

# Az ökonometria alapjai

Ferenci Tamás  
tamas.ferenci@medstat.hu

Utoljára frissítve: 2023. május 9.

# Tartalom

## 1 A közgazdasági megismerés módszerei

# Tartalom

## 1 A közgazdasági megismerés módszerei

# A közgazdaság kérdései

A közgazdaság-tudományban, sőt, értsük ezt teljesen kiterjesztve: a társadalmi-gazdasági vizsgálatokban kérdésekre kell választ adnunk.

Például (helyenként kissé leegyszerűsítve megfogalmazva):

- Hogyan hat a munkanélküliség a GDP-re?
- Hogyan hat az államadósság a növekedésre?
- Return on education: mekkora az oktatás haszna, tehát, ha egy évvel többet tölt valaki az iskolapadban, az mennyivel növeli a fizetését?
- Az ökonometria-előadás haszna: ha többet tölt a hallgató az öko előadáson, jobb jegyet kap-e emiatt, és ha igen, mennyivel?
- Milyen tényezők hatnak arra, hogy egy országban hány terrortámadás történik?
- Hogyan hat a rendőri erők létszáma egy adott városban az ottani bűnözési rátákra?
- Cégeknek adott továbbképzési támogatás hogyan hat a termelékenységére?
- Milyen tényezők hatnak arra, hogy egy feleség megcsalja-e a férjét, és ha igen, hányszor?

(Igen, ezekre mind válaszolhatunk ökonometriai módszerekkel!)

A közös pont: valamilyen ok-okozati hatásra vagyunk kíváncsiak; a **kauzalitás** érdekelt minket

# Kutatási módszerek

E kérdésekre számos módon próbálhatunk választ adni

- Felállíthatunk elméleti modelleket, papíron és ceruzával...
- Készíthetünk interjúkat szakértőkkel...
- Vizsgálhatunk analóg helyzeteket más területekről...
- stb. stb. stb.

Mi azonban most azzal fogunk foglalkozni, amikor **empirikus** adatok begyűjtésével igyekszünk ezekre választ adni

# Kutatási módszerek

E kérdésekre számos módon próbálhatunk választ adni

- Felállíthatunk elméleti modelleket, papíron és ceruzával...
- Készíthetünk interjúkat szakértőkkel...
- Vizsgálhatunk analóg helyzeteket más területekről...
- stb. stb. stb.

Mi azonban most azzal fogunk foglalkozni, amikor **empirikus** adatok begyűjtésével igyekszünk ezekre választ adni

# Kutatási módszerek

E kérdésekre számos módon próbálhatunk választ adni

- Felállíthatunk elméleti modelleket, papíron és ceruzával...
- Készíthetünk interjúkat szakértőkkel...
- Vizsgálhatunk analóg helyzeteket más területekről...
- stb. stb. stb.

Mi azonban most azzal fogunk foglalkozni, amikor **empirikus** adatok begyűjtésével igyekszünk ezekre választ adni

# Kutatási módszerek

E kérdésekre számos módon próbálhatunk választ adni

- Felállíthatunk elméleti modelleket, papíron és ceruzával...
- Készíthetünk interjúkat szakértőkkel...
- Vizsgálhatunk analóg helyzeteket más területekről...
- stb. stb. stb.

Mi azonban most azzal fogunk foglalkozni, amikor **empirikus** adatok begyűjtésével igyekszünk ezekre választ adni



# Kutatási módszerek

E kérdésekre számos módon próbálhatunk választ adni

- Felállíthatunk elméleti modelleket, papíron és ceruzával...
- Készíthetünk interjúkat szakértőkkel...
- Vizsgálhatunk analóg helyzeteket más területekről...
- stb. stb. stb.

Mi azonban most azzal fogunk foglalkozni, amikor **empirikus** adatok begyűjtésével igyekszünk ezekre választ adni

# Az empirikus kutatások legfőbb problémája

- Naiv megközelítés: nézzük meg a több előadáson bent ülők év végi jegyeit a gyakrabban hiányzókhöz viszonyítva
- Ez *hibás* gondolatmenet!
- A probléma, hogy a több előadáson bent ülők nem *csak* abban térnek el, hogy több előadáson ülnek bent, hanem vélhetően a motivációjuk is magasabb
- Márpedig a motiváció *önmagában* is javítja a jegyet
- Akkor viszont mi a *valódi* ok? A több előadás-látogatás, vagy a nagyobb motiváció? (Esetleg mindkettő valamilyen mértékben?)
- A naiv megközelítés *csak* akkor működik jól, ha az összehasonlított csoportok *kizárólag* a csoportképző szempontban térnek el
- Ekkor – és *csak* ekkor! – mondhatjuk, hogy ha találunk különbséget, akkor az tényleg biztosan annak a tényezőnek (és a véletlen ingadozásnak) tudható be

# Az empirikus kutatások legfőbb problémája

- Naiv megközelítés: nézzük meg a több előadáson bent ülők év végi jegyeit a gyakrabban hiányzókhöz viszonyítva
- Ez *hibás* gondolatmenet!
- A probléma, hogy a több előadáson bent ülők nem *csak* abban térnek el, hogy több előadáson ülnek bent, hanem vélhetően a motivációjuk is magasabb
- Márpedig a motiváció *önmagában* is javítja a jegyet
- Akkor viszont mi a *valódi* ok? A több előadás-látogatás, vagy a nagyobb motiváció? (Esetleg mindkettő valamilyen mértékben?)
- A naiv megközelítés *csak* akkor működik jól, ha az összehasonlított csoportok *kizárólag* a csoportképző szempontban térnek el
- Ekkor – és *csak* ekkor! – mondhatjuk, hogy ha találunk különbséget, akkor az tényleg biztosan annak a tényezőnek (és a véletlen ingadozásnak) tudható be

# Az empirikus kutatások legfőbb problémája

- Naiv megközelítés: nézzük meg a több előadáson bent ülők év végi jegyeit a gyakrabban hiányzókhöz viszonyítva
- Ez *hibás* gondolatmenet!
- A probléma, hogy a több előadáson bent ülők nem *csak* abban térnek el, hogy több előadáson ülnek bent, hanem vélhetően a motivációjuk is magasabb
- Márpedig a motiváció *önmagában* is javítja a jegyet
- Akkor viszont mi a *valódi* ok? A több előadás-látogatás, vagy a nagyobb motiváció? (Esetleg mindkettő valamilyen mértékben?)
- A naiv megközelítés *csak* akkor működik jól, ha az összehasonlított csoportok *kizárólag* a csoportképző szempontban térnek el
- Ekkor – és *csak* ekkor! – mondhatjuk, hogy ha találunk különbséget, akkor az tényleg biztosan annak a tényezőnek (és a véletlen ingadozásnak) tudható be

# Az empirikus kutatások legfőbb problémája

- Naiv megközelítés: nézzük meg a több előadáson bent ülők év végi jegyeit a gyakrabban hiányzókhöz viszonyítva
- Ez *hibás* gondolatmenet!
- A probléma, hogy a több előadáson bent ülők nem *csak* abban térnek el, hogy több előadáson ülnek bent, hanem vélhetően a motivációjuk is magasabb
- Márpedig a motiváció *önmagában* is javítja a jegyet
- Akkor viszont mi a *valódi* ok? A több előadás-látogatás, vagy a nagyobb motiváció? (Esetleg mindkettő valamilyen mértékben?)
- A naiv megközelítés *csak* akkor működik jól, ha az összehasonlított csoportok *kizárólag* a csoportképző szempontban térnek el
- Ekkor – és *csak* ekkor! – mondhatjuk, hogy ha találunk különbséget, akkor az tényleg biztosan annak a tényezőnek (és a véletlen ingadozásnak) tudható be

# Az empirikus kutatások legfőbb problémája

- Naiv megközelítés: nézzük meg a több előadáson bent ülők év végi jegyeit a gyakrabban hiányzókhöz viszonyítva
- Ez *hibás* gondolatmenet!
- A probléma, hogy a több előadáson bent ülők nem *csak* abban térnek el, hogy több előadáson ülnek bent, hanem vélhetően a motivációjuk is magasabb
- Márpedig a motiváció *önmagában* is javítja a jegyet
- Akkor viszont mi a *valódi* ok? A több előadás-látogatás, vagy a nagyobb motiváció? (Esetleg mindkettő valamilyen mértékben?)
- A naiv megközelítés *csak* akkor működik jól, ha az összehasonlított csoportok *kizárólag* a csoportképző szempontban térnek el
- Ekkor – és *csak* ekkor! – mondhatjuk, hogy ha találunk különbséget, akkor az tényleg biztosan annak a tényezőnek (és a véletlen ingadozásnak) tudható be

# Az empirikus kutatások legfőbb problémája

- Naiv megközelítés: nézzük meg a több előadáson bent ülők év végi jegyeit a gyakrabban hiányzókhöz viszonyítva
- Ez *hibás* gondolatmenet!
- A probléma, hogy a több előadáson bent ülők nem *csak* abban térnek el, hogy több előadáson ülnek bent, hanem vélhetően a motivációjuk is magasabb
- Márpedig a motiváció *önmagában* is javítja a jegyet
- Akkor viszont mi a *valódi* ok? A több előadás-látogatás, vagy a nagyobb motiváció? (Esetleg mindkettő valamilyen mértékben?)
- A naiv megközelítés *csak* akkor működik jól, ha az összehasonlított csoportok *kizárólag* a csoportképző szempontban térnek el
- Ekkor – és *csak* ekkor! – mondhatjuk, hogy ha találunk különbséget, akkor az tényleg biztosan annak a tényezőnek (és a véletlen ingadozásnak) tudható be

# Az empirikus kutatások legfőbb problémája

- Naiv megközelítés: nézzük meg a több előadáson bent ülők év végi jegyeit a gyakrabban hiányzókhöz viszonyítva
- Ez *hibás* gondolatmenet!
- A probléma, hogy a több előadáson bent ülők nem *csak* abban térnek el, hogy több előadáson ülnek bent, hanem vélhetően a motivációjuk is magasabb
- Márpedig a motiváció *önmagában* is javítja a jegyet
- Akkor viszont mi a *valódi* ok? A több előadás-látogatás, vagy a nagyobb motiváció? (Esetleg mindkettő valamilyen mértékben?)
- A naiv megközelítés *csak* akkor működik jól, ha az összehasonlított csoportok *kizárólag* a csoportképző szempontban térnek el
- Ekkor – és *csak* ekkor! – mondhatjuk, hogy ha találunk különbséget, akkor az tényleg biztosan annak a tényezőnek (és a véletlen ingadozásnak) tudható be



# A confounding problémája

- Ha azonban a csoportok nem *csak* abban a szempontban térnek el, amelyik szerint képeztük őket (mert az abban való eltérés együtt jár más eltéréssel is), akkor hiába is találunk köztünk különbséget a vizsgált kimenetben, nem tudhatjuk, hogy ennek mi az oka: a vizsgált szempontbeli eltérés, az azzal szükségképp együtt járó egyéb eltérés(ek), vagy ezek valamilyen keveréke...?
- Ezt a problémát hívjuk **confounding**-nak („egybecsúszás”: az óralátogatásbeli eltérés egybecsúszik a motivációbeli eltéréssel)
- Azt a változót, aminek az eltérése együtt jár a vizsgált csoportképző szempont szerinti eltéréssel és egyidejűleg a kimenetre is hat (azaz okozza a confounding problémáját), zavaró változónak, vagy confounder-nek nevezzük

# A confounding problémája

- Ha azonban a csoportok nem *csak* abban a szempontban térnek el, amelyik szerint képeztük őket (mert az abban való eltérés együtt jár más eltéréssel is), akkor hiába is találunk köztünk különbséget a vizsgált kimenetben, nem tudhatjuk, hogy ennek mi az oka: a vizsgált szempontbeli eltérés, az azzal szükségképp együtt járó egyéb eltérés(ek), vagy ezek valamilyen keveréke...?
- Ezt a problémát hívjuk **confounding**-nak („egybecsúszás”: az óralátogatásbeli eltérés egybecsúszdik a motivációbeli eltéréssel)
- Azt a változót, aminek az eltérése együtt jár a vizsgált csoportképző szempont szerinti eltéréssel és egyidejűleg a kimenetre is hat (azaz okozza a confounding problémáját), zavaró változónak, vagy confounder-nek nevezzük

# A confounding problémája

- Ha azonban a csoportok nem *csak* abban a szempontban térnek el, amelyik szerint képeztük őket (mert az abban való eltérés együtt jár más eltéréssel is), akkor hiába is találunk köztünk különbséget a vizsgált kimenetben, nem tudhatjuk, hogy ennek mi az oka: a vizsgált szempontbeli eltérés, az azzal szükségképp együtt járó egyéb eltérés(ek), vagy ezek valamilyen keveréke...?
- Ezt a problémát hívjuk **confounding**-nak („egybecsúszás”: az óralátogatásbeli eltérés egybecsúszik a motivációbeli eltéréssel)
- Azt a változót, aminek az eltérése együtt jár a vizsgált csoportképző szempont szerinti eltéréssel és egyidejűleg a kimenetre is hat (azaz okozza a confounding problémáját), zavaró változónak, vagy confounder-nek nevezzük

# A korreláció nem jelent kauzalitást

- A korreláció nem implikál kauzalitást: azt mondhatjuk, hogy a szorgalmasabb óralátogatás *együtt jár* a jobb jeggyel, de azt *nem* mondhatjuk, hogy *okozza* a jobb jegyet!
- Más szóval: nem az érdekel minket, hogy ha valaki abban tér el, hogy több órán volt bent, akkor jobb jegyet ér-e el, hanem, hogy ha valaki *csak* abban tér el, hogy több órán volt bent, akkor jobb jegyet ér-e el!
- Ezt szokás **ceteris paribus** elvnek is nevezni, ez a kulcskérdés a kauzalitás vizsgálata szempontjából

# A korreláció nem jelent kauzalitást

- A korreláció nem implikál kauzalitást: azt mondhatjuk, hogy a szorgalmasabb óralátogatás *együtt jár* a jobb jeggyel, de azt *nem* mondhatjuk, hogy *okozza* a jobb jegyet!
- Más szóval: nem az érdekel minket, hogy ha valaki abban tér el, hogy több órán volt bent, akkor jobb jegyet ér-e el, hanem, hogy ha valaki *csak* abban tér el, hogy több órán volt bent, akkor jobb jegyet ér-e el!
- Ezt szokás **ceteris paribus** elvnek is nevezni, ez a kulcskérdés a kauzalitás vizsgálata szempontjából

# A korreláció nem jelent kauzalitást

- A korreláció nem implikál kauzalitást: azt mondhatjuk, hogy a szorgalmasabb óralátogatás *együtt jár* a jobb jeggyel, de azt *nem* mondhatjuk, hogy *okozza* a jobb jegyet!
- Más szóval: nem az érdekel minket, hogy ha valaki abban tér el, hogy több órán volt bent, akkor jobb jegyet ér-e el, hanem, hogy ha valaki *csak* abban tér el, hogy több órán volt bent, akkor jobb jegyet ér-e el!
- Ezt szokás **ceteris paribus** elvnek is nevezni, ez a kulcskérdés a kauzalitás vizsgálata szempontjából

# Példák a confounding-ra

- „A több iskolát végzetteknek nagyobb a fizetése” (a több iskolát végzettek nem oktatással összefüggő munkaalkalmassága is jobb, ami *önmagában* – tehát végzettségül függetlenül is – magasabb fizetéssel jár együtt – akkor mi a valódi ok, illetve melyik milyen arányban?)
- „A cigányok többet bűnöznek” (a cigányok sokkal nagyobb arányban találhatók a legrosszabb szocioökonómiai szegmensben, ami *önmagában* – tehát rassztól függetlenül is – nagyobb bűnözési kockázattal jár együtt – akkor mi a valódi ok, illetve melyik milyen arányban?)
- „A magasabb államadósságú országokban alacsonyabb a növekedés” (a magasabb államadósságú országok milliárdnyi egyéb dologban is eltérnek az alacsonyabb államadósságú országoktól az államadósság szintjén túl, amelyek egy része hat(hat) a növekedésre is – akkor mi a valódi ok, illetve melyik milyen arányban?)
- és így tovább, és így tovább...

Fontos, hogy a confounding – természetesen – nem azt jelenti, hogy mégsem igaz a következtetés; hanem azt, hogy ebből még nem tudhatjuk (alacsony a bizonyítóereje)!

# Kísérlet...

- Hogyan biztosítható, hogy az összehasonlított csoportok biztosan *csak* az általunk vizsgált szempontban térjenek el?
- **Kísérlettel:** az egyetlen biztos megoldás, ha *véletlenszerűen* soroljuk a hallgatókat különböző gyakoriságú óralátogatási csoportokba, és a végén e csoportok eredményeit hasonlítjuk egymáshoz
- Így – és csak így – ugyanis biztosítható, hogy a csoportok között *nem* lesz szisztematikus eltérés motiváltságban (hiszen véletlenszám-generátorral sorsoltuk a hallgatókat), és ami még fontosabb, *egyáltalán semmilyen* más szempont szerint *sem* lesz eltérés
- Kivédtük a confounding-ot: az összehasonlított csoportok tényleg biztosan *csak* az összehasonlítás szempontja szerint térnek el
- Csakhogy: ehhez aktívan befolyásolnunk kell az alanyokat (innen a kísérlet elnevezés)



# Kísérlet...

- Hogyan biztosítható, hogy az összehasonlított csoportok biztosan *csak* az általunk vizsgált szempontban térjenek el?
- **Kísérlettel:** az egyetlen biztos megoldás, ha *véletlenszerűen* soroljuk a hallgatókat különböző gyakoriságú óralátogatási csoportokba, és a végén e csoportok eredményeit hasonlítjuk egymáshoz
- Így – és csak így – ugyanis biztosítható, hogy a csoportok között *nem* lesz szisztematikus eltérés motiváltságban (hiszen véletlenszám-generátorral sorsoltuk a hallgatókat), és ami még fontosabb, *egyáltalán semmilyen* más szempont szerint *sem* lesz eltérés
- Kivédtük a confounding-ot: az összehasonlított csoportok tényleg biztosan *csak* az összehasonlítás szempontja szerint térnek el
- Csakhogy: ehhez aktívan befolyásolnunk kell az alanyokat (innen a kísérlet elnevezés)

# Kísérlet...

- Hogyan biztosítható, hogy az összehasonlított csoportok biztosan *csak* az általunk vizsgált szempontban térjenek el?
- **Kísérlettel:** az egyetlen biztos megoldás, ha *véletlenszerűen* soroljuk a hallgatókat különböző gyakoriságú óralátogatási csoportokba, és a végén e csoportok eredményeit hasonlítjuk egymáshoz
- Így – és csak így – ugyanis biztosítható, hogy a csoportok között *nem* lesz szisztematikus eltérés motiváltságban (hiszen véletlenszám-generátorral sorsoltuk a hallgatókat), és ami még fontosabb, *egyáltalán semmilyen* más szempont szerint *sem* lesz eltérés
- Kivédtük a confounding-ot: az összehasonlított csoportok tényleg biztosan *csak* az összehasonlítás szempontja szerint térnek el
- Csakhogy: ehhez aktívan befolyásolnunk kell az alanyokat (innen a kísérlet elnevezés)

# Kísérlet...

- Hogyan biztosítható, hogy az összehasonlított csoportok biztosan *csak* az általunk vizsgált szempontban térjenek el?
- **Kísérlettel:** az egyetlen biztos megoldás, ha *véletlenszerűen* soroljuk a hallgatókat különböző gyakoriságú óralátogatási csoportokba, és a végén e csoportok eredményeit hasonlítjuk egymáshoz
- Így – és csak így – ugyanis biztosítható, hogy a csoportok között *nem* lesz szisztematikus eltérés motiváltságban (hiszen véletlenszám-generátorral sorsoltuk a hallgatókat), és ami még fontosabb, *egyáltalán semmilyen* más szempont szerint *sem* lesz eltérés
- Kivédtük a confounding-ot: az összehasonlított csoportok tényleg biztosan *csak* az összehasonlítás szempontja szerint térnek el
- Csakhogy: ehhez aktívan befolyásolnunk kell az alanyokat (innen a kísérlet elnevezés)

# Kísérlet...

- Hogyan biztosítható, hogy az összehasonlított csoportok biztosan *csak* az általunk vizsgált szempontban térjenek el?
- **Kísérlettel:** az egyetlen biztos megoldás, ha *véletlenszerűen* soroljuk a hallgatókat különböző gyakoriságú óralátogatási csoportokba, és a végén e csoportok eredményeit hasonlítjuk egymáshoz
- Így – és csak így – ugyanis biztosítható, hogy a csoportok között *nem* lesz szisztematikus eltérés motiváltságban (hiszen véletlenszám-generátorral sorsoltuk a hallgatókat), és ami még fontosabb, *egyáltalán semmilyen* más szempont szerint *sem* lesz eltérés
- Kivédtük a confounding-ot: az összehasonlított csoportok tényleg biztosan *csak* az összehasonlítás szempontja szerint térnek el
- Csakhogy: ehhez aktívan befolyásolnunk kell az alanyokat (innen a kísérlet elnevezés)

# ...és megfigyelés

- A közgazdaság-tudományban, a társadalmi-gazdasági elemzésekben azonban erre tipikusan nincs mód (a „közgáz nem-experimentális tudomány” – ma már azért ez nem tökéletesen igaz)
- Kissé nehéz elképzelni, hogy *randomizáltan* oktatunk embereket (8 általánostól doktoriig)...
- Marad az, hogy csak passzívan megfigyeljük az alanyokat (de így jön a confounding problémája)
- Ennek a kutatási módszernek a neve: **megfigyelés**
- Hogyan következtessünk mégis kauzalitásra, ha csak megfigyeléses adataink vannak?
- Ezt fogják (többek között) lehetővé tenni az ökonometriai modellek

# ...és megfigyelés

- A közgazdaság-tudományban, a társadalmi-gazdasági elemzésekben azonban erre tipikusan nincs mód (a „közgáz nem-experimentális tudomány” – ma már azért ez nem tökéletesen igaz)
- Kissé nehéz elképzelni, hogy *randomizáltan* oktattunk embereket (8 általánostól doktoriig)...
- Marad az, hogy csak passzívan megfigyeljük az alanyokat (de így jön a confounding problémája)
- Ennek a kutatási módszernek a neve: **megfigyelés**
- Hogyan következtessünk mégis kauzalitásra, ha csak megfigyeléses adataink vannak?
- Ezt fogják (többek között) lehetővé tenni az ökonometria modellek

# ...és megfigyelés

- A közgazdaság-tudományban, a társadalmi-gazdasági elemzésekben azonban erre tipikusan nincs mód (a „közgáz nem-experimentális tudomány” – ma már azért ez nem tökéletesen igaz)
- Kissé nehéz elképzelni, hogy *randomizáltan* oktatunk embereket (8 általánostól doktoriig)...
- Marad az, hogy csak passzívan megfigyeljük az alanyokat (de így jön a confounding problémája)
- Ennek a kutatási módszernek a neve: **megfigyelés**
- Hogyan következtessünk mégis kauzalitásra, ha csak megfigyeléses adataink vannak?
- Ezt fogják (többek között) lehetővé tenni az ökonometria modellek

# ...és megfigyelés

- A közgazdaság-tudományban, a társadalmi-gazdasági elemzésekben azonban erre tipikusan nincs mód (a „közgáz nem-experimentális tudomány” – ma már azért ez nem tökéletesen igaz)
- Kissé nehéz elképzelni, hogy *randomizáltan* oktatunk embereket (8 általánostól doktoriig)...
- Marad az, hogy csak passzívan megfigyeljük az alanyokat (de így jön a confounding problémája)
- Ennek a kutatási módszernek a neve: **megfigyelés**
- Hogyan következtessünk mégis kauzalitásra, ha csak megfigyelési adataink vannak?
- Ezt fogják (többek között) lehetővé tenni az ökonometria modellek



# ...és megfigyelés

- A közgazdaság-tudományban, a társadalmi-gazdasági elemzésekben azonban erre tipikusan nincs mód (a „közgáz nem-experimentális tudomány” – ma már azért ez nem tökéletesen igaz)
- Kissé nehéz elképzelni, hogy *randomizáltan* oktattunk embereket (8 általánostól doktoriig)...
- Marad az, hogy csak passzívan megfigyeljük az alanyokat (de így jön a confounding problémája)
- Ennek a kutatási módszernek a neve: **megfigyelés**
- Hogyan következtessünk mégis kauzalitásra, ha csak megfigyelési adataink vannak?
- Ezt fogják (többek között) lehetővé tenni az ökonometriai modellek

# ...és megfigyelés

- A közgazdaság-tudományban, a társadalmi-gazdasági elemzésekben azonban erre tipikusan nincs mód (a „közgáz nem-experimentális tudomány” – ma már azért ez nem tökéletesen igaz)
- Kissé nehéz elképzelni, hogy *randomizáltan* oktattunk embereket (8 általánostól doktoriig)...
- Marad az, hogy csak passzívan megfigyeljük az alanyokat (de így jön a confounding problémája)
- Ennek a kutatási módszernek a neve: **megfigyelés**
- Hogyan következtessünk mégis kauzalitásra, ha csak megfigyeléses adataink vannak?
- Ezt fogják (többek között) lehetővé tenni az ökonometriai modellek