

A GDP-növekedést előrejelző neoklasszikus alapmodellek fejlődése

The evolution of the basic neoclassic models predicting GDP increase

ZSIROS Ádám¹, dr. LIGETI Zsombor²

¹BSc hallgató, BME-GTK,

Tel. +36 30 453 6555, adam.zsiros@live.com

²egyetemi docens, BME-GTK KGT, 1111 Budapest XI.,

Magyar tudósok körútja 2. Q ép. A215., Tel. +36 1 463 1904

ligetizs@kgt.bme.hu, <https://kgt.bme.hu/munkatarsak/Ligeti%20Zsombor>

ABSTRACT

Despite all its criticisms, it seems that – not only in the second half of the 20th but also in the early 21st century – per capita income growth rate figure is the most important macroeconomic indicator of the economic performance. The primary goal of the UN World Programs (Millennium Development Goals [MDGs] 2000–2015 and Sustainable Development Goals [SDGs] 2015–2030) is to eradicate income poverty. This goal will require further increase in per capita income in developing countries. The financial crisis in 2008–2009 and the current COVID-19 period have put raising economic performance among the top priorities for both developed and developing economies. As the summary of the last Nobel laureates in economics, Abhijit V. Banerjee and Esther Duflo, about the growth topic in their book Good Economics for Hard Times published late last year shows, that almost the oldest growth model still seems to have the best explanatory power [1]. This is the Solow-model, and one of its extensions, the Mankiw – Romer – Weil model. In these models, the aggregate factors determining growth are labor (L), capital stock (K), technological progress, and a strange combination of all of these factors, that is called human capital (H). It is a topical and essential question even today whether the investment into an intellectual work such as human capital (education development) pays off in terms of GDP growth. If so, over what period. The relationship of human capital development and income inequality is also a point of interest.

KIVONAT

Minden kritikája ellenére úgy tűnik, nem csak a 20. hanem a 21. század elejének is legfőbb makrogazdasági indikátora, az egyes gazdaságok jövedelmének növekedési rátája. Az ENSZ világprogramjai (Millennium fejlesztési célok [MDGs] 2000–2015, és a Fenntartható fejlesztési célok [SDGs] 2015–2030) elsődleges célkitűzése a jövedelmi szegénység felszámolása. Ehhez nélkülözhetetlen az egy főre jutó jövedelem növekedése a fejlődő országokban. A 2008–2009-es pénzügyi és napjaink COVID-19-es időszakát követő visszaesett gazdasági teljesítmények a fejlődő országok számára is újólág az elsődleges prioritások közé emelték a gazdasági teljesítmény átlag feletti szintre történő emelését. Amint az a legutóbbi közgazdasági Nobel-emlékdíjasok, Abhijit V. Banerjee és Esther Duflo tavaly év végén megjelent Good Economics for Hard Times című könyvének növekedési témaköréről írt összefoglalójából kiderül, a szinte legrégebbi modell tűnik még mindig a legjobb magyarázó erejűnek [1]. Ez a Solow-modell, illetve ennek a modellcsaládnak tagjai, mint például a Mankiw–Romer–Weil-modell, amelyben a növekedést meghatározó aggregált tényezők a munka (L), a tőkeállomány (K) a technológiai haladás és ezek egy furcsa kombinációja az úgynevezett humántőke (H). Mai napig aktuális és fontos kérdés, hogy a szellemi munkába, azaz a humántőkébe történő befektetés (például az oktatásfejlesztés) megtérül-e a GDP-növekedés tekintetében, továbbá, ha megtérül, milyen időtáv alatt.

Kulcsszavak: Solow-modell, Mankiw–Romer–Weil-modell, GDP-növekedés, oktatásfejlesztés, adókulcsok, humántőke, jövedelemegyenlőtlenség

1. BEVEZETÉS

Minden kritikája ellenére úgy tűnik, nem csak a 20. hanem a 21. század elejének is legfőbb makrogazdasági indikátora, az egyes gazdaságok jövedelmének növekedési rátája. Az ENSZ világprogramjai (Millennium fejlesztési célok [MDGs] 2000–2015, és a Fenntartható fejlesztési célok [SDGs] 2015–2030) elsődleges célkitűzése a jövedelmi szegénység felszámolása. Ehhez nélkülözhetetlen az egy főre jutó jövedelem növekedése a fejlődő országokban. A fejlődő és fejlett országokban felmerülő környezeti és társadalmi problémák megoldása egyaránt a GDP-növekedésben rejtőzhet [2]. A növekedési számvitel elmélete alapján az egy főre jutó GDP-t meghatározó tényezők klasszikusan a tőke (K), a munkaerő (L) és a technológiai fejlettség (A). A modellek alapján növekedés érhető el a tényezők hatékony felhasználása, valamint azok növelése/fejlesztése esetén.

1.1. Az állami szektor újraelosztó szerepe

Az államnak kiemelt szerep jut a tényezők elosztásának befolyásolásában, valamint fejlesztésében. A (tőke)jövedelmek újraelosztását adók segítségével, míg a további tényezők (munkaerő és technológiai fejlettség) növelését/fejlesztését például oktatásfejlesztéssel tudja megvalósítani. Újabb megközelítés szerint azonban a növekedési tényezők halmaza tovább bővíthető. Ide sorolható lehet egy gazdaság komplexitása, hálózatos jellege vagy akár olyan szubjektív tényezők is, mint például a jövedelem-eloszlás etikussága vagy a gazdasági szereplők boldogságérzete. Az állami szerepvállalás ezeken a területeken is nélkülözhetetlennek tűnik.

1.2. A kutatás célja

A kutatás hosszú távú célja a 21. század elején kiemelt figyelmet kapott problémakör, a szegény rétegek felzárkóztatásának vizsgálata [3] a neoklasszikus növekedési modellkeretbe ágyazott visszacsatolási mechanizmusokon keresztül. Kiemelt kutatási cél továbbá a jövedelemegyenlőtlenségek és a hosszú távú növekedésemélet közötti kapcsolat vizsgálata, illetve, hogy az aktuális jövedelemegyenlőtlenségi témakör miként illeszthető bele a hosszú távú növekedéseméleti modellekbe. [4]. Ennek első lépése a felzárkóztatási lehetőségek megvizsgálása.

A bemutatott munka célja a jövedelemadózási rendszerek bemutatása, illetve legfontosabb magyarországi vonatkozásainak leírása, illetve a 21. század második évtizedében is széleskörűen alkalmazott Solow-, valamint Mankiw–Romer–Weil-modell alkalmazhatósági határainak kiterjesztése, valamint az alacsony jövedelemmel rendelkezők felzárkóztatási nehézségeinek illusztrálása szimulációk segítségével.

2. A KUTATÁS

A fejezetben a jövedelemadózási rendszerek és azok magyarországi történelmi vonatkozásait derítettük fel. Ezt követően a Solow-modell és a model családjába tartozó Mankiw–Romer–Weil-modell tulajdonságait és matematikai leírását mutatjuk be, majd kiegészítjük a kutatás rövid és hosszú távú céljaiba illő jövedelemegyenlőtlenségi vizsgálattal.

1.3. A jövedelemadózási rendszerek

A történeti feljegyzések alapján már az ókori történelemben is jutott szerep az adózásnak. Az ókori Keleten aratási adó, illetve vám formájában szedett az állam többletbevételt, a Római Birodalom idején pedig a háborúk idején bevezették a vagyonadót.

Magyarország adótörténelmében a XIII. században jelent meg először adó, mégpedig a harmincad vám, valamint az állam regáléjövedelmei (különböző jogok biztosításáért kapott jövedelmek) is adóbevételnek számítottak. A bevezetés oka egyszerű: az állami birtokok egyre nagyobb mértékben kezdtek csökkenni, így az állami bevételek is jelentős csökkenésen mentek keresztül. A bevezetett adók jelentették az állam új bevételi forrásait. Károly Róbert által kivetett kapuadó volt az első magyar dokumentált adó, amely minden, lakhellyel rendelkező lakost érintett [5].

Magyarországon az első, teljes jövedelem alapján kivetett adót 1850-ben az adóreformok idején vezették be (Krivoss, 1943). Az első világháború ideje alatt (1915-ben) került bevezetésre az első progresszív jövedelemadó (Fellner, 1916). Az 1945-öt követő időszakban nem volt személyi jövedelemadó, majd 1988-ban került sor az újra bevezetésre. 1988 és 2011 között évről évre újra

felülvizsgálták az adókulcsok értékét és a jövedelemsávok határait, ezek változását az 1. táblázat tartalmazza [6].

A jövedelemadóváltozása (1989 –) 1. táblázat

Időszak	Jövedelemadó típusa	Legmagasabb adókulcs
1988 – 1998	többkulcsos	40 – 60%
1999 – 2003	háromkulcsos	40%
2004 – 2010	kétkulcsos	32 – 38%
2011 –	egykulcsos	15 – 16%

A jövedelemadókat érdemes 3 kategóriába csoportosítani:

- regresszív jövedelemadó: a jövedelem növekedésével az átlagos adókulcs csökken,
- egykulcsos jövedelemadó: minden jövedelmet azonos adókulcs terhel,
- progresszív jövedelemadó: a jövedelem növekedésével az átlagos adókulcs növekszik.

Utóbbi kettő gyakorlati relevanciája miatt kiemelt fontosságú. Az egykulcsos adórendszer előnye, hogy egyszerű. Statisztikailag kimutathatóan csökkenti a be nem jelentett jövedelemadókat, valamint abból a szempontból igazságosnak mondható, hogy mindenki ugyanolyan mértékben adózik. Továbbá az elmúlt közel négy évtizedben az a gazdaságpolitikai illúzió is hozzákapcsolódott, hogy beruházásösztönző (a magasabb jövedelműek nagyobbnak vélt megtakarításai miatt). A többkulcsos progresszív adórendszer előnye, hogy az újraelosztó hatását tekintve csökkenti a jövedelmkülönbségeket, fogyasztás-, és ezen keresztül – empirikusan is igazolhatóan [1] – növekedésösztönző, valamint a be nem jelentett jövedelemadókra vonatkoztatva kompenzáló hatású.

1.4. A Solow-modell

A Solow-modell [7] alapvetően egy zárt gazdaság hosszú távú növekedést leíró neoklasszikus közgazdaságtani modell, amelyben így a nemzetközi kereskedelem hatása nem jelenik meg. Az egyetlen gazdaságpolitikai változónak a megtakarítási ráta tekinthető. A modell a tőke (K), munkaerő (L) és a technológiai ismeret (A) nemlineáris kombinációjával írja le a makrojövedelem (Y) időbeli változását:

$$Y(t) = A(t)K^\alpha(t)L^{1-\alpha}(t), \quad (1)$$

ahol t az idő, $0 < \alpha < 1$ a makrojövedelem tőke szerinti rugalmassága. A Solow-modell esetén a jövedelem – feltételezetten konstans – megtakarított hányada befektethető, így a tőke növekedése megegyezik a befektetett makrojövedelem, valamint a – szintén feltételezetten konstans mértékű – amortizálódott tőke különbségével:

$$\dot{K}(t) = s_K Y(t) - \delta_K K(t), \quad (2)$$

ahol s_K a megtakarítási hányad, δ_K pedig a tőke amortizációs rátája. A Solow-modell jelen formában felírt matematikai leírását tekintve a makrojövedelem időbeli változását folytonos időben értelmezett közönséges differenciálegyenlet írja le. Az empirikus becslések könnyebb alkalmazása érdekében gyakran alkalmazzák a modell diszkrét idejű (diszkrétizált) változatát. Továbbá a modell klasszikus felírásai a népesség (munkaerő) és a technikai haladás exponenciális pályáját és nem negatív exogén növekedési rátáját tételezik fel.

A Solow-modell fontos tulajdonsága más klasszikus közgazdaságtani modellekkel szemben, hogy differenciál-jellege és folytonossága miatt a makrojövedelem időbeli változása (az egyensúlyba kerülés pályája) is meghatározható, és nem csupán az egyensúly létét jellemzi. Megalkotása óta több modell alapját is képezi, ilyen például a Mankiw–Romer–Weil-modell (MRW-modell).

1.5. A Mankiw–Romer–Weil-modell

A korábbi neoklasszikus közgazdaságtani megközelítésekhez képest egy újabb megközelítés alapján növekedés érhető el technológiai fejlesztéssel (ilyen jellegű fejlesztés az oktatásfejlesztés). Ezen kívül az egyes tényezők felbontása is további lehetőségeket nyit a modell alkalmazására [8]. A Mankiw–Romer–Weil-modell [9] is hasonló alapokon nyugszik: a munkaerő (L) kerül benne felbontásra fizikai és szellemi tényezőkre, így kialakul a fizikai munkaerő (L) és a humántőke (H):

$$Y(t) = A(t)K^\alpha(t)H^\beta(t)L^{1-\alpha-\beta}(t). \quad (3)$$

ahol $0 < \alpha, \beta < 1$ a makrojövedelem fizikai és humántőke szerinti rugalmassága, továbbá $0 < \alpha + \beta < 1$. A tőke (és a humántőke) gyarapodása is azonos a Solow-modellben felírtakhoz:

$$\dot{K}(t) = s_K Y(t) - \delta_K K(t), \quad (4)$$

$$\dot{H}(t) = s_H Y(t) - \delta_H H(t), \quad (5)$$

ahol s_K és s_H a tőkére, illetve a humántőkére vonatkozó megtakarítási hányad, δ_K és δ_H pedig a tőke, illetve a humántőke amortizációs rátája.

1.6. Az alkalmazott modell az oktatásfejlesztésbe fektetett adókra vonatkozóan

A Mankiw–Romer–Weil-modell esetén a társadalom teljes munkaereje lett szellemi és fizikai tényezőkre felbontva. A tőke is felbontható analóg módon két (vagy akár több) csoportra is a populáció jövedelme alapján. A jelen kutatás során alkalmazott modellben a társadalom össztőkéje két részre bontjuk: alacsonyabb, illetve magasabb jövedelműek tőkerészére. A modellben a megszokott, egy főre jutó tényezők időbeli alakulása kerül elemzésre: az egy főre jutó jövedelem $\left(y(t) = \frac{Y(t)}{L}\right)$ és az egy főre jutó tőkeállomány $\left(k(t) = \frac{K(t)}{L}\right)$.

Így a jövedelem alapján két csoportra osztott társadalmat (y_P a szegényebb, y_R a gazdagabb csoport jövedelme) jellemző (differenciál) egyenletek az alábbiak:

$$y(t) = Ak_P^\alpha(t)k_R^{1-\alpha}(t), \quad (6)$$

$$\dot{k}_P(t) = E(Y_T)(1 - T_P)s_P y_P = E(t)(1 - T_P)s_P \alpha y, \quad (7)$$

$$\dot{k}_R(t) = (1 - T_R)s_R y_R = (1 - T_R)s_R (1 - \alpha)y, \quad (8)$$

ahol $0 < \alpha < 1$, továbbá P alsó index az alacsonyabb jövedelműekre („*poor*”), R alsó index pedig a magasabb jövedelműekre („*rich*”) vonatkozó változókat jelöli. A T_i, s_i ($i = P, R$) rendre az egyes csoportok adókulcsa és megtakarítási hányada. Az E az oktatásfejlesztést jelöli, az oktatásba fektetett makrojövedelem (Y_T) pedig az adóbevételek összegével egyezik meg, azaz

$$Y_T = T_P y_P + T_R y_R = T_P \alpha y + T_R (1 - \alpha)y. \quad (9)$$

A (7)-(8) egyenletek alapján látható, hogy az oktatásfejlesztés a tőkegyarapításra irányul és kizárólag a szegényebb réteget érinti a modellben.

Az oktatásba fektetett adóbevétel (Y_T) nem eredményez minden befektetett jövedelem esetén ugyanakkora oktatásfejlesztést. Függvényszerű kapcsolat írja le a befektetés hatékonyságát, ez az effektivitási függvény $e(Y_T)$. Modellünkben az effektivitási függvény változó hatékonyságát egy logisztikus görbével közelítjük:

$$e(Y_T) = \frac{E_{\max}}{1 + a e^{-b Y_T}}, \quad (10)$$

ahol $E_{\max} = 1$ a hatékonyság elméleti maximuma, a és b pedig a modell további paraméterei. Az oktatás időbeli változását az alábbi kapcsolat írja le:

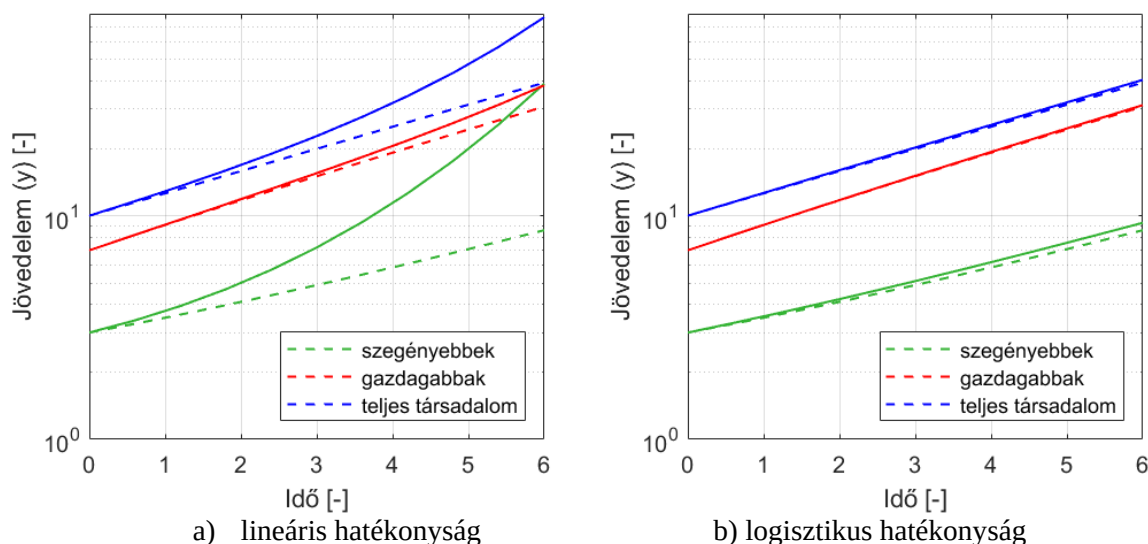
$$E(Y_T) = 1 + e(Y_T). \quad (11)$$

3. EREDMÉNYEK

Szimulációkat futtattunk azon esetek vizsgálatára, amennyiben kizárólag az alacsonyabb jövedelmű csoport oktatásfejlesztése valósul meg, a magasabb jövedelmű csoport oktatási színvonala változatlan marad. A szimulációs eredmények az alacsonyabb jövedelműek, a magasabb jövedelműek és a teljes társadalom jövedelmének alakulásáról az 1. és 2. ábrán láthatók.

Az 1a. ábrán látható a jövedelemalakulás, amennyiben az oktatásfejlesztés hatékonysága lineáris, azaz a befektetett jövedelem teljes mértékben az oktatásfejlesztéssel egyezik meg ($E = Y_T$). Látható, hogy ebben az esetben az alacsonyabb jövedelemmel rendelkezők jövedelme rendkívül gyorsan felzárkózik a magasabb jövedelműek jövedelméhez.

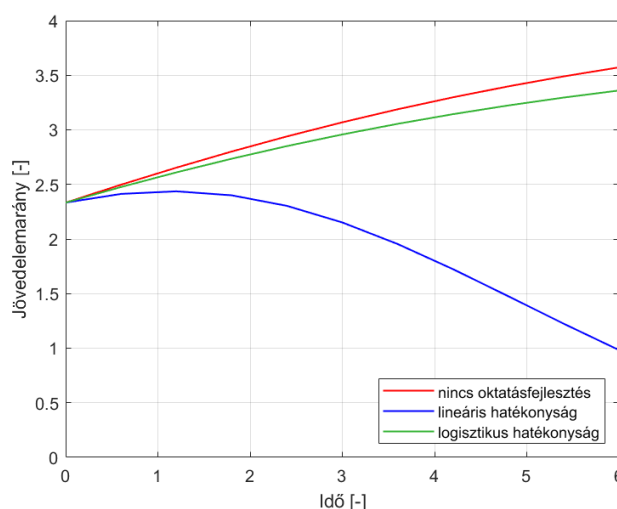
Az 1b. ábrán látható a jövedelemalakulás, amennyiben az oktatásfejlesztés hatékonysága a 2.3. fejezetben leírt módon történik (logisztikus hatékonysági görbe jellemzi a jövedelem-felhasználást). Az ábrán látható, hogy ugyan mindkét társadalmi csoport jövedelme emelkedik, nem olyan számottevően, mint a lineáris hatékonyság esetén. A valós felzárkóztatást és jövedelemalakulást az 1b. ábra közelítheti jobban, hiszen magasabb oktatási színvonal esetén adott mennyiségű tőke bevonásával arányait tekintve kisebb fejlesztés érhető el, mint ugyanazon mennyiségű tőke bevonásával kisebb oktatási színvonal esetén.



1. ábra

A makrojövedelem alakulása az idő függvényében oktatásmentes (szaggatott görbe) és különböző hatékonyságú oktatásfejlesztések (folytonos görbe) esetén

A 2. ábrán látható a magasabb jövedelemmel és az alacsonyabb jövedelemmel rendelkező csoportok jövedelemarányának időbeli változása oktatásfejlesztés nélküli, lineáris hatékonyságú és logisztikus hatékonyságú oktatásfejlesztés esetén. Az ábrán látható, hogy a valós fejlesztési lehetőségeket közelítő logisztikus hatékonyság esetén mérséklődik a jövedelemkülönbségek növekedése, lineáris hatékonyság esetén pedig csökken.



2. ábra

A magasabb jövedelmű és az alacsonyabb jövedelmű csoportok jövedelemarányának alakulása az idő függvényében az oktatásfejlesztés hiánya, lineáris hatékonyság, illetve logisztikus hatékonyság esetén

4. DISZKUSSZIÓ

Az 1. és 2. ábrán látható eredmények és a 3. fejezetben összefoglaltak alapján elmondható, hogy amennyiben csak az alacsonyabb jövedelműek oktatásfejlesztése valósul meg (tehát az adóbevételek teljes mértékben az ő oktatással segített felzárkóztatásukra irányul) és az oktatási színvonal azonos szintről indul, a felzárkózás megvalósítható. Mindez elmondható a lineáris és a logisztikus hatékonysági függvény esetén is, bár meglehetősen eltérő időtávon. Mivel valós környezetben nem ismert az oktatásfejlesztés hatékonysági görbéje, ezért a felzárkóztatás megvalósul, viszont sebességéről nem lehet egyértelmű megállapításokat tenni. A pontos eredményekhez valós értékekkel alátámasztott hatékonysági görbét szükséges definiálni.

A modell jövőbeli bővítési lehetőségei között szerepel, hogy az oktatásfejlesztés során különböző hatékonysági szintről induljon a szegényebb és a gazdagabb társadalmi csoport esetén, hiszen a valós oktatásfejlesztés esetén az alapvető különbség a társadalmi csoportok lehetőségeiben rejlik. A magasabb jövedelműek nagyobb oktatási lehetőséggel rendelkeznek, mint az alacsonyabb jövedelműek, így a magasabb jövedelmű csoport oktatási lehetőségeihez szükséges a felzárkózást megvalósítani, nem pedig az ő lehetőségeiken felül történik meg az alacsonyabb jövedelmű csoportok oktatásfejlesztése.

HIVATKOZÁSOK

- [1] Banerjee, A. V., Duflo, E., 2019, Good Economics for Hard Times, Better Answers to Our Biggest Problems, Penguin Random House UK
- [2] Antal, M., 2014, Green goals and full employment: Are they compatible? Ecological Economics, Vol. 107, pp. 276-286
- [3] Piketty, T. 2015, A tőke a 21. században, Kossuth Kiadó
- [4] Atkinson, A. B., 2017, Egyenlőtlenség – Mit tehetünk ellene? Kossuth Kiadó
- [5] Kristó Gy., Makk, F., 1988, Károly Róbert emlékezete, Előszó, Európa Könyvkiadó Budapest
- [6] Nemzeti Adó- és Vámhivatal honlap archívum, 2014, Utolsó megnyitás dátuma: 2020.06.05., URL: https://nav.gov.hu/nav/archiv/szolgáltatások/adokulcsok_jarulekmertekek/adotablak/sav.html
- [7] Whitta-Jacobsen, H. J. Sorensen, P. B., 2005, Introducing Advanced Macroeconomics, The McGraw-Hill Companies
- [8] Knowles, S., Owen, P. D., 1995, Health capital and cross-country variation in income per capita in the Mankiw-Romer-Weil-model, Economic letters, Vol. 48
- [9] Mankiw, N. G., Romer, D., Weil, D., 1992, A Contribution to the Empirics of Economic Growth, Quarterly Journal of Economics, Vol. 107, pp. 407-438