

A társak hatása és a visszatükrözési probléma

(Peer Effects and the Reflection Problem)

Kézdi Gábor

CEU & MTA KTI

eltecon, 2010.02.19.

A kérdés

A társak hatása az emberek döntéseire és ezen keresztül olyan eredményekre, amelyek társadalmi szempontból fontosak

Sok egyéni döntés és eredmény közvetlenül függ az emberi környezet ("a társak") döntéseitől és eredményeitől

- Termék-kereslet
 - ▶ divat, normák
- A társak mint referencia pontok
 - ▶ keeping up with the Joneses
- Választói viselkedés
- Gyermekkori, kamaszkori és kora felnőttkori készségfejlődés
 - ▶ az előadás ezt a példát hangsúlyozza
- Stb, stb...

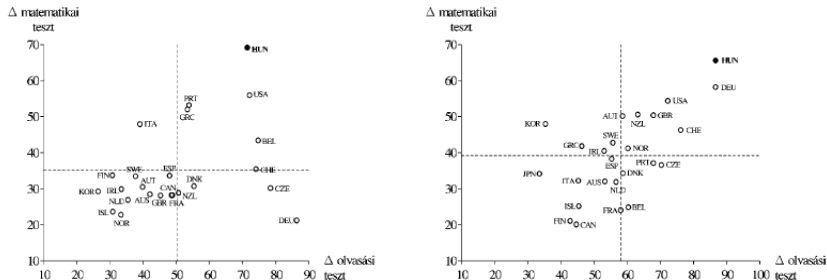
Miért érdekes a probléma itt és most?

A gyermek- és kamaszkori készségfejlődés szempontjából

- A magyar iskolarendszer rendkívül egyenlőtlen
- Nagyon az iskolák közötti különbségek
 - ▶ teszteredményekben: a kilencedikes eredmények országos varianciájában nagyobb az iskolák közötti variancia szerepe, mint másutt
 - ▶ társadalmi háttér tekintetében: a tanulók összetétele különbözik általános iskolák között
- Alacsony az esélyegyenlőség
 - ▶ mérési definíció: az eltérő családi háttérű tanulók eredményei közötti különbség
 - ★ minél nagyobb a különbség, annál alacsonyabb az esélyegyenlőség
- A családi háttér "hatása" mögött állhat a társak hatása
 - ▶ eltérő háttérű tanulók eltérő iskolákban tanulnak
 - ▶ ennek jelentős hatása lehet az eredményekre
 - ★ közvetlenül a társas kapcsolatokon és a normákon keresztül
 - ★ közvetve a pedagógiai munka hatékonyságán keresztül

Az esélyegyenlőség alacsony a magyar iskolarendszerben

Magyarországon konzisztensen nagyobbak a családi háttérrel összefüggő különbségek



8. ábra

A társadalmi különbségek hatása az olvasási, illetve matematika teszteredményekre a 2000. évi PISA-vizsgálatban (*olvasási teszt*) és az 1995/1999. évi TIMMS-vizsgálatok valamelyikében (*matematika teszt*) egyaránt résztvevő országok körében

A szaggatott vonalak a résztvevő országok összességének átlagos tesztkülönbség-értékeit jelölik (súlyozatlanul)

Baloldali ábra: A legalább érettségivel rendelkező, illetve alacsonyabb iskolai végzettségű anyák gyermekeinek átlagos teszteredményeiben mért különbség értéke.

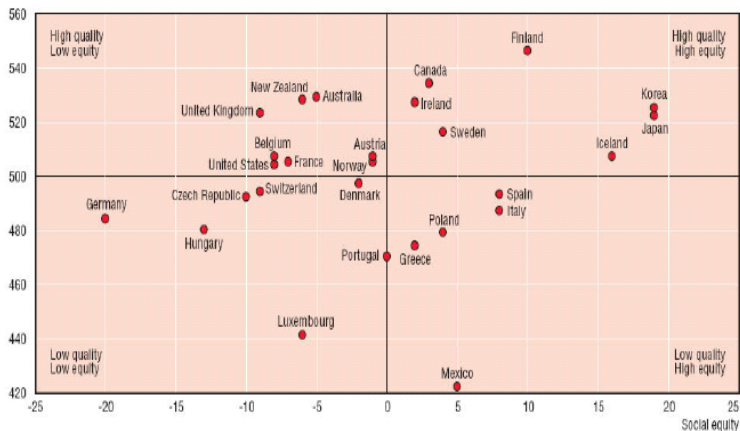
Jobboldali ábra: A 100-nál több, illetve 100-nál kevesebb könyvvel rendelkező családok gyermekeinek átlagos teszteredményeiben mért különbség értéke.

Forrás: Kertesi és Kézdi (2005) reprodukálja Micklewright és Schnepf (2004) 4. és 5. ábráját

Kitérő. Esélyegyenlőség és szint: nincs átváltás

Az egyenlőbb országokban általában eredményesebbek

Mean performance in reading literacy



Forrás: Horn (2010)

A magyar általános iskolák etnikai egyenlőtlensége

A szegregáció mérése

j - iskolakörzet (pl. város); i - iskola

N - tanulók száma, M - kisebbségi tanulók száma, $p = M/N$

- A többség kitettségi (exposure) indexe

j körzet iskoláiba járó többségi tanulók átlagosan milyen mértékig vannak kitéve a kisebbséghez tartozó tanulókkal való kontaktus lehetőségének

$$E_j^T = \sum_i \frac{N_{ji} - M_{ji}}{N_j - M_j} p_{ji} \quad \text{így } 0 \leq E_j^T \leq p_j$$

- A kisebbség kitettségi indexe

j körzet iskoláiba járó kisebbségi tanulók átlagosan milyen mértékig vannak kitéve a többséghez tartozó tanulókkal való kontaktus lehetőségének

$$E_j^K = \sum_i \frac{M_{ji}}{M_j} (1 - p_{ji}) \quad \text{így } 0 \leq E_j^K \leq (1 - p_j)$$

- A kettő egymással összefügg: $E_j^K = \frac{1-p_j}{p_j} E_j^T$

A magyar általános iskolák etnikai egyenlőtlensége

A szegregáció mérése, folyt

- A kitettség indexek intuitívak, de nem invariánsak a kisebbség körzeti arányára (p_j)
 - ▶ körzetek közötti és időbeli összehasonlításuk problematikus
- Szegregációs index:
a kitettség indexek normalizált változata

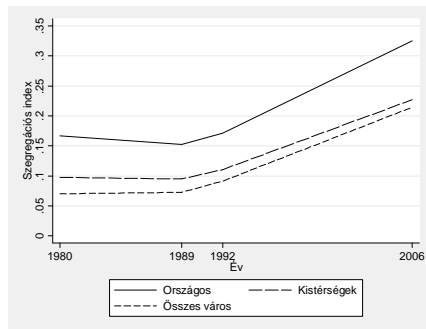
$$S_j = \frac{p_j - E_j^T}{p_j} = \frac{(1 - p_j) - E_j^K}{(1 - p_j)} \quad \text{így } 0 \leq S_j \leq 1$$

- ▶ Az index magasabb értéke magasabb szegregációt reprezentál
- ▶ Nulla értéknél nincs szegregáció, 1 értéknél tökéletes a szegregáció

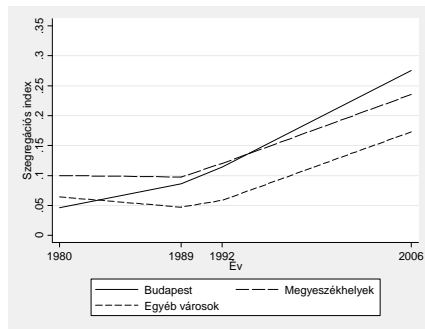
A magyar általános iskolák etnikai egyenlőtlensége

Az iskolák közötti szegregáció jelentősen megnőtt 1989 után

Városokon és kistérségeken belül, illetve országos index



Budapest, megyeszékhelyek, egyéb városok



Forrás: Kertesi és Kézdi (2009)

A magyar általános iskolák etnikai egyenlőtlensége

Budapest és az Egyesült Államok városai: egyszerű összehasonlításban mérsékelt a szegregáció

- Budapest: $S_j = 0.28$
- San Diego agglomeráció: $S_j = 0.28$
 - ▶ Phoenix agglomeráció: $S_j = 0.31$
 - ▶ Los Angeles agglomeráció: $S_j = 0.33$
- New York agglomeráció: $S_j = 0.45$
 - ▶ Chicago agglomeráció: $S_j = 0.57$
 - ▶ Detroit agglomeráció: $S_j = 0.71$

Forrás: Kertesi és Kézdi (2009), felhasználva Clotfelter (1999) eredményeit

A magyar általános iskolák etnikai egyenlőtlensége

Magyar városok összehasonlítása az Egyesült Államok városaival: azonos méret és kisebbségi arány mellett jóval nagyobb szegregáció

	Magyarország 2006 Roma / nem roma elkülönülés		USA 1994 fehér / nem fehér elkülönülés
	városok	városok, N>1000	nagyvárosi övezetek (metropolitan areas)
A tanulói összlétszám logaritmusa	0.056 [6.02]**	0.045 [4.79]**	0.074 [11.3]*
Az iskolák átlagos létszámának logaritmusa	-0.057 [1.79]	-0.055 [1.16]	-
Az iskolakörzetek átlagos létszámának logaritmusa	-	-	-0.041 [5.3]*
A roma tanulók aránya (%)	0.483 [3.95]**	0.749 [4.23]**	-
A fekete bőrű tanulók aránya (%)	-	-	0.667 [10.6]*
A spanyolajkú tanulók aránya (%)	-	-	0.089 [2.1]*
A többi, nem fehér bőrű kisebbséghez tartozó tanulók aránya (%)	-	-	-0.280 [1.6]
Konstans	0.011 [0.06]	0.078 [0.29]	-0.259 [3.4]*
Esetszám	193	115	331
R-négyzet	0.24	0.33	0.59

Forrás: Kertesi és Kézdi (2009), felhasználva Clotfelter (1999) eredményeit

A "társak hatása" kérdés formalizáltan (jelölések)

- y_{ij} : j osztály i tanulójának az eredménye
 - ▶ pl. teszteredmény vagy későbbi munkapiaci kereset
- x_{ij} : j osztály i tanulójának a *megfigyelhető* családi háttere
 - ▶ pl. jövedelem vagy etnikum
- ξ_{ij} : j osztály i tanulójának a *nem megfigyelhető* családi háttere
 - ▶ pl. kora gyermekkori stimulusok vagy genetikai örökség
- s_j : j osztály összetételének egy mérőszáma
 - ▶ célszerű úgy mérni, hogy i maga nincs benne
 - ▶ s_j^y az eredmények statisztikája
 - ★ pl. átlag, nagyon alacsony eredményűek aránya,
 - ★ célszerű korábban mért eredményekből számolni
 - ▶ s_j^x a családi háttér statisztikája
 - ★ pl. átlagjövedelem, romák aránya

A kérdés formalizáltan

- ① Mi a hatása az osztály összetételének az i tanuló eredményeire
- ▶ a (megfigyelt és nem megfigyelt) saját családi hátteret konstanson tartva?

$$h_i \equiv \frac{\partial E [y_{ij} | x_{ij}, \zeta_{ij}, s_j]}{\partial s_j} = ?$$

- ② Mi a hatása az osztály összetételének az általában a tanulók eredményeire?

$$E_i [h_i] = E_i \left[\frac{\partial E [y_{ij} | x_{ij}, \zeta_{ij}, s_j]}{\partial s_j} \right] = ?$$

- ▶ az átlagos hatás mellett érdekes lehet a hatás egyes csoportokban (pl. romák, legjobb képességűek, stb.)

$$E [h_i | i \in G]$$

A gondolkísérlet

- Az ideális mérési módszer leírása
- i egyént véletlenszerűen berakjuk egy osztályba (j), amit s_j összetétel jellemez
 - ▶ a végén mérjük meg az eredményeit (y_{ij})
- Aztán ugyanazt az egyént véletlenszerűen berakjuk egy másik osztályba (k), amit s_k összetétel jellemez
 - ▶ a végén mérjük meg az eredményeit itt is (y_{ik})
- A kétféle eredmény összehasonlításával becsülhetjük a hatást az egyénre
 - ▶ $\hat{h}_i = (y_{ij} - y_{ik}) / (s_j - s_k)$
 - ▶ ugyanarra az egyénre mérjük a két hatást, így mindent konstanson tartunk (x -t és ξ -t is)
- Átlagos hatás méréséhez minden i -vel megteesszük ezt, majd átlagolunk
- A gondolkísérlet természetesen nem hajtható végre
 - ▶ nem is azért írjuk le, hanem azért, hogy viszonyítási alap legyen

Az alapvető ökonometriai probléma

- Elvileg lehet rendes kísérletet végezni, de a gyakorlatban nem nagyon
 - ▶ lesz azért rá egy példa
- Jellemzően ezért nem-kísérleti adatokból kell főzni
- Ami problémákkal jár
 - ① Mérési probléma
 - ★ mérhetjük s -t a (jó esetben a kezdetekkor) és y_{ij} -t a végén
 - ★ mérhetjük x_{ij} -t
 - ★ de nem mérhetjük ξ_{ij} -t
 - ② Szelekciós probléma
 - ★ a tanulók családjaik és iskoláik döntése alapján kerülnek osztályokba
 - ★ ezért különböző osztályokba különböző tanulók kerülhetnek (akik ξ -ben is különböznek)
- Ha különböző társak mellett különböző eredményeket látunk, annak oka lehet a szelekció
 - ▶ akik különböző osztályokba mennek, azok eleve különbözőek voltak (a nem mért ξ -ben)

Plusz probléma: a visszatükröződés

- Az egyének közötti különbségek viszonya a társak közötti különbségekhez fura dolog
 - ▶ i egyén társai is egyének, akiknek i egyén a társai között szerepel
- Különösen problémás ha a társak teszteredményeinek (s^y) a hatását nézzük az egyén teszteredményeire (y_{ij})
 - ▶ különösen ha azokat egyidőben mérjük
 - ▶ példa: $s_j^y = \bar{y}_j$, x_{ij} üres
 - ★ mérni szeretnénk: $\partial E [y_{ij} | \xi_{ij}, \bar{y}_j] / \partial \bar{y}_j$
 - ★ mérni tudjuk: $dE [y_{ij} | \bar{y}_j] / d\bar{y}_j$
 - ★ vagyis azt, hogy hogyan változik a teszteredmény átlagosan, ha az átlagos teszteredmény változik
- Manski (1993)
 - ▶ This problem is "similar to an inferential problem that occurs when one observe the almost simultaneous movements of a person and of his image in a mirror. Does the mirror image cause the person's movements, does the image reflect the person's movements, or do the person and image move together in response to a common external stimulus? Empirical observations alone cannot answer this question."

Megoldási lehetőségek

- Randomizált kísérletek

- ▶ véletlenszerűen soroljuk osztályokba az egyéneket
 - ★ ξ továbbra sem mérhető, de a randomizálás miatt várhatóan ugyanolyan lesz
 - ★ ez itt probléma is: azt nem akarjuk, hogy s_j is ugyanolyan legyen
 - ★ trükközni kell (pl. szabadon kialakuló osztályokba rakunk plusz egy-két egyént, de őket véletlenszerűen, és csak az ő eredményeiket követjük)
- ▶ ilyen vizsgálatok nincsenek
 - ★ de van valami hasonló, Sacerdote (2001)

- Természetes kísérletek

- ▶ az osztályokba sorolódás rendszere alapvetően megváltozik
 - ★ megvizsgáljuk, hogy hogyan alakultak az eredmények az időben
 - ★ feltesszük, hogy ξ nem változott
- ▶ de általában nem figyeljük meg s_j -t
 - ★ csak tudjuk, hogy a szóródása milyen irányba változott
- ▶ az 1950-es svéd iskolareform tapasztalatai (Meghir és Palme, 2005)

Megoldási lehetőségek

- Az elemzéshez használt szóródás leszűkítése
 - ▶ intuíció: az s_j -ben megfigyelt különbségek közül azokat vizsgáljuk, amikről azt gondoljuk, hogy nem függ össze a nem megfigyelt jellemzőkkel (ξ)
 - ▶ instrumentális változók (IV)
 - ★ példa: a helyi oktatáspolitikája hatása a szegregációra (Kertesi és Kézdi dolgozik rajta)
 - ▶ panel fixed-effects (FE) modellek
 - ★ példa: tantárgy-specifikus hatások az egyén minden egyéb fix hatására kontrollálva (Lavy, Silva és Weinhardt, 2009)
- Minél több jellemzőt megfigyelése és kontrollálása
 - ▶ manapság nem igazán divatos, mert minden fontos dolgot úgysem tudunk megfigyelni
 - ★ a teszteredmény-regressziók R^2 -e max 0.30 körüli
 - ▶ negatív következtetésekre jó lehet
 - ★ ha sok kontrollváltozó bevonása azzal jár, s_j becsült "hatása" kicsi vagy zéró, az eredmény

Sacerdote, 2001

- A Dartmouth diákjai első évben 2 ágyas szobákban laknak, és a szobatársakat sorsolással döntik el
 - ▶ a Dartmouth egy nagy hírű és szelektív Ivy-league college
 - ▶ a sorsolás kategóriákon belül random (csak egynemű szobák, a dohányzási stb. preferenciákat tiszteletben tartják)
- Jó adatok
 - ▶ benne a felvételi eredmények (SAT scores, high-school results)
- Regressziók (i és j szobatársak)

$$GPA_i = \pi_0 + \pi_1 ACA_i + \pi_2 ACA_j + \eta_i$$

- ▶ GPA : tanulmányi átlag első végén, ACA : felvételi eredmények
- Eredmények
 - ▶ szignifikáns hatás ($\pi_2 > 0$) ha ACA_j a szobatárs felső negyedhez tartozását méri
 - ▶ nem szignifikáns ($\pi_2 = 0$) ha az alsó negyedhez tartozását
 - ▶ egyéb eredményváltozók közül van, amire van hatás, van, amire nincs

Meghir és Palme, 2005

- Oktatási reform Svédországban, 1950
 - ▶ a 7 osztályos általános iskola meghosszabbítása 9 évesre
 - ▶ a 6. osztály utáni szelekció (gimnáziumba és szakképzésbe) eltörlése
 - ▶ általános érvényű tanterv kötelezővé tétele
- A reform területenként eltérő időpontban lépett életbe
 - ▶ össze lehet hasonlítani a korábban reformáló helyeken tanulók eredményeit a többiekével
- Rendkívül gazdag adatok
 - ▶ felnőttkori keresetek, adminisztratív adatforrások összekötésével
- Eredmények
 - ▶ a hátrányosabb helyzetű tanulók eredményei jobbak lettek
 - ▶ a magasan képzett szülők gyermekeinek az eredményei romlottak
 - ▶ az átlagos hatás pozitív

Lavy, Silva és Weinhardt, 2009

A papírra a Nemapék (a.k.a. eltecon blog) hívta fel a figyelmemet, köszönöm!

- Anglia, 2000-es évek eleje, négy teljes kohorsz
 - ▶ eredmény kilencedikben három tárgyból (English, Math, Science)
 - ▶ ismertek a hatodikos vizsgaeredmények
- A társak hatását mérő változók
 - ▶ a kilencedikes osztálytársak hatodikos eredményeiből a három tárgyan
 - ▶ három mérőszám: átlag, alsó 5%, felső 5%
- A mérési modell within-pupil panel FE
 - ▶ adott tanuló különböző eredményei közötti különbségek hogyan magyarázhatók a társak korábbi eredményei közti különbségekkel
 - ★ pl. ha az én társaim inkább voltak jobbak matekból mint angolból hatodikban, akkor kilencedikben nekem a matekom inkább lesz jobb, mint az angolom, ahhoz képest a kinek a társai másmilyenek
- Eredmények
 - ▶ az alsó 5% negatívan hat mindenkire
 - ▶ a felső 5% hatása pozitív a lányoknál, negatív a fiúknál, és egyébként is változik az egyén képességei szerint

Következtetések helyett

- A társak hatásának kérdése fontos
 - ▶ általában is
 - ▶ itt és most különösen, a magyar iskolarendszer egyenlőtlensége miatt
- A társak hatásának a kérdését nehéz megválaszolni
 - ▶ a szelekciós probléma miatt
 - ▶ a visszatükrözési probléma plusz gondot jelenthet, ha az eredményváltozó átlaga van a regresszió jobboldalán
- Vannak megoldások az ökonometriai problémákra
 - ▶ de nem egyszerűek
 - ▶ megfelelő helyzet és sok jó adat kell hozzájuk
- Az eddigi eredmények vegyesek
 - ▶ az eltérések oka lehet valós, de lehet a sok mérés probléma is
- A kérdés vizsgálata érdekes, hasznos, és lehet vele újat mondani
 - ▶ sok munka, jó képzettség és egy jó adag szerencse kell
 - ▶ és ekkor kis lépésekben lehet hozzátenni a tudáshoz