

FOGALMAK ÉS MÓDSZEREK

ANDORKA RUDOLF

Vita a népgazdasági termelési függvényekről a nemzetközi szakirodalomban

I. Elmélettörténeti előzmények

Adam Smith a termékek árában három alkotóelemet különböztetett meg: a munkabéretet, a földjáradékot és a profitot. Bár mind ő, mind David Ricardo a munkaértékelméletet fogadták el, ennek a hármas osztályozásnak a gondolata fennmaradt a klasszikus közgazdaságtani iskola későbbi képviselői között és — elsősorban J. B. Say és J. S. Mill rendszerében — megfogalmazódott az a tétel, hogy a termeléshez szükséges tényezőket az ennek megfelelő három nagy csoportra lehet felbontani, ezek a „termelési tényezők”: a munka, a föld (vagy természeti erőforrások) és a tőke.

A neoklasszikus iskola termelési függvény alakjában fejezte ki a felhasznált ráfordítások és a termelési eredmény közötti összefüggést. A termelési függvény fogalmat először — a neoklasszikus közgazdaságtan elsődleges érdeklődési körének megfelelően — vállalatokra, sőt a vállalatokon belüli különböző termelési folyamatokra alkalmazták [1]. Különböző alakú függvényeket írtak fel, a legegyszerűbb lineáris kapcsolatokról egészen bonyolult alakúakig [2]. Közöttük különösen elterjedt az alkotóiról elnevezett Cobb—Douglas-függvény [3], [4], mert annak tulajdonságai különösen jól megfeleltek azoknak a feltételezéseknek, amelyek a neoklasszikus iskola szerint a termelési összefüggéseket jellemezték: egy-egy termelési tényező határtermelékenysége — *ceteris paribus* — csökkenő, a különböző termelési tényezők egymást helyettesíteni képesek (és egyben komplementárisak), de a helyettesítési lehetőségek fokozatosan romlanak stb. Ezeket a termelési függvényeket nemcsak elméleti eszközként használták, hanem — elsősorban — számszerűsítették és konkrét elemzésekre használták. Különösen nevezetesen a különböző mezőgazdasági termelési folyamatoknak (pl. egyes növények termelésének vagy állatok hizlalásának) jellemzésére használt mezőgazdasági termelési függvények [6], [7]. Magyarországon Kádas Kálmán számított először ilyen — Cobb-Douglas típusú — termelési függvényeket négy magyar gyáripari ágazatra (vas- és fémipar, gépgyártás, papírgyártás, papíráru gyártás) [5].

A termelési függvények paramétereit részben statisztikai adatok (idősorok, keresztmetszeti adatok) alapján számszerűsítették, részben technológiai adatokból határozták meg őket. Az utóbbi alapon számítottakat nevezték technológiai vagy mérnöki termelési függvényeknek [8], [9].

A függvényekben nem mindig a „klasszikus” termelési tényezők (illetve legtöbbször azok közül kettő: a munka és a tőkeállomány) szerepeltek, hanem sok esetben olyan speciális ráfordítások, mint pl. a műtrágya felhasználás. A nagyobb aggregátumokra, elsősorban ágazatokra vonatkozó függvényekben azonban kizárólag az aggregált munkaráfordításokat és a teljes tőkeállományt szerepeltették.¹

¹ A legkülönbözőbb fajta termelési függvények példáit lásd [1]-ben és [2]-ben.

Amikor a második világháború után — a növekedésmélet térhódításával kapcsolatban — a figyelem a népgazdasági szintű összefüggések felé fordult, akkor a neoklasszikus iskolához közelálló közgazdászok számára kézenfekvőnek tűnt a hasonló termelési függvények felhasználása a gazdaság teljes munkaráfördítése, tőkeállománya (esetleg természeti erőforrásai) és a megtermelt nemzeti jövedelem közötti összefüggés megfogalmazására [12]. Az ilyen „makro” (népgazdasági) termelési függvények számszerűsítésével elsősorban Solow és munkatársai, az amerikai Cambridge-ben dolgozó közgazdászok foglalkoztak.² Cobb—Douglas típusú termelési függvényeikbe felvettek egy további tényezőt, amely a műszaki fejlődést fejezi ki [13—15]. Később — elejtve a Cobb—Douglas függvényben alkalmazott azon feltételezést, hogy a tényezők helyettesítési elaszticitása 1-gyel egyenlő, kidolgozták a CES (konstans helyettesítési elaszticitású) termelési függvényt [18]. Elemzéseik egyik fő következtetése az volt, hogy a műszaki fejlődésnek elnevezett reziduális tényezőknek igen erős hatása van a termelés növekedésére. Ezt az utóbbi tényezőt próbálták finomabban elemezni és felbontani Galenson és Pyatt az emberi beruházások figyelembe vételével [19], Denison pedig számos további tényező (pl. a női munka jobb hasznosítása, a tudományos ismeretek bővülése és azoknak gyorsabb felhasználása az iparban stb.) hatásának megbecsülése alapján [20, 21].

A népgazdasági termelési függvények kiszámítása és elemzési célokra való felhasználása a szocialista országok közgazdaságtani irodalmában is elterjedt: például Pajestka [22] a lengyel népgazdaságra, Magyarországon pedig először Kornai és Wellisch [23, 24] az egész népgazdaságra és külön az egész iparra számított ilyen „makro” termelési függvényt.

2. A népgazdasági termelési függvények bírálata

A népgazdasági termelési függvények az utolsó másfél évtizedben rendkívül gyorsan terjedtek el a közgazdaságtani szakirodalomban.³ Ugyanakkor azonban nagyon sok közgazdász erősen bírálta az e függvények alapját képező feltevéseket, valamint becslési módszereiket. A Solow-féle termelési függvények bírálatában élen jártak az angliai Cambridge közgazdászai.⁴ Ezért szokták a sokszor rendkívül heves vitát⁵ a „két Cambridge” vitájának nevezni. Valójában a mai polgári közgazdaságtan két nagy irányzata, a keynesi iskola (amelynek egyik fellegetve az angliai Cambridge maradt) és a keynesi elmélet-től a neoklasszikus közgazdaságtanhoz visszakanyarodó irányzat csap össze

² A termelési függvényeknek „makro” szintű növekedési összefüggések elemzésére való felhasználását részletesen bemutatja [10] és a Solow-féle megközelítést bírálta Mátyás Antal [17].

³ Walters 1963-ban megjelent „áttekintő” tanulmányának bibliográfiája 345 tételt tartalmaz (igaz, nem csak népgazdasági, hanem ágazati, vállalati és egy-egy technológiai folyamatra számított függvényeket is) [33]. Nadiri újabb hasonló tanulmánya 155 — jórészt újabb — tételt sorol fel [34].

⁴ A vitáról áttekintést nyújtó tanulmány [35] 125 munkát említ, amelyek jórészt egymással vitáznak a termelési függvények kérdéseiről.

⁵ Az 1970. évi cambridgei Ökonometriai Világkongresszuson Joan Robinson, Goodwin, Solow és Fisher vitája bizonyította, hogy a különböző álláspontok változatlan heveséggel csapnak össze.

egymással. A népgazdasági termelési függvények bírálata és védelme a legtöbb közgazdaságtani munkában egyszerre több pontra irányul, az alábbiakban azonban megpróbálok néhány fő vitapontot elkülönítve bemutatni.

*A népgazdasági termelési függvény paramétereinek
összefüggése a jövedelemeloszlással*

A népgazdasági termelési függvények kidolgozói általában nem állítják kifejezetten, hogy a termelési függvénnyel együtt elfogadják az Euler-tételnek a jövedelemeloszlásra való alkalmazását, amely szerint mindegyik termelési tényező — a népgazdasági termelési függvényekben a munka és a tőke — határtermelékenységeinek megfelelően részesedik a nemzeti jövedelemből, vagyis mindegyik egysége akkora ellenszolgáltatást (munkabért, kamatot) kap a termelésben való részvételért, amennyivel utolsó egységének alkalmazása a nemzeti jövedelmet *ceteris paribus* (vagyis ha a másik tényező alkalmazott mennyisége változatlan) növeli. „A beruházás társadalmi hozam rátájának” Solow által használt fogalma azonban mindenképpen sugall ilyen elképzeléseket, annál is inkább, mert számításaiban felhasználta alapadatként a tőke részesedését a nemzeti jövedelemből az Egyesült Államokban.

A keynesi iskola részéről kapott bírálat, amelyben Robinson és Káldor jártak elől [25—32, 36—37], rámutat, hogy a jövedelemeloszlás határtermelékenységi elmélete legfeljebb olyan kapitalista gazdaságban érvényesülhet, ahol — a munkások és tőkésék adott fogyasztási függvényei mellett — a beruházás szintje olyan, hogy pontosan a teljes foglalkoztatáshoz szükséges teljes hatékony keresletet biztosítja. Márpedig ez alig előforduló, kivételes állapot a kapitalista gazdaságokban, amelyeket időnként a túlságosan alacsony hatékony kereslet (és ezzel együtt munkanélküliség), máskor viszont a teljes foglalkoztatáshoz szükségesnél nagyobb hatékony kereslet (és ezért infláció) jellemez.

A jövedelemeloszlás elméletének természetesen van egy másik bírálata is, amely „szociologisztikusabb” érveket használ: a bértárgyalásokon egymással szemben álló felek, a tőkésék és a munkások korántsem egyforma erejűek, a tőkésék rákényszeríthetik feltételeiket a munkásokra.

A népgazdasági termelési függvények becslésénél azonban ki lehet védeni ezt a bírálatot, mert a jövedelemeloszlási adatok igénybevételét el lehet kerülni, igaz, az amúgy is szűkösen rendelkezésre álló idősorok egyikének elvesztésével a becslésnél.

A tőkeállomány megbecslésének nehézségei

Az angliai Cambridge legfőbb bírálata a népgazdasági termelési függvényekkel szemben azonban abból indul ki, hogy a népgazdaságban alkalmazott tőkeállományt nem lehet mérni vagy egyszerű indexszámmal kifejezni. Ezért Joan Robinson szerint: „a termelési függvény hatalmas eszköze a félrenevelésnek. Az elméleti közgazdaságtant tanuló egyetemi hallgatót megtanítják az $Q = f(L, C)$ függvény felírására, ahol L a munka mennyisége, C a tőke mennyisége és Q az áruk termelésének mennyisége. (Ebben a tanulmányban eltekintünk a földtől mint termelési tényezőtől, hogy ne zavarjuk meg vele az olvasót.) Megtanítják arra, hogy tételezzen fel minden munkást hasonlóknak és mérje L -et munkaórában; mondanak neki valamit a termelés egységének

kiválasztásával kapcsolatos indexszám problémáiról; ezután gyorsan áttérnek a következő kérdésre, abban a reményben, hogy elfelejti megkérdezni: milyen egységekben méri C -t? Mielőtt ezt a kérdést feltenné, már egyetemi tanár lesz belőle, és így ezek a felületes gondolkodási szokások nemzedékről nemzedékre öröklődnek át” [25].

A tőke ugyanis egyáltalán nem konkrét, hanem nagyon is absztrakt fogalom. A népgazdasági termelési függvények kidolgozói úgy kezelik, mint ha fizikai tőkéről lenne szó. Eltekintenek attól, hogy nagyon különböző típusú gépekről, épületekről stb. beszélnek és hogy még az azonos fajtájú berendezések hatékonysága is erősen különbözik attól függően, hogy mikor, pontosabban milyen technikai színvonalon hozták létre és helyezték üzembe őket.⁶ Ezt úgy szokták mondani, hogy feltételezik: a fizikai tőke „átkovácsolható”, „átformálható” (malleable).

A különböző fajta tőkejavakat azonban valamilyen módon közös mértékegységekben kell kifejezni. Elképzelhető lenne az eredeti előállítási költség (esetleg az értékesítés levonásával) vagy az adott pillanatban jelentkező újratermelési költség (pl. azonos gépek beszerzési ára jelenleg) alapján történő értékelés. Ekkor sem lehet azonban elkerülni a tőkejavak valamilyen árának felhasználását, ez pedig — Robinson szerint — már beleviszi az érték fogalmat a tőke mérésébe és ezzel illuzórikussá teszi a fizikai tőkeállomány mennyiségének mérését. A tőkejavak ára ugyanis eleve tartalmaz bizonyos összegű kamatot, amely a pénzpiaci viszonyoktól függően ingadozik.

Robinson szerint azonban a tőke lényegében nem is mint fizikai berendezések összessége érdeklí a vállalkozót, hanem mint profitot biztosító tőketulajdon. Ezért a tőkét nem az üzembehelyezéskori vagy jelenlegi előállítási költsége szerint értékeli, hanem aszerint, hogy mekkora profitot hoz. Ezt a profitot diszkontálja az uralkodó kamatláb segítségével, hogy megkapja a tőke értékét. Így a kamatláb kisebb ingadozásai is erősen befolyásolják a tőke értékét a vállalkozó szemében.

További problémát okoz, hogy nem a teljes tőkeállomány vesz részt a termelésben, hanem annak — a kapacitás kihasználásától függően — kisebb vagy nagyobb része.⁷ Ezért a termelési függvényekben a tőkeállományt valamilyen kapacitás-kihasználási tényezővel kellene helyesbíteni. Ilyen tényezőt azonban nagyon nehéz meghatározni.

A munkaerő és nemzeti jövedelem mérésének problémái

A tőkeállomány mérésével kapcsolatban felmerülő problémák — kevésbé élesen — a nemzeti jövedelem megtermelésére felhasznált munka mennyiségének mérésénél is jelentkeznek, mert a munkaerő ugyanúgy heterogén termelési tényező, mint a tőke. Ha a különféle munkákat, munkaidőket egyszerűen összeadják, akkor erőszakkal homogenizálják a valójában nagyon

⁶ Az utóbbi problémát kívánták Solow [16] és mások az úgynevezett „vintage” típusú termelési függvényekkel megoldani, amelyekben a különböző évekből származó, különböző „évjáratú” (vintage) fizikai tőkeberendezések külön-külön szerepelnek.

⁷ Nagyon határozottan mutatott rá erre többek között Denison [38]. Maga Solow is felismerte a problémát, de egyben azt is látta, hogy a tőkeállomány kihasználtságára vonatkozó feltételezés kisebb változtatásai is nagyon lényegesen befolyásolják a termelési függvény kiszámított paramétereit, tehát kétséggé teszi az eredmények hitelét.

különböző hatékonyságú és minőségű munkaráfordításokat. Jorgeson és Griliches mutatták ki [51], [52], mennyire megváltoztatja a termelési függvény alakját a ráfordítások hibás mérése, azok minőségi változásainak és különbségeinek figyelmen kívül hagyása. Ha ugyanis a munka ráfordításokat azonos minőségűeknek veszik, akkor a termelési függvény becslése a műszaki fejlődésnek igen nagy hatását mutatja.

Elképzelhető a különböző fajta munkáknak a munkabérrel való súlyozása. Itt azonban felmerül a jövedelemeloszlás gazdasági értelmezésével kapcsolatos szokásos probléma: lehet-e azt állítani, hogy a különböző foglalkozású dolgozókat munkájuk tényleges értéke (határtermelékenysége?) alapján fizetik meg?

Egy másik megoldás a különböző fajta munkák valamilyen súlyozása az iskolai végzettséggel, szakképzettséggel, tehát a munka bonyolultságának fokával.⁸

Bár a két Cambridge közötti vitában eddig nem merült fel az a szempont, hogy magának a ráfordítások eredményének, a termelésnek, nemzeti jövedelemnek stb. mérése is nagyon problematikus, ennek a felismerésnek az elterjedése (elsősorban a statisztikai irodalomban) szintén megkérdőjelezi a termelési függvények használhatóságát a népgazdasági összefüggések elemzésében.

A vállalati termelési függvények aggregálhatóságának feltételei

A változóknak homogén csoportokba való aggregálása mellett külön problémát jelent az is, hogy a különböző mikroökonómiai (vállalati) termelési függvényeket milyen feltételek teljesülése esetén lehet aggregálni. Whitaker [44], [45] szerint az „évjárat” (vintage) típusú termelési függvények aggregálhatóak, Gorman [46] kétségbevonja ezt. Pyatt [47] azt javasolja, hogy ne fizikai tőkét, hanem kapacitásokat aggregáljanak. A legtöbbet Fisher foglalkozott ezzel a kérdéssel [39–43]. Kimutatta, hogy még homogén termelési tényezők esetében is csak igen szigorú feltételek teljesülése esetén lehet a mikro-függvények aggregálását teljesen korrekt eljárásnak tekinteni. Konstans hozadék esetén ez a feltétel a műszaki fejlődés tőke-növelő (capital augmenting) volta, vagyis az, hogy a műszaki fejlődés következtében tőkeintenzívebb és kevésbé munkaintenzív technológiára térnek át. Nem-konstans hozadék esetén a feltétel némileg módosul, még szigorúbbá válik. Bonyolítja a problémát, hogy szerinte hasonlóan szigorú feltételek teljesítése szükséges a különböző fajta munkák és termelések aggregálhatóságához.

Egyik utolsó e témakörrel foglalkozó tanulmányának végén azonban az egyik pontnak azt a jellemző címet adta: „mégis működik”, vagyis — mindezen fenntartások ellenére — az aggregált termelési függvények mégis megfelelően közelítik meg a valóságot — legalábbis bizonyos körülmények között. Ezeket a körülményeket nem fogalmazza meg pontos feltételek alakjában, csupán azt mondja: amikor a különböző fajta tőkejavak aránya kevésbé változik, amikor hasonlóképpen a különböző fajta munkák aránya alig módosul, és amikor a termékösszetétel változásai nem nagyok, tehát általában inkább rövid távon, a népgazdasági termelési függvények nagyjából jól írják le a valóságot, bizonyos képet adnak a termelékenység változásokról és előrejelzésre is

⁸ Magyarországon Kovács János határozott meg ilyen „súlyokat” a különböző munkák egymáshoz viszonyított bonyolultsági foka alakjában [53].

használhatók. Az ilyen függvények használhatósága az olyan elemzésekben válik problematikussá, amikor ezeknek az arányoknak a változására kell számítani, tehát a hosszútávú előrebecslésben, valamint az elméleti és normatív (az optimális növekedést meghatározni kívánó) modellekben.

Becslési problémák

A rövid és hosszú táv problémája más szempontból a népgazdasági termelési függvények becslésénél is felmerül. A paraméterek becsléséhez kívánatos lenne minél hosszabb idősort felhasználni. Viszont minél hosszabb az idősor, annál valószínűbb, hogy időközben alapvető strukturális és esetleg institutionális változások mentek végbe, vagyis a termelési függvény tényleges alakja is lényegesen megváltozott [34]. Különösen lényegesek lehetnek a gazdaság intézmény-rendszerének, „mechanizmusának” változásai egy hosszabb időszakban: növekedhet a monopolizáltság foka, az állami beavatkozás mértéke, a gazdasági irányítás rendszere, és mindez erősen kétségessé teszi, hogy szabad-e változtatlan termelési függvényt feltételezni.

Az idősorokon alapuló termelési függvény becslésnél, mint Menderhausen már több mint harminc éve felhívta rá a figyelmet, általában nagyon erős a magyarázó változók multikollinearitása [48, 49].⁹ A foglalkoztatott munkaerő és a tőkeállomány általában többé-kevésbé párhuzamosan növekednek, ezért nehéz hatásukat a nemzeti jövedelemre különválasztani. Népgazdasági termelési függvény becslésnél nem lehet keresztmetszeti (több országban azonos időszakra vonatkozó) adatokat felhasználni, mint például a vállalati és ágazati becsléseknél, ezért nem marad más hátra, mint a tőke, a munka és a nemzeti jövedelem idősorainak növekedésében mutatkozó kisebb ingadozások alapján megpróbálni a becslést, amikor olyan jellegű összefüggések alapján kell következtetni, hogy például a foglalkoztatásnak az átlagnál kisebb növekedését mutató évben mennyire lassult meg a nemzeti jövedelem növekedése, vagy az üzembe helyezett beruházások mennyiségének megnövekedése mennyivel gyorsította meg a nemzeti jövedelem növekedést. A beruházások üzembe helyezésénél külön problémát jelent a „felfutási idő”: a termelés növekedése bizonyos késéssel, pontosabban az időben elnyúlva jelentkezik, ezért valamilyen késést (*lag*-et) kellene figyelembe venni.

Az ex post és az ex ante termelési függvény közötti különbség

J. Robinson szerint alapvetően helytelen eljárás a múltbeli adatok elemzése alapján kapott termelési függvényt úgy értelmezni, hogy az mintegy a népgazdaság előtt álló választási lehetőségeket, alternatívákat tükrözi. A neoklasszikus elmélet eredeti (mikro-függvényekre vonatkozó) megfogalmazása szerint ugyanis a termelési függvény olyan elméleti konstrukció, amely megmutatja: milyen tőkeállomány-munkaerő kombinációk között választhat a vállalat, amikor bizonyos meghatározott termelést el akar érni. Az egy-egy üzemre vagy technológiai folyamatra vonatkozó mérnöki (műszaki adatokból számított) termelési függvények valóban ezeket a választási lehetőségeket

⁹ Marschak és Andrews [50] foglalták össze a Cobb – Douglas függvények becsléséről megindult vita első fázisát, amely főképpen a multikollinearitás problémájának megoldására összpontosult.

tükrözik. Tehát valóban ex ante termelési függvények. A múltbeli egymás után következő időszakok adataiból számított ex post termelési függvények viszont a növekedési utat fejezik ki, nem pedig az adott pillanat választási alternatíváit. Ezért a közvetlenül ex ante (mondjuk: tervezési) döntésekre felhasználható termelési függvények meghatározásának kísérlete múltbeli adatok alapján — Robinson szerint — „olyan vállalkozás, mint sötét szobában fekete macskát keresni, amely biztosan nincs ott” [29].

A neoklasszikus népgazdasági termelési függvény azt is sugallja [54], hogy a gazdasági fejlődés úgy megy végbe, hogy a munkabér emelkedésével és tőkeprofit csökkenésével párhuzamosan a népgazdaság egyre munkamegtakarítóbb és tőkeigényesebb termelési technológiákra „vált át” a termelési függvényt ábrázoló izokvant mentén. Így (adott tőke profit mellett) minden reálbérenek megfelel egy meghatározott tőkeintenzitású technológia népgazdasági méreteiben. E koncepció bírálói [55] helyesen mutattak rá, hogy a munkának tőkével való helyettesítése ex ante, tehát a beruházás előtt elég tág tartományban lehetséges, de ex post, a már egyszer megépült gyárakban, berendezéseknél a helyettesítési lehetőségek egészen szűk sávra korlátozódnak.

A „kettős kapcsolás” vitája

Ehhez a koncepcióhoz kapcsolódik a „kettős kapcsolási lehetőségről” folyó vita. A neoklasszikus felfogás szerint a vállalat — és hozzá hasonlóan az egész népgazdaság — ezért választja a tőkeállomány és munka ráfordítás egy bizonyos kombinációját, tehát egy meghatározott technológiát, mert a tőke és munkabér költségek adott színvonalán azzal éri el a kívánt termelést a legkisebb költséggel. Robinson, Sraffa, Morishima és mások [56], [57], [58] viszont realiztíkusnak látszó példákon mutatták be, hogy elképzelhető olyan helyzet, amikor valamilyen (pl. tőkeintenzívebb) technológia a termelési tényezők kétféle költség szintjén (pl. magas béreknél és egy lényegesen alacsonyabb bérszínvonalon) is kifizetődővé válik, tehát „kettős kapcsolás” (double switching) lehetséges.

A termelési függvény alakja

Mindezek a bírálatok implicite kétségessé teszik azt is, hogy jogosult-e a népgazdasági termelési függvényeknek olyan speciális alakot választani, mint ahogyan azt a neoklasszikus közgazdaságtanhoz közelálló kutatók Cobb és Douglas óta teszik. Van-e értelme a bonyolult CES függvényt és annak továbbfejlesztett változatait [59], [60] alkalmazni? Lehet-e a Cobb—Douglas, CES és hasonló típusú népgazdasági termelési függvények paramétereit úgy értelmezni, hogy számszerűen megadják a tőke és a munka határtermelékenységet, helyettesítési elasticitásukat, a műszaki fejlődés ütemét, a volumen hozadékot? Ha pedig a paraméterek ilyen értelmezése legalábbis kétséges, akkor nem lenne-e helyesebb egyszerűbb alakú függvényeket használni, amelyeket az ökonometriai modellek egyenletrendszerébe szoktak beépíteni.

3. A népgazdasági termelési függvények körüli vita kapcsolata a matematikai közgazdaságtan alapfeltevéseiről folyó vitával

Végeredményben a népgazdasági termelési függvények körül kialakult heves vitát bizonyos fokig a matematikai közgazdaságtan alapvető kérdéseiről a közelmúltban kialakult vita előhangjának és egyik ágának is tekinthetjük. Sőt tulajdonképpen nem is csak a matematikai közgazdaságtannak, hanem általában a közgazdaságtani elmélet hagyományos irányzatának feltétel rendszerét és az ebből levont következtetéseket vitatják.¹⁰ Olyan alapvető kérdésekről folyik a vita, mint:

1. fel lehet-e tételezni legalább tendenciaként, hogy a gazdasági egységek racionálisan viselkednek?

2. mit jelent a gazdasági racionalitás a vállalat és a népgazdaság szintjén (nyereség maximalizálást, növekedési ütem maximalizálást stb.)?

3. mekkora szerepet játszanak a neoklasszikus termelési tényezők növekedése (beruházás, nagyobb foglalkoztatás) mellett más, elsősorban intézményes tényezők a gazdasági növekedés meghatározásában?

4. van-e a gazdaságban olyan tendencia, amely azt az egyensúly felé mozgatja?

Kimondottan vagy hallgatólagosan a hagyományos közgazdaságtan feltevései (racionalitás, másképpen homo oeconomicus; két, illetve három elsődleges termelési tényező; tendencia az egyensúlyra) állnak a neoklasszikus iskola által kidolgozott népgazdasági termelési függvények háttérében. Ezek a feltevések köztudottan meglehetősen absztraktak, valóságos gazdaság lényegesen bonyolultabb képet mutat. Azonban ezekre a leegyszerűsítő feltevésekre épül fel az elméleti közgazdaságtan egész impozáns, deduktívan felépített rendszere. Ha elvetjük a feltevéseket, tulajdonképpen alapjaitól kezdve újra kell felépíteni a közgazdaságtant, és ebben valószínűleg le kell mondani a deduktív módszer (az alaptételekből való következtetés) összes előnyeiről, eleganciájáról. A kérdés (ma és még feltehetően sokáig eldöntetlen kérdés) az: mennyire lehet építőköként felhasználni a hagyományos közgazdaságtan épületének elemeit, közöttük a termelési függvényeket is.

IRODALOM

1. FRISCH, R.: *Lois techniques et économiques de la production*. Paris, 1963.
2. ANDORKA, R.: *Mikromodellek*. Budapest, 1970. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.
3. COBB, C. W.—DOUGLAS, P. H.: *A theory of production*. *American Economic Review*. Vol. 18. 1928. No. 1. Supplement. pp. 139—165.
4. DOUGLAS, P. H.: *The theory of wages*. New York, 1934.
5. KÁDAS K.: Az emberi munka termelékenységének statisztikai vizsgálata a magyar gyárparban. (A Cobb—Douglas-féle statisztikai törvény kiegészítése.) Különlenyomat a Magyar Statisztikai Szemle 1944. 7—8. számából. Budapest, 1944.
6. HEADY, E. O.: *Production functions from a random sample of farms*. *Journal of Farm Economics*. Vol. 28. 1946. pp. 989—1004.
7. HEADY, E. O.—DILLON, J. L.: *Agricultural production functions*. Ames, 1962. Iowa State Univ. Press.

¹⁰ Az utóbbi két-három évben a közgazdaságtanban kialakult önkritikát jól jellemzi Leontief új tanulmánya [61]. Átfogóan elemzi és bírálja az elméleti közgazdaságtan alapfeltevéseit az egyensúlyelmélet kritikája kapcsán Kornai János [62].

8. CHENERY, H. B.: Engineering production functions. *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 63. 1949. pp. 507—531.
9. FERGUSON, A. R.: Commercial air transportation in the United States. In: LEONTIEF, W. (szerk.): *Studies in the structure of the American economy*. Oxford, 1953. pp. 405—421.
10. SZAKOLCZAI GY. (szerk.): *A gazdasági fejlődés feltételei*. Budapest, 1963.
11. SZAKOLCZAI GY. (szerk.): *A gazdasági növekedés feltételei*. Budapest, 1967.
12. MEADE, J. E.: *A neoclassical theory of economic growth*. London, 1961. Részlet (10)-ben 247—285.
13. SOLOW, R. M.: *Capital theory and the rate of return*. Amsterdam, 1963.
14. SOLOW, R. M.: Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*. Vol. 39. 1957. 312—320. p. (11)-ben 127—140. o.
15. SOLOW, R. M.: Investment and technical progress. In: ARROW, K. J.—KARLIN, S.—SUPPES, P. (szerk.): *Mathematical methods in the social sciences*. Stanford, 1960. 89—104 p. (11)-ben 141—151. o.
16. SOLOW, R. M.: Technical progress, capital formation, and economic growth. *American Economic Review*. Vol. 52. 1962. *Papers and Proceedings*. 76—86. p. (11)-ben 152—162. o.
17. MÁTYÁS A.: A Cobb—Douglas-féle termelési függvény és Solow növekedési elmélete. *Közgazdasági Szemle*. Vol. 11. 1964. No. 7—8. 821—837. o.
18. ARROW, K. J.—CHENERY, H. B.—MINHAS, B. S.—SOLOW, R. M.: Capital-labor substitution and economic efficiency. *Review of Economics and Statistics*. Vol. 43. 1961. No. 3. pp. 225—250.
19. GALENSON, W.—PYATT, G.: *Éléments qualitatifs de la valeur de la main-d'oeuvre et développement économique dans certains pays*. Geneve, 1965.
20. DENISON, E. F.: The sources of economic growth in the United States and the alternatives before us. *Supplementary Paper No. 13*. published by the Committee for Economic Development. 1962.
21. DENISON, E. F.: Education, economic growth, and gaps in information. *Journal of Political Economy*. Vol. 70. 1962. No. 5. Part. 2. Supplement. pp. 124—128 (11)-ben 472—478. o.
22. PAJESTKA, J.: *Zatrudnienie i inwestycje a wzrost gospodarczy*. Warszawa, 1961.
23. KORNAI J.—WELLISCH P.: A kalkulatív kamatláb és bértarifa a hosszú lejáratú gazdaságossági számításokban. *Közgazdasági Szemle*. Vol. 10. 1963. No. 12. 1456—1475. o.
24. KORNAI J.—WELLISCH P.: A kalkulatív kamatláb és bértarifa a hosszú lejáratú gazdaságossági számításokban. *Közgazdasági Szemle*. Vol. 11. 1964. No. 1. 76—91. o.
25. ROBINSON, J.: The production function and the theory of capital. *Review of Economic Studies*. Vol. 21. 1953—1954. pp. 81—106.
26. ROBINSON, J.: The production function. *Economic Journal*. Vol. 65. 1955. pp. 67—71.
27. ROBINSON, J.: Accumulation and the production function. *Economic Journal*. Vol. 69. 1959. In: *Collected economic papers*. Vol. II. London, 1960. pp. 132—144.
28. ROBINSON, J.: Letter to the editor. *Econometrica*. Vol. 27. 1959. No. 3. p. 490.
29. ROBINSON, J.: Capital, technique and relative shares. In: *Collected economic papers*. Vol. II. pp. 159—184.
30. ROBINSON, J.: Some problems of definition and measurement of capital. *Oxford Economic Papers*. 1959. No. 6. In: *Collected economic papers*. Vol. II. pp. 197—208.
31. ROBINSON, J.: The existence of aggregate production functions: comment. *Econometrica*. Vol. 39. 1971. No. 2. pp. 405.
32. KÁLDOR, N.—MIRRELES, J.: A new model of economic growth. *Review of Economic Studies*. Vol. 29. 1962. 174—192. p. (10)-ben 289—308. o.
33. WALTERS, A. A.: Production and cost functions: and econometric survey. *Econometrica*. Vol. 31. 1963. No. 1—2. pp. 1—66.
34. NADIRI, M. I.: Some approaches to the theory and measurement of total factor productivity: a survey. *Journal of Economic Literature*. Vol. 8. 1940. No. 4. pp. 1137—1177.
35. HARCOURT, G.: Some Cambridge controversies in the theory of capital. *Journal of Economic Literature*. Vol. 7. 1969. No. 2. pp. 369—405.
36. ROBINSON, J.: The measure of capital: the end of controversy. Előadás az 1970. évi Ökonometriai Világkongresszuson. Kézirat.
37. KÁLDOR, N.: Marginal productivity and macro-economic theories of distribution. *Review of Economic Studies*. Vol. 32. 1966. No. 96. pp. 309—319.

38. DENISON, E. F.: Capital theory: technical progress and capital structure — discussion. *American Economic Review*. Vol. 56. 1966. No. 2. pp. 76–82.
39. FISHER, F. M.: Embodied technical change and the existence of an aggregate capital stock. *Review of Economic Studies*. Vol. 32. 1965. pp. 263–288.
40. FISHER, F. M.: Embodied technology and the existence of labor and output aggregates. *Review of Economic Studies*. Vol. 35. 1968. pp. 391–412.
41. FISHER, F. M.: Embodied technology and the aggregation of fixed and movable capital goods. *Review of Economic Studies*. Vol. 35. 1968. pp. 417–428.
42. FISHER, F. M.: The existence of aggregate production functions. *Econometrica*. Vol. 35. 1969. pp. 417–428.
43. FISHER, F. M.: Reply. *Econometrica*. Vol. 39. 1971. pp. 405.
44. WHITAKER, J. K.: Vintage capital models and econometric production functions. *Review of Economic Studies*. Vol. 33. 1966. pp. 1–18.
45. WHITAKER, J. K.: Capital aggregation and optimality conditions. *Review of Economic Studies*. Vol. 35. 1968. pp. 429–442.
46. GORMAN, W. M.: Capital aggregation in vintage models. In: WOLFE, J. N. (szerk.): *Value, capital and growth: papers in honour of Sir John Hicks*. Edinburgh, 1968.
47. PYATT, G.: A production functional model. In: HART, P. E., MILLS, G., WHITAKER, J. K. (szerk.): *Econometric analysis for national planning*. London, 1964. 105–122. pp.
48. MENDERHAUSEN, H.: On the significance of P. Douglas' production function. *Econometrica*. Vol. 6. 1938. pp. 143–153.
49. MENDERHAUSEN, H.: A correction. *Econometrica*. Vol. 7. 1939. 362 p.
50. MARSCHAK, J.—ANDREWS, W. H.: Random simultaneous equations and the theory of production. *Econometrica*. Vol. 12. 1944. pp. 143–205.
51. GYILICHES, Z.—JORGESON, D. W.: Sources of measured productivity change: capital input. *American Economic Review*. Vol. 56. 1966. No. 2. pp. 50–61.
52. GRILICHES, Z.—JORGESON, D. W.: The explanation of productivity change. *Review of Economic Studies*. Vol. 34. 1967. No. 99. pp. 249–283.
53. KOÁVCS J.: Szakképzés és beruházás. *Közgazdasági Szemle*. Vol. 13. 1966. No. 7–8. 899–914. o.
54. SAMUELSON, P. A.: Parable and realism in capital theory: the surrogate production function. *Review of Economic Studies*. Vol. 29. 1962. No. 80. pp. 193–206.
55. BLISS, C. J.: On putty-clay. *Review of Economic Studies*. Vol. 35. 1968. No. 102. pp. 105–132.
56. ROBINSON, J.—NAQVI, K. A.: The badly behaved production function. *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 81. 1967. No. 4. pp. 579–591.
57. SRAFFA, P.: Production of commodities by means of commodities. *Prelude to a critique of economic theory*. Cambridge, 1960.
58. MORISHIMA, M.: Refutation of the non-switching theorem. *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 80. 1966. No. 4. pp. 520–525.
59. DOBELL, R.: A symposium on CES production functions: extensions and comments. Introductory remarks. *Review of Economics and Statistics*. Vol. 50. 1968. No. 4. pp. 443–445.
60. SOSKICE, D.: A modification of the CES production function to allow for changing returns to scale over the function. *Review of Economics and Statistics*. Vol. 50. 1968. No. 4. pp. 446–448.
61. LEONTIEF, W.: Theoretical assumptions and nonobserved facts. *American Economic Review*. Vol. 61. 1971. No. 1. pp. 1–7.
62. KORNAI J.: *Anti-equilibrium*. Budapest, 1971. Akadémiai Kiadó.