

Mennyire hatékonyak az iskolai évek? A humán tőke és a gazdasági növekedés összefüggésének vizsgálata európai országokban, 2014–2019

Balog, Ilona Ida

Szegedi Tudományegyetem

Károli Gáspár Református Egyetem

ilonaida.balog@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÓ

Ez a tanulmány a humán tőke és a gazdasági növekedés kölcsönhatásának vizsgálatához kíván hozzájárulni. 2014 és 2019 közötti adatok fényében vizsgálja meg az átlagos elvégzett iskolaévek számával becsült humán tőke értékének és a gazdasági növekedésnek az összefüggését európai országokban. Az adatok negatív kapcsolatot mutatnak e két változó között. Ebben az időszakban a vizsgált keleti országokban a gazdasági növekedés üteme általában magasabb volt, mint a nyugat-európai államokban, míg Magyarországon a gazdasági növekedés magasabb volt annál, amit a vizsgált változók magyarázni tudnak. A negatív összefüggés azt jelzi, hogy Európában az iskolaévek mennyiségi mutatójával mért humán tőke már nem gyorsítja a gazdasági növekedést, szükség van az oktatási rendszerek további reformjára a humán tőke hatékonyabb felhasználása érdekében.

KULCSSZAVAK: humán tőke, gazdasági növekedés, oktatási hatékonyság

JEL-KÓDOK: E24, N10, N30, O11, O15, O47

DOI: https://doi.org/10.35551/PSZ_2021_4_1

A humán tőke az egyik legfontosabb és manapság sokat vitatott termelési tényezője a makrogazdaságoknak. Talán éppen az összetettsége okozza azt, hogy nagyon nehéz egyértelműen bizonyítható következtetéseket levonni róla arra nézve, hogy hogyan lehetne jobban gazdálkodni vele a minél jobb és hatékonyabb eredmény elérése érdekében. Nehézzé teszi a gazdálkodást az is, hogy a humán tőkeként értelmezhető fogalmak köre nincs pontosan meghatározva, feladataik messze túlmutatnak a gazdaság kérdésein, valamint tulajdonjoguk és működési hatásmechanizmusuk sincs kellően tisztázva (Boda, Juhász, Stocker, 2009).

Mindezek miatt a humán tőke hatásának vizsgálata örök kihívásnak tűnik a közgazdaságtudomány számára. Míg a XX. század végén és a XXI. század legelején még megkísérelték makroökonómiai szemléletben egy mérőszámmal vagy becstült adattal megközelíteni az értékét, ma már egyre inkább a humán tőke részeit alkotó szűkebb fogalmak hatásának vizsgálatát tartják érdemesnek a kutatók. Az elméleti meghatározások és a tisztán logikai úton levont következtetések alapján azonban mindig is egyértelműnek tűnt, hogy a humán tőke pozitív hatással van a gazdasági teljesítményre és annak növekedésére. Az utóbbi idők tendenciáját a részterületek vizsgálata felé talán az is magyarázza, hogy a humán tőke aggregált megközelítései ma már jellemzően nem adnak statisztikailag is értelmezhető, szignifikáns eredményeket (Mastromarco, Simar, 2021). Némileg a kíváncsiságtól hajtva, másrészt pedig a kutatási hagyományokhoz ragaszkodva ebben a tanulmányban mégis megkísérellek feleleveníteni egy régi makrogazdasági modellt, amelynek módosított változata fényt deríthet arra, hogy mennyiben és milyen irányban változott az utóbbi évtizedekben Európa országainak gazdasága a humán tőke hatásának és hasznosításának szempontjából. Mindez segíthet abban is, hogy a humántőke-gazdálko-

dás javításának érdekében teendő legsürgetőbb lépésekről képet kaphassunk.

A tanulmány első részében a humán tőke fogalmát határolom le, röviden bemutatva az ezzel kapcsolatos vitákat. A második részben újabb adatokkal megbecsülök egy régebbi modellt, összehasonlítom és értékelem a kapott eredményeket, felvázolom a lehetséges magyarázatokat, következtetéseket. Külön szakaszban térek ki Magyarországra és Európa keleti felére sajátosságaira. A tanulmányt mindenek az összefoglalása, a konklúzió zárja.

A HUMÁN TŐKE FOGALMA, A SZAKIRODALOM ÉRTELMEZÉSEI

A gazdaság működésének meghatározó eleme az ember, akit a legfontosabb aktív cselekvőnek tarthatunk ezekben a rendszerekben. Funkciója többértű: egyszerre jelenti a gazdálkodási tevékenység célját és erőforrását is. Az ember – mint erőforrás – termelőképességét a munkavégzésen keresztül fejti ki, de gyarapodása önmagában is a gazdasági tevékenységek legfontosabb célja (Balog, 2018). Nehéz azonban meghatározni azt, hogy az emberi jellemzők mikor számíthatnak céltényezőkné és mikor lesznek erőforrások, mert sokszor egy tevékenységben mindkét vonatkozás egyszerre van jelen. Erre lehet példa az, amikor valaki élvezzi a munkáját, személyes jóllétének részeként tekint rá, azaz még fizetne is azért, hogy azt végezhesse. Ugyanakkor ezzel értéket is teremt, tehát neki jár a fizetség azért, hogy dolgozik. Ilyenkor a közgazdasági elemzésben ösztémósodik az emberi jólétérzés mint cél és a jólétet létrehozó munka – mint eszköz –, ami megnehezíti a jól használható következtetések levonását.

A közgazdasági tudományok területén az erőforrás és a tőke fogalmakat gyakran szinonimaként használjuk. Míg azonban a humán erőforrás általában nem igényel az is-

mert tankönyvi meghatározásoknál többet, a humán tőke esetében már más a helyzet, mert a 'humán', az 'emberi' fogalmakat gyakran lehet a 'tőke' fogalommal ellentétesen értelmezni. A meghatározás tehát nagyon is szükséges, mégis ritkán lehet szabatos definíciót találni a 'humán tőke' fogalmára a szakirodalomban. A *Liu és Fraumeni (2020)* által idézett OECD-definíció talán a legelfogadottabb, amelynek alapján némi leegyszerűsítéssel a humán tőke az emberek termelő, azaz hasznos munkavégző képességét testesíti meg. Ez a meghatározás hangsúlyozza, hogy az ember olyan jellemzőivel kíván foglalkozni, amelyek segítenek abban, hogy az az erőforrás funkcióját minél hatékonyabban lássa el, tehát a tőke fogalmát az erőforráshoz köti ebben a vonatkozásban.

A humán tőke definíciója az emberek munkavégző képességeként kiinduló meghatározásnak megfelelő, de különböző értelmezésekhez vezethet a számszerű elemzésekben. Még a világosan elkülöníthető tevékenységek esetében sincs egységes álláspont a szakirodalomban arról, hogy mi tartozik bele a humán tőke, illetve a humán erőforrás fogalmába, és mi nem (Savvides, Stengos, 2009). A humán tőke körébe tartozó jelenségek szűkebb, illetve tágabb meghatározása azonban eltérő eredményekre vezethet abban, hogy a tőke értéknövelő hatását mennyiben sikerül kimutatni és mely részei szorulnak fejlesztésre, illetve átalakításra.

A humán tőke legtágabb értelmezése magában foglal mindent, ami a munkaerőforráshoz kapcsolható inkább, és nem tekinthető a klaszszikus értelemben vett előállított tőke részének.¹ Ebben az értelemben a munkaerőforráson túl a maximális munkavégző képességet biztosító körülmények is a humán tőke részét képezik. Így a humán tőke megtestesíti mindazt a fogyasztási kiadásokból biztosított jólétérzést, ami termelékenyebb munkavégzéshez vezet.

A tágabb értelemben vett körülmények között sok olyan tényező van, amely inkább az

ember magasabb szintű jólétét szolgálja, nem pedig a munkavégző képességének növelését. Így a tágan értelmezett humán tőkében összekeveredik a gazdálkodás célja és eszköze (Balog, 2018), azaz elvész egyfelől az erőforrás, illetve a tőke, másfelől a célfogalmak alkalmazásával nyert elméleti lehatárolás tisztasága, ami a tulajdonképpeni céltényezőt költségtényezőnek véve téves következtetésekhez vezethet. Sokak szerint, ha a gazdaság feladatának az ember kiszolgálását, nem pedig felhasználását gondoljuk, akkor az emberi tényező egyetlen elemét sem szabadna tőkének tekinteni. Az utóbbi megfontolások már a humán tőke kutatásának kezdetén is ellenállást váltottak ki ezzel a fogalommal szemben (Savvides, Stengos, 2009). Mindezek alapján a humán erőforrás legtágabb értelmezése nem tűnik alkalmasnak a gazdasági teljesítmény és értékteremtés tényezőit vizsgáló közgazdasági modellek céljaira.

Szűkebb értelemben a humán tőke tartalma csak a munkavégző képességre korlátozódik és csak az arra hosszú távon is hatást gyakorló folyamatokat tekintjük a humán tőke részének. A hosszú távú felhasználhatóság az a jellemző, ami a tőkét megkülönbözteti a fogyasztástól és a munkavégző képességet növelő folyamatok többnyire hosszú távon hatnak. A humántőke-elmélet, amely *Schultz és Becker* munkássága révén kapott szárnyra, a humán erőforrásnak éppen ezekre a jellemzőire irányítja rá a figyelmet (Becker, 1962),² és felhalmozódását az előállított tőkével kapcsolatban leírt folyamatokkal hozza összefüggésbe.

A humántőke-elmélet alapján a munkaerőforrás felhasználásakor a korábbi években felhalmozott humán tőkét használjuk fel a javak és szolgáltatások előállítására. Ezt figyelembe véve a tanulási periódus a humán tőkének a beruházási periódushoz hasonlítható felhalmozódási időszaka. A kívánt képzettség megszerzése után az egyén fő tevékenységként szakértelme felhasználásával jövedelemszer-

ző munkát fog folytatni. Ez az időszak szintén jól állítható párhuzamba az előállított tőke felhasználási periódusával.³

A humántőke-elmélet értelmezésében a tanulás azért tekinthető típusosan a humán tőkét növelő legfontosabb folyamatnak, mert a tanulás útján szerzett tudás elraktározható, a jövőben is felhasználható ellentétben a fogyasztás okozta jóléttel vagy jólléttel (Boda, Juhász, Stocker, 2009). A humán tőke szűkebb értelmezése tehát a tanulást tekinti humán tőkét felhalmozó tevékenységnek, míg a felhalmozott humán tőke a munkát végző emberek tudását jelenti. Vizsgálódásomat ebben a tanulmányban mindezért a szűk értelemben vett humán tőke körében végzem.

Nagy problémát jelent azonban az, hogy a felhalmozható humán tőke eredményének és megtérülésének nagy a bizonytalansága, mert ez megnehezíti a felhalmozott érték mérését (T. Kiss, 2012). A gazdasági növekedésre gyakorolt hatás mértéke nem független attól, hogy milyen mérési módszert alkalmazunk a humán tőke felhalmozott értékére. A mérési lehetőségek között azonban minden módszernek vannak komoly hátrányai, ami megnehezíti a választást.

Bár a humán tőke jellemzői között sok, viszonylag jól mérhető elem található, meghatározók lehetnek azok az elemek, amelyek csak nehezen vagy egyáltalán nem számszerűsíthetők. A kiadott bizonyítványok száma elég jól mérhető, de a bizonyítvány megszerzésébe beletett erőfeszítés már nem. A közgazdasági számítások természetesen igyekeznek a mérhető elemekkel számolni, de figyelembe kell venni, hogy ezek alapján csak korlátozott mértékben vonható le következtetés.

Az egyszerűbben mérhető elemeket mennyiségi mérőszámokkal lehet leírni (fő, darab, idő). Az ilyen mérésnek azonban nagy hátránya a mennyiségi szemlélet, amely a minőségi elemeket nem tudja figyelembe venni (Lee, Mason, 2010). Mindezek ellenére gyakori a

mennyiségi mérőszámok alkalmazása a humán tőke esetében, mert, ha nem is képesek a fogalom pontosabb megragadására, legalább megbízhatóan mérik azt a részét, amit mégis ki tudnak fejteni (Balog, 2018).

A humán tőke minőségi elemeinek mérésére is kínálkozik néhány lehetőség. A tanulási eredmények mérése érdemjegyekkel vagy elért vizsgapontszámokkal azonban ritka, mert nem ad széles körűen összehasonlítható adatokat (Hanushek, Kimko, 2000). Ezzel szemben a pénzürtéken történő mérés jó összehasonlítási alapot ad, ugyanakkor kétséges, hogy megfelelően mérni tudja a minőséget. A pénzürtékű mérésnek több fajtája ismeretes, van költség-alapú, jövedelemalapú (T. Kiss, 2012), illetve újra beszerzési értéken alapuló értékelés is (Judson, 2002). A költség-alapú értékeléshez könnyebb adatot találni, de súlyosabb torzításokat tartalmaz a többi értékelési módszernél. A jövedelemalapú értékelés esetén még nem elérhetőek széles körben kiszámított statisztikai adatok.

A mérőszámok továbbfejlesztésével világszerte több kutatócsoport is foglalkozik (Liu, Fraumeni, 2020). Bár az utóbbi évtizedekben a jövedelemalapú pénzbeli mérés került előtérbe, ez olyan értékelési torzításokat is tartalmaz, amelyek nem teszik lehetővé a mérőszámok regressziókban történő alkalmazását (Lange, Wodon, Carey, 2018). Ezen okokból kifolyólag ez a tanulmány a továbbiakban a régebb óta szokványosan alkalmazott mennyiségi mérőszámmal, az elvégzett átlagos iskolaévek számával számol, aminek ugyan komoly korlátai vannak a minőség mérésének tekintetében, de értékelési torzítást nem tartalmaz.

Bár a makrogazdasági növekedési modellek ösének tekinthető Solow-modellben a humán tőke még nem jelent meg explicit változóként, sok későbbi modell ebben a keretben helyezte el azt, alapul véve a legelőször beazonosított termelési tényezőket, az előállított tőkét, a munkaerőt és a technológiai fejlődést

(Prescott, 1988). A gyakrabban alkalmazott elképzelés szerint a humán tőke egy újabb termelési tényezőként az előállított tőkétől és a munkaerőtől elválasztva, azokkal egyenrangúan és tőlük függetlenül, közvetlenül hat a gazdasági növekedésre (Mankiw, Romer, Weil, 1992). Ezek a modellek ennek megfelelően a humán tőke változásával mint áramlástípusú mutatóval számolnak. Az endogén növekedési elmélet szerint viszont a felhalmozott humán tőke szintje határozza meg a technológiai fejlődés mértékét, tehát a gazdasági növekedésre közvetetten, a technológiai fejlődésen keresztül hat, és a számításokban a humán tőke állományjellegű mutatóit alkalmazza. Egyes kutatások mindkét megközelítésben megvizsgálják az adataikat (Benhabib, Spiegel, 1994), de általában az endogén növekedési elméletet tartják jobban előremutatónak.

Több kutatás szerint jellemző a humán tőke gazdasági növekedésre gyakorolt hatásmechanizmusára, hogy nem lineáris (Savvides, Stengos, 2009). Létezik egy küszöbérték, ami alatt akkor is negatív együttthatót mutathat egy lineáris regresszió, ha hosszabb távon pozitív az összefüggés. Nincs azonban garancia arra, hogy egy soron következő küszöbértéket meg lehet ugrani és azt sem tudhatjuk, hogy ez milyen módszerekkel, mikor lesz lehetséges. Mivel ez a tanulmány rövid távon vizsgálódik, néhány következtetéshez a lineáris regressziót is elégségesnek tartom.

HUMÁN TŐKE ÉS GAZDASÁGI NÖVEKEDÉS – EGY RÉGI MODELL MÓDSZERTANA ALAPJÁN

A humán tőke felhalmozását és felhasználását a közgazdaság-tudomány már az első makrogazdasági modellek megalkotása óta meghatározónak tekinti a gazdasági növekedés generálásában. Az endogén technológiai fejlődési modell szerint a humán tőke fejlettségi szint-

je határozza meg a technológiai fejlődést, így a humán tőke közvetetten és pozitívan tud hatni a gazdasági növekedésre (Savvides, Stengos, 2009). Ezt az elképzelést felhasználva mutat ki például *Benhabib és Spiegel* is a felhalmozott humán tőke és a gazdasági növekedés közötti pozitív összefüggést (Benhabib, Spiegel, 1994). Egyik sztenderd termelési függvényre épülő modelljükben két különböző típusú növekedési hatást különítettek el, melyeket két különböző humántőke-változával ragadtak meg. Az endogén hazai fejlődési hatást az átlagosan elvégzett iskolaévek számával közelítették, míg a humán tőke felzárkózásra gyakorolt hatását egy összetett számítású változóval becsülték meg, feltételezve, hogy a társadalmak az általános technológiai fejlettségben vezető gazdasági teljesítménytől való elmaradással arányos erőfeszítést fordítanak a felzárkózásra a humán tőkéből. Modelljük egyenlete így a következő lett:

$$\log(Y_t/Y_0) = c + (g-m)H + mHy_{\max}/y_0 + \alpha \log(K_t/K_0) + \beta \log(L_t/L_0) + \log(\varepsilon_t/\varepsilon_0) \quad (1)$$

ahol

Y : a GDP-vel mért gazdasági teljesítményt jelöli,

H : a humán tőke állomány jellegű értéke,

y : a GDP/fő,

K : a tőketényező állomány jellegű értéke,

L : az aktív munkaerő száma,

c : az exogén fejlődést jelentő konstans,

g : az endogén technikai fejlődés együttthatója,

az m pedig a felzárkózási fejlődési hatást fejezi ki. Az α és β további becsült paraméterek, ε pedig a hibátényező. A t és 0 első indexek a mérés évét jelölik, a max alsóindex egy elméleti maximum érték (Benhabib, Spiegel, 1994, 161.o.).

Benhabib és Spiegel modelljének vizsgálatát pontosított adatokkal egy alternatív adatbázison *Papageorgiou* is elvégezte. Ebben 80 ország

1960 és 1987 között mért adatai szerepeltek. Az eredmények még erősebb pozitív összefüggést adtak, különösen a magasabb GDP/fővel rendelkező országokban (Papageorgiou, 2003).

Mivel információt szeretnék kapni arról, hogy mennyiben érvényesek ma ezek a feltárt összefüggések, ez a tanulmány azt vizsgálja, hogy igazak-e Benhabib és Spiegel 1994-es megállapításai újabb, de rövidebb időtávon vizsgált európai adatokra. Az újabb vizsgálat időtávja 2014 és 2019 közötti adatokat ölel fel. Az időtáv megválasztásakor két szempontot tartottam szem előtt. Először is 2014 és 2019 között viszonylag zavartalan fejlődéssel számolhatunk Európában, amelyben nem voltak a számítási eredményeket komolyabban torzító ingadozások a gazdasági teljesítményben. Másodsorban tanulmányom írásakor még nem minden vizsgált országban álltak rendelkezésre a 2020-as összehasonlítható adatok, így újabb adatok felhasználásával csökkenteni kellett volna a regressziós számítás elemszámát. Jelen tanulmány európai országokat vizsgál, de az országok köre Európán belül is eltér valamelyest a korábbi tanulmányokétól, mert az újabb időszakban olyan keletebbre lévő országok adatait is be lehetett vonni, amelyek Benhabib és Spiegel korábbi tanulmányában még nem szerepeltek. Az újabb időszak adatait így a következő 28 országból gyűjtöttem: Belgium, Bulgária, Dánia, Németország, Észtország, Írország, Görögország, Spanyolország, Franciaország, Olaszország, Lettország, Litvánia, Luxemburg, Magyarország, Málta, Hollandia, Ausztria, Lengyelország, Portugália, Románia, Szlovénia, Szlovákia, Finnország, Svédország, Izland, Norvégia, Svájc, Nagy-Britannia (Eurostat, 2021). A modell módosított formában, további kontrollváltozókkal kiegészítve is lefuttatásra került. A kiszámított regressziós egyenletek változóit az 1. táblázat tartalmazza.

Néhány, itt kiszámolt egyenlet tartalmaz módszertani változtatásokat az 1994-es tanul-

mányban megadott egyenlethez képest. Jelentős eltérés, hogy az 1994-es tanulmány az akkor elérhető adatoknak megfelelően a teljes, 15 éven felüli férfilekosságra számolta ki az átlagos elvégzett iskolaéveket. A női iskolai végzettség emelkedése 1965 és 1985 között világszinten ugyan nem járult hozzá pozitívan a gazdasági növekedéshez (Savvides, Stengos, 2009), ezt azonban a munkaerőpiaci működési elégtelenségből, azaz a női munkaerő viszonylagos rossz kihasználtságából eredő esetleges negatív hatást egy, a XXI. századi európai országokra vonatkoztatott átfogó elemzés nem hagyhatja egyszerűen figyelmen kívül, ezért az elemzett egyenleteknél mindkét nem iskolaév adatait figyelembe vettem. Az újabb adatok esetében elérhető volt a teljes 15–74 év közötti aktív népesség iskolai végzettség szerinti bontása, ezért inkább ez a pontosabb adatsor adta a felhalmozott humán tőke változójának alapját.

Fontos módszertani különbség volt az is, hogy a ΔK kontrollváltozó esetében a 2014 és 2019 közötti előállított tőkeadatok már tartalmazták azoknak az immateriális eszközöknek az értékét, amelyek mérését az európai aggregált statisztikai adatokba csak 2010-től vezették be (Eurostat, 2014). Ezek az előállított eszközök (köztük a K+F aktivált értékével) az 1994-es tanulmány tőke adataiban még nem szerepelhettek.⁴ Ez a módszertani eltérés azt jelenti, hogy az újabb adatokra végzett vizsgálat egyes immateriális javak (K+F és szoftverek) előállítására is kontrollálta a számítást, elmentében a korábbi tanulmányokkal.

EREDMÉNYEK: A HUMÁN TŐKE HATÁSA A GAZDASÁGI NÖVEKEDÉSRE AZ EURÓPAI ORSZÁGOKBAN, 2014–2019

Az előzőek szerint az Eurostat adatbázisából összegyűjtött adatokkal a GRETL-program segítségével lefuttatott regresszió eredményét a 2. táblázat mutatja.

REGRESSZIÓS VÁLTOZÓK

Változó	Változó teljes neve	Változó számítása	Adatforrás
ΔY (függő)	GDP-növekedés	$\log(Y_t / Y_0) =$ $\log(\text{GDP2019}/\text{GDP2014})$	nama_10_gdp (Eurostat) 2014-es árakra számítva
H_0 (független)	Humán tőke új technológia kifejlesztésére	H_0 : Átlagos elvégzett iskolai évek száma a 15–74 év közötti aktív népesség körében, 2014	edat_lfs_9902 (Eurostat) számítása: 1. szint 6 év, 2. szint 13 év, 3. szint 17 év
H_y (független)	Humán tőke a technológiai vezetők utolérésére	$H \times y_{\max} / y_0 =$ $H_0 \times 100000 / y_{14}$	nama_10_pc (Eurostat) y_{14} : GDP/fő, 2014
ΔK (kontroll)	Előállított tőke növekedése	$\log(K_t / K_0) =$ $\log(((1-\delta)^5 \times K_{14} + \Sigma I) / K_{14}) =$ $\log((1-\delta)^5 + \Sigma I / K_{14})$	K_{14} : 2014-es előállított tőke állományadat (OECD) ΣI : nama_10_gdp (Eurostat) értékcsökkentett GCF-ek összege, 2014-es árakon, 2015–19 δ : 0,07 minden évben
ΔL (kontroll)	Munkaerő növekedése	$\log(L_t / L_0) =$ $\log(\text{Aktívak2019}/\text{Aktívak2014})$	lfsa_agaed (Eurostat) a 15–74 éves teljes aktív népesség számának változása 2014–2019
L_0 (kontroll, nincs a modellben)	Munkaerő kiinduló állománya	A 15–74 év közötti teljes aktív népesség száma 2014-ben (ezer fő)	edat_lfs_9902 (Eurostat)
Y_0 (kontroll, nincs a modellben)	Kiinduló GDP/fő	GDP/fő 2014-ben folyó áron (euro)	nama_10_pc (Eurostat)
$H_0 BS$ (független, BS-módszer)	Humán tőke új technológia kifejlesztésére (Benhabib-Spiegel-módszertan)	H_0 : Átlagos elvégzett iskolai évek száma a 15–74 év közötti férfi népesség körében, 2014	edat_lfs_9902 (Eurostat) számítása: 1. szint 6 év, 2. szint 13 év, 3. szint 17 év
$H_y BS$ (független, BS-módszer)	Humán tőke a technológiai vezetők utolérésére (Benhabib-Spiegel-módszertan)	$H \times y_{\max} / y_0 =$ $H_0 BS \times yus / y_{14}$	nama_10_pc (Eurostat) y_{14} : GDP/fő, 2014 yus : GDP/fő, USA, 2014
$\Delta KT BS$ (kontroll, BS-módszer)	Előállított tőke növekedése (Benhabib-Spiegel-módszertan)	$\log(K_t / K_0) =$ $\log(((1-\delta)^5 \times K_{14} + \Sigma IT) / K_{14}) =$ $\log((1-\delta)^5 + \Sigma IT / K_{14})$	K_{14} : 2014-es előállított tőke állományadat (OECD) ΣIT : nama_10_gdp (Eurostat) értékcsökkentett GCF-ek összege az immateriális adatok nélkül, 2014-es árakon, 2015–19 δ : 0,07 minden évben
$\Delta L BS$ (kontroll, BS-módszer)	Munkaerő növekedése (Benhabib-Spiegel-módszertan)	$\log(L_t / L_0) =$ $\log(\text{Férfiak2019}/\text{Férfiak2014})$	edat_lfs_9902 (Eurostat) a 15–74 éves teljes férfi népesség számának változása 2014–2019

Forrás: saját szerkesztés (Eurostat, 2021; Lange-Wodon-Carey, 2018; Benhabib-Spiegel, 1994 alapján)

A HUMÁN TŐKE ÁTLAGOS, ELVÉGZETT ISKOLAÉVEKBEN MÉRT MUTATÓJÁNAK ÉS A GDP NÖVEKEDÉSÉNEK ÖSSZEFÜGGÉSE 28 EURÓPAI ORSZÁGBAN, 2014–2019

Modell: OLS regresszió, heteroszkedaszticitásra robusztus sztenderd hiba				
Függő változó: ΔY				
	Koefficiens	Sztenderd hiba	<i>t</i>	<i>p</i>
Konstans	0,167	0,050	3,354	0,003***
H_0	-0,007	0,003	-2,244	0,035**
H_y	0,000	0,000	1,022	0,318
ΔK	0,743	0,186	3,991	0,001***
ΔL	0,101	0,212	0,478	0,637
Módosított R^2 : 0,731				

Megjegyzés: A koefficiens szignifikáns *** esetén az 1%-os, ** esetén az 5%-os, * esetén a 10%-os szinten.

Forrás: saját számítás (Eurostat, 2021; Lange, Wodon, Carey, 2018) alapján

A némileg meglepő eredmény az lett, hogy az újabb adatok alkalmazása esetén az átlagosan elvégzett iskolaévekkel mért humán tőke együtthatója negatív és szignifikáns is. A felzárkózásra fordított humán tőke hatásának változója és a munkaerő változása esetén az összefüggés nem volt szignifikáns. Mivel a független változók között nincs túlzottan nagy korreláció, ezeket az előjeleket érvényes összefüggésként lehet értelmezni. Összehasonlítva ezt az eredményt a korábbi, itt említett tanulmányok humán tőke együtthatóival (Benhabib, Spiegel, 1994; Papageorgiou, 2003), a felzárkózási hatás esetében a várt, nem szignifikáns eredmény jött ki, az önálló technológiai fejlődést elősegítő felhalmozott humán tőke hatása azonban a korábbi eredményekkel ellentétes hatást mutatott.

Annak eldöntésére, hogy az eredeti, 1994-es számításokhoz képest az itt végrehajtott változtatások közül melyik okozhatta a tapasztalt lényeges változást az adatok tendenciájában, néhány közbülső regressziós egyenlet megbecslésére volt szükség, amelyek mindegyikében csak egy változtatás szerepel. A 3. táblázat

tartalmazza ezeknek a számításoknak az összesítését.

A 3. táblázatban az első oszlopban a részben Benhabib és Spiegel 1994-es tanulmányának adataival készült regresszió eredménye látható az említett tanulmányban alkalmazott időszakra számítva, de csak azt a 17 európai országot vizsgálva, amelyek a későbbi vizsgálatba is bekerültek (Benhabib, Spiegel, 1994). Az eredményből látható, hogy az átlagos iskolaévek változója nem szignifikáns. Ez magyarázható azzal, hogy az ebben az időszakban kimutatható szignifikánsan pozitív összefüggést az Európán kívüli fejlett országok mutatták elsősorban, tehát Európa esetében az erős pozitív összefüggés eleve sem volt meg.

A regresszió az újabb időszak 28 európai országában több különböző módon számolt változóval is lefuttatásra került. A BS-sel jelzett változók a Benhabib és Spiegel által is használt módszertan alapján kerültek kiszámításra, míg a jelzés nélküli változók pontosabbnak tekinthető mérésrel számoltak. A humán tőkét, a munkaerőt érintő változók esetében az 1994-es tanulmányban a 15 évnél idősebb tel-

A HUMÁN TŐKE ÁTLAGOS ELVÉGZETT ISKOLAÉVEKBEN MÉRT MUTATÓJÁNAK ÉS A GDP NÖVEKEDÉSÉNEK ÖSSZEFÜGGÉSE EURÓPAI ORSZÁGOKBAN

Modell: OLS regresszió, heteroszkedaszticitásra robusztus sztenderd hiba					
Függő változó: ΔY					
	1965–85 17 ország	2014–19 28 ország	2014–19 28 ország	2014–19 28 ország	2014–19 28 ország
Konstans	0,179 (0,111)	0,148* (0,079)	0,154*** (0,050)	0,122* (0,066)	0,167*** (0,050)
Humán tőke-változó					
H_0				-0,002 (0,004)	-0,007** (0,003)
H_0 BS	-0,011 (0,014)	-0,005 (0,004)	-0,007* (0,003)		
Humán tőke felzárkózásra					
H_y				0,000 (0,000)	0,000 (0,000)
H_y BS	0,006 (0,007)	0,000 (0,001)	0,000 (0,000)		
Tőkeváltozás-változó					
ΔK			0,708*** (0,186)		0,743*** (0,186)
ΔKT BS	0,035 (0,228)	0,713* (0,406)		0,700* (0,362)	
Munkaerő-változás változó					
ΔL				0,276 (0,302)	0,101 (0,212)
ΔL BS	0,364 (0,254)	0,303 (0,378)	0,212 (0,282)		
Módosított R^2	0,229	0,395	0,740	0,383	0,731

Megjegyzés: A koefficiens szignifikáns *** esetén az 1%-os, ** esetén az 5%-os, * esetén a 10%-os szinten.

Forrás: saját számítás (Eurostat, 2021; Lange-Wodon-Carey, 2018; Benhabib-Spiegel, 1994 alapján)

jes férfi népesség adatai szerepeltek. A pontosított mutatók viszont tartalmazzák a női munkaerő adatait is, de csak az aktív népességgel számolnak. A kontrollváltozóként figyelembe vett tőkeváltozás esetén a ΔKT BS változó

csak a megfogható tőkeképződés mértékét vizsgálja, míg a ΔK mutató az időközben végrehajtott statisztikai változásoknak megfelelően magában foglalja az immateriális tőkeképződés mért adatait is.⁵

Az új időszakban az átlagosan elvégzett iskolaévekben mért humántőke-változó együttthatója minden esetben negatív lett, de a régebbi módszertanú, csak a megfogható előállított tőke képződését tartalmazó kontrollváltozóval számított egyenletnél ez az együtttható nem szignifikáns. Az is látható, hogy az immateriális-tőke-képződést tartalmazó kontrollváltozó alkalmazásakor a magyarázó erő jóval magasabb, mint a csak a megfogható tőkét tartalmazó kontrollváltozó esetében. A humán tőkét, munkaerőt képviselő mutatók tisztítása, azaz a férfi népesség helyett a teljes aktív népesség figyelembevétele nem mutatott lényeges változást a regresszió eredményében. A humán tőke szignifikánsan negatív előjelét tehát a tőkeváltozás mutatójának számításában bekövetkezett változás okozhatta.

Benhabib és Spiegel modelljének alkalmazása kevesebb országra és rövidebb időszakra azzal a nem kívánatos mellékhatással is járt, hogy a közbülső regressziókban a független változók között jelentősebb korreláció lépett fel. Ez a körülmény felveti a modell megváltoztatásának szükségességét és az alkalmazott adatbázis esetén a korreláció szempontjából problémás, de a függő változóval szignifikáns összefüggést nem mutató változók eltávolítását. Mivel ez a változtatás nagyon leredukálná a modellben szereplő független változók számát, érdemes lehet további, független kontrollváltozókat keresni. Jelen kutatás két ilyen lehetséges változót talált, a munkaerő létszámának kiinduló értékét (L_0) és a GDP/fő időszak eleji kiinduló értékét (y_0). Az utóbbi kontrollváltozó egyenletbe foglalása egyébként is elterjedt gyakorlat a humán tőke növekedési összefüggéseit vizsgáló elemzésekben (Savvides, Stengos, 2009). A módosított egyenlet képlete így a következő lett:

$$\Delta Y = \alpha + \beta_1 H_0 + \beta_2 \Delta K + \beta_3 L_0 + \beta_4 y_0 + \varepsilon \quad (2)$$

A regressziós egyenlet becslésének eredményeit a 4. táblázat tartalmazza.

A módosított egyenletben az átlagos iskolaévekben mért humán tőke változójának együttthatója szignifikánsan negatív maradt. Ez azt jelenti, hogy a GDP növekedésével mért gazdasági növekedést generáló tényezők között Európában ma a formálisan elvégzett iskolaévek további növelése kifejezetten lassítja a növekedést. Összességében erre az eredményre három magyarázat látszik lehetségesnek.

Először is valószínű, hogy sok olyan iskolaévet is elszámoltunk 2014-ben, amelyek nem eredményeztek számottevő szellemi teljesítményt az elkövetkező öt évben és csökkentették a növekedési ütemet. Bár ezek a jövőben még hasznosulhatnak, a negatív előjel arra hívja fel a figyelmet, hogy az oktatási rendszerek alapos reformokra szorulnak (Pritchett, 2001). Az előállított tőke kontrollváltozó számításának módosítása miatti eredményváltozás azt sugallja, hogy a humán tőke fejlesztésében az eddigieknél jobban ki kell emelni az immateriális tőkében megtestesülő eredmények szükségességét.

Másodszor, az iskolaévekben mérő mutató nem feltétlenül tükrözi jól a humán tőke értékét, mert az iskolaévek hatékonysága nem azonos a tanulási folyamat különböző szakaszaiban. Ezt a hiányosságot minden szerző kiemeli, aki jobb híján alkalmazza ezt a megközelítést (Mankiw, Romer, Weil, 1992; Savvides, Stengos, 2009). Ez a mérőszám a mennyiségi szemléletnek enged teret egy olyan tényező esetében, ahol a minőségi jellemzők elismerően sokkal fontosabbak (Hanushek, Kimko, 2000). Gazdasági növekedést csak valóban minőségi tudás tud generálni és nem az iskolában eltöltött idő. Ez kiemeli a humán tőke értékének pontosabb meghatározására tett erőfeszítések fontosságát. A nemzeti számlák rendszerének folyamatos fejlesztési munkálatai megcélozzák ugyan a minőséget is tükröző humántőke-mutató előállítását (Liu, Fraumeni, 2020), de hosszabb időszakokra ilyen mutató még nem elérhető. Követendő útmutatás

A HUMÁN TŐKE ÁTLAGOS ELVÉGZETT ISKOLAÉVEKBEN MÉRT MUTATÓJÁNAK ÉS A GDP NÖVEKEDÉSÉNEK ÖSSZEFÜGGÉSE 28 EURÓPAI ORSZÁGBAN MÓDOSÍTOTT MODELLEL, 2014–2019

Modell: OLS regresszió, heteroszkedaszticitásra robusztus sztenderd hiba				
Függő változó: ΔY				
	Koefficiens	Sztenderd hiba	<i>t</i>	<i>p</i>
Konstans	0,179	0,036	5,042	0,000***
H_0	-0,006	0,003	-1,964	0,062*
ΔK	0,768	0,116	6,603	0,000***
L_0	-0,000 ^o	0,000	-1,724	0,098*
Y_0	-0,000 ^o	0,000	-2,260	0,034**
Módosított R^2 : 0,782				

Megjegyzés: A koefficiens szignifikáns *** esetén az 1%-os, ** esetén az 5%-os, * esetén a 10%-os szinten.

^o A koefficiens értéke megközelítőleg -4×10^{-7}

Forrás: saját számítás (Eurostat, 2021; Lange-Wodon-Carey, 2018) alapján

az oktatást fejlesztő politikák terén csak akkor fogalmazható majd meg, ha a humán tőke minőségét is megbízhatóan tudjuk becsülni. A negatív együtttható alapján az mégis egyértelműnek tűnik, hogy az európai országok jövőjét már nem a több, hanem a jobb tanulás tudja csak kellően megalapozni.

Harmadszor, a megváltozott körülmények miatt lehet, hogy a GDP-vel mért gazdasági növekedés már nem a legfontosabb célja az európai társadalmaknak. A növekvő humán tőke olyan társadalmi jóllétet generáló eredményekben is hasznosulhat, amiket a gazdasági teljesítményt mérő GDP nem mutat ki. A humán tőkének a gazdasági növekedés elérése csak az egyik feladata a sok között. Ha egy társadalom számára sikerül biztosítani a kényelmes megélhetéshez szükséges anyagi alapokat, akkor természetes, hogy az emberi tudás magasabb szintű, pénzben nem mérhető célok elérése felé fordul. Ha ezek a célok jelennek meg a gazdasági teljesítmény mutatóiban, az még nem jelenti a humán tőke ala-

csony hatékonyságát, tehát nemcsak az erőforrások, hanem a célok mérési lehetőségeit is át kell gondolni.

MAGYARORSZÁG ÉS A KELETI ORSZÁGCSOPORT SAJÁTÓSSÁGAI

Az alacsonyabb gazdasági teljesítményt nyújtó európai országok, zömében közép-kelet-európai országok esetén különösen szembeötlő lehet, hogy a gazdasági növekedés nem felel meg az elvégzett iskolaévek szintjeinek. Ezt régebben okozhatta az is, hogy a kevésbé hatékony intézményi környezet miatt a felhalmozott iskolaévek nem feltétlenül jelentették a hatékony humán tőke magasabb felhalmozási szintjét és gyorsabb gazdasági növekedést (van Leeuwen, Földvári, 2013). Az oktatásmenedzsment terén alkalmazott elavult technikák, a szinte bebetonozott finanszírozási és szervezési struktúrák sokáig akadályozták az oktatási és gazdasági szféra hatékony együttműködését és

végző soron az oktatási tevékenység gazdasági növekedésben megnyilvánuló eredményességét Magyarországon is (Lentner, 2007).

Ez a magyarázat nemzetközi kitekintésben azért is hihető, mert az 1994-es, pozitív összefüggést mutató elemzésben éppen azok a közép-kelet-európai országok nem voltak benne, ahol a humán tőke és a felhalmozott iskolai évek mértéke jelentősen elszakadt egymástól és az intézményi környezet nem tudta elősegíteni a tudás gazdasági növekedést generáló hatását. Az újabb vizsgálatban a mind a 28 országra számított kifejezetten szignifikáns negatív előjel azonban azt is jelezheti, hogy a mára megváltozott körülmények már a fejlettebb nyugat-európai országokban sem biztosítják mindig az iskolázottság hatékony gazdaságnövelő képességét. Mindezek ellenére 2014 és 2019 között a közép-kelet-európai országok gazdasági növekedése alacsonyabb kiinduló GDP/fő értéküknek megfelelően általában már magasabb volt, mint a nyugat-európai országokban, ami a 2008-ban kezdődött válságot megelőző fellendülési időszak növekedési tendenciáját idézi (Dombi, 2013). Magyarországnak a regressziókban szereplő adatait a 5. táblázat tartalmazza.

Az adatokból az olvasható ki, hogy Magyarországon a gazdasági növekedés 2014 és 2019 között az európai országok átlaga felett volt. Bár a kiinduló 2014-es GDP/fő adat jó-

val az európai átlag alatt található, a regressziók értelmében nem szokványos az európai országok körében, hogy ez az elmaradás ilyen mértékű növekedést váltson ki. Mivel a munkaerő iskolázottsága és a szélesebb körű tőkenövekedés Magyarországon átlagos volt, egyértelműnek látszik, hogy a viszonylag magas növekedés legfontosabb tényezője az előállított megfogható tőke növekedése volt. Ezzel együtt is Magyarország reziduuma a regressziós becslést együtthatók behelyettesítésekor pozitív, az első regressziós egyenletben az ötödik, a második regressziós egyenletben a hatodik legmagasabb a 28 ország között. Hasonlóan magas reziduum értékeket találtak Boda és társai is egy korábbi tanulmányukban (Boda, Juhász, Stocker, 2009). Ez azt jelenti, hogy az itt vizsgált változók csak részben szolgálhatnak magyarázattal a magas növekedésre, ahhoz más, itt nem vizsgált tényezők is jelentős mértékben hozzájárultak. Van Leeuwen és Földvári a tőketényezők hozzájárulását a gazdasági növekedéshez a humán tőke pénzügyi értékének mérésén keresztül is vizsgálták Magyarország esetére. Eredményeik értelmében ezzel a becslési módszerrel magasabb magyarázó erő érhető el csak a nevesített és értékelt erőforrások segítségével is, tehát a humán tőke értékelésében megjelenő hozamok szerepe Magyarország növekedésének magyarázatában is fontos (van Leeuwen, Földvári, 2011).

5. táblázat

MAGYARORSZÁG REGRESSZIÓKBAN SZEREPLŐ ADATAI

	Magyarország értékei	28 ország átlagértéke	28 ország medián értéke
ΔY	1,22	1,17	1,15
H_0	13,12	12,95	13,26
H_0MT	12,28	12,15	12,46
ΔK	0,93	0,93	0,92
ΔKT	0,90	0,89	0,87

Forrás: saját számítások

KONKLÚZIÓ

A humán tőke és a gazdasági növekedés összefüggéseit vizsgáló közgazdasági elemzések a kezdetektől fogva a két fogalom közötti pozitív kapcsolatot hangsúlyozták, ami elméleti alapon logikusnak tűnt és annak tűnik ma is. Éppen ezért furcsának, zavarónak látszik minden olyan számítás, amely nem pozitív, hanem negatív összefüggést talál ezek között a fogalmak között, annak ellenére is, hogy empirikusan a pozitív kapcsolatot csak mikroökonómiai szinten sikerült bizonyítani. A makroökonómiai kutatások inkább csak a humán tőke egyes részeire vonatkoztatva vagy a lineáris összefüggést elvetve tudtak pozitív kapcsolatot találni (Savvides, Stengos, 2009).

Ez a tanulmány egy régebbi modell, Benhabib és Spiegel 1994-es modellje alapján kísérte meg a hagyományos módszerrel, az átlagos elvégzett iskolaévekkel kifejezett humántőke-érték és a GDP-vel mért gazdasági növekedés összefüggésének vizsgálatát újabb, 2014 és 2019 között mért adatokon. Az adatok 28 európai országból származtak. A kapott eredmények ellentétes előjelűek lettek Benhabib és Spiegel korábbi vizsgálatához, valamint Papageorgiou 2003-as elemzéséhez képest (Benhabib, Spiegel, 1994; Papageorgiou, 2003). Mindkét korábbi tanulmány egyértelmű pozitív összefüggést talált a magasabb GDP/fővel rendelkező országok esetén, míg az újabb, de rövidebb időszakban az országok szűkebben meghatározott körére a jelen tanulmányban lefolytatott vizsgálat eredménye egyértelműen szignifikáns negatív együttható lett erre a változóra.

A gazdasági növekedés és az elvégzett iskolaévek közötti negatív összefüggés okai többértűek lehetnek. A régebbi adatokon végzett ismételt elemzés azt valószínűsíti, hogy az európai országok esetében a vizsgált kapcsolat régeb-

ben sem volt szignifikánsan pozitív. Az újabb időszakban azonban az előjel egyértelműen negatív lett. Ennek hátterében legvalószínűbben egy korábban még nem vizsgált statisztikai változás áll, amely a kontrollváltozóként alkalmazott tőkeváltozás körében már néhány kiemelten fontos immateriális jellegű tőkeelem (K+F aktivált értéke, szellemi termékek, szoftverek) értékét is közvetlenül mérni tudja. Ezáltal lehetővé vált, hogy a növekedési egyenletet az immateriális tőke változásával is kontrolláljuk. A számítások tanúsága szerint ezek a tőkeelemek lényegesek lehetnek a gazdasági növekedésre nézve és az iskolaévek számával becslött humántőke-mutató csak akkor tud pozitívan gyorsító hatást gyakorolni a gazdasági növekedésre, ha hozzá tud járulni ezen immateriális-tőke-elemek értékének növeléséhez. Valószínű azonban az is, hogy a negatív előjel a gazdasági és társadalmi célok megváltozását is jelzi és a vizsgált öt éves időszakban a jelenlegi sztendek szerint mért GDP növekedéséhez a humántőke-fejlesztés nem tudott vagy nem is feltétlenül szándékolt hatékonyan hozzájárulni.

A tanulmány eredménye arra hívja fel a figyelmet, hogy a megváltozott világ keretei között Európában az oktatás rendszerének alapos reformjára van szükség ahhoz, hogy a humán tőke el tudja látni gazdaságfejlesztő funkcióját. A hatékony eredmények eléréséhez jobb minőségű formális oktatási rendszerekre van szükség, bár a gazdaságstatisztikai adatok ennél konkrétabb tanulság levonására nem valószínű, hogy egyhamar alkalmasak lesznek. Ugyanakkor érdemes további kutatásokat folytatni abban az irányban is, hogy a humán tőke és a feladatának tekintett értékteremtés milyen alternatív módszerekkel mérhető, amikre az eddigi kutatások még nem figyeltek fel. Újabb és lényegre törőbb mérőszámokkal talán a humán tőke és a gazdaság, illetve a társadalom közötti kapcsolat is jobban érthetővé válik. ■

JEGYZETEK

- ¹ A 'fizikai tőke' kifejezés az angol nyelvű irodalomban és annak fordításaiban bevett szófordulat. A korábbi magyar terminológiában inkább a félreérthető *sima 'tőke'* vagy a ma már túlhaladottnak számító *'holt tőke'* kifejezést használták erre a fogalomra. Itt az 'előállított tőke' kifejezést találtam a legpontosabbnak az újabb keletű angol nyelvű irodalom alapján.
- ² Megjegyzem, hogy Becker még az egészséget és az egészségügyi kiadásokat is a humán tőke részének tekintette, de a későbbi szakirodalomban már szétvált a rövid távon és a hosszú távon ható tényezők vizsgálata.
- ³ Ez a magyarázat a humántőke-elméletről természetesen leegyszerűsített, és itt figyelmen kívül hagyja a munkahelyi vagy munka melletti tanulás lehetőségét és hatását, de ez nem jelenti azt, hogy az élethosszig tartó tanulás ezen formái ne lennének integrálhatók az elméletbe. Ennek figyelembevételére azonban túlmutatna ennek a tanulmánynak a keretein.
- ⁴ A gazdaságstatisztikában mért immateriális eszközök értékét és előállítását ebben a tanulmányban immateriális tőkeként kezeltem. Ebben a körbe a szellemi termékek, az aktivált K+F-eredmények és a szoftverek tartoznak. 2010 óta ezek az immateriális tőke-elemek részét képezik az előállított tőkének a statisztikai adatokban.
- ⁵ A 2010-es statisztikai változások előtti előállított tőke még nem tartalmazott immateriális elemeket. Annak érdekében, hogy a statisztikai változás hatása jól érthető legyen, az újabb időszak előállított tőke adatait is kiszámítottam az immateriális elemek nélkül. Ez a régies felfogásban számított előállított tőke itt a 'megfogható tőke'.

IRODALOM

- BALOG I. I. (2018). A humán tőke elszámolása a nemzeti számlarendszerben. In: Resperger, R. (ed.) *Demográfiai változások, változó gazdasági kihívások*. Nemzetközi tudományos konferencia Sopron, 2018. november 8. Tanulmánykötet, 245–258. oldal
- BECKER, G. S. (1962). Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*, 70, pp. 9–49
- BENHABIB, J., SPIEGEL, M. M. (1994). The role of human capital in economic development. Evidence from aggregate cross-country data. *Journal of Monetary Economics*, 34, pp. 143–173
- BODA GY., JUHÁSZ P., STOCKER M. (2009). A tudás mint termelési tényező. *Köz-Gazdaság*, 4(3), 117–132. oldal
- DOMBI Á. (2013). Gazdasági növekedés és fejlettség Közép-Kelet-Európában a transzformáció után. *Pénzügyi Szemle*, 58(4), 464–480. oldal
- HANUSHEK, E. A., KIMKO, D. D. (2000). Schooling, Labor Force Quality, and the Growth of Nations. *American Economic Review*, 90, pp. 1184–1208, <https://doi.org/10.1257/aer.90.5.1184>
- JUDSON, R. (2002). Measuring Human Capital like Physical Capital: What Does It Tell Us? *Bulletin of Economic Research*, 54(3), pp. 209–231, <https://doi.org/10.1111/1467-8586.00150>
- LANGE, G., WODON, Q., CAREY, K. (eds.) (2018). The Changing Wealth of Nations 2018: Building a Sustainable Future. World Bank, Washington D.C. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1046-6>

- LEE, R., MASON, A. (2010). Fertility, Human Capital, and Economic Growth over the Demographic Transition. *European Journal of Population*, 26, pp. 159–182, <http://dx.doi.org/10.1007/s10680-009-9186-x>
- LENTNER, CS. (2007). The Competitiveness of Hungarian University-based Knowledge Centers in European Economic and Higher Education Area. *Transformations in Business & Economics*, 6/2(12), pp. 87–99
- LIU, G., FRAUMENI, B. M. (2020). A Brief Introduction to Human Capital Measures. NBER Working Paper, 27561, <https://doi.org/10.3386/w27561>
- MANKIW, N. G., ROMER, D., WEIL, D. N. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107, pp. 407–437
- MASTROMARCO, C., SIMAR, L. (2021). Latent heterogeneity to evaluate the effect of human capital on world technology frontier. *Journal of Productivity Analysis*, 55, pp. 71–89, <https://doi.org/10.1007/s11123-021-00597-x>
- PAPAGEORGIOU, CH. (2003). Distinguishing Between the Effects of Primary and Post-primary Education on Economic Growth. *Review of Development Economics*, 7/4, pp. 622–635, <https://doi.org/10.1111/1467-9361.00213>
- PRITCHETT, L. (2001). Where Has All the Education Gone? *The World Bank Economic Review*, 15(3), pp. 367–391
- PRESCOTT, E. C. (1988). Robert M. Solow's Neoclassical Growth Model: An Influential Contribution to Economics. *The Scandinavian Journal of Economics*, 90(1), pp. 7–12
- SAVVIDES, A., STENGOS, TH. (2009). Human Capital and Economic Growth. Stanford University Press, Stanford
- T. KISS J. (2012). A humán tőke statisztikai mérhetősége. *Statisztikai Szemle*, 90(1), 64–88. oldal
- VAN LEEUWEN, B., FÖLDVÁRI P. (2011). Capital Accumulation and Growth in Hungary, 1924–2006. *Acta Oeconomica*, 61(2), pp. 143–164, <https://doi.org/10.1556/AOecon.61.2011.2.3>
- VAN LEEUWEN, B., FÖLDVÁRI P. (2013). Capital Accumulation and Growth in Central Europe, 1920 – 2006. *Eastern European Economics*, 51(5), pp. 69–93, <https://doi.org/10.2753/EEE0012-8775510503>
- Eurostat (2014). Manual on the changes between ESA 95 and ESA 2010. Eurostat, Luxembourg
- Eurostat (2021). Eurostat database. Online: <https://ec.europa.eu/eurostat>