

Oksági kérdések vizsgálata megfigyeléses adatokon – A 2021. évi közgazdasági Nobel-díjasok munkássága*

Hermann Zoltán – Horváth Hedvig – Lindner Attila

Az 1980-as és 90-es években a munkagazdaságtan élen járt a közgazdasági elméletek, a magas szintű ökonometriai módszerek és az új adatforrások kombinálásában. A 2021-es közgazdasági Nobel-díjat az e kutatási programban kulcsszerepet játszó David Cardnak, Joshua Angristnek és Guido Imbensnek ítelték, az indoklások szerint „a munkagazdaságtanhoz való empirikus hozzájárulásukért” (Card), valamint „az oksági kapcsolatok elemzéséhez való módszertani hozzájárulásukért” (Angrist és Imbens). Ezeket a módszertani újításokat mára a közgazdaságtan minden területén és számos más társadalomtudományban alkalmazzák. A hiteles empirikus elemzésnek köszönhetően a közgazdaságtan egy inkább elméleti tudományágból egy empirikus eredmények által dominált tudomány lett, ahol a legalapvetőbb közgazdasági elméleteket is el lehet utasítani az empirikus eredményeknek köszönhetően. Ebben az esszében ennek a hitelességi forradalomnak is nevezett időszaknak a főbb módszertani vívmányait tekintjük át, egy-egy közgazdasági alkalmazással illusztrálva.

Journal of Economic Literature (JEL) kódok: J2, J6, I21, I26, C2, C26

Kulcsszavak: természetes kísérlet, minimálbér, az oktatás hozama, instrumentális változó, különbségek különbsége, szakadós regresszió

1. Előszó

Az egyik legnagyobb presztízsű közgazdasági szakfolyóirat, az American Economic Review (AER) főszerkesztője 1985 és 2001 között Orley Ashenfelter volt, a Princeton Egyetem professzora, a három díjazottból kettőnek doktori témavezetője és gyakori társszerzője, aki mandátuma kezdetén megdöbbenve tapasztalta, hogy egy orvosi szakfolyóiratban, a New England Journal of Medicine (NEJM)-ben megjelent

* A jelen kiadványban megjelenő írások a szerzők nézeteit tartalmazzák, ami nem feltétlenül egyezik a Magyar Nemzeti Bank hivatalos álláspontjával.

*Hermann Zoltán a Közgazdaság- és Regionális Kutatóközpont Közgazdaságtudományi Intézetének tudományos munkatársa és a Budapesti Corvinus Egyetem docense. E-mail: hermann.zoltan@krtk.hu
Horváth Hedvig a University College London adjunktusa. E-mail: h.horvath@ucl.ac.uk
Lindner Attila a University College London docense. E-mail: a.lindner@ucl.ac.uk*

Ez az esszé nagyban támaszkodik a 2021-es közgazdasági Nobel-díjhoz kiadott közérthető és tudományos háttéranyagokra (Royal Swedish Academy of Sciences 2021a,b).

A magyar nyelvű kézirat első változata 2022. február 19-én érkezett szerkesztőségünkbe.

DOI: <https://doi.org/10.25201/HSZ.21.1.141>

tanulmánynak (*Hearst et al. 1986*) a közgazdászok között nagyobb visszhangja volt, mint az AER cikkeinek. Ez a cikk a katonai szolgálat hatását vizsgálta a későbbi mortalitásra, a vietnámi háború idején besorozott és nem besorozott korosztályokat összehasonlítva. E megrökönyödés nyomán kezdett Joshua Angrist a vietnámi veteránok munkaerőpiaci kilátásaival foglalkozni, valamint ennek hatására fizetett elő Alan Krueger a NEJM-re, hogy kiderítsék a benne megjelenő cikkek sikerének okát. David Carddal együtt azt találták, hogy a NEJM cikkeinek világos módszertani kerete az elemzést átláthatóvá és így az eredményeket hitelessé teszi (*Card 2021*)¹. Ennek hatására ötlött fel bennük, hogy átlátható statisztikai módszerekkel a közgazdasági kutatásoknak is nagyobb közpolitikai hatása lehetne, és ezzel együtt a diszciplína tudományos színvonala is emelkedne. Így honosult meg a közgazdaságtanban az „*elemzési keret*” (*research design*), amely a díjazottak, valamint szellemi atyjaik és szerzőtársaik nyomdokain elindulva a szakmai igényesség új sztenderdje lett.

De mit is jelent ez a korábban a közgazdaságtanban ismeretlen fogalom, az elemzési keret? Ezt mutatjuk be a következőkben olyan, a díjazottak munkáiból válogatott példák segítségével, amelyek jól szemléltetik mind a tudományág módszertani fejlődését, mind azt, hogy e módszertani forradalom hatására hogyan fejlődött a tudásunk régóta vitatott közgazdasági kérdéseket illetően.

2. Oksági kérdések vizsgálata megfigyeléses adatokon: Természetes kísérletek és az elemzési keret

A legtöbb alkalmazott kutatás alapvető célja valamiféle ok-okozati összefüggés feltárása. Az élettudományok terén ennek leggyakoribb módszerei a randomizált, kontrollált kísérletek (RCT). Például az új gyógyszerek hatóanyagainak vizsgálatakor a betegeket véletlenszerűen sorolják egy kezelt és egy kontrollcsoportba, és a gyógyszer oksági hatását a két csoport állapotát összehasonlítva mérik. A véletlenszerűen kialakított két csoport tagjainak különféle jellemzői átlagosan lényegében azonosak – így a két csoport közötti különbséget a kezelés után nem magyarázhatja más, csak a gyógyszer hatása. A társadalomtudományokban nagyon korlátozott az ilyen típusú kísérletek alkalmazásának lehetősége, ugyanakkor sok esetben találhatunk olyan összehasonlítható kezelt és kontrollcsoportokat, amelyekbe ugyan nem mi osztottuk be véletlenszerűen a megfigyelt egyéneket, a végeredmény mégis hasonló. A vietnámi háború idején a sorozás során sorsolást alkalmaztak, így véletlenszerű volt, hogy ki vált katonává, és ki maradt otthon. Máskor egy-egy közpolitikai reform idéz elő hasonló helyzetet. Egy adott hónapban születettekre más tankötelezettségi, vagy éppen nyugdíjkorhatár vonatkozik, mint azokra, akik a következő hónapban

¹ Zipperer, B.: *Equitable Growth in Conversation: An interview with David Card and Alan Krueger*. April, 2016. <https://davidcard.berkeley.edu/interviews/interview%20with%20Card%20and%20Krueger.pdf>. Letöltés ideje: 2022. február 22.

születtek. Egy adott amerikai településen élők esetében más a minimálbér, mint egy hasonló, de néhány kilométerrel távolabbi településen, csak mert az egy másik tagállamhoz tartozik. Ezeket a helyzeteket nevezzük természetes vagy kvázi-kísérletnek. Ha felismerjük és az elemzés során kihasználjuk őket, akkor randomizált, kontrollált kísérletek nélkül is meggyőzően tudunk oksági hatásokat azonosítani. David Card, Joshua Angrist és Guido Imbens ennek a megközelítésnek a kidolgozásában és elterjedésében játszott meghatározó szerepet, számos alkalmazással és az elemzési módszerek elméleti kidolgozásával². Ez radikális szemléletváltást jelentett a társadalomtudományok korábbi gyakorlatához képest, ami két jelenség statisztikai összefüggése alapján próbált oksági hatásokat igazolni. Az alábbiakban három példát mutatunk be, amelyek különböző természetes kísérleti helyzeteket használnak ki, és eltérő elemzési módszereket alkalmaznak. Mindhárom eset elméleti szempontból is fontos eredményekhez vezetett.

2.1. Amit a munkaerőpiac működéséről tanultunk

Az 1980-as és 90-es években a munkagazdaságtan élen járt a közgazdasági elméletek, a magas szintű ökonometriai módszerek és az új adatforrások kombinálásában³. Kiváló példa erre a minimálbérrrel kapcsolatos közgazdasági vita, melyhez híres közgazdászok sora (pl. a később Nobel-díjat kapott George Stigler és Milton Friedmann) is hozzászólt.

A minimálbér-vita alapvetően arról folyt, hogy mi a megfelelő elmélet a munkaerőpiacok leírására. A sztenderd elmélet szerint az alacsony keresetűek piaca versenyző, és emiatt a béremelés a foglalkoztatottságban veszteséggel jár (*Stigler 1946*). A (tökéletesen) versenyző piacon a kereslet és a kínálat egyensúlyban van. A minimálbér bevezetésének hatására ez az egyensúly megbomlik, a magasabb bérek mellett a munkaerő iránti kereslet csökken, mivel az drágább lesz, míg a munkaerő-kínálat emelkedik, hiszen a magasabb bérek mellett többen akarnak dolgozni. Ez foglalkoztatottságbeli veszteséggel jár, és munkanélküliséghez vezet.

A sztenderd elmélettel szemben sokan amellet érveltek, hogy a minimálbér nem vezet komoly foglalkoztatottságvesztéshez. *Richard Lester (1947)* szerint például a sztenderd elmélet hibás, hiszen a cégvezetők nem úgy gondolkodnak, ahogy azt a profitmaximalizáló cégek matematikai modelljei leírják. Ezt kérdőíves felmérések segítségével támasztotta alá, ahol cégvezetőket kérdeztek arról, mi határozza meg, hogy hány embert foglalkoztatnak. Érdekes módon a legtöbb cégvezető számára nem a munkaerő költsége, hanem a termékek iránti kereslet volt a legmeghatározóbb.

² Az alkalmazott módszereket példákon keresztül mutatjuk be, ezért az alábbiakban inkább Card és Angrist cikkeire támaszkodunk. Imbens a módszertan kidolgozásában játszott meghatározó szerepet, ezt itt részletesen nem tárgyaljuk.

³ *Interview with David Card*. Federal Reserve Bank of Minneapolis, 2006. december 1. <https://www.minneapolisfed.org/article/2006/interview-with-david-card>. Letöltés ideje: 2022. február 22.

Richard Lester kérdőíves megközelítését azonban komoly kritikák érték. A Nobel-díjas *Milton Friedman (1953)* amellett érvelt, hogy a verseny törvényei kikényszerítik a profitmaximalizálást még akkor is, ha a cégvezetők ezt nem a matematikai egyenletek megoldásával érik el. Az érvelés szerint a verseny hatására csak azok a cégvezetők lesznek sikeresek, akik „ráméreznek”, hogyan kell hatékonyan céget működtetni és profitot maximalizálni, és ez akkor is így van, ha ők nem tudják ezt olyan tisztán megfogalmazni, mint a matematikai egyenletek. Milton Friedman a biliárdjáték példáján keresztül szemléltette ezt a megközelítést: egy jó biliárdjátékos nem tudja leírni pontosan, matematikai egyenletekkel, hol kell megütni a biliárdgolyót, mégis, ha meg akarjuk érteni a biliárdgolyó pályáját, akkor azt csak matematikai egyenletek segítségével tehetjük. Az érvelés szerint a közgazdasági modelleket predikcióik alapján kell tesztelni (pl. csökkenti-e a minimálbér a foglalkoztatottságot) és nem a feltételezések alapján (a cégek munkaerő-keresletét a profitmaximalizálás határozza-e meg).

A minimálbérről szóló vita emiatt a standard elmélet predikciójának a tesztelésére fókuszált. A korai empirikus eredmények azt mutatták, hogy a minimálbér jelentősen csökkentette a foglalkoztatottságot (*Brown et al. 1982*). Emiatt az 1980-as, 1990-es évekre a közgazdászok túlnyomó többsége úgy gondolta, hogy a minimálbér több kárt okoz, mint hasznot. *David Card és Alan Krueger (1994)* forradalmi tanulmánya ezt a konszenzust törte meg.

A korai empirikus eredmények leginkább idősoros elemzésre épültek: a minimálbér mértéke és a munkanélküliség, vagy foglalkoztatottság közötti időbeli együttmozgást vizsgálták. A fő probléma ezzel a megközelítéssel az, hogy a minimálbér mértéke nem pusztán a véletlen eredménye, hanem egy bonyolult politikai döntéshozatalé, amely akár függhet a gazdasági ciklusoktól is. Például ha a minimálbért egy baloldali politikai vezetés alatt vagy recesszióban gyakrabban emelik, lehetséges, hogy a minimálbér és a foglalkoztatottság együttmozgása más tényezők hatását is mutatja, nem csupán önmagában a minimálbérét.

Card és Krueger (1994) az ilyen problémák megoldására alkalmazta az úgynevezett „különbségek különbsége” (*difference-in-differences*) becslési módszert a minimálbér-kérdés empirikus elemzésére. A szerzők azt használták ki, hogy a minimálbért az Egyesült Államokban (részben) tagállami szinten határozták meg. New Jersey állam 1992 áprilisában emelte a minimálbért, míg a szomszédos Pennsylvániában nem volt emelés. Mivel New Jersey állam és Pennsylvania állam keleti, New Jersey állammal határos része sok tekintetben nagyon hasonló, a reform hatására létrejött egy kvázi-kísérleti situáció, ahol egy adott területen emelnek minimálbért (kezelt csoport), míg az államhatár túloldalán, egy nagyon hasonló másik területen nincs emelés (kontrollcsoport).

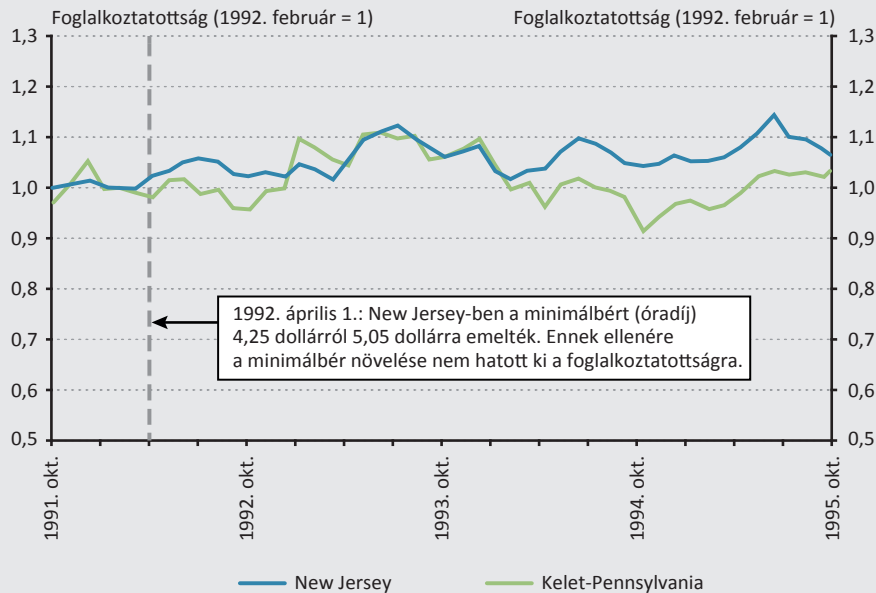
A különbségek különbsége becslési módszer a kezelt csoport (New Jersey) foglalkoztatottságának változását hasonlítja a kontrollcsoport (Kelet-Pennsylvania) foglalkoztatásának változásához. Mivel Kelet-Pennsylvania gazdasága nagyon hasonló, a kontrollcsoport segítségével kiszűrhetjük azoknak a gazdasági tényezőknek a hatását, amelyek a minimálbér-emelés nélkül feltehetően New Jersey-ben végbementek volna, és így pontosabb becslést kaphatunk a minimálbér oksági hatására.

Card és Krueger adatokat gyűjtött a New Jersey-i és kelet-pennsylvaniai gyorséttermek foglalkoztatottságáról mind a New Jersey-i minimálbér-emelés előtt, mind pedig utána. Ezeket felhasználva mutatták ki, hogy a kezelt csoportban a foglalkoztatottság a kontrollcsoportéhoz képest emelkedett, vagyis a minimálbér nemhogy csökkentette, hanem emelte a foglalkoztatottságot. Az új, statisztikailag hitelesebb elemzési kereten alapuló elemzés tehát merőben más eredményhez vezetett, mint az addigi, javarészt idősoros elemzések, melyeket nehéz volt megmagyarázni az uralkodó közgazdasági elmélet segítségével.

A különbségek különbsége módszer a közgazdaságtani módszertan egyik legelterjedtebb elemzési keretévé vált. A módszer előnye, hogy kezelt és kontrollcsoport szituációk gyakran előállnak amiatt, hogy az egyes közpolitikák nem mindenkit érintenek egyenlő mértékben. Az empirikus módszer azon a feltételezésen alapul, hogy a kontroll- és kezelt csoportban történő változás ugyanaz lenne, ha a kezelt csoport nem kapta volna meg a kezelést. Ez az úgynevezett „*párhuzamos trendek*” (*parallel trends*) feltételezés, amit gyakran a reform bevezetése előtti trendek összehasonlításával tesztelnek. Card és Krueger (2000) cikke jó példa erre. Ebben adminisztratív adatok segítségével elemzik a foglalkoztatottság alakulását New Jersey-ben és Kelet-Pennsylvániában 1991 októbere (6 hónappal a minimálbér-emelés előtt) és 1995 októbere között (42 hónappal a minimálbér-emelést követően). Az eredményeket az 1. ábra szemlélteti.

1. ábra

A New Jersey-i minimálbér-emelés hatása



Forrás: Royal Swedish Academy of Sciences (2021a)

Jól látszik, hogy a minimálbér-emelést megelőző hat hónapban New Jersey és Kelet-Pennsylvania foglalkoztatottsága nagyon hasonlóan alakult, míg 1992. április elseje után New Jerseyben kissé emelkedett a foglalkoztatottság Kelet-Pennsylvaniaéhoz képest. Az ábra azt is szemlélteti, hogy a kezdeti pozitív hatások nem fordulnak át negatívba hosszú távon sem: New Jersey foglalkoztatottsága még három évvel a minimálbér-emelést követően is magasabb volt, mint Kelet-Pennsylvaniaiban.

A különbségek különbsége módszert manapság gyakran alkalmazzák egy továbbfejlesztett formájában, amikor nincs egyetlen kontrollcsoport, amely a reform előtt hasonlított a kezelt csoportra, de van több olyan kontrollmegfigyelés (ország, tagállam, vállalat, iskola stb.), amelyeknek egy megfelelően összehasonlított kombinációja jól („párhuzamosan”) illeszkedik a kezelt csoport reform előtti trendjére. Ezen „szintetikus kontrollkülönbség a különbségekben” (*synthetic control difference in differences*) módszer kifejlesztésében, majd statisztikai finomításában Guido Imbens-nek úttörő szerepe volt (Arkhangelsky et al. 2021; Athey – Imbens 2006, 2022).

Noha *Card és Krueger 1994*-es elemzését komoly kritikák érték, a későbbi kutatási eredmények alátámasztották az eredeti tanulmány fő megállapításait.⁴ *Cengiz és szerzőtársai (2019)* 138 nagy mértékű minimálbér-emelés hatásait vizsgálva arra jutottak, hogy a minimálbér-emelésnek nincs negatív hatása az alacsony keresetűek foglalkoztatottságára. *Wolfson és Belman (2019)* 37 minimálbérrrel kapcsolatos kutatás eredményeinek összegzése után azt állapították meg, hogy a minimálbér foglalkoztatottságra gyakorolt hatása nagyon kicsi és statisztikailag nem különíthető el nullától. Ennek ellenére ezeket az eredményeket mindig az adott kontextusban, az adott minimálbérszint mellett kell értelmezni. Sem *Card és Krueger (1994)* sem a későbbi tanulmányok nem állítják, hogy a minimálbér minden határon túl emelhető foglalkoztatottság-veszteség nélkül.

Fontos megjegyezni, hogy az empirikus elemzés új, hiteles módszertanának köszönhetően képes volt az előtte még nagy konszenzusnak örvendő közgazdasági összefüggések elutasítására is. Maga az eredmény egy fontos új kutatási irányt indított el, amely a munkaerőpiac realisabb leírásához vezetett. Ezek az új modellek figyelembe veszik, hogy a legtöbb vállalat nem csupán passzívan elfogadja a piaci béreket, hanem a vállalatok gyakran aktívan alakítják is őket. Az ilyenfajta viselkedés munkaerőpiaci erőfölényhez vezethet, amelynek egyik következménye lehet, hogy a minimálbér bizonyos szint mellett növeli a foglalkoztatottságot (*Burdett – Mortensen 1998; Manning 2003*). Emellett *Card és Krueger* minimálbérrrel kapcsolatos kutatásai megnyitották az utat az úgynevezett hitelességi forradalom előtt, aminek köszönhetően alapvető közgazdasági és társadalompolitikai kérdések nem elméleti viták során, hanem „hiteles”, empirikus elemzések segítségével dönthetők el. Ennek köszönhetően a közgazdasági diszciplína egyre inkább empirikus irányba tolódott, növelve tudományos érvényességét és a közpolitikákra gyakorolt hatását.

2.2. Hitelességi forradalom az oktatáskutatásban

Az oktatáskutatásban a Nobel-díjasok és szerzőtársaik neve által fémjelzett, a közgazdaságtanban lejátszódó módszertani fordulat különösen forradalmi erejű volt. Az 1980-as éveket megelőzően többnyire szociológusok, pszichológusok és más társadalomtudományi diszciplínák művelői kutattak oktatáspolitikai témákat. De a természetes kísérleti helyzetekre épülő elemzési keretek és az ezekhez szükséges rigorózus, ellenben átlátható statisztikai módszertan azóta sok közgazdászt is vonz ehhez a témához, amelyben az egyének munkaerőpiaci termelékenységét meghatározó, közpolitikai döntéshozás számára fontos és releváns kérdés vár megválaszolásra. E módszertani megújulás, a „hitelességi forradalom” (*Angrist – Pischke 2010*) hatására, az oktatásgazdaságtan mind a területet művelők számában, mind

⁴ Sok elismert közgazdászt felháborított *Card és Krueger (1994)* elemzése, mivel úgy értékelték, hogy az ellentmond az alapvető közgazdasági elméleteknek. Például James Buchanan, aki 1986-ban kapott közgazdasági Nobel-díjat, amelltt érvet, hogy *Card és Krueger* elemzése tudománytalan, és az ilyen cikknek nincs helye vezető közgazdasági újságokban, mint amilyen az *American Economic Review*.

a kutatómódszertanban inflexió ponthoz érkezett. Ebben az alfejezetben a Nobel-díjasok e területen végzett, úttörő munkásságát tekintjük át két hangsúlyos kérdéscsoportot járva körül: az oktatás munkaerőpiaci hozadékát, illetve az iskolák/ elit iskolák hatását a tanulói teljesítményre.

2.2.1. Az oktatás hozadéka⁵

A közgazdaságtani modellekben a munkabér általában szoros összefüggésben áll a munkavállaló termelékenységével. A hagyományos gazdasági témák mellett a közgazdászok figyelme akkor irányult az oktatás felé, amikor rájöttek, hogy az iskolázottság jelentősen növelheti a munkavállalók termelékenységét. Az oktatást az emberi tőkébe való befektetésként határozták meg, amelynek hozama/hozadéka van. Alapvető és a közgazdaságtanban sokat vitatott kérdés, hogy ezt a hozadékot hogyan és mekkorának mérjük. *Jacob Mincer* munkássága (1958, 1974) óta ebben szentdernek számít az ún. emberi tőke kereseti egyenletének megfigyeléses adatokon való megbecslése, amit az úttörő munkagazdász után minceri egyenletnek is neveznek. Az egyenlet tipikus formája a következő:

$$\log y = a + bS + cX + dX^2 + e,$$

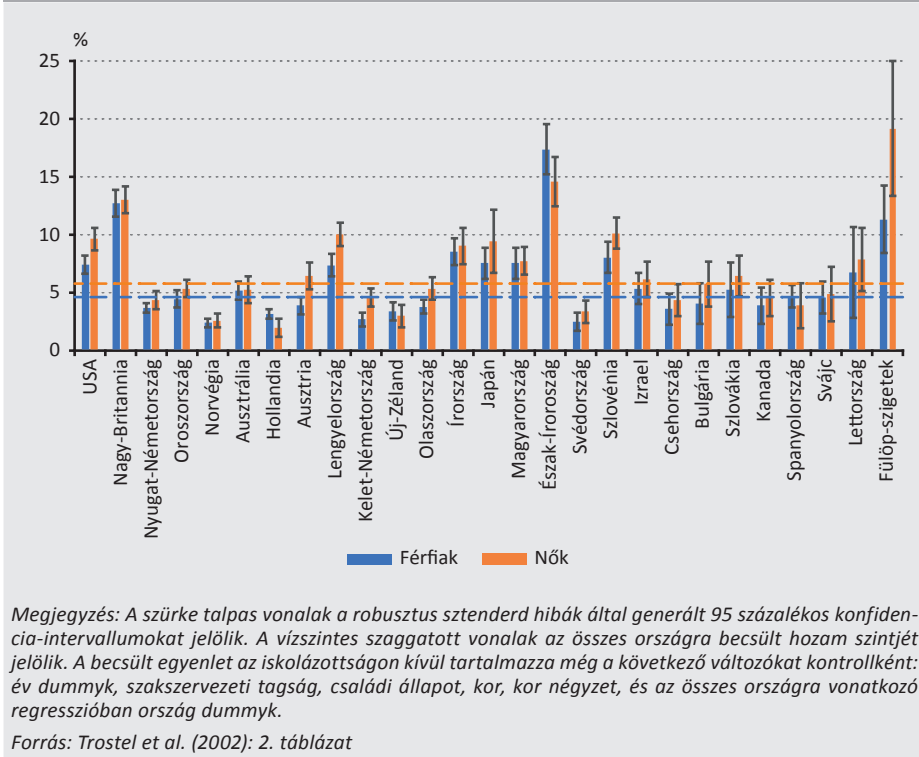
ahol $\log y$ kereset logaritmus, S az iskolázottság (végzettségben, vagy az iskolában töltött évek számában mérve), X a munkaerőpiaci tapasztalat, vagyis a ledolgozott évek száma,⁶ e pedig a maradéktag, amely az egyenlet statisztikailag becsült formájában tartalmazza a további kontrollváltozókat (pl. nem, családi állapot, szakszervezeti tagság stb.). Ugyan Mincer ezt egy egyéni iskolázottság-választásos modellből vezette le, és az adatokra illesztett formája – például a kontrollváltozók köre vagy az iskolázottság, a potenciális munkapiaci tapasztalat függvényformája – változhat, az empirikus kapcsolat mértékét (b) nagyon sok kontextusban, azonos becslési eljárással (a legkisebb négyzetek módszerével – ordinary least squares, OLS) hasonló eredményeket kapva mérték: plusz egy év iskolában töltött idő kb. 4–10 százalékkal magasabb későbbi keresettel jár együtt (2. ábra).

⁵ Ez az alfejezet nagyban támaszkodik *Card (1999)*-re.

⁶ X valójában nehezen megfigyelhető, így általában a *potenciális* munkaerőpiaci tapasztalattal közelítik: $A - c - S$, ahol A az egyén életkora, c pedig az iskolakötelezettség alsó korhatára.

2. ábra

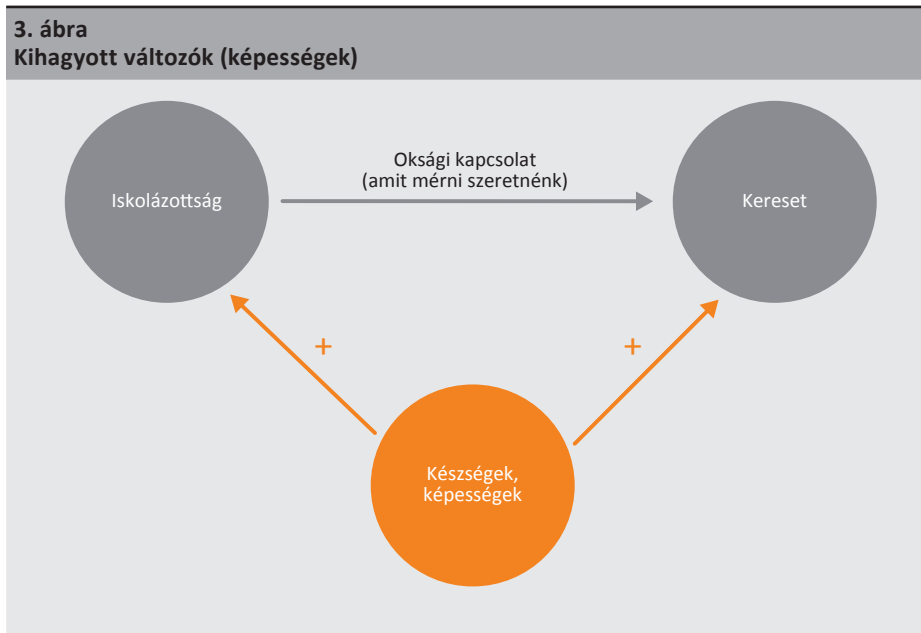
Az oktatás hozadéka különböző országokban, nemenként, minceri egyenletből becsülve



Ezt az állítást sokszor hallhatjuk – félrevezetően – úgy megfogalmazva, hogy „plusz egy év iskolában töltött idő kb. 4–10 százalékkal *növeli* a későbbi kereseteket.” A „növeli” szócska azt a képzetet keltheti bennünk, hogy a magasabb iskolázottság *okozza* a magasabb kereseteket. Részben talán azért, mert jó eséllyel pont erre az oksági kapcsolatra vagyunk kíváncsiak. Például tudni szeretnénk, hogy gyermekünknek érdemes-e egyetemre menni. Vagy közpolitikai tanácsadóként meg kell válaszolnunk a kérdést, hogy megéri-e támogatni a középiskolai képzés/felsőoktatás terjeszkedését. Ilyen oksági következtetés levonására azonban a minceri típusú, OLS-sel becsült regresszió eredményei nem alkalmasak, több okból.

Először is amiatt, hogy az egyének készségeit, képességeit nehéz megfigyelni, ezért általában ezekre nem lesz adatunk. A jobb képességű gyerekek azonban valószínűleg jobb tanulmányi eredményekkel, így nagyobb eséllyel fognak hosszabb ideig tanulni (pl. egyetemre járni). A jobb készségek/képességek ellenben közvetlenül is hatnak

a keresetekre, akár magasabb iskolai végzettség nélkül is növelve azt.⁷ Ezért amikor a képességek megfigyelése nélkül találunk pozitív kapcsolatot az iskolázottság és a keresetek között, akkor nem lehetünk biztosak benne, hogy valóban az iskolázottság hatását látjuk-e, vagy inkább a jobb képességeket. Ezt szemlélteti a 3. ábra.



A minceri egyenletből becsült együttható, a \hat{b} , a két hatás, az iskolázottság közvetlen, oksági hatását és a jobb képességek közvetett hatását (*ability bias*) vegyíti. Mivel mindkettőt pozitívnak várjuk, azt mondjuk, \hat{b} valószínűleg felülbecsüli az iskolázottság tiszta oksági hatását, amire kíváncsiak vagyunk.

A második probléma a minceri iskolázottság-együttható oksági hatásként való értelmezésével, hogy amennyiben nagy különbségek vannak az egyének között abban, hogy mekkora a hozadéka számukra plusz egy, iskolában töltött évnek, előfordulhat, hogy olyanok döntenek („önszelektálnak”) a magas iskolázottság elvégzése mellett, akik számára az iskolázottság különlegesen nagy hozadékkal jár. Vagyis elképzelhető egy fordított oksági kapcsolat, amely ugyanúgy a pozitív összefüggést erősíti az iskolázottság és a keresetek között. Emiatt megint csak azt várhatjuk, hogy a minceri egyenletben az OLS-sel becsült \hat{b} felfelé torzít.

⁷ Az ilyen változókat, amikre vagy nincs adatunk, vagy „elfelejtettük” belevenni azokat a regressziós modellbe, pedig mind a fő független változóval (iskolázottság), mind pedig a kimeneti változóval (keresetek) összefüggésben állnak, nevezzük *kihagyott változóknak*.

A 2021-es közgazdasági Nobel-díjasok pontosan arra világítottak rá, hogy a korreláció nem feltétlenül jelent okságot, és arra vonatkozóan dolgoztak ki módszereket, hogy véletlenszerű kísérletekhez hasonló, de a való életben természetesen előálló, a díjazottak és szerzőtársaik által meghonosított kifejezéssel élve, „természetes kísérleti” helyzetek során keletkezett, megfigyeléses adatokból oksági hatásokat tudjunk mérni. Ezen kvázi-kísérleti elemzési keretek közül az előzőekben körüljárt „különbségek különbsége” módszer mellett a másik, talán legismertebb az ún. *instrumentális változók (IV)* módszere, amelynek gyakori alkalmazási területe volt az 1990-es években az oktatás hozadékának mérése.

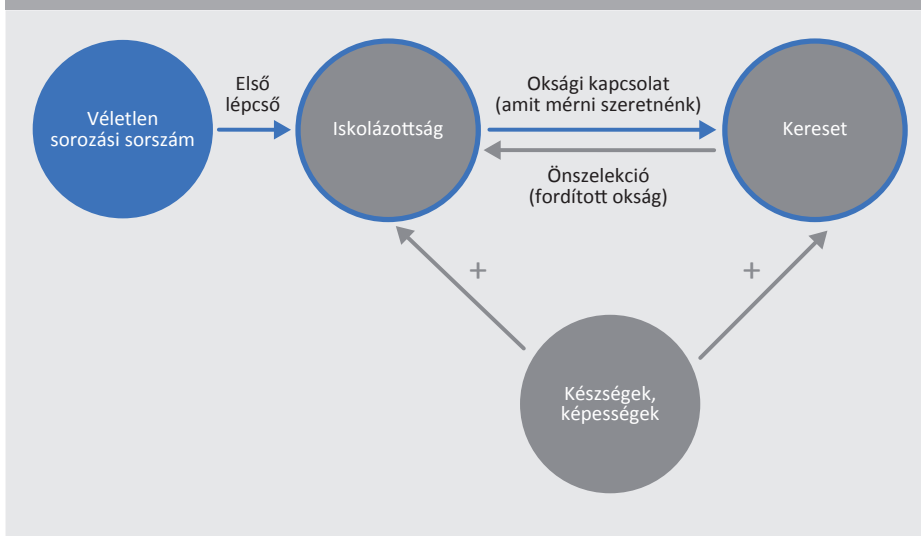
Az IV-keret lényegét a 4. ábra kék alakzatai szemléltetik, *Angrist és Krueger (1992)* példáján keresztül. A tanulmány azt az ötletet használja elemzési keretként, hogy a vietnami háború alatt az Egyesült Államokban elkerülhette a besorozást az, aki beiratkozott egyetemre. A besorozás ugyanakkor úgy történt, hogy minden katonakorú férfi a születési dátuma alapján kapott egy *véletlenszerű* sorszámot, majd a hadsereg létszámigénye szerint, a sorszámok növekvő sorrendjében hívták be az embereket.⁸ Ezen sajátos szabályozási környezetben a sorozáshoz használt sorszámot egy instrumentális változónak tekinthetjük, amely

1. meghatározhatja az iskolai végzettséget – mivel egyetemi beiratkozással el lehetett kerülni a sorozást, a pusztán véletlenszerűen keletkezett alacsonyabb sorszámmal rendelkezők (korábban besorozandók) nagyobb valószínűséggel mentek egyetemre,
2. az iskolázottságon kívül más csatornán, pl. képességeken keresztül nem hat a keresetekre – megint csak azért, mert a sorszámot véletlenszerűen (a képességektől független születési dátum alapján) osztották.

Vagyis az instrumentum változása (egy alacsonyabb sorszám) növeli az iskolázottságot anélkül, hogy a képességeket megváltoztatná. Ennek eredményeképpen a keresetek esetleges egyének közötti különbözősége kizárólag sorszám és így az iskolázottság különbözőségére vezethetők vissza, nem pedig a képességek különbözőségére. Ebben az esetben biztosak lehetünk benne, hogy a keresetekben látható különbséget az iskolázottság különbözősége okozza, hiszen a képességek nem különböznek a sorszám hatására.

⁸ Ugyanezt a besorozási rendet használta a jelen írásunk elején említett *Hearst et al. (1986)*, illetve az általa ihletett *Angrist (1990)*.

4. ábra
Instrumentális változók (sorozási sorszám) mechanizmus



Általánosságban az IV-módszer nagy előnye, hogy egy „jó” instrumentum mind a kihagyott változókból (az oktatás hozadéka esetében a képességek), mind a fordított okságból (önszelekcióból) származó torzítástól meg tudná az OLS-becslést tisztítani.⁹ A módszer hátulütője viszont, hogy „jó” instrumentumot találni nagyon nehéz, mert annak – kicsit rigorózusabban megfogalmazva – a következő két feltételt kellene teljesítenie:

1. **Relevancia:** az instrumentumnak szorosan korrelálnia kell az endogén változóval (esetünkben az iskolázottsággal), amelynek az oksági hatására kíváncsiak vagyunk, de a fent leírt kihagyott változó/fordított okság problémák miatt OLS-sel annak csak torzított becslését kapnánk.
2. **Kizárólagosság:** az instrumentum semmilyen *más* csatornán keresztül ne függjön össze a kimeneti változóval (példánkban a keresetekkel).

A relevanciáról való megbizonyosodásra használjuk az ún. *első lépcső (first stage)* regressziót, amely az endogén változót (az iskolázottságot) regresszálja az instrumentum(okon) és a többi kontrollváltozón (pl. potenciális munkaerőpiaci tapasztalat). Ebben a regresszióban az instrumentum(ok) együtthatóinak együttes szignifikanciáját tesztelő *F*-statisztika fényében állapíthatjuk meg az instrumentum(ok)

⁹ Sőt, kezelheti esetleg a harmadik, ebben a cikkben külön nem tárgyalt problémát is az oktatás hozadéka mérésakor: az iskolázottság mérési hibájából eredő torzítást. Bővebben lásd *Card (1999)*.

relevanciáját, azaz hogy erős-e az instrumentum.¹⁰ Bár vannak hüvelykujj szabályok arra vonatkozóan, hogy mekkora F -érték felett elegendően erős/releváns az instrumentumunk (*Staiger – Stock 1997; Stock – Yogo 2005*), valójában ezt nehéz minden kétséget kizáróan állítani anélkül, hogy az instrumentum kizárólagossága (érvényessége) felől teljesen meg lennének győződve. Ugyanis egy gyenge instrumentum, amelyik akár csak egy kicsit is sérti a kizárólagosságot (más csatornán keresztül is befolyásolja a kereseteket, nemcsak az iskolázottságon át), az OLS-beclés torzítását még meg is növelheti. (Lásd még később.) A kizárólagosság teljesüléséről azonban különösen nehéz meggyőződni, hiszen nincs rá formális statisztikai teszt. Így az egyetlen lehetősége a kutatóknak, hogy részletesen és pontosan érvelnek mellette, transzparenssé téve az instrumentum feltételezett működését, vagyis azt, hogy „honnan jön az identifikáció.”

Card (1995) talán önéletrajzi ihletésű cikke¹¹ az egyén születési helyének a legközelebbi egyetemhez való távolságát használja az iskolázottság (egyetemi végzettség) instrumentumaként. Ez egy természetes kísérlet, hiszen az egyén születési helye véletlenszerűnek tekinthető, ám ha ez közel esik egy egyetemhez, akkor az egyének kisebb költséggel jár egyetemre járni, mint ha messze esik. Emiatt a közelben születettek nagyobb valószínűséggel iratkoznak be és végeznek el egyetemet, mint a távolabb születettek – hangzik az érvelés az instrumentum relevanciája mellett. Az azonban, hogy ki születik egyetem közelébe, nem függ össze más módon az egyén keresetével – hangzik a kizárólagosság melletti érvelés. Amint kiderült azonban, egyik feltétel sem állja meg maradéktalanul a helyét: az instrumentum csak az alacsonyabb végzettségű szülői háttérrel rendelkezők között erős, valamint azok a helyek, amelyek egyetem közelében vannak, általában jobb munkalehetőségekkel is kecsegtetnek, vagyis az egyetemhez való közelség más módon – a kedvezőbb helyi munkaerőpiaci lehetőségeken keresztül – is hat a keresetekre. Sok más, az oktatás hozadékát mérő IV-tanulmányhoz hasonlóan ebben a cikkben is, a számszerű eredmények szerint az IV-beclés jóval meghaladja az OLS-beclést. Ez azóta is valamelyest megoldatlan rejtély, hiszen mind a képességekből adódó kihagyott változó problémát jelent, mind az önszelekcióból adódó fordított okság is azt előfeltételezné, hogy az OLS felfelé torzít, így egy torzítatlan IV-beclésnek kisebb hozadékot kellene eredményeznie. Milyen lehetséges magyarázatok vannak mégis erre a látszólagos ellentmondásra?

Egyrészt lehetséges, hogy az instrumentum nem érvényes (azaz nem teljesíti a kizárólagosságot), és gyenge is, amely kombináció az OLS-beclés torzítását

¹⁰ A korábban említett *Angrist és Krueger (1992)* cikkben az derült ki, hogy a sorozási sorszám mint instrumentum gyenge – egy alacsony sorszám nem függött erősen össze azzal, hogy ment-e az illető egyetemre vagy sem (*Card 1999*).

¹¹ David Card egy kanadai farmon nőtt fel, amelynek közelében azonban volt egyetem. Ennek is tulajdonítja az iskolázottságát. (*Interview with David Card*. Federal Reserve Bank of Minneapolis, Dec. 1. <https://www.minneapolisfed.org/article/2006/interview-with-david-card>.)

felnagyíthatja. Hogy teljes egészében ez magyarázza az OLS-t jócskán meghaladó IV-t, a kutatók nem tartják valószínűnek/meggyőzőnek (Card 1999). Card (1995) esetében például az IV akkor is mintegy 30 százalékkal nagyobb az OLS-nél, ha az egyén családi háttérére kontrollálunk, amikor az instrumentum kizárólagossága és relevanciája sokkal meggyőzőbb.

Másrészt elképzelhető, hogy azért nagyobb az IV, mert az instrumentum eltünteteti az OLS-ben lévő, mérési hiba okozta lefelé torzítást is (lásd 9. lábjegyzet).

Harmadrészt sokak, így Card (1999) szerint is a legvalószínűbb, hogy az IV-s tanulmányok speciális csoportokra becsülik meg a kezelés hatását (példánkban az oktatási hozadékát), akikre ez nagyobb, mint a mindenkire becsült átlagos hatás. Hogy jobban megvilágítsuk, mit is értünk ez alatt, vegyük Angrist és Krueger (1991) becslését az oktatás hozadékára. Ebben a szerzők az USA közoktatási rendszerének azt a sajátosságát aknázzák ki, hogy a legtöbb államban adott év szeptember 1-én csak azok kezdik meg általános iskolai tanulóyaikat, akik azon tanév január 1-ig betöltik 6. életévüket, míg a többiek csak egy évvel később. Emiatt az, aki január 1-én (az első negyedévben) született, tipikusan 6 és $\frac{3}{4}$ évesen kezdi az iskolát, míg, aki december 31-én (a negyedik negyedévben) született, az egy évvel fiatalabban, 5 és $\frac{3}{4}$ évesen. Ezért 16. születésnapjukra, amire eléri az iskolakötelezettség felső korhatárát, az első negyedévben születettek egy évvel kevesebbet (alig több mint 10 évet) jártak iskolába, mint azok, akik a negyedik negyedévben születtek. Amennyiben a születési negyedév független más, a keresetet meghatározó tényezőktől, használhatjuk az iskolázottság instrumentumaként, és az első és negyedik negyedévben születettek kereseti különbsége identifikálja az iskolázottságuk különbségének hozadékát. Ahogy azonban Angrist és Krueger megjegyzi, az iskolázottságban csak a korai iskolaelhagyóknál látunk különbséget, azok között viszont, akik egyetemre vagy posztgraduális képzésre mennek, nem. A keresetbeli különbségek is erre a csoportra koncentrálnak. Ez azonban speciális csoport: ők azok, akiket kizárólag az iskolakötelezettség tart benn az iskolában hosszabb ideig. Erre a speciális csoportra méri ez a tanulmány az oktatás hozadékát, nem pedig az általános populációra. Márpedig az oktatás hozadéka ebben a csoportban nagyon különbözhet az általános populációétól.

Ezt az ötletet formalizálja Imbens és Angrist (1994), valamint Angrist et al. (1996) az ún. *lokális átlagos kezelési hatás* (*local average treatment effect*) koncepcióban. Továbbra is Angrist és Krueger (1991) példáját használva, a populáció 4 részre osztható aszerint, hogy az egyén mennyit jár/járna iskolába, ha az első, illetve a negyedik negyedévben születik:¹²

¹² Vegyük észre, hogy az, hogy ki melyik csoportba tartozik, nem látszik az adatokból, mivel a felosztás nemcsak a valós születési dátum esetén választott iskolázottságra épül, hanem az ún. tényellentétes választásra is, vagyis hogy az adott egyén mit választana, ha máskor született volna. Ez utóbbi nem megfigyelhető. Mégis, az Imbens és Angrist által kidolgozott módszer segítségével le tudjuk írni ezeket a csoportokat az adatokban megfigyelhető jellemzőikkel.

1. A kezelést mindig felvevők (*always takers*): akár az első, akár a negyedik negyedévben születtek, tovább járnak iskolába;
2. a kezelést soha fel nem vevők (*never takers*): akár az első, akár a negyedik negyedévben születtek, rövid ideig járnak iskolába;
3. a szabálykövetők (*compliers*): ha a negyedik negyedévben születtek, tovább járnak iskolába, mint ha az elsőben;
4. a szabálykerülők (*defiers*): ha az első negyedévben születtek, tovább járnak iskolába, mint ha a negyedikben.

Imbens, Angrist és szerzőtársaik megmutatják, hogy bizonyos feltételek mellett – például ha nincsenek szabálykerülők – az IV-becslés a szabálykövetők csoportjára becsüli meg a kezelés (példánk esetében az iskolázottság) hatását.¹³ A szabálykövetők csoportja azonban különböző instrumentumok esetében más és más lehet, akikre más és más lehet az iskolázottság hozadéka. Angrist és Krueger (1991) például azt találja, hogy az iskolakötelezettség által középiskolában tartott csoportban plusz egy év iskolázottság hozadéka kb. 7,5 százalék, ami alig különbözik az OLS-becsléstől. Ezzel szemben Card (1995) a szabálykövetők (azok, akik csak akkor mennek egyetemre, ha van a közelükben) csoportjában az oktatás – esetükben az egyetem – hozadéka magasan az OLS által becsült felett van.

Angrist és Krueger (1991) cikkét rengetegen újrazivsgálták. Bound et al. (1995) megmutatta, hogy a születési negyedév mint instrumentum relevanciája gyenge, és emiatt az IV-becslések, még a nagy minta ellenére is, inkonzisztensek lehetnek. Ez a cikk egy egész módszertani kutatási hullámot indított el, amely praktikus tanácsokat fejlesztett ki olyan esetekben, amikor a kutatók számára sok gyenge instrumentum áll rendelkezésre (pl. Staiger – Stock 1997). Erre a problémára ma, a gépi tanulási módszerek elterjedté válásával is születnek új megoldások¹⁴.

2.2.2. Az elit iskolák hatása

Az oktatással foglalkozó kutatók, az oktatáspolitikusok és a szülők számára is alapvető kérdés, hogy melyek a jó iskolák, és mitől működnek jobban a többinél. Első pillantásra ez triviális kérdésnek tűnik: elég megnézni, hogy mely iskolákat találjuk a mindenhol elérhető iskolai rangsorok élén. Ezek a rangsorok olyan adatokra épülnek, amelyek nagyon világosan mutatják az iskolák diákjainak teljesítményét: érettségi eredmények, felsőfokú továbbtanulási arányok, standardizált teszteken elért eredmények. A legtöbb országban ezeket a mutatókat tekintve jelentős különbségek

¹³ Emellett a szerzők annak a részleteit is kidolgozták, hogy hogyan lehet a szabálykövetők csoportját az adatokban megfigyelhető tulajdonságaikkal jellemezni.

¹⁴ Pl. Belloni et al. (2011) alkalmazása Derenoncourt (2022) cikkében.

vannak az iskolák között, és rendszerint néhány elit iskola messze kiemelkedik a többiek közül.

Az is nyilvánvaló ugyanakkor, hogy a diákok összetétele is nagyon eltérő ezekben az iskolákban. Mivel nagyon népszerűek, sok jelentkező közül választhatják ki a legjobb teljesítményre képes diákokat, akik azután tényleg kiváló teljesítményt nyújtanak. De vajon mekkora a szerepe ebben a szelekciónak és az iskolának, az oktatás magasabb színvonalának? Ez a kérdés különösen fontos akkor, ha a kormányzat az oktatás minőségének javítására szeretné ösztönözni az iskolákat, hiszen ehhez meg kell mérni a minőséget. Az USA-ban az 1990-es években számos tagállam és nagyvárosi körzet vezetett be ilyen típusú oktatási reformokat, a 2000-es évek elején pedig ez szövetségi programként is megjelent (No Child Left Behind program).

A diákok jellemzőinek és az iskola minőségének hatását régóta próbálják a kutatók különféle statisztikai módszerekkel elkülöníteni. Egyrészt megpróbálhatjuk a diákok jellemzőinek hatását közvetlenül kiszűrni, bevonva ezeket kontrollváltozóként az elemzésbe. Másrészt vizsgálhatjuk az egyes diákok teljesítményének időbeli változását (hozzáadott érték). Ez a megközelítés arra a feltevésre épül, hogy a diákok egyéni jellemzőinek a hatása összegződik a korábban elért tesztpontszámokban, így a teszteredményükben történő változás többé-kevésbé az iskolának tulajdonítható. Ezt a két megközelítést, illetve ezek különféle kombinációit nagyon gyakran használják az egyes iskolák vagy az egyes tanárok eredményességének mérésére. Abban mindenki egyetért, hogy a kimeneti mutatók egyszerű átlagához képest ezek a becslések általában sokkal közelebb vannak az iskolák tényleges minőségéhez, az azonban nyitott kérdés, hogy mennyire pontosak. Jó okunk van azt gondolni, hogy bizonyos esetekben, és ilyenek a kiemelkedő, elit iskolák is, nagyon nagy lehet a diákok nem megfigyelhető jellemzőinek a szerepe, amit a fenti, hagyományos megközelítés nem tud figyelembe venni. Az ezekben az iskolákba jelentkező diákok feltehetően motiváltabbak, szorgalmasabbak, a szüleik számára is kiemelten fontos a tanulmányi teljesítményük, akik ennek érdekében többet is fektetnek be tág értelemben a fejlődésükbe. Ezek a diákok feltehetően gyorsabban fejlődnek, így a korábbi eredményeikhez mért teljesítménynövekedés nagyobb, ezért a hozzáadott érték számítása sem tünteti el teljes egészében a szelekció hatását.

Hogyan mérhetjük meg ennél pontosabban az iskolák minőségét? Ha az iskolaminőséget az iskola a diákok tudására és készségeire gyakorolt hatásának tekintjük, akkor alkalmazhatjuk az oksági elemzés módszereit, a természetes kísérletek logikáját. Angrist kutatásai meghatározó szerepet játszottak ezen a területen.

Az egyik kérdés, amit szerzőtársaival több tanulmányban is vizsgált, és ami – ahogyan a Nobel-díj odaítélésének alkalmából tartott előadásában is kiemelte – hosszú időn keresztül foglalkoztatta, az ún. charter iskolák eredményessége. Ezek olyan nem állami iskolák, amelyek a kormányzattal kötött szerződés (*charter*) keretében állami

finanszírozást kapnak (az USA-ban, a magyarországi gyakorlattal szemben ez általában nem igaz a magán- és egyházi iskolákra), de a hagyományos állami iskoláktól eltérő tantervet és pedagógiai gyakorlatot követhetnek. Gyakran szegregált nagyvárosi körzetekben működnek, és sikeresek az ott élő szegény diákok oktatásában. Sokan ezekben az iskolákban látják az amerikai oktatási rendszer megújításának lehetőségét, és tőlük várják a fekete és fehér diákok közötti óriási teljesítménykülönbség csökkentését, míg mások szerint a charter iskolák sikere mögött is a szelekció áll; az ide jelentkező diákok és a szüleik sokkal motiváltabbak és elkötelezettebbek a hasonló társadalmi helyzetű diákok átlagánál.

Angrist és szerzőtársai Massachusetts-i charter iskolákat vizsgáltak, ahol túljelentkezés esetén sorsolással dől el, hogy ki kerül be az adott iskolába (Angrist et al. 2010; Angrist et al. 2012). A sorsolást használva természetes kísérletként, a szerencsés bekerülők és a kimaradtak későbbi eredményeit hasonlították össze. Az IV-módszert alkalmazták, a sorsolás eredményét használva instrumentumként. A vizsgált iskolák esetében jelentős pozitív hatást mutattak ki, a bekerülő diákok tesztpontszám-növekedése az egyik (a Lynn) iskola esetében például matematikából több mint egyharmad szórásegységnyivel, olvasás-szövegértésből pedig egytized szórásegységnyivel volt magasabb egy év után, mint a sorsolás eredményeként be nem került társaiké (Angrist et al. 2012).¹⁵

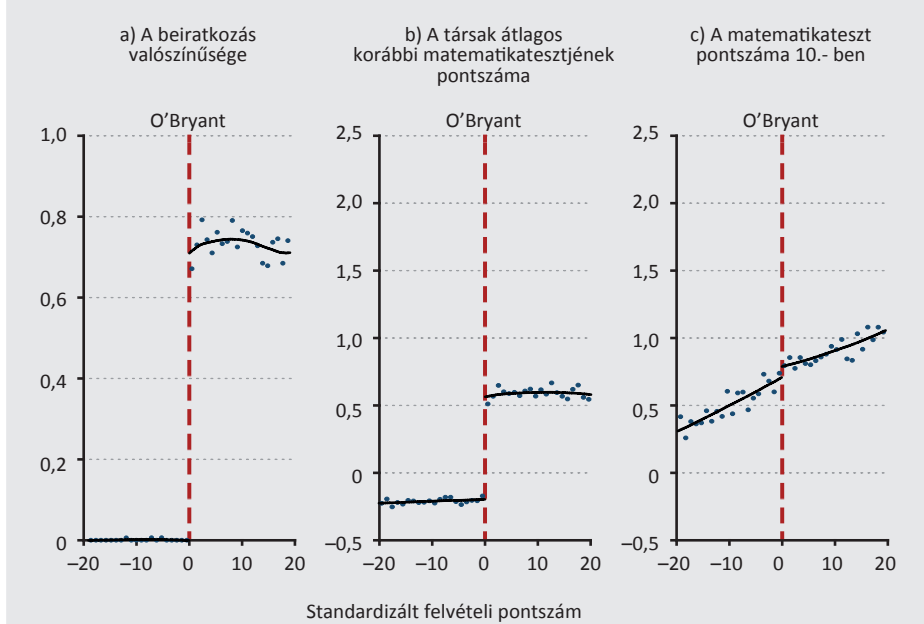
A másik kérdés, ahol Angrist társaival jelentős eredményeket ért el, az elit iskolák hatásának vizsgálata (Abdulkadiroğlu et al. 2014). Úttörő tanulmányukban Boston és New York 3–3 legnagyobb nevű elit-középiskolájának hatását vizsgálták. Ezekbe az iskolákba egyetlen felvételi teszt eredménye alapján kerülnek be a diákok. A felvett és elutasított jelentkezők közvetlen összehasonlítása nem mutatja meg az iskolák hatását, hiszen a két csoport nagyon különböző: a felvett diákok nem véletlenszerűen kerültek be, korábban is sokkal jobb tanulmányi eredményeket értek el. Ugyanakkor a felvételi küszöb két oldalán lévő diákok, akik még éppen bekerültek, ill. már éppen lemaradtak, nagyon hasonlóak; feltételezhetjük, hogy nem megfigyelt jellemzőikben egyáltalán nem különböznek. Persze a felvételi küszöb alatti diákok korábbi teljesítménye valamivel gyengébb, amit figyelembe kell vennünk az elemzés során. Az ilyen helyzetekben, amikor egy adott változó meghatározott értéke felett hirtelen jelentősen megnő a kezelt csoportba kerülés valószínűsége, alkalmazhatjuk a szakadós regresszió módszerét (regression discontinuity design), ahogyan tették ezt Angristék is az elit iskolák elemzése során. A tanulmányuk nemcsak az iskolák hatásának elemzéséhez járult hozzá, de a szakadós regressziós módszer mint elemzési keret alkalmazásának is egyik iskolapéldájává vált.

¹⁵ Összehasonlításképpen, ezek nagy hatások; a fekete és fehér diákok közötti nyers tesztpontszám-különbség harmadik évfolyamon csaknem 1 szórásegység (Fryer – Levitt 2006).

A módszer kiindulópontja, hogy egy adott változó értékétől (*running* vagy *forcing variable*) függ a kezelt csoportba kerülés, meghatározott küszöbérték feletti felvételi pontszám esetén kerülhetnek be például a diákok egy elit iskolába. A felvételin nyújtott teljesítmény összefügg a későbbi eredményekkel is, amit a két változóra illesztett regressziós görbe fejez ki (amit különféle, parametrikus vagy nem parametrikus módszerekkel becsülhetünk meg). A kezelt csoportba kerülés hatását a kimeneti változóban a küszöbértéknél megfigyelhető „ugrás” nagysága mutatja.

Az 5. ábra az egyik bostoni elit iskolára vonatkozó eredményeket szemlélteti. Jól látható, hogy a felvételi küszöbértéknél ugrásszerűen megnő az iskolába beiratkozás valószínűsége (5. a) ábra), és a társak átlagos korábbi matematikatesztjének pontszáma (5. b) ábra). Ugyanakkor, szemben azzal, amit várnánk, nem nő meg ugrásszerűen a diákok későbbi matematikateszt-pontszáma (5. c) ábra): az elitiskolába bekerült és arról éppen lemaradt diákok későbbi tanulmányi teljesítménye nem különbözik egymástól. Ezt a meglepő eredményt fejezi ki a tanulmány címe is: Elit-illúzió.

5. ábra
Elit-illúzió



Forrás: Abdulkadiroğlu et al. (2014): 1., 2. és 4. ábra

Az elit iskolák teszteredményekre gyakorolt zéró hatása több szempontból is érdekes. Először is hozzájárul a társak hatását vizsgáló irodalomhoz az oktatásban. Vajon hogyan hat egy adott diákra az osztály összetétele, az, hogy osztálytársai jó tanulók, vagy éppen fegyelmetlenek? A kérdés irodalma számos homlokegyenest eltérő eredménnyel szolgál, de ezt a hatást nagyon nehéz azonosítani az empirikus elemzés során (Angrist 2014). Angristék tanulmánya közvetett módon válaszol erre a kérdésre. Megmutatja, hogy az elit iskolákba bekerülő diákok osztálytársainak átlagos korábbi teszteredménye sokkal magasabb, mint a kimaradóké, ez azonban nincsen hatással az adott diák későbbi eredményére, vagyis ebben az esetben az osztálytársak teljesítménye nem számít.¹⁶

Felvetődik ugyanakkor a kérdés, hogy ha nincsen valódi hatásuk, akkor miért ennyire népszerűek ezek az iskolák a szülők és a diákok körében? Tévednének a jelentkezők, amikor az elitoktatás illúzióját kergetik? Vagy a teszteredményekkel mért tanulói teljesítmény nem ragadja meg azt, amit a diákok azzal nyernek, hogy ezekben az iskolákban tanulnak? Ezek egyelőre nyitott kérdések, de hogy milyen erősek ezek a preferenciák, azt egy újabb, chicagói elit iskolákat elemző tanulmány is mutatja (Angrist et al. 2019). Itt a szerzők azt találták, hogy az elit iskolába kerülés negatívan hat a diákok teljesítményére, még hozzá azért, mert a fel nem vett diákok közül sokan olyan charter iskolákban tanulnak, amelyek javítják a teljesítményüket. A jelentkezők mégis az elit iskolákat preferálják a charter iskolákkal szemben.

Az iskolák hatásának oksági becslésére csak kivételes esetekben van lehetőség, az eredmények pedig az érintett diákok és iskolák egy meghatározott, sokszor sajátos csoportjára vonatkoznak. Mit tanulhatunk általában az ilyen típusú elemzésekből? Angrist és szerzőtársai egy újabb tanulmányban (Angrist et al. 2017) azt használták ki, hogy a bostoni iskolarendszerben egy központi felvételi párosítási algoritmus révén kerülnek a diákok középiskolába hatodikban, és az algoritmusban jelentős szerepet játszik a véletlen sorsolás¹⁷. Így nagyon sok iskolára meg tudták becsülni az iskola oksági hatását, és ezt összevetették az iskolai eredményesség hagyományos, hozzáadottérték-típusú mutatóival.¹⁸ Azt találták, hogy a hozzáadott érték módszerrel becsült iskolaminőség valóban torzított becslést ad, de ez a torzítás nem olyan nagy mértékű, hogy az oktatáspolitikai döntéshozóknak egyáltalán ne lenne érdemes ilyen adatokra támaszkodniuk a döntéseik során.

¹⁶ Hasonló eredményre jutott Angrist és Lang (2004) egy korábbi tanulmányban: egy Boston-i integrációs program keretében a kertvárosi iskolák középosztálybeli tanulóinak teljesítményére nem volt hatással néhány belvárosi, szegény, fekete diák megjelenése az osztályban. Angrist (2014) mellett érvel, hogy sok elemzés felülbecsüli a társak hatását, és az valójában sokkal gyengébb, mint gondolnánk.

¹⁷ Magyarországon is hasonló központi felvételi algoritmus végzi el a jelentkezők és az iskolák összepárosítását közép- és felsőfokon is, de ebben elhanyagolható szerepe van a véletlen elemeknek.

¹⁸ Ezzel LaLonde (1986), a munkaerőpiaci képzési programok hatásáról írt, úttörő tanulmányának példáját követték.

3. Zárszó

A természetes kísérletekre épülő új megközelítés megjelenése alapvetően változtatta meg a közgazdaságtani kutatásokat, *Angrist és Pischke (2010)* joggal nevezte „*hitelességi forradalomnak*” (*credibility revolution*) ezt a változást. Ehhez új elemzési módszerek kidolgozására volt szükség, amiben meghatározó szerepet játszott David Card, Joshua Angrist és Guido Imbens. Ezzel a közgazdaságtan közelebb került az oksági összefüggések megértésének és empirikus igazolásának természettudományos ideáljához. De talán ennél is fontosabb, hogy ez az új eszköztár hozzásegíthet a társadalmi és gazdasági összefüggések jobb megértéséhez.

Felhasznált irodalom

Abdulkadiroğlu, A. – Angrist, J. – Pathak, P. (2014): *The Elite Illusion: Achievement Effects at Boston and New York Exam Schools*. *Econometrica*, 82(1): 137–196. <https://doi.org/10.3982/ECTA10266>

Angrist, J.D. (1990): *Lifetime Earnings and the Vietnam Era Draft Lottery: Evidence from Social Security Administrative Records*. *American Economic Review*, 80(3): 313–336.

Angrist, J.D. (2014): *The perils of peer effects*. *Labour Economics*, 30(October): 98–108. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2014.05.008>

Angrist, J.D. – Dynarski, S.M. – Kane, T.J. – Pathak, P.A. – Walters, C.R. (2010): *Inputs and Impacts in Charter Schools: KIPP Lynn*. *American Economic Review*, 100(2): 239–243. <https://doi.org/10.1257/aer.100.2.239>

Angrist, J.D. – Dynarski, S.M. – Kane, T.J. – Pathak, P.A. – Walters, C.R. (2012): *Who Benefits from KIPP?* *Journal of Policy Analysis and Management*, 31(4): 837–860. <https://doi.org/10.1002/pam.21647>

Angrist, J.D. – Hull, P.D. – Pathak, P.A. – Walters, C.R. (2017): *Leveraging Lotteries for School Value-Added: Testing and Estimation*. *Quarterly Journal of Economics*, 132(2): 871–919. <https://doi.org/10.1093/qje/qjx001>

Angrist, J.D. – Imbens, G.W. – Rubin, D.B. (1996): *Identification of Causal Effects Using Instrumental Variables*. *Journal of the American Statistical Association*, 91(434): 444–455. <https://doi.org/10.2307/2291629>

Angrist, J.D. – Krueger, A.B. (1991): *Does compulsory school attendance affect schooling and earnings*. *Quarterly Journal of Economics*, 106(4): 979–1014. <https://doi.org/10.2307/2937954>

Angrist, J.D. – Krueger, A.B. (1992): *Estimating the Payoff to Schooling Using the Vietnam-Era Draft Lottery*. NBER Working Paper No. 4067. <https://doi.org/10.3386/w4067>

- Angrist, J.D. – Lang, K. (2004): *Does School Integration Generate Peer Effects? Evidence from Boston's Metco Program*. *American Economic Review*, 94(5): 1613–1634. <https://doi.org/10.1257/0002828043052169>
- Angrist, J.D. – Pathak, P.A. – Zárate, R.A. (2019): *Choice and Consequence: Assessing Mismatch at Chicago Exam Schools*. NBER Working Paper No. 26137. <https://doi.org/10.3386/w26137>
- Angrist, J.D. – Pischke, J.-S. (2010): *The Credibility Revolution in Empirical Economics: How Better Research Design Is Taking the Con out of Econometrics*. *Journal of Economic Perspectives*, 24(2): 3–30. <https://doi.org/10.1257/jep.24.2.3>
- Arkhangelsky, D. – Athey, S. – Hirshberg, D.A. – Imbens, G.W. – Wager, S. (2021): *Synthetic Difference-in-Differences*. *American Economic Review*, 111(12): 4088–4118. <https://doi.org/10.1257/aer.20190159>
- Athey, S. – Imbens, G.W. (2006): *Identification and Inference in Nonlinear Difference-in-Differences Models*. *Econometrica*, 74(2): 431–497. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0262.2006.00668.x>
- Athey, S. – Imbens, G.W. (2022): *Design-based analysis in Difference-In-Differences settings with staggered adoption*. *Journal of Econometrics*, 226(1): 62–79. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2020.10.012>
- Belloni, A. – Chernozhukov, V. – Hansen, C. (2011): *LASSO Methods for Gaussian Instrumental Variables Models*. arXiv:1012.1297v2. <https://arxiv.org/abs/1012.1297>
- Bound, J. – Jaeger, D.A. – Baker, R.M. (1995): *Problems with instrumental variables estimation when the correlation between the instruments and the endogenous explanatory variables is weak*. *Journal of the American Statistical Association*, 90(430): 443–450. <https://doi.org/10.1080/01621459.1995.10476536>
- Burdett, K. – Mortensen, D.T. (1998): *Wage differentials, employer size, and unemployment*. *International Economic Review*, 39(2): 257–273.
- Brown, C. – Gilroy, C. – Kohen, A. (1982): *The effect of the minimum wage on employment and unemployment*. *Journal of Economic Literature*, 20(2): 487–528.
- Card, D. (1995): *Using geographic variation in college proximity to estimate the return to schooling*. Megjelent: Christofides, L.N. – Grant, E.K. – Swidinsky, R. (szerk.): *Aspects of labour market behaviour: Essays in honour of John Vanderkamp*. University of Toronto Press, Toronto, Canada, pp. 201–222.
- Card, D. (1999): *The Causal Effect of Education on Earnings*. Megjelent: Ashenfelter, O.C. – Card, D. (szerk.): *Handbook of Labor Economics*. Elsevier, Volume 3, Part A, pp. 1801–1863. [https://doi.org/10.1016/S1573-4463\(99\)03011-4](https://doi.org/10.1016/S1573-4463(99)03011-4)

- Card, D. (2021): *Design-Based Research in Empirical Microeconomics*. Előadás a Nobel-díj átadásakor, december 8. <https://davidcard.berkeley.edu/papers/CardNobelLecture.pdf>
- Card, D. – Krueger, A. (1993): *Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast-Food Industry in New Jersey and Pennsylvania*. *American Economic Review*, 84(4): 772–793.
- Card, D. – Krueger, A. (2000): *Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast-Food Industry in New Jersey and Pennsylvania: Reply*. *American Economic Review*, 90(5): 1397–1420. <https://doi.org/10.1257/aer.90.5.1397>
- Cengiz, D. – Dube, A. – Lindner, A. – Zipperer, B. (2019): *The effect of minimum wages on low-wage jobs*. *Quarterly Journal of Economics*, 134(3): 1405–1454. <https://doi.org/10.1093/qje/qjz014>
- Derenoncourt, E. (2022): *Can You Move to Opportunity? Evidence from the Great Migration*. *American Economic Review*, 112(2): 369–408. <https://doi.org/10.1257/aer.20200002>
- Friedman, M. (1953): *The Methodology of Positive Economics*. Megjelent: *Essays in Positive Economics*, University of Chicago Press, pp. 3–43.
- Fryer, R.G. – Levitt, S.D. (2006): *The Black-White Test Score Gap Through Third Grade*. *American Law and Economics Review*, 8(2): 249–281. <https://doi.org/10.1093/aler/ahl003>
- Hearst, N. – Newman, T.B. – Hulley, S.B. (1986): *Delayed effects of the military draft on mortality: A randomized natural experiment*. *New England Journal of Medicine*, 314(10): 620–624. <https://doi.org/10.1056/NEJM198603063141005>
- Imbens, G.W. – Angrist, J.D. (1994): *Identification and Estimation of Local Average Treatment Effects*. *Econometrica*, 62(2): 467–475. <https://doi.org/10.2307/2951620>
- LaLonde, R.J. (1986): *Evaluating the Econometric Evaluations of Training Programs with Experimental Data*. *American Economic Review*, 76(4): 604–620.
- Lester, R.A. (1947): *Marginalism, Minimum Wages, and Labor Markets*. *American Economic Review*, 37(1): 135–148.
- Manning, A. (2003): *Monopsony in Motion: Imperfect Competition in Labor Markets*. (Course Book ed.). Princeton: Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400850679>
- Mincer, J. (1958): *Investment in Human Capital and Personal Income Distribution*. *Journal of Political Economy*, 66(4): 281–302. <https://doi.org/10.1086/258055>
- Mincer, J. (1974): *Schooling, experience and earnings*. Columbia University Press, New York.
- Royal Swedish Academy of Sciences (2021a): *Natural experiments help answer important questions*. Közérthető háttér a 2021-es közgazdasági Nobel-díjhoz. <https://www.nobelprize.org/uploads/2021/10/popular-economicsciencesprize2021-3.pdf>. Letöltés ideje: 2022. január 10.

Royal Swedish Academy of Sciences (2021b): *Answering causal questions using observational data*. Tudományos háttér a 2021-es közgazdasági Nobel-díjhoz. <https://www.nobelprize.org/uploads/2021/10/advanced-economicsciencesprize2021.pdf>. Letöltés ideje: 2022. január 10.

Staiger, D. – Stock, J.H. (1997): *Instrumental Variables Regression with Weak Instruments*. *Econometrica*, 65(3): 557–586. <https://doi.org/10.2307/2171753>

Stigler, G.J. (1946): *The Economics of Minimum Wage Legislation*. *American Economic Review*, 36(3): 358–365.

Stock, J.H. – Yogo, M. (2005): *Testing for weak instruments in Linear IV regression*. Megjelent: *Identification and Inference for Econometric Models: Essays in Honor of Thomas Rothenberg*. Cambridge University Press, pp. 80–108. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511614491.006>

Trostel, P. – Walker, I. – Woolley, P. (2002): *Estimates of the economic return to schooling for 28 countries*. *Labour Economics*, 9(1): 1–16. [https://doi.org/10.1016/S0927-5371\(01\)00052-5](https://doi.org/10.1016/S0927-5371(01)00052-5)

Wolfson, P. – Belman, D. (2019): *15 years of research on U.S. employment and the minimum wage*. *Labour*, 33(4): 488–506. <https://doi.org/10.1111/labr.12162>

Nobel-díjas közgazdászok munkásságát bemutató sorozatunk korábbi esszéi

Kóczy Á. László – Kiss Hubert János (2017): *Hart és Holmström szerződéselméleti munkássága*. *Hitelintézet Szemle*, 16(1): 162–174. <https://hitelintezetiszemle.mnb.hu/letoltes/koczy-a-laszlo-kiss-hubert-janos.pdf>

Neszveda Gábor (2018): *Thaler viselkedési közgazdaságtani munkássága*. *Hitelintézet Szemle*, 17(1): 153–167. <https://doi.org/10.25201/HSZ.17.1.153167>

Meyer Dietmar (2019): *Optimalizáló Nobel-díjasok*. *Hitelintézet Szemle*, 18(1): 128–145. <https://doi.org/10.25201/HSZ.18.1.128145>

Major Klára (2020): *A szegénység vizsgálata a közgazdaságtanban – A 2019. évi Nobel-díjasok munkássága*. *Hitelintézet Szemle*, 19(1): 119–131. <https://doi.org/10.25201/HSZ.19.1.119131>

Biró Péter – Magyarkuti Gyula (2021): *Milgrom és Wilson munkássága az aukciók elméletében és gyakorlati alkalmazásában*. *Hitelintézet Szemle*, 20(1): 127–151. <https://doi.org/10.25201/HSZ.20.1.127151>