

A makromodellek empirikus teljesítményéről – Jakab Zoltán¹

Világi Balázs kitűnő és érdekesítő vitaindítójához nehéz hozzáadni. Annak ellenére, hogy a legfontosabb állításokkal egyet lehet érteni, a levont következtetéseket árnyalnám, sőt amint az majd kiderül, én talán egy kevésbé szkeptikus, de persze nem kritika nélküli álláspontot képviselek. A vitaindítóból hiányoltam, hogy a makromodellek empirikus teljesítménye kapcsán kevés szó esett az előrejelző-képességükről. Márpedig az empirikus illeszkedésnek ez talán az egyik legfontosabb kritériuma.

Egy modelltől kétféle dolgot várhatunk el: egyfelől, hogy használható előrejelzésekkel szolgáljon, másfelől pedig adjon egy olyan logikai sémát, ami segít abban, hogy egy-egy nagyobb jelentőségű esemény, válság vagy gazdaságpolitikai változás következményeiről használható fogalmunk legyen.

Az előrejelző képesség értékelése alapján a megítélésem szerint a makromodelleknek (DSGE modelleknek) korántsem kell szégyenkezniük. Azt viszont el kell ismerni, hogy egyéb, sokkal kevesebb intellektuális erőforrást felhasználó előrejelzési technika is hasonló pontossággal képes előrejelezni. Később bemutatom, hogy ez nem feltétlenül probléma.

A modellek a válságot nem jelezték előre (pontosabban a feszültségeket jelezték, de hogy mekkora válság lesz azt kevésbé). Ez viszont a véleményem szerint nem a legnagyobb hiba. Inkább az a kérdés, hogy vajon mennyire képesek a modellek tanácsot adni abban, hogy ha már bekövetkezett a válság, akkor mi az optimális gazdaságpolitika, és melyek azok a mechanizmusok, amelyek a válság különböző fázisaiban jelentkeznek. A mostani modellekkel inkább az a fő probléma, hogy nem képviselnek egy konszenzusos álláspontot, alig-alig adnak támpontot a válság megoldásához. Kevésbé lehet a segítségükkel robusztus, határozott és a fundamentális kérdésekre vonatkozó gazdaságpolitikai válaszokat adni. Természetesen ez nem feltétlenül baj, a makroökonómia új kihívásokkal szembesül, reménykedjünk, hogy új és izgalmas eredmények születnek majd.

1. A makromodellek előrejelzési képessége

Ami az előrejelző képességet, vagy az adatilleszkedést illeti, meg kell jegyezni, hogy az *ex post* adatilleszkedés, ahogy azt Balázs helyesen megfogalmazta, nem lehet egy modell értékelésének elsőrendű kritériuma, lévén, nagyon könnyű olyan modelleket szerkeszteni, amelyek *ex post* jól (sőt véges adatnál, akár tökéletesen) illeszkednek, mégsem minősíthetjük őket „jó” modelleknek. Sokkal inkább lehet egy modell illeszkedésének kritériuma, hogy *ex ante* mit tudnak mondani a jövőről.

Persze nem feltétlenül az a jó, ha rövidtávon jó az előrejelző képesség. Ennek az az oka, hogy rövidtávon a szektorális, egyedi zajok dominálhatnak egyes idősorokban. Márpedig hogyan is

¹ Az írás a Szerző véleményét tükrözi és nem feltétlenül esik egybe a Nemzetközi Valutaalap hivatalos véleményével.

várhatnánk el egy modelltől, hogy mondjuk az eurózónabeli cipőpiacon uralkodó megváltozott szezonalitást és mondjuk a monetáris politika hatásmechanizmusát egyaránt jól képezze le. Nem várhatjuk el. Az értékelési szempontunk az lesz, hogy azokat a modelleket tartjuk „jó” illeszkedőeknek, amelyek középtávon (az 1-2 éves időtávtól kezdve) viszonylag jól jelzik előre a makrogazdasági változókat.

Bár a jelen elemzés a dinamikus, sztochasztikus, általános egyensúlyi (DSGE) makromodellek előrejelzési képességét vizsgálja, valószínű, hogy a következtetések más - gyakorlati előrejelzésekre használt - modellekre is érvényesek, hiszen azok nagy része is hasonló (újkeynesi) közgazdasági logikára épül, és hasonló információkra építenek.

Az előrejelző képességnek számos mérőszáma van, de most csak a legegyszerűbb kritériumot vizsgáljuk, az átlagos négyzetes hibát (*root mean squared error - RMSE*). A vizsgálatunk sajnos csak az USA-ra és az eurózónára vonatkozik. Érdekes kutatási téma lehetne a magyar modellek tulajdonságainak vizsgálata is.

Először nézzük meg, hogy a DSGE modellek előrejelzési képessége hogyan viszonyul más idősoros modellekéhez vagy az egyszerű naiv előrejelzésekéhez. Az 1. táblázat három DSGE modell előrejelzési képességét mutatja be a GDP-re és az inflációra vonatkozóan. Három alternatív előrejelzéssel hasonlítom össze a modelleket: a véletlen bolyongással, a mintaátlaggal és az idézett szerzők által becsült bayesi VAR-modellekkel. A vizsgált minta mindhárom tanulmány esetében a válság előtti időszakra esik.

Az 1. táblázat szerint a GDP-t a DSGE modell mindhárom alternatív modellnél jobban jelzi előre az USA-ban. Az eurózónát illetően vegyesebb a kép: Christoffel et al (2010) modellje szintén jobb az alternatív modelleknél, miközben Adolfson et al (2007) modellje a BVAR-nál kedvezőtlenebb tulajdonságokkal rendelkezik, míg a mintaátlag alapú előrejelzésnél csak rövidebb távon (1 év) ad pontosabb előrejelzést. Az infláció előrejelzésében a DSGE modellek kevésbé sikeresek. Edge et al (2011) modellje az USA-ra valamelyest jobb mint a véletlen bolyongás, rosszabb mint a mintaátlag, a BVAR-oknál pedig pontosabb. Az euró zóna inflációt Adolfson et al (2007) modellje kisebb vagy hasonló hibával jelzi előre, mint a véletlen bolyongás és a mintaátlag, a BVAR modellnél viszont rosszabbul teljesít. Christoffel et al (2010) modellje csak a mintaátlag alapú előrejelzésnél tud jobban prognosztizálni, a másik két módszer kisebb hibát ad.

1. táblázat: DSGE modellek relatív előrejelzési képessége (RMSE alapján)*

negyedév	GDP			Infláció		
	véletlen bolyongás	minta átlag	BVAR	véletlen bolyongás	minta átlag	BVAR
Edge et al (2011) - USA						
4	+	+	+	+	-	+
8	+	~	+	~	-	+
Adolfson et al (2007) - Euró zóna**						
4	+	+	-	~	~	-
8	+	~	-	+	+	-
Christoffel et al (2010) - Euró zóna***						
4	+	+	+	-	~	-
8	+	+	+	-	+	-

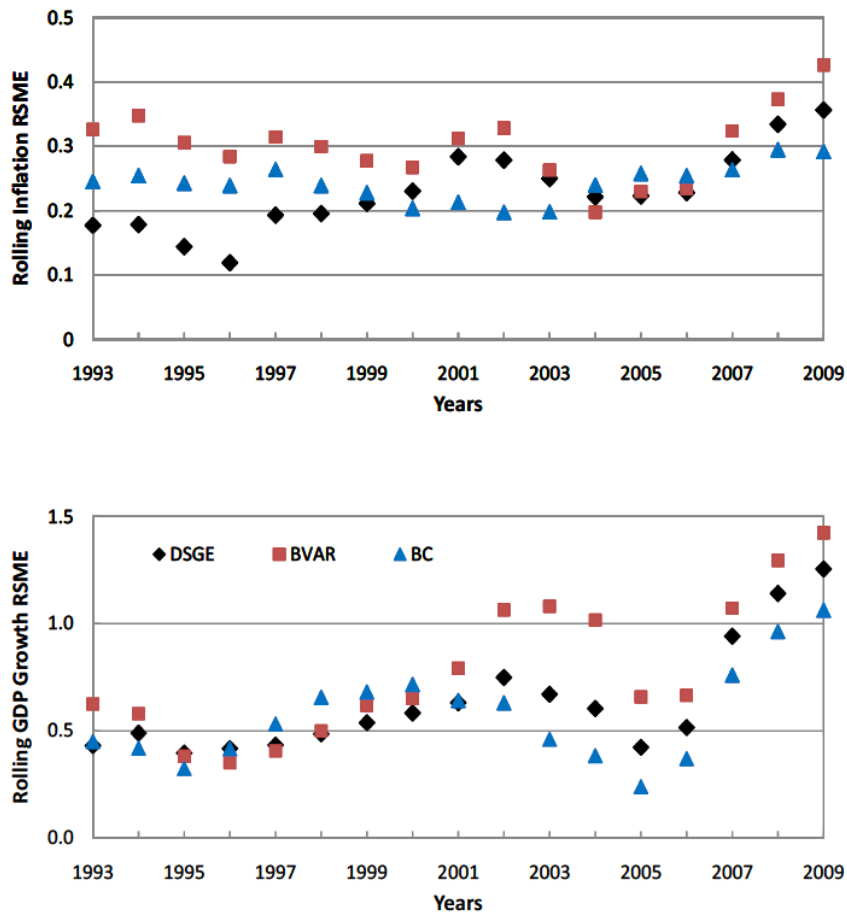
* +: a DSGE modell RMSE-je alacsonyabb, -: a DSGE modell RMSE-je magasabb, ~: a DSGE modell és az alternatív modell RMSE-je közel azonos

** infláció: hazai infláció

*** éves indexek RMSE-je, infláció: fogyasztási kiadások deflátor

A fenti vizsgálatban azonban egy kicsit "alacsonyra tettük a lécezt". Az, hogy egy modell jobban jelez előre mint egy, csak a múltbeli információkat használó idősoros technika (BVAR), vagy egy egyszerű hüvelykujj-szabály (véletlen bolyongás és mintaátlag), nem tűnik túlzottan nagy teljesítménynek. Nézzük, hogy hogyan viszonyul a DSGE modell olyan, a való világban fellelhető előrejelzésekhez, amelyek jóval több az információt használnak fel. Edge et al (2011) a Blue Chip makroelemzői konszenzushoz hasonlítja modelljét, és amint az *1. ábrán* látható, a DSGE modellek lényegében hasonló előrejelzési hibával rendelkeznek, mint a piaci elemzések. (Ez persze azt is jelenti, hogy a piaci előrejelzések sem túlzottan jók a naiv technikákhoz képest.)

**1. ábra Különböző előrejelzések RMSE-je az USA-ban*
(4 negyedéves előrejelzések 3 éves gördülő átlaga)**



Forrás: Edge et al (2011)

* BC: Blue Chip piaci konszenzus

Összefoglalva azt állapíthatjuk meg, hogy az előrejelzési tulajdonságot illetően a DSGE modellek teljesítménye (1) lényegében hasonló más piaci előrejelzésekéhez, (2) az idősoros módszereknél a GDP-t pontosabban, az inflációt hol pontosabban, hol kevésbé pontosabban tudták előrejelzni.

Vajon kudarcnak tekinthető-e mindez? Nem feltétlenül. Logikailag könnyen beláthatjuk, hogy miért nem. Az első gondolat-kísérletünk legyen a következő. Tegyük fel, hogy van egy „*nagyon jó*” modellünk, ami a lehető legjobb előrejelzéseket szolgáltatja a gazdaságpolitika számára. Tegyük fel ráadásul, hogy ez alapján születnek a döntések, így a modell által várt események nem következnek be, hiszen megfelelő volt a gazdaságpolitikai válaszlépés. A „*jó*” modell tehát empirikusan, előrejelző képességét tekintve nem lesz „*jó*”.

Második gondolat-kísérletünkben a gazdaságpolitika sikeresen stabilizálja a gazdaságot (függetlenül attól, hogy milyen modellt használ, ha használ egyáltalán). Alacsony lesz az infláció és a növekedés volatilitása. Ha viszont „*nincs elég volatilitás*” az adatokban, akkor az egyedi,

idioszinkratikus sokkok fognak dominálni, amelyek definíció szerint nem jelezhetők előre. Következésképpen a modellek és a naiv előrejelzések hasonló előrejelzési képességről tesznek majd tanúbizonyságot.

A modellek relatív sikertelensége tehát részben a fentieknek is köszönhető: az idézett cikkek vizsgálati időszakában (a válság előtti időszakra van szó) relatíve kicsi volt a gazdaság volatilitása (ez az ún. Great Moderation), így nem csoda, hogy viszonylag könnyen lehetett a modellekéhez hasonló előrejelzéseket gyártani. Ráadásul, a gazdaságpolitikák (főként a monetáris politika) is sikeresek voltak a gazdaság stabilizálásában.

Az 1. ábrára tekintve joggal merül fel az a kérdés is, hogy a modellek miért nem voltak sikeresek a válság prognosztizálásában. Annak ellenére, hogy az USA jelzálogpiacának feszültségeit már sokan, sokszor előrejelztették, a válság mértékét és kiterjedését kevesen látták előre, a modellek pedig ez alól egyáltalán nem jelentenek kivételt. Ez a kritika azonban nem teljesen fair. Egy modelltől nehéz lehet elvárni, hogy előrejelezzen egy véletlen, vagy nem várt eseményt. Lévén az egy véletlen vagy nem várt esemény.

Hogyan lehet az egyik véletlen sokkból válság, míg egy másiktól mégis miért nem lett? Egy iparági sokk volt az USA internet lufijának kipukkadása és a másodrendű jelzálogpiac összeomlása is. Az egyikből válság lett, a másiktól egy rövidebb recesszió. Megkövetelhetjük-e vajon egy modelltől, hogy megjósolja, hogy melyik véletlen esemény vagy feszültség kulminálódik egy válságba és melyik nem? Részben megkövetelhetjük, de ekkor tudatában kell lennünk annak, hogy bonyolult, nemlineáris modellekkel kell szembesülnünk. Ezek azonban a „nem-válság” időszakokban nem teljesítenek jobban mint az egyszerűbb modellek, hiszen akkor kicsi az adatok volatilitása, és akkor nagyon nehezen képzelhető el olyan modell, amely jobban jelez előre naivabb, vagy egyszerűbb technikáknál. Ez pedig a bonyolultabb modellekre méginkább igaz lehet.

2. Akkor tehát minden rendben van?

A fentiekből két dolgot szűrhetünk le. Egyrészt, azt a tényt, hogy a DSGE modellek egy nyugalmas gazdaságpolitikai időszakban a piaci előrejelzésekhez, vagy az egyszerűbb technikákhoz hasonlóan teljesítettek, még nem vethetjük a modellek szemére. Másfelől, azt sem lehet teljesen a jelenlegi modellek hibájaként felróni, hogy nem látták előre, hogy a jelzálogpiac egy rész-szegmensének problémái globális válságot eredményeznek. A kérdés inkább az, hogy vajon a jelenlegi modellek milyen támpontot adnak számunkra, ha már bekövetkezett a válság. Az lenne a jó, ha a modellek jól megfogható támpontot adnának arról, hogy a válságból milyen lesz a kivezető út.

Ahogy Kónya István is leírta a vita egy korábbi hozzászólásában: a makroökonómia igenis reagált a kihívásokra. Nagyon sokféle megoldás született arra, hogy a sztenderd modellkeretet újabb és újabb és fontos tökéletlenséggel, tanulóssal egészítsék ki. Ennek ellenére, úgy látom, hogy még nem kristályosodott ki az újabb konszenzus. Ez pedig annyiban sajnálatos (bár valószínűleg elkerülhetetlen), hogy a gazdaságpolitika megérzésekre és kevésbé modellekre hagyatkozik.

Vajon milyen az optimális fiskális politika a zero közeli kamatkörnyezetben, és a likviditási csapda feltételezhető megléte mellett. A jelenlegi DSGE modellek kevés fogódzót adnak etekintetben. A gazdaságpolitikai döntéshozatalt nem kellőképpen segíti annak eldöntésében, hogy a megnövekvő államadósságokat folyamatos és nagymértékű fiskális szigorral lehet-e legyőzni, vagy inkább késleltetni kell-e a konszolidációt. Ezt bizonyítja a követendő fiskális politikáról szóló éles vita is (ld. voxeu). Kevés a támpont arról, hogy a magas államadósságok csökkentése után bekövetkező piaci bizalom hatására csökkenő kockázati prémium elegendő lesz-e arra, hogy a gazdaságot egy növekvő pályára állítsa, és nem éppen ellenkezőleg a kiváltott recesszió egy újabb fiskális lépéssorozatot követel-e meg. Ilyen értelemben beszélhetünk kudarcról. Ezek a modellek kevésbé szolgáltatnak határozott válaszokat összehasonlítva a keynesi gondolatok megjelenésével vagy az újklasszikus érvekkel (bár lehet, hogy ez azért van, mert bonyolultabbak).

Hasonló kérdés merül fel a monetáris politika kapcsán is: vajon infláció lesz-e a mennyiségi monetáris lazításból-e vagy sem. Ebben a tekintetben is kicsit tanácstalanok vagyunk. De ha már itt tartunk! Tegyük fel, hogy bekövetkezik egy inflációs nyomás, és az valamelyest elinflálja az államadósságokat. Kérdés, hogy ez az állapot vajon ez mennyiben tekinthető kedvezőbbnek annál mintha más torzító adókat emeltek volna meg.

Azt is meg lehetne említeni, hogy úgy tűnik, hogy a jelenlegi problémák a bruttó állományok (stock-ok) egyensúlytalanságaiban (is) megmutatkoznak. Túl nagy a hitelállomány, az adósság, az üresen álló házak száma. A jelenleg a gyakorlatban használt modellekben viszont a stock-ok, ha egyáltalán modellezésre kerülnek, akkor elsősorban nettó módon vannak modellezve. Pedig úgy tűnik, a bruttó stock-ok alakulása kulcsfontosságú.

Nem beszéltünk még a bankrendszer kérdéseiről. Annak ellenére, hogy a DSGE modellek jó részében már vannak pénzügyi tökéletlenségek, viszonylag ritka, és még nem általános a bankrendszer részletes modellje. A mostani válság rámutatott arra, hogy a bankrendszer kérdései mennyire egybefonódnak a fiskális kérdésekkel („*too big to fail*”), a nagyobb pénzügyi intézmények megmentése fiskális problémákat okozott. A bankrendszert tehát nem célszerű egyszerűbb piaci strukturákkal (kompetitív, monopolista verseny) leírni. Sokkal inkább egy olyan modellre lenne szükségünk, amelyben a bankrendszer és a közösségi szféra közötti transzferek, tranzakciók is szerepelnek. A bankrendszer részletesebb modellezése arra is rávilágíthatna, hogy vajon mennyiben lehet a makroprudenciális politikák segítségével elkerülni egy újabb válságot. De talán arról is képet kaphatnánk, hogy ezek a „szabályozási lépések” milyen mértékben segítenek a fiskális problémák megoldásában. A megnövekvő államadósságok hatására a gazdaságpolitika pénzügyi intézményeket sújtó szabályozás (financial repression) iránti „*kereslete*” egyértelműen élénkülni fog (Reinhart et al, 2011).

A fenti, fundamentális kérdésekre a jelenleg használatos modellek sokfajta választ adnak, bizonyos kérdéseket pedig nem érintenek. Nem az előrejelzési képesség, nem is az empirikus illeszkedés a legfontosabb probléma. Persze, a pohár félig üres, félig teli. Mivel kevés a fogódzó, ezért most kiváló alkalom nyílik arra, hogy a makroökönómia tudománya megmutassa mire képes.

Összefoglalás

Amennyiben a makromodellek empirikus illeszkedését, különösen azok előrejelző képességét, vizsgáljuk, akkor azok nem tekinthetők rossznak. Különösen igaz ez a válság előtti időszakra, amikor is kicsi volt a gazdaságok volatilitása. A modellekkel kapcsolatban az empirikus illeszkedésnél, előrejelzési képességnél fontosabb kritérium az, hogy azok mennyiben adnak gazdaságpolitikai iránymutatást a jelenlegi válságban.

A jelenlegi modellek még kevés fogódzót adnak az újonnan felmerült fundamentális jellegű kérdések megválaszolásához. A makroökonómiai modellezés nagy kihívás előtt áll, sok a megoldatlan kérdés, de ez egyben egy kiváló lehetőség is.

Hivatkozások

Adolfson, M., Lindé, J. és Villani, M., 2007, „Forecasting Performance of an Open Economy DSGE Model”, *Econometric Reviews*, Taylor and Francis Journals, vol. 26(2-4), pages 289-328.

Christoffel, K., Coenen, G. és Warne, A., 2010, „Forecasting with DSGE Models”, ECB Working Papers No. 1185, May 2010.

Edge, R. E. és Gurkaynak, R.S., 2011, „How Useful Are Estimated DSGE Model Forecasts”, Finance and Economics Discussion Series, Federal Reserve Board, 2011-11

Reinhart, C. és Sbrancia, M. B., 2011, „The Liquiditation of Government Debt”, BIS Working Papers No. 363, November 2011.

Vita a voxeu-n, 2012, <http://www.voxeu.org/index.php?q=node/7817>