogy „A 19. században az Egyesült Államokban bárki szabadon lemásolhatott egy külföldi kiadványt”, a szerzőnek fizetett jogdíjak nélkül. Ez a dolog nagyon nyugtalanította Charles Dickenst, akinek művei, más angol szerzők munkáihoz hasonlóan, széles körű olvasottságnak örvendtek az Egyesült Államokban. Ám „az amerikai kiadók jövedelmezőnek tartották megállapodni az angol szerzőkkel. Az 1876–1878-as kongresszusi bizottsági iratok tanúsága szerint az angol szerzők többet kaptak az amerikai kiadóktól könyveik eladása után ott, ahol nem volt szerzői jogvédelem, mint Angliában a szerzői jogdíjak (*royalties*) alapján”. A második eset a szabadalmakkal védhető találmányokat érinti (*Plant* [1934]). George Stiglerrel tudjuk, hogy „lehet haszon – méghozzá nem is kevés – a sikeres versenypiaci találmányokon. Például a postai úton történő rendelések kialakítása olyan innováció volt, amely óriási hatást gyakorolt a vidék és a kisvárosok kiskereskedelmére az Egyesült Államokban. Az újítók, egyikük azt hiszem, Aaron Montgomery Ward volt, aki megnyitotta az első általános kereskedelmi raktáruházat 1872-ben; a másik pedig Richard Sears, aki tizennégy évvel később kezdett tevékenykedni ugyanezen a területen. Searsnek csodálatos kereskedelmi tehetsége révén gyorsan sikerült cégét az elsőkhöz közé emelni. Ő maga szerény vagyona tett szert, míg partnere Rosenwald hatalmasra. Egyáltalán nem léteztek még a szokásos monopolisztikus praktikák vagy a szabadalmak, és mindig számolniuk kellett riválisok megjelenésével az iparágon belül, illetve más szektorokból (például áruházak, helyi kereskedők), akik majdnem tökéletes helyettesítőket kínáltak. Így a nagy cégek árdiktáló hatalma elenyésző volt.” (*Stigler* [1956].) A harmadik eset a szabadalmi törvények korai amerikai tapasztalatát idézi. Azon kevés tanulmányok közül, amelyek a szabadalmak innovációt előmozdító szerepe mellett érvelnek, az egyik *Lamoreaux–Sokoloff* [2002] tanulmánya. Ebben a szerzőpáros a 19. század végén és a 20. század elején született szabadalmakat vizsgálta. Azt állították, hogy az innovációk száma jelentősen megugrott a szabadalmi rendszerben 1836-ban bekövetkezett változásoknak köszönhetően. Hogy melyek voltak ezek az innovációs robbanáshoz vezető változások? Az 1836. évi új rendelkezések alapján „műszaki szakemberek alaposan átvizsgálták a szabadalmi kérvényeket azok újdonság tartalma, és az igénybejelentés jogosságát illetően”, azaz korábban ezekkel nemigen foglalkoztak. Más szóval: a robbanást előidéző változás egy olyan jogi módosítás volt, amely nehezebbé tette a szabadalmak megszerzését. Ez a megfigyelés óvatosságra inti azokat, akik úgy vélik, egy szigorú szabadalmi rendszer kedvezően hat az innovációra, mivel a szabadalmi hivatalok éppúgy hajlamosak a saját részesedésük lefőlözésére, mint más állami intézmények.

A találmányok árazása

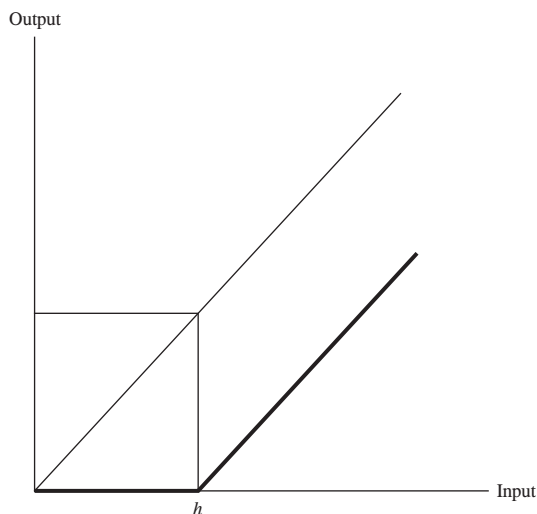
A gazdasági innovációt két részre szokás tagolni. Az első szakasz, a kutatás-fejlesztés, az új termékek vagy új eljárások kifejlesztését célozza. A második szakasz már a tömegtermelés, amikor az eredeti prototípus számtalan másolatát gyártják és terjesztik. Az első szakasznak van minimális méretre vonatkozó követelménye: ha adott az új termék vagy eljárás célul kitűzött minősége, legalább egy prototípust le kell gyártani, akár fogyasztási, akár tőkejószágról van szó. Ez a minimálisméret-követelmény megfelel egy kezdeti oszthatatlanságnak. Létezik egy szigorúan pozitív alsó korlátja az erőforrások mennyiségének, amelyeket valamely innovációra fordítani kell. Miután az első szakasz befejeződött, és az új ötlet néhány termékben már megtestesült, megkezdődik a nagyban termelés, alacsony és gyakorlatilag állandó határköltségen. A jövőbeli félreértések elkerülése

érdekében hangsúlyozzuk, hogy „a termékben megtestesülő új ötlet” kifejezés vagy a szó szoros értelmében vett új terméket, vagy a termeléshez szükséges eszközöknek a halmazát, vagy az innováció újraelőállításához szükséges – az emberek fejében, árukban testet öltő – tudástömeget jelenti.

Egyetértünk ezzel a közkeletű leírással. A két szakasz – az innováció és a tömegtermelés – közti különbség még élesebbé tehető abban a szélsőséges esetben, ha feltesszük, hogy a találmány megszületése után maga az új ötlet az, amely másolásra, terjesztésre kerül. Művészi munkák esetében például csak magának az új üzenetnek a másolása, terjesztése számít, nem pedig a közvetítő eszközök. (A médium nem azonos az üzenettel.) A találmányok termelésének és terjesztésének egyfajta modelljében szokás kezdeti állandó költségeket feltételezni. Ez úgy írható le technikailag, hogy az ötletek szabadon terjedők (*nonrivalrous*): ha egyszer megszülettek, bármely más vállalkozó külön költség nélkül felhasználhatja őket. Legalábbis *Shell* [1966] és [1967] óta ez az alapvető feltevés húzódik meg a növekvő hozadék–monopolisztikus versenymegközelítés mögött. Így például a Newton–Leibniz-formulát rengetegen használhatják velünk egyidejűleg. Ez a megállapítás helytálló, mi mégis elszakadunk ettől a közkeletű nézettől, mivel úgy véljük, irreleváns az innováció közgazdaságtana szempontjából. Ami közgazdaságilag lényeges, az nem az anyagtalán tárgy: a *Newton–Leibniz-formula*, hanem az, hogy mi személy szerint tudjuk, ismerjük azt. Csak az emberekben, gépekben és termékekben testet öltött ötleteknek van gazdasági értékük. Másként megfogalmazva: közgazdasági innováció szinte sohasem az új ötletek átvételéről szól, hanem az árukban és eljárásokban megtestesülő új ötletek termeléséről. Azok az elképzelések, amelyek nem öltenek testet emberekben vagy termékekben, nem számítanak. Ez érvényes mindazokra a csodálatos ötletekre, amelyeket még nem fedeztek fel, vagy ugyan kitaláltak, de feledésbe is merültek, mivel nem jelentek meg kézzel foghatóan termékekben vagy emberi tudásban. Mindezek közgazdasági szempontból nem léteznek. Ha kellő alapossággal megnézzük, ugyanez igaz a már felfedezett és használatban lévő találmányokra is, kizárólag annyiban van gazdasági értékük, amennyiben valakiben vagy valamiben testet öltöttek. A mi modellünk ennek az egyszerű megfigyelésnek a szerteágazó következményeit veszi sorra. Ez az eddig elfogadott elmélet elvetéséhez vezet, amely szerint „egy gazdaságban, ahol a technikai tudás árucikk, ott a klasszikus jóléti gazdaságtan alapfeltevései megsérülnek, és a verseny Pareto-optimalitása nem biztosított” (*Shell* [1967] 68. o.). Röviden tehát elvetjük a „nem árazott tudás terjedés” gondolatát. Tekintet nélkül a jogi keretekre, egyetlen feltaláló sem kötelezhető arra, hogy másokkal ingyen megossza az ötleteit. Természetesen összehasonlíthatatlanul költségesebb megjelenni egy jó új ötlettel, mint megvenni vagy lemásolni egy olyan terméket, amelyben az ötlet megtestesült. Ezek azonban nem költség nélküli átvételek, és nem szükségképpen riasztanak el az új találmányok megjelentetésétől.

Az új ötletek termelési függvényének különböző szempontokból megközelített, stilizált ábrázolásai láthatók az *1. ábrán*. Az ábrán vastag vonallal jelölt esetben van állandó költség: ha az inputszintek kisebbek vagy egyenlők $h > 0$ -val, akkor az nulla outputot eredményez. A h szint fölött a technológia állandó hozadékú, ennek következtében az aggregált technológiai halmaz nemkonvex. Ez a hagyományosan elfogadott nézet. A másik, az ábrán vékony vonallal jelölt alternatív esetben, oszthatatlanság van. Ha az input szigorúan h egység alatt marad, nincs kibocsátás. Amikor a kritikus h szintet eléri, akkor az első (vagy első néhány) új termék legyártásra kerül. Ezután az általános, állandó mérethozadékú hipotézis lép érvénybe. Ez utóbbi esetben az aggregált technológiai halmaz konvex, amennyiben a minimális méretre vonatkozó követelmény nem effektív. Mi ez utóbbi elmélet mellett szállunk síkra, úgy véljük, ez az innovációnak egy *megfelelőbb* modellje, mint az előbbi.

1. ábra



A hagyományos nézet hirdetői megállapítják, hogy „általánosságban a technikai tudás nagyon tartós, és a közvetítés költsége alacsony a termelés költségéhez képest” (Shell [1967] 68. o.). Kétségkívül vannak olyan körülmények, amikor a közvetítés költsége nagyon kicsi, szinte végtelenül kicsi. Tekintsük a kerék szemléletes példáját! Ahogy az első kerék elkészült, a másolása már nagyságrendekkel alacsonyabb költségen történhetett. Ám még másolással sem lehetett teljesen költségmentesen, ingyen előállítani a többi: egy újabb kerék elkészítéséhez először valakinek némi időt el kellett töltenie az első kerék tanulmányozásával, rá kellett jönnie, hogyan tudja kifaragni. Ettől az első kerék sokkal értékesebb volt, mint a második és a második is értékesebb, mint a századik. Ez helyes észrevétel, és szó szerint egybevág modellünk legfontosabb előrejelzésével. A „nagy innovációs költségek és a kis utánzási költségek” érvelés nem azt jelenti, hogy egy kerék akár az elsőről, akár az utolsóról van szó, ne lenne versenyzői jószág. Pusztán annyit jelent, hogy bizonyos termékek esetében az utánzási költségek nagyon alacsonyak. Felmerül a kérdés: ha a másolási költségek valóban annyira alacsonyak, nem lenne-e ésszerűbb megközelítés azokat egyenlővé tenni nullával. Miért ne lehetne egyszerűen azzal a feltevessel élni, hogy az ötletek szabadon terjednek? Talán lehetne. A tudományos kísérletek szabálya azonban az, hogy az ilyen közelítések akkor elfogadhatók, ha a kapott előrejelzéseket a kisebb változtatások lényegében nem érintik. Tehát a fenti hagyományos okfejtés akkor lenne elfogadható, ha a szabad terjedési hipotézisen való kis módosítások változatlanul hagynák a végső eredményt. De nem ez a helyzet, ahogy erre rá fogunk mutatni, még egy egészen apró változás is képes gyökeresen felborítani a hagyományos eredményeket.

Verseny melletti innováció

Mielőtt megnéznénk, vajon sor kerül-e verseny mellett innovációra, vagy sem, először azzal kell tisztában lennünk, mennyit ér az új termék, *miután* létrejött. Tekintsünk egy versenyzői környezetet, melyben néhány innovatív terméket már termelnek! Más szakkal: az alkotó birtokában vannak mintapéldányok, könyvek, dalok, fénymásolatok.

Több független feltaláló létezhet egyidejűleg, mivel elméletünk megengedi a szimultán találmányokat is. Egyszerűsítve, de az általánosságot sem feladva, feltesszük, hogy végtelen sok, kontinuum számosságú azonos alkotó van a piacon, akik mind versenyeznek egymással az új termék feltalálásában. A hagyományos növekedési modell analógiájára tekintsünk egy „reprezentatív versenyzői feltalálót”! Ismét az egyszerűség kedvéért, koncentráljunk arra a szélsőséges esetre, amikor a minta alapján készített minden egyes termék tökéletes helyettesítője az eredeti mintának, azaz ami társadalmilag értékes az innovációban, az teljes egészében megvan a termékben. Egy időpillanatban minden elkészült terméknek kétféle felhasználása lehetséges: egyrészt el lehet fogyasztani, vagy fel lehet használni további másolatok készítéséhez. Egyszerűen feltesszük, hogy a másolás folyamata időigényes. Ám a másolatok készítése pusztán azzal a költséggel jár, hogy a termékeket – részben – kivonjuk a fogyasztásból azért, hogy mint mintákat használhassuk a másolás során. A következő elemzés nyilvánvalóvá teszi, hogy további, kompetitív piacokon hozzáférhető inputok hozzáadása csak bonyolítaná az elemzést, de az eredményeket nem változtatná meg.

Konkrétan: tegyük fel, hogy a feltalálók $k > 0$ egység új termék hozzáférését teszik lehetővé. Ezeket lehet eladni a versenyzői piacon, és a vásárlók vagy közvetlenül elfogyasztják azokat, vagy inputokként befektetik további másolatok készítéséhez. Nyilvánvalóan a feltalálók mint vásárlók is megjelenhetnek ezen a piacon – addig, amíg árelfogadók maradnak a piac mindkét oldalán. Tegyük fel, hogy $0 < c \leq k$ egység kerül elfogyasztásra, és $k - c$ egység marad a másolatok készítésére. Ez a $k - c$ másolt mennyiség a következő periódusban $\beta(k - c)$ másolatot eredményez, ahol $\beta > 1$. Mivel a fogyasztásra kerülő termékek lehetnek tartós jószágok, így a következő periódusban ζc mennyiségű termék is hozzáadódik a meglévőkhöz. Sok esetben $\zeta \leq 1$, az amortizáció miatt, ám megengedjük, hogy a terméket fogyasztása közben is másolni lehessen. Az egyetlen kikötés, hogy $\zeta \leq \beta$ legyen, azaz a fogyasztás közbeni újratermelés nem könnyebb, mint a sima újraelállítás.

A reprezentatív feltalálón kívül létezik egy végtelen ideig élő reprezentatív fogyasztó, aki $u(c)$ pillanatnyi hasznosságra tesz szert a fogyasztás révén, ahol is u szigorúan növekvő, konkáv, alulról korlátos. Adott továbbá $0 \leq \delta < 1$, a fogyasztó szubjektív diszkonttényezője. Feltesszük, hogy a technológia és a preferenciák együttesen olyanok, hogy az elérhető hasznosság felülről korlátos. Egy $k_0 = k$ kezdeti feltétellel együtt létezik tehát egy kompetitív tőkefelhalmozási modellünk lineáris technológiával. (A linearitás megint csak nem lényeges feltevés.) Mint köztudott, a versenyzői egyensúly a fenti a feltevések mellett Pareto-hatékony, mivel az egyensúlyi allokáció megoldása a tervező problémájának:

$$\max \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t u(c_t)$$

a

$$c_t \leq k_t$$

$$k_{t+1} \leq \beta(k_t - c_t) \leq \zeta c_t$$

korlátok mellett.

Az is ismeretes, hogy ennek az optimalizációs problémának a megoldása egy konkáv $v(k)$ értékfüggvénnyel jellemezhető, amely egyedüli megoldása a

$$v(k) = \max_{0 \leq c \leq k} \{u(c) + \delta v[\beta k - (\beta - \zeta)c]\}$$

függvényegyenletnek.

Végtelen időhorizont esetén, kiindulva a kezdeti $k_0 = k$ feltételből, és rekurzívan alkalmazva az említett program megoldását, minden rákövetkező t -edik időszakra kiszámítható az optimális k_t . Továbbá ennek a problémának a megoldását decentralizálva, megkapjuk a versenyzői egyensúlyt is, amelyben a fogyasztás ára a t -edik periódusban megadható a $p_t = u'(c_t)$ formulával. Az erőforráskorlátból következik természetesen, hogy:

$$c_t = \frac{\beta k_t - k_{t+1}}{\beta - \zeta}.$$

Ha ζ relative elég nagy a β -hoz képest, akkor optimális lehet, ha egyáltalán nincs beruházás, és az újraelőállítás kizárólag a fogyasztás során történik. Először azt az esetet vesszük szemügyre, amikor a fogyasztás minden periódusban szigorúan kisebb, mint a tőke. A dinamikus programozásból szokásos érveléssel adódik, hogy egy k_t tartós jószág q_t árát a következőképpen lehet meghatározni:

$$q_t = v'(k_t) = p_t \frac{\beta}{\beta - \zeta},$$

mivel $p_t > 0$, és $q_t > 0$ minden t -ben. A nulla profit feltevéséből következik, hogy q_t minden periódusban $1/\beta$ ütemben csökken. Ez pedig már bizonyítja is a legfontosabbat: a feltalálók, sok független szereplő egyidejű innovációja esetén is (tehát amikor az újdonságokat a tökéletes verseny feltételei mellett értékesítik) képesek pozitív járadékra szert tenni. Ez alapvetően annak tulajdonítható, hogy időt igényel egy új termékről másolatokat készíteni, és hogy a kezdeti $k < \infty$ számú másolat meghatározza a megvalósítható fogyasztás kapacitáskorlátját az összes rákövetkező periódusban. Megkaptuk tehát egy kompetitív innovációs elmélet alapjait. Könnyen belátható, hogy a fentiek igazak maradnak, amíg a következő két feltevés közül legalább az egyik érvényes: 1. a termelés késleltetett (azaz a fogyasztók türelmetlenek), 2. a kapacitások minden időpontban korlátosak (azaz $k < \infty$ és $\beta < \infty$). Hátravan még annak megmutatása, hogy miképpen határozzák meg a modell paraméterei a kompetitív feltalálók járadékát.

Tekintsük tehát azt a problémát, amellyel egy kompetitív újító szembenéz, *mielőtt* innovációs erőfeszítésbe kezdene! Miután az innováció létrejött, a reprezentatív újítónak mondjuk k egység új terméke van, (a fenti modellben $k_0 = k$), amit értékesítenie kell a kompetitív piacon. A kompetitív piacon a kezdeti mennyiség eladásából származó bevétel $q_0 k = v'(k_0 = k)k$, amit úgy lehet értelmezni, mint az a jövedelem, amely az innovatív vállalkozó(k)nak jut a tulajdonában lévő $k_0 = k$ rögzített tényezőből. Az innováció piaci értéke tehát nem más, mint az új termék első példányának piaci értéke. Ez pedig egyenlő az általa generált jövőbeli fogyasztási szolgáltatások nettó jelenértékével. A saját alkotások eladásának a joga az, amelyből az eredeti kompetitív feltalálónak jövedelme származik. Az első k egység új termék $C > 0$ költséggel jár a feltalálónak, mondjuk amiatt, mert lemond a pihenéséről, amíg kieszei a találmányát, vagy mert be kell szereznie bizonyos más árukat, hogy a találmányát $k_0 = k$ mennyiségben előállíthassa. Következésképpen az innovációra csak akkor kerül sor, ha az innováció C költsége kisebb vagy egyenlő azzal a járadékkal, amely az innovációból származik, és amelyet a rögzített tényező tulajdonosa sajátít el, azaz $C \leq q_0 k$.

Az Olvasó talán valami misztikus vagy gyanús dolgot sejt a mögött, hogy nem modellezzük expliciten a k másolat elkészítésének a folyamatát, és hogy miért éppen k mennyiség jön létre. De erről szó sincs. Képzeld el, hogy az előző időszakban ($t = 0$) a reprezentatív feltaláló rendelkezik némi erőforrással, mondjuk L egység idővel. Ezt felhasználhatja a meglévő javak előállítására, a termelésben eltöltött minden időegység alatt w

nagyságú bért keresve. Legyen az új termékek első másolatainak termelési függvénye $k = I(l)$, $l \geq l$ esetben, és $k = 0$, ha $l < l$, ahol az $l \leq L$ feltétel reprezentálja az oszthatatlanságot. Az eredeti másolatok q_0 piaci értékét adottnak véve, a kompetitív feltaláló maximalizálja a saját profitját, megoldva a:

$$\max_{0 \leq l \leq L} \delta q_0 I(l) - wl$$

feladatot.

Ha fennáll $\delta q_0 I'(l) \geq w$, akkor a reprezentatív feltaláló választását implicit módon a $\delta q_0 I'(l^*) = w$ egyenlet határozza meg, és az új találmány $k = I(l^*)$ prototípusát dobja piacra a $C = wl^*$ (elsüllyedt) költségen. A következő részben foglalkozunk az érdekesebb esettel, amikor $\delta q_0 I'(l) \geq w$ nem áll fenn, vagyis az oszthatatlanság korlátoz. Modellünk nyilvánvalóan csupán a K+F termelési függvény egy sajátos megfogalmazása. Egy másik figyelemreméltó modellben létezne a heterogén feltalálók $i \in [0, I]$ -gyel indexált kontinuum sokasága, ahol minden feltaláló legfeljebb egy egység prototípust tud előállítani w_i alternatív költségen, ahol ez utóbbi i -ben növekvő. Ebben az esetben az I^* „marginális feltaláló” indexe az $\delta v'(I^*) = w_{I^*}$ egyenletből határozódna meg. Általánosságban, amíg a várható C (elsüllyedt) költség kisebb, mint a prototípus eladásából származó várható $\delta q_0 k$ jövedelem, addig a kompetitív innováció megvalósul.

Egy kevésbé nyilvánvaló kérdés, hogy mi történik akkor, amikor β , a másolatok készítésének üteme, növekszik? Például mi van, ha hála az internetnek, a fogyasztók saját maguk bármely időpontban jóval több másolatot képesek készíteni, mint régen? Vegyük észre, hogy $\delta q_0 / \delta p_0 > 0$, továbbá:

$$\frac{dq_0}{d\beta} = u''(c_0) \frac{dc_0}{d\beta} - u'(c_0) \frac{\zeta}{(\beta - \zeta)^2}.$$

Ha β elég nagy ζ -hoz viszonyítva, akkor az egyenlet első tagja dominál. Konkrétan tekintsük azt az esetet, amikor $\zeta = 0$. Ilyenkor a járadék növekszik, ha a kezdeti fogyasztás együtt csökken a β -val, és csökken, ha a kezdeti fogyasztás β -val együtt növekszik. Más szóval a döntő kérdés az, vajon a különböző időszakok fogyasztásai egymás helyettesítői vagy komplementerei. Ha helyettesítők, akkor a növekvő β az első periódus után csökkenti a fogyasztás költségét, így az első időszaki fogyasztás csökken, mivel igyekeznek kihasználni a következő időszakok alacsonyabb költségéből fakadó előnyöket. Ez megnöveli a rögzített tényező jövedelmét, és javítja az innováció bekövetkezésének esélyét. Megfordítva, ha az egyes időszakok fogyasztásai komplementerek, akkor a csökkenő költségek megnövelik a termék első időszaki fogyasztását, és csökkentik a járadékot.

Tanulságos megvizsgálunk azt az egyszerű esetet, amikor a hasznossági függvény CES formájú: $u(c) = -(1/\theta)(c)^{-\theta}$, $\theta > -1$.² Ebben az esetben explicit módon ki lehet számolni az optimális fogyasztási-termelési tervet. Tekintsük előbb a rugalmatlan kereslet esetét, amikor $\theta > 0$. Itt kicsi az intertemporális helyettesíthetőség, és kiszámolható, hogy β tart a végtelenhez, amint a kezdeti fogyasztás, c_0 , egy $c < 1$ értékhez közelít. Következésképpen az innovációból származó járadék csökken, de nem esik nullára. A kompetitív innovációra sor kerül, ha $p = u'(c) > C$.

Érdekesebb a rugalmas kereslet esete, ahol $\theta \in (-1, 0]$. Ebből az következik, hogy a fogyasztásban az intertemporális helyettesítési rugalmasság nagy. A hasznosság felülről nem korlátossá válik, ahogy β tart $\delta^{1/\theta}$ -hoz. Egyszerűen kiszámolható, hogy ilyenkor a c_0 tart a nullához, és a feltalálók járadéka végtelenné válik. Más szóval: CES függvény és

² Pontosabban feltételezzük, hogy a hasznossági függvény CES egy bizonyos létfenntartási fogyasztási szint felett.

rugalmas kereslet esetén minden társadalmilag kívánatos innovációra sor kerül, ha az újraelőállítás költségei elég alacsonyok. Ez egy különösen fontos állítás, mivel gyökerelesen ellentmond a hagyományos okfejtésnek. A mi modellünkben a másolás hatékonyságának javulása növeli a kompetitív járadékot, annak ellenére, hogy az új terméknek idővel egyre több másolata készül el, és forog közkézen. A lényeges feltevés egyszerűen az, hogy az új termék iránti kereslet kellőképpen rugalmas.

Eddig feltettük, hogy az amortizáció elég nagy ahhoz, hogy belsőpont-megoldást kapjunk. Érdemes azonban megvizsgálni az ellenkező esetet is, amikor $\zeta = \beta$, és az újraelőállítás nem hat a fogyasztásra. Ebben az esetben a tőke az exogén β arányban nő, és a kezdeti járadékot a következő egyenlet adja meg:

$$q_t = \sum_{i=0}^{\infty} (\beta\delta)^i p_{t+i} = \sum_{i=0}^{\infty} (\beta\delta)^i u'(\beta^i k_t).$$

A fő megállapítások azonban továbbra is érvényesek maradnak. Nevezetesen: a járadék alsó korlátja az induló egység határhaszna, és rugalmas kereslet esetén az induló járadék végtelenné válik a reprodukciós ráta (β) növekedésével.

Innovációs láncok

Az innováció és növekedés egyik legfőbb sajátossága, hogy az innovációk általában már meglévő termékekre, azaz korábbi innovációkra épülnek. *Scotchmer* [1991] különösen kiemelte az innovációk ezen sajátosságát. Most az előzőkben leírt elméletet kiterjesztjük arra az esetre, amikor minden egyes innováció további innovációk sorát teremti meg. Elsősorban arra összpontosítjuk a figyelmünket, hogy felvázoljuk az oszthatatlanságok pozitív elméletét versenyzői egyensúlyban. Az előzőkben az egyszeri innováció kérdését vizsgáltuk, ahol általános erőforrásokra volt szükség az új termék prototípusának előállításához. Ezzel szemben most egy dinamikusabb modellt tekintünk, ahol az innovációk szekvenciálisan egymásra épülnek, és az előző periódusban bevezetett új termékeket több perióduson keresztül, esetleg más inputokkal együtt, fel lehet használni további új termékek bevezetéséhez. Azért, hogy ezt a lehető legtakarékosabb formában modellezhessük, feltételezzük, hogy a tőke sokféle minősége létezhet (legalacsonyabb a 0 minőség), és továbbra is elvonatkoztatunk a többi inputtól; csak a már a múltban előállított minőségű tőkejavak számítanak.

Az i -edik minőségű tőkejóság mennyiségét k_i -vel jelöljük. Mint az eddigiekben is, a tőkét vagy elfogyasztják, vagy beruházásként befektetik. Most azonban világosan elkülönülnek a modellünkben azok a különböző technológiák, amelyekkel a fogyasztás és az új vagy a régi típusú tőkejavak előállíthatók. Az i -edik minőségű tőkejóság minden egyes olyan egysége, amelyet a fogyasztási termékek termelésében használnak fel, γ^i egység kibocsátáshoz vezet (ahol $\gamma > 1$), tükrözve, hogy a jobb minőségű tőkejóságnak nagyobb a hatékonysága. Mint eddig is, feltesszük, hogy a fogyasztásban felhasznált tőkejóság $1 - \zeta$ ütemben elhasználódik. Tegyük fel, hogy az i -edik minőségű tőkejósággal c_i fogyasztási egységet állítanak elő. Ez $k_i - c_i/(\gamma)^i$ egységet hagy a beruházásra. Az eddigiekhez hasonlóan minden egyes tőkejóságot fel lehet használni ahhoz is, hogy $\beta > 1$ másolatot készítsen önmagáról. Most azonban explicit módon modellezzük az innovációs technológiát, és feltesszük, a tőkejóságot inputként fel lehet használni jobb minőségű tőkejóság termeléséhez is. Más szóval, ebben a modellben három szektor van, az egyik a fogyasztás, a másik a régi tőkejóságok újratermelése, a harmadik az új tőkejóság innovációja. Speciálisan, ha h_i egység tőkejóságot szántunk az innovációra, ρh_i egység

$(i + 1)$ -edik minőségű tőkejóság keletkezik a következő periódusban. Mivel az innováció költséges, feltesszük, hogy $\rho < \beta$. A félkész termékeknek nincs hasznuk, azaz oszthatatlanság jellemzi az innovációs folyamatot. Minimálisan $h \geq 0$ egység tőkejóságot be kell ruházni – a ρ technológia felhasználásával –, mielőtt bármifajta output létrejönne. Újabb és újabb innovációra akkor kerül sor, ha az $(i + 1)$ -edik tőkejóság bevezetéséből eredő járadék meghaladja az i -edik tőkejóságból az innovációs folyamatba fektetett legalább h egység beruházás értékét.

Az egyetlen érdekes eset akkor áll fenn, ha $\rho\gamma > \beta$, azaz az innováció társadalmilag kívánatos. Továbbá, mivel inkább a növekedésre, mint a visszaesésekre koncentrálunk, feltételezzük, hogy a technológia van annyira termelékeny, hogy fenntartható a növekedés. Ne feledjük, az amortizációtól függetlenül, egy egység elhalasztott fogyasztás holnap legalább β egység többletfogyasztást jelent.

4.1. feltevés. $\delta\beta < 1$.

Ez a feltevés azt jelenti, hogy a β technológia felhasználása mellett lehetséges, hogy a tőkeállomány gyorsabban növekedjen, mint a diszkonttényező reciproka.

Növekedés oszthatatlanságok nélkül

Ha az oszthatatlanság nélküli növekedés esetében elemezzük a versenyt, hasznos kezdetben a konvex termelési halmaz feltevésével élnünk, vagyis $h = 0$.

Amikor $\rho\gamma > \beta$, akkor a β tevékenységet – a másolatok készítésének technológiáját – dominálja a ρ tevékenység, az innovációs technológia. Ebből következően a β tevékenységre sohasem kerül sor. De bármely periódusban általában többfajta minőségű tőkejóság lesz elérhető, egyrészt az innováció révén előállított új minőségek, másfelől az amortizáció után megmaradó régi minőségek. Fontos megjegyeznünk, hogy ha nincs oszthatatlanság, és ha a tőkejóságnak többfajta minősége áll rendelkezésre egy adott periódusban, akkor lényegtelen, hogy milyen minőséget használnak a fogyasztási javak termeléséhez. Bármely minőségű tőkejóság tekintetében ugyanaz az átváltás érvényes a mai és holnapi fogyasztás között. Azaz a konvex esetben (ha nincs oszthatatlanság) a tőkejóság minőségi összetevői nem befolyásolják a technológiai adaptáció ütemét, és a fogyasztás növekedését. Tovább lépve az elemzésben, definiáljuk a „fogyasztási javak termelésének kapacitását” a t periódusban, mint³

$$P_t = \sum_{i=0}^{I_t} \chi^i k_t^i,$$

ahol I_t az összes a t -edik periódusban létező tőkejóság halmaza. Vegyük észre, hogy nem számít melyik komponensét használjuk a $[k_t^0, k_t^1, \dots, k_t^{I_t}]$ vektornak a fogyasztási javak termelésére vagy P_{t+1} „előállítására”, hiszen a kettő közti transzformációs határráta mindig $\rho\gamma$. Így versenyzői egyensúlyban a fogyasztásnak ki kell elégítenie a szokásos első rendű feltételt, miszerint a helyettesítési határrátáknak egyenlőknek kell lenniük a transzformációs határrátával:

$$u'(c_t) = \delta\rho\gamma u'(c_{t+1}).$$

³ Öszinte köszönettel tartozunk *Jim Dolmas*-nak, amiért rávezetett minket egy korábbi levezetésünk hibájára.

Mivel u szigorúan konkáv, u' szigorúan csökkenő, amiből rögtön következik, hogy $c_{t+1} > c_t$. Azaz akkor és csak akkor van tartós növekedés, ha $\delta\gamma > 1$. Tételizzük fel továbbá egy enyhe regularitási feltétel teljesülését.

4.2. feltevés. A relatív kockázatelutasítási együttható $-cu''(c)/u'(c)$ felülről korlátos, és létezik egy pozitív szám, ami alá nem kerül, amikor c tart a végtelenbe.

Vegyük észre, hogy ez a feltevés fennáll mindazoknak a hasznossági függvényeknek az esetében, amelyek nem növekvő abszolút kockázatelutasítást mutatnak, és különösképpen igaz minden CES hasznossági függvényre. Ha a fenti első rendű feltételre a Taylor-formulát alkalmazzuk – a 4.2. feltevés mellett –, akkor a következőket kapjuk: $c_{t+1} > c_t$, $(c_{t+1} - c_t)/c_t > \Delta > 0$, és c_t minden határon túl növekszik. Így újabb és újabb innovációkra kerül sor, mivel a kapott jövedelmek elég magasak, és elegendő ösztönzést adnak az innovációs tevékenységhez.

Növekedés oszthatatlanság mellett

Most röviden megvizsgáljuk az oszthatatlanság melletti esetet, amikor $h > 0$. Nyilvánvalóan, ha az oszthatatlanság elég nagy, akkor a hagyományos értelemben vett versenyzői egyensúly nem létezhet. Ha azonban az oszthatatlanság nem akkora, hogy gátolja a társadalmi optimum elérését, akkor a szokásos jóléti tételek továbbra is érvényben maradnak, és a versenyzői egyensúly folytonos innovációs láncot eredményez.

Vegyük észre, ha az oszthatatlanság nem korlátoz, akkor ismét nincs különbség aközött, hogy régi elhasználdott vagy újonnan előállított tőkejóságot használnak-e a fogyasztási javak termeléséhez! Más szóval, ahogy korábban már megjegyeztük, ha nincs oszthatatlanság, a tőkejóság minőségi összetevőinek nincs szerepük az egyensúly kialakításában. Ez azonban már nem feltétlenül igaz oszthatatlanság esetében, ugyanis ilyenkor előfordulhat, hogy több különböző termelési eljárás lehetséges – a tőkejóságok különböző kombinációt használva –, amelyek mindegyikével a fenti fogyasztásnövekedési ütem elérhető. Például, ha i -edik minőségű tőkejóságot akarunk előállítani az $(i - 1)$ -edik minőségűből, akkor első nekifutásra a rendelkezésre álló mennyiség nem feltétlenül haladja meg a h küszöbértéket, amely az $(i + 1)$ -edik minőség bevezetéséhez szükséges lenne. Mégis az adott periódusban elegendő P_i kapacitás állhat rendelkezésre a fogyasztási célkitűzés megvalósításához, és elegendő tőke – akár $(i - 1)$ -edik, akár i -edik típusú – maradhat arra, hogy a küszöböt meghaladó i -edik tőkejóságot elő lehessen állítani egy periódussal később. Ebben a speciális példában tehát a fogyasztás g ütemben növekszik, ahol a g a korlátok nélküli elsőrendű feltételekből határozódik meg, miközben új tőkejóság bevezetésére csak minden második periódusban kerül sor. A dolog még összetettebb azokban az esetekben, amikor az optimális terv eléréséhez bizonyos periódusokban a ρ technológiát alkalmazzák új minőségű tőkejóságok bevezetéséhez, míg más periódusokban a β technológiát ahhoz, hogy minél gyorsabban lehessen a h küszöbszintet elérni. Úgy véljük, a tőkejóságok mennyiségi és minőségi bővülésének összefüggései izgalmas terepet szolgáltatnak a további kutatáshoz, annál is inkább, mert a jelenség hasonlít ahhoz, amit a valóságban is megfigyelhetünk, ám az egyensúly teljes karakterizációját nagyon megnehezítenék, és ez nem fér bele a jelen tanulmány kereteibe.⁴

⁴ Boldrin–Levine [2002a] tartalmaz egy endogén növekedési modellt, amelyben az innováció és a felhalmozás oszcillálnak.

Vállalkozók, profit és verseny

Versenyzői modellünkben a vállalkozóknak innovációjukra jól definiált a tulajdonjoguk, az egyes termelési folyamatok állandó mérethozadékuak, nincsenek állandó költségek, és az innovációk költségmentesen nem terjedhetnek. Másfelől a vállalkozók képesek monopolerejüket az árakban érvényre juttatni. Érdekes innovációs elmélethez jutottunk? Úgy gondoljuk, ez egy olyan pozitív elmélet, amely leírja sok olyan virágzó piac tapasztalatát, ahol a verseny körülményei között sor kerül innovációkra. A már említett példák – divat, szoftver, alapvető tudományos ismeretek – területén kívül számos olyan jól menő piac van, amelyek egyszerre innovatívak és versenyzők, ilyenek például a pornográfia, a hirdetések, az újságok, az egyedi építészeti és épületgépészeti tervezések piaca, és – a jelen pillanatban legalábbis – idesorolható a zenei felvételek piaca is. Különösen meglepő az értékpapírpiacon példája. Ezt vizsgálta *Tofuno* [1989], és újabban *Schroth-Herrera* [2001]. Az ő empirikus kutatásai azt támasztják alá, hogy az új típusú értékpapírok utánzásának szédületes gyorsasága mellett, valamint anélkül, hogy szabadalmi és szerzői jogvédelem létezne, az eredeti újítók domináns piaci részesedést tartanak fenn pusztán az innováció bevezetése során szerzett nagyobb tapasztalataiknak köszönhetően. Talán tudományosan nem annyira lenyűgözők *Lewis* [1989] és *Varnedoe* [1990] tanulmányai, ám igencsak szemléletesen, élénk színekkel ecsetelve mutatják be az innovációs gyakorlatot a beruházási bankok, illetve a képzőművészeti alkotások piacán. Leírásaikból kitűnik, mindkét szektort erős verseny jellemzi, és az ötletek egyik területen sem élveznek monopoljogokat.

Jóllehet elméletünk alapösszetevői – a rögzített tényezők, a járadékok, az elsüllyedt költségek – mind ismertek voltak, legalábbis Marshall óta a versenyzői egyensúly általános elméletében, úgy tűnik, mégsem volt világos, hogy ezek az elemek hogyan illeszthetők egy olyan modellbe, ahol van növekedés és innováció is. Elemzésünk kiindulópontja az, hogy amikor egy vállalkozó az innováció bevezetését fontolgatja, számításba veszi, hogy milyen árakon vásárolja meg az inputokat, és milyen áron tudja eladni az outputját. Tehát kizárólag akkor dönt az innováció bevezetése mellett, ha a várt árak alapján úgy találja, hogy a képességei alternatív felhasználásaihoz képest így többletjövedelemre tesz szert. A feltaláló gyakorolja az innovációja feletti jogokat, azt várja tehát, hogy képes lesz majd az innovációjához kapcsolódó (*downstream*) iparágakban keletkező határbevételek jelenértékét zsebre vágni. Ez pedig, ahogy erre rámutattunk, elegendő ösztönzést jelent a versenyzői innovációnak.

A modellben az innovációs lánc esetében az a vállalkozó, aki a meglévő i -edik minőségű tőkejóság újraelőállítására törekszik ahelyett, hogy ugyanazt a tőkejóságot az $(i + 1)$ -edik minőségű új tőkejóság bevezetésére fordítaná, egyensúlyi árak mellett veszteséges lesz. Ebben az értelemben a verseny nyomása alatt a vállalkozók egymást kényserítik rá az innovációkra, a veszteségek elkerülése érdekében.

Mint a monopolisztikus verseny és más innovációs elméletek esetében is, az új technológiákat azért vezetik be, mert a vállalkozók keresik a profittal kecsegtető lehetőségeket. Ám ellentétben a többi elmélettel, nálunk elképzelhető, hogy a vállalkozó ténylegesen nem tesz szert nyereségre. A verseny következtében egyensúlyban ugyanis csak a rögzített kínálatú tényezők tulajdonosai jutnak járadékhoz. Amikor egy értékes innovációt bevezetnek, néhány olyan tényezőt használnak fel, amelynek abban a periódusban rögzített a kínálata. És éppen ezek a tényezők jelentik majd a járadékok forrását. Ha valaki például jó operációsrendszer-programok írásában, akkor a személyiszámítógép-technológiák megjelenése idején hatalmas pénzt vág zsebre. Ez a modell lehetővé teszi, hogy megkülönböztessük egyfelől a vállalkozókat, akik a technológiai változások kezdeményezői és az új technológiák bevezetői, másfelől pedig a rögzített tényezők tulajdonosait, akik profitálnak az új technológiák bevezetéséből. Persze a gyakorlatban valószínű, hogy a kettő egybeesik, egy és ugyanazon személyről van szó.

Monopólium vagy verseny esetén több az innováció?

Az előzőkben amellet érveltünk, hogy a hagyományos érvelés félrevezető. Az innovációban elsüllyedt költségek és nem állandó költségek vannak, és mivel az ötletek emberekben vagy termékekben öltenek testet, minden gazdaságilag hasznos innováció felhasználásáért versenyezni kell. Az elsüllyedt költségek, szemben az állandó költségekkel, nem jelentenek problémát a versenyben. Voltaképpen kizárólag az oszthatatlanság az, amely kikerülhetetlen az új ötletek előállításakor, és amely a versenyzői árak melletti hatékony allokáció létrejöttét meggátolhatja. Végül is csak az szükséges, hogy az a járadék, amely az új ötletet vagy találmányt magukban foglaló rögzített tényezőkből származik, fedezze az induló termelési költségeket. Ha az innovációk az előzőkre épülnek, és ha a kutatás-fejlesztésbe fektetett beruházások mérete nő, akkor ezek következtében idővel sok szimultán ötlet és alkotás lát napvilágot, amelyek az oszthatatlanságot irrelevánssá teszik. Röviden, amellet érveltünk, hogy versenyzői környezetben is szüntelenül szülehetnek innovációk.

Nem azt állítjuk, hogy a verseny minden körülmények között a legjobb mechanizmus. Tulajdonképpen elképzelhető, hogy a rögzített tényezőkből eredő járadék kisebb, mint a termelési költség, még olyankor is, amikor a teljes társadalmi többlet pozitív. Az oszthatatlanság korlátozható, és ily módon az előző részekben adott érvelések érvényüket veszítik. Még ebben az esetben sem gondoljuk azonban, hogy jogos lenne a verseny kudarcáról beszélni. Helyesebb, ha egyszerűen leszűrjük azt a következtetést, hogy még nincs adekvát elméletünk a versenyzői piacokról arra az esetre, amikor az oszthatatlanság effektív korlát. Nem rendelkezünk a versenyzői piacoknak egy olyan pozitív elméletével, amelyben az oszthatatlanság effektív korlát, és az innováció rekurzív. Vajon létezhet-e olyan versenyzői egyensúly, ahol az innovációkat elhalasztják annak érdekében, hogy elegendő tőkejóságot tudjanak felhalmozni az oszthatatlanságok leküzdésére? Melyek a jóléti következményei ennek a versenyzői egyensúlynak? Ezekre a kérdésekre nem tudjuk a válaszokat. Azt viszont tudjuk, hogy a verseny hatalmas hajtóerőt jelent, és a vállalkozók általában kreatívabbak, mint az elméleti közgazdászok.

Mégiscsak fogadjuk el, hogy szabad verseny esetén néhány társadalmilag hasznos innováció vagy találmány nem jön létre. Vajon lehet-e ezen az innovációk, találmányok előállításának nyújtott állami monopóliumok garantálásával segíteni? A hagyományos érvelés szerint egy monopolista nem tesz szert kevesebb profitra, mint a verseny szereplői, és így legalább annyira valószínű, hogy a nyeresége fedezi az innováció költségeit. A monopolistának mint holmi agresszív feltalálónak a képe talán meglehetősen hátrébb van az empiristáktól, ám a szabadalmak és szerzői jogok irodalmának háttérében ez a feltevés húzódik meg. A probléma a következő: miközben a feltalálónak biztosított monopóliumjogok növelik ösztönzőségét az innovációra egy adott időpillanatban, ugyanakkor az is valószínű, hogy ösztönzi majd az összes további innováció háttérbeszórítására. Következésképpen, a monopóliumjogok garantálása nemcsak ártorzításokhoz vezet olyankor, amikor az innováció amúgy is létrejött volna, de ráadásul még kevesebb innovációt eredményez. *Scotchmer* [1991] felhívta a figyelmet a monopólium veszélyére olyankor, amikor az innovációk régebbi innovációkra épülnek. Pontosan ugyanez a veszély létezik az általunk leírt keretek között is.

A dinamikus monopólium modellezése innovációs láncokkal számos bonyodalom megoldását igényli. A modell részleteire ebben az esetben nagyobb hangsúlyt kell helyeznünk, mivel az elkötelezettség, az időzítés és a szereplők száma is megoldásra váró fontos probléma abban a játékban, amely egy hosszú távon működő monopolista, valamint sok „kicsi” fogyasztó és újító között zajlik. Célunk itt nem egy általános elmélet felmutatása, pusztán csak azt szeretnénk megvilágítani, hogy a monopóliumok hogyan

hátráltathatják a technológiai innovációt. Speciálisan a következő feltevéseket tesszük. Megtartjuk az áruk és tevékenységek előzőkből ismert halmazát, de hozzáadunk a modellhez egy m transzferálható jószágot. Tétélezzük fel, hogy a fogyasztó hasznossága is transzferálható (kvázilineáris), $m + \sum_{i=0}^{\infty} \delta^i u(c_i)$, és a monopolista hasznossága m -ben lineáris. Kezdetben a fogyasztó „nagy” készlettel (\bar{m}) rendelkezik a transzferálható jószágból, míg a monopolistának ebből semmije sincs. Minden periódus kezdetén a monopolista meghatározza a termelési tervét, majd a fogyasztó fizetési hajlandósága alakítja ki a fogyasztási jószág árát. Végül tegyük fel, hogy a monopolista birtokolja a teljes kezdeti tőkeállományt (k_0^0), és teljes monopóliumot élvez azon output felett, amelyet akár közvetlenül, akár közvetve ennek a tőkének a hozzájárulásával állítanak elő. Másként kifejezve: a monopolista nemcsak minden tőkét birtokol, hanem tőkéletes védeltséget is élvez a háromfajta technológia (β , ρ és γ) felett, amelyek mindegyikének inputja a tőkejószág. Így tehát egy hagyományos monopóliummodellt kaptunk meg, ahol a fogyasztók teljesen passzívak, és amelynek egyetlen egyensúlya van. Az előzetes elkötelezettség problémája sem lényeges.

Emeljük ki azt a feltevést, hogy a monopólium befolyása alatt tart mindenfajta termelést, amely valamilyen módon a kezdeti innovációból származik! Nemcsak azt akadályozhatja meg, hogy a fogyasztók a β technológiával másoljanak, de azt is, hogy a ρ technológiával maguk is újításokat készítsenek. Meg kell jegyeznünk, hogy ez egy szélsőséges eset, mint amivel a jelenlegi amerikai törvények számolnak. A szabadalmi törvény ugyan teljes védelmet nyújt, de csak 20 évre, és a gyakorlatban nem mindig egyszerű bizonyítani azt, hogy valamely szabadalmaztatott ötletet felhasználtak-e egy új ötlet előállításához. A szerzői jog ellenben örökös jogokat biztosít, ám a *Digital Millennium Copyright Act* 1998. évi bevezetéséig a fogyasztók számára megengedte a „tisztességes használatot”. Jelenleg például a szerzői jog birtokosa jogot formálhat azokra a termékekre, amelyek munkái folytatásainak minősülnek, de nincs joga annak paródiáihoz. Akárcsak a szabadalmi jog esetében, a gyakorlatban nem mindig könnyű érvényesíteni ezeket a jogokat.

Célunk meglehetősen konkrét. Azt kívánjuk megmutatni, hogy egy ilyen teljes védeltség mellett a monopolistának olyankor is érdekében állhat a későbbi innovációkat visszaszorítani, amikor egy versenyzői piac létrehozna azokat. Először egy olyan példát konstruálunk, ahol kezdetben nincs oszthatatlanság, tehát a verseny megteremti az első legjobb alokációt, míg a monopólium nem. A meglepő eredmény az lesz, hogy oszthatatlanság bevezetése nem változtat a versenyzői egyensúlyon, viszont további jóléti veszteséghez vezet monopólium esetén. Tehát ilyenkor az oszthatatlanság erősíti a szellemi tulajdon elleni érveinket.

Az innovációs lánc egy olyan speciális esetét konstruáljuk meg, ami megfelel a céljainknak. Legyen $-1 < \theta_1 < 0$, $\theta_2 > 0$, és a periódusonként hasznossági függvény

$$u(c) = \begin{cases} -\frac{1}{\theta_1} (c)^{-\theta_1} & c \leq 1 \\ -\frac{1}{\theta_1} + \frac{1}{\theta_2} - \frac{1}{\theta_2} (c)^{-\theta_2}, & c > 1 \end{cases}$$

Tehát ez egy rugalmas CES függvény $c = 1$ alatt, és rugalmatlan $c = 1$ fölött. Tehát megfelel egy aszimptotikusan konstans helyettesítési rugalmasságú függvénynek, amit fentebb a versenyzői eset elemzésekor alkalmaztunk. Tegyük fel először, hogy nincs sem oszthatatlanság, sem amortizáció, továbbá a kezdeti tőkeállomány legyen egyetlen 1-gyel.

Mint az előzőekben is, definiáljuk a fogyasztási kapacitást, mint $P_t = \sum_{i=0}^{I_t} \gamma^i k_t^i$. Aszimptotikusan a versenyzői egyensúlyban P_t növekedési üteme

$$g = (\delta\rho\gamma)^{1/(1+\theta_2)},$$

és a növekedési ütem láthatóan pozitív, amennyiben $\delta\rho > 1$. Tegyük fel, hogy ez a feltétel teljesül. Ilyenkor a kompetitív egyensúlyban állandó innováció van, és ez igaz marad akkor is, ha van amortizáció, és az oszthatatlanság elég kicsi.

Most viszont tegyük fel, hogy létezik egy olyan monopolista, aki nemcsak a termékét birtokolja, hanem azt is meghatározhatja, hogy mi történjen a termékeivel, miután eladta őket. A hasznossági függvényt úgy konstruáltuk meg, hogy a bevétel globális maximuma, $u'(c)c$, az 1 egység fogyasztásnál van. A monopolistának kezdetben 1 egység tőkéje van, ami nem amortizálódik, így minden periódusban megtermelheti vele az 1 egység fogyasztást. Mivel ennél több bevételt nem érhet el, nyilván ez az optimális állapot a monopolista számára, és nem is kell modelleznünk az időzítést, valamint az elkötelezettség részleteit. A monopolistának esze ágában sem lesz újítani, hiszen ez anélkül csökken-tené jövedelmét az adott periódusban, hogy bármely későbbi periódusét megnövelné. Természetesen a monopolistának nem áll érdekében az sem, hogy megengedje bárki másnak az innovációt.

A lényeg nagyon egyszerű. A monopolisták általában nem szeretnek túl sokat termelni. Ha egy innováció olyan, hogy csökkenti a pótlólagos egységek termelésének költségeit, de nem csökkenti a jelenlegi szinten való termelés költségeit, akkor semmi hasznát sem fogják venni. Ebben a példában tehát a monopolista nem vezet be innovációkat, és az output stagnál, míg ugyanennek a példának a versenyzői változatában ismételtelen bevezetnek innovációkat, és a gazdaság növekszik.

Figyeljük meg a tőkejőség tartósságának (az amortizáció teljes hiányának) szerepét a példában! Más szerzők is, mint például *Fishman–Rob* [2000], hangsúlyozták, hogy a tartósság csökkenti a monopolista készletését az innovációra. Nálunk az amortizáció hiánya kulcskérdés, hiszen oszthatatlanság nélkül, amennyiben a tőkejőség részben elhasználnódna, akkor a monopolista számára is az lenne optimális, ha minden periódusban innovációkkal helyettesítené az elhasználódott tőkét.

Vezessünk most be tehát egy kis amortizációt, de még mindig tekintsünk el az oszthatatlanságtól! A versenyzői egyensúly továbbra is az első legjobb allokációt szolgáltatja, de a monopolista éppen olyan innovatív, mint a versenyzői piac, minden periódusban új jószágot vezet be, hogy helyettesítse az elhasználódott tőkét.

Most vezessünk be egy kis oszthatatlanságot, amiről leggyakrabban szokás gondolni, hogy megszünteti a versenyzői egyensúlyt! A példát úgy alakítottuk ki, hogy a versenyzői egyensúly még mindig az első legjobb legyen. Előfordulhat azonban, hogy a monopolista már nem lesz érdekelt az innovációban. A pontos feltétele ennek az, hogy az amortizációs ráta olyan kicsi, hogy a pótláshoz szükséges tőke mennyisége kisebb, mint az a küszöbérték, amely alatt nem termelhető új tőke a ρ technológiával.

Ezt az eredményt különösen fontos hangsúlyoznunk, hiszen közvetlenül visszavezethető a két piaci struktúrában rejlő eltérő innovációs ösztönzőkre. A kompetitív piac ösztönözve van arra, hogy több outputot állítson elő azon felül, ami az elértéktelenedett tőkejavak pótlásához szükséges. Amíg a fogyasztók marginális fizetési hajlandósága elég nagy ahhoz, hogy fedezze a termelési költségeket, a versenyzői iparág növeli a termelést, mivel a vállalkozók igyekeznek a tőke értékét maximalizálni, és ez valószínűbbé teszi annak a küszöbértéknek az elérését, ahol az innováció lehetségessé válik. Mindebből semmi sem igaz monopólium esetén. Ha az előző gondolatmenet az Olvasót emlékezteti arra, hogy mi történt a hírközlési szektorral a nagy nemzeti monopóliumok felbomlása előtti és utáni időszakokban, az nem pusztán a véletlen műve.

Következtetések

A monopólium veszélyét és a verseny húzóerejét Adam Smith óta elismerik a közgazdászok. Különös módon azonban mind a technológiai innováció és növekedés, mind pedig a szellemi tulajdonjogok optimális allokációjának közgazdasági irodalma kikerült a verseny elemzőinek látószögéből. Az utóbbi évszázadban – akadémiai körökben és a közvéleményt formáló közgazdászok között egyaránt – eluralkodott az a legenda, miszerint a monopoljogok elengedhetetlenek az innovációhoz. Innen eredeztethető azon politikai platformok széles körű intellektuális támogatottsága, amelyek azt hangoztatják, hogy a szellemi és művészeti termékek erős monopoljogokkal való védelme elengedhetetlen a gazdasági növekedéshez.

Tanulmányunk célja az volt, hogy körültekintően elemezve a verseny szerepét, rámutassunk: a verseny intenzív és társadalmilag jótékony hatást jelent az innovációra és a kreativitásra. Amellett érveltünk, hogy az innováció lényegi elemei – nagy kezdeti és alacsony reprodukciós költségek – jól modellezhetők, ha bevezetünk egy minimális méretre vonatkozó követelményt az egyébként standard állandó mérethozadékú modellbe. Rávilágítottunk arra is, hogy ebből az egyszerű modellből levont újszerű következtetéseink kiterjeszthetők és erősebbé tehetők az innovációs láncok esetében. Ebben az értelemben a mi modellünk eddig az egyetlen pozitív kísérlet arra, hogy megmagyarázza, mi történt, történik és történhet olyan piacokon, ahol az innovációs tevékenységet nem bástyázzák körül monopoljogokkal. A történelem nagy részében ilyen piacok léteztek és virágoztak.⁵ Kompetitív innovációk piaci korunk társadalmában is léteznek és virulnak, mivel a legtöbb vállalkozói tevékenységet *de facto* nem védik monopoljogok. Ez különösen fontos a fejlődő országok megértése szempontjából, ahol a fejlett országokban már használt és gyártott termékeknek és technológiáknak az átvétele a kis és versenyző vállalkozók által egyenértékű a versenyzői innovációval. A kompetitív innovációk életképességére a fejlett országokban is számos példa akad. A Napster utáni korban a zenei felvételek piacának kompetitívvé válása legfeljebb az új zenék mennyiségének szerény csökkenésével járt együtt.

Kiemeljük modellünk normatív következtetéseit. Megmutatván, hogy az innovatív tevékenység verseny mellett is életképes, kételkednünk kell abban, vajon szükségesek-e a szerzői jogok és a licencladásokkal kapcsolatos szabályok az intellektuális tevékenység támogatásához. Elemzésünk alapján a rugalmas keresletű és könnyen reprodukálható termékek esetében az elsőkénti eladás joga, valamint a versenyzői árak nagy valószínűséggel fedezik az új termékek előállításának elsüllyedt költségeit. Ez még inkább igaz, ha tekintetbe vesszük, hogy az innovatív vállalkozó a helyettesítő termékek bevezetéséig – ami pedig jelentős időt igényelhet – természetes monopolista. Mindezeket megfontolva nem ártana újra átgondolni, vajon az elmúlt húsz év szabadalmi rendszere milyen társadalmi célt szolgált; azon kívül, hogy a monopoljogokkal a profitot a kutatás-fejlesztés költségei fölé emelte, és torz ösztönzőket adott társadalmilag haszontalan szabadalmi versenyekre, defenzív szabadalmaztatásra, és más jogi hercehurcákra. Továbbá az innovációs láncok elemzése révén túlléptünk a monopólium hagyományos jóléti „háromszög” költségein, megvilágítva, hogy az állami monopólium garantálása miképpen idéz elő járadék utáni hajszát, mely inkább gátolja, mint segíti az innovációt.

A tanulmány azonban több kérdést megoldatlanul hagyott, ezek közül különösen szembeszökő milyen kevéssé értjük, hogyan alakul a versenyzői magatartás, ha az oszthatatlanság effektív korlát. Amikor a versenyzői járadék nem elégséges, hogy a termelési

⁵ Erre vonatkozóan Landes [1998] áttekintése bővelkedik bizonyítékkal.

költségeket fedezze, az előálló helyzet hasonló a közjóságproblémához verseny esetén: előre össze kell gyűjteni azokat a bevételeket, amelyek a jövőbeli termék előállításakor válnak esedékessé. Miközben az oszthatatlanság melletti általános egyensúlyi modell még kidolgozásra vár, a közjóságok irodalma sok támpontot nyújt az elkészítéséhez. Először is meg kell különböztetnünk kétfajta helyzetet, az egyik, amikor verseny van a feltalálók között és a másik, amikor egyetlen feltaláló létezik egyetlen termékkel. Az első esetben mondjuk a gyógyszergyártók versenyeznek egymással egy meghatározott termék, például az AIDS elleni szer létrehozásának elsőbbségéért. A jelenlegi szabadalmi rendszer azt jutalmazza, aki elsőként halad át a célvonalon. A szabadalmi verseny problémái jól ismertek az irodalomból (*Fudenberg és szerzőtársai* [1983]). Ehhez csak azt tudjuk hozzátenni, hogy elképzelhetőnek tartjuk, a szabadalomért versengők egy más dimenzióban mérközzenek meg egymással. Elképzelhető lenne például, hogy a szabadalmat annak a feltalálónak ítéljék, aki a legalacsonyabb licencdíjakat kéri, azonos termékminőségi követelmények mellett. A jelenlegi szabadalmi rendszer inkább egy olyan aukcióhoz hasonlítható, ahol a kikiáltott tárgyat az első árat bekiabáló viszi el, és nem pedig az, aki a legmagasabbat árat mondja. Az eladó szempontjából ennek a rendszernek megvan az az előnye, hogy az értékesítés gyorsan lezajlik, mégsem gyakran találkozunk ilyen mechanizmussal a magánszektorban. És azt gyanítjuk, nem ok nélkül.⁶

A lényegét abban látjuk, hogy a verseny csak annyiban vezet nem hatékony allokációhoz, hogy néhány társadalmilag hasznos termék gyártására nem kerül sor. Kiemeltük ugyanakkor a kompetitív piacok ama képességét, hogy rendkívül tág körülmények között képesek jövedelmet generálni. Például szupersztárok esetében a reprodukciós költségek alacsonyak, ám a kompetitív járadékok aránya a költségekhez képest sokkal, de sokkal magasabb, ha valaki a „legjobb”, mintha csupán csak „jó”, mindenféle szabadalmi védelem híján is.

Hivatkozások

- AGHION, P.–HOWITT, P. [1992]: A Model of Growth through Creative Destruction. *Econometrica*, 60. 323–351. o.
- ARROW, K. J. [1962]: Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. Megjelent: *Nelson, R.* (szerk.): *The Rate and Direction of Inventive Activity*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- BOLDRIN, M.–LEVINE, D. K. [2002a]: Factor Saving Innovation. *Journal of Economic Theory*, 105. 18–41. o.
- BOLDRIN, M.–LEVINE, D. K. [2002b]: The Case Against Intellectual Property. *The American Economic Review, Papers and Proceedings*, 92. 209–212. o.
- BOLDRIN, M.–LEVINE, D. K. [2004]: IER Lawrence Klein Lecture. The Case Against Intellectual Monopoly. *The International Economic Review*, 45. 327–350. o.
- DIXIT, A. K.–STIGLITZ, J. E. [1977]: Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity. *American Economic Review*, 67. 297–308. o.
- FISHMAN, A.–ROB, R. [2000]: Product Innovation by a Durable-Good Monopoly. *RAND Journal of Economics*, 31. 237–252. o.
- FUDENBERG, D.–GILBERT, R.–STIGLITZ, J.–TIROLE, J. [1983]: Preemption, Leapfrogging, and Competition in Patent Races. *European Economic Review*, 22. 3–31. o.
- GROSSMAN, G. M.–HELPMAN, E. [1991]: Quality Ladders in the Theory of Growth. *Review of Economic Studies*, 58. 43–61. o.
- HELLWIG, M.–IRMEN, A. [2001]: Endogenous Technological Change in a Competitive Economy. *Journal of Economic Theory*, 101. 1–39. o.

⁶ *Kremer* [2000] munkája számos érdekes ilyen irányú ötletet tartalmaz.

- JONES, L. E.–MANUELLI, R. E. [1990]: A Convex Model of Equilibrium Growth: Theory and Policy Implications. *Journal of Political Economy*, 98. 1008–1038. o.
- KREMER, M. [2000]: Creating Markets for New Vaccines. Part I: Rationale. National Bureau of Economic Research working paper, No. 7716. május.
- LAMOREAUX, N.–SOKOLOFF, K. [2002]: Intermediaries in the U.S. Market for Technology: 1870–1920. NBER Working Paper, 9017.
- LANDES, D. S. [1998]: *The Wealth and Poverty of Nations: Why Some Are So Rich and Some So Poor*. Norton, New York.
- LEWIS, M. [1989]: *Liar's Poker*. Norton, New York.
- LUCAS, E.R. JR. [1988]: On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22. 3–42. o.
- NEUMANN, J. VON [1937]: Über ein ökonomisches Gleichungs-System und eine Verallgemeinerung des Brouwerschen Fixpunktsatzes. Megjelent: *Menger, K.* (szerk.): *Ergebnisse eines Mathematischen Kolloquiums*, No. 8. Angol fordítás megjelent: *A Model of Economic General Equilibrium*. *Review of Economic Studies*, XIII. (1945–1946).
- PLANT, A. [1934]: The Economic Aspect of Copyright in Books. *Economica*, 167–195. o.
- REBELO, S. [1991]: Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 99. 500–521. o.
- ROMER, P. M. [1986]: Increasing Returns and Long Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94. 1002–1037. o.
- ROMER, P. M. [1990a]: Are Nonconvexities Important for Understanding Growth? *The American Economic Review (Papers and Proceedings)*, 80. 97–103. o.
- ROMER, P. M. [1990b]: Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98. S71–S102. o.