

# Experimentálna ekonómia

## Prednáška 1: Ekonómia ako experimentálna veda

Matej Lorko

[matej.lorko@euba.sk](mailto:matej.lorko@euba.sk)

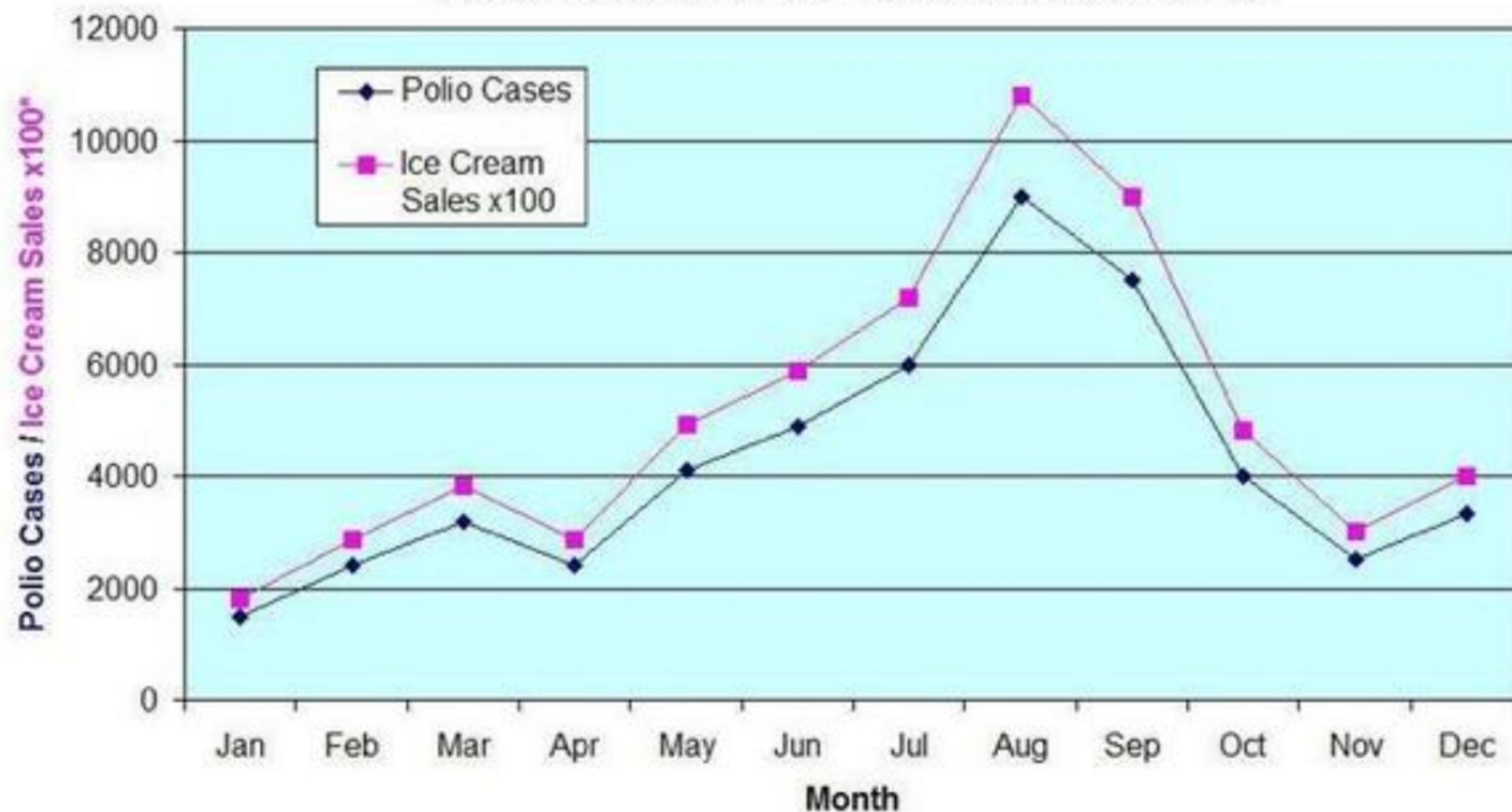
Materiály: [www.lorko.sk/lectures](http://www.lorko.sk/lectures)

Referencie:

- Jacquemet, N., & l'Haridon, O. (2018). Experimental economics. Cambridge University Press.
- Weimann, J., & Brosig-Koch, J. (2019). Methods in experimental economics. Springer International Publishing. Chicago

# The Real Cause of Polio!

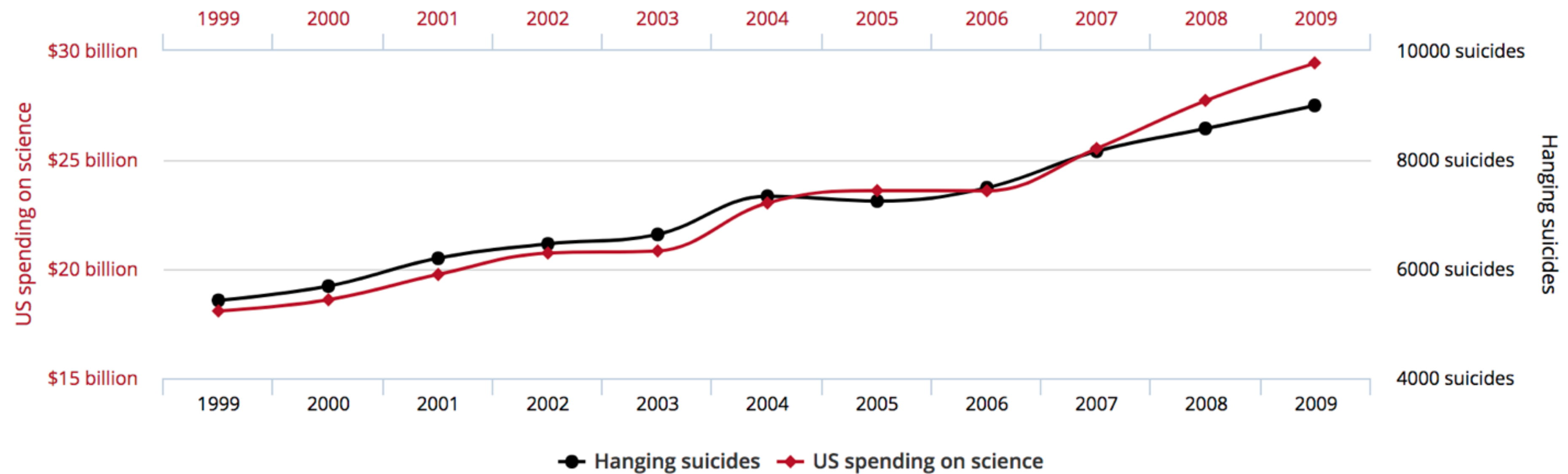
Polio Rates / Ice Cream Sales 1949



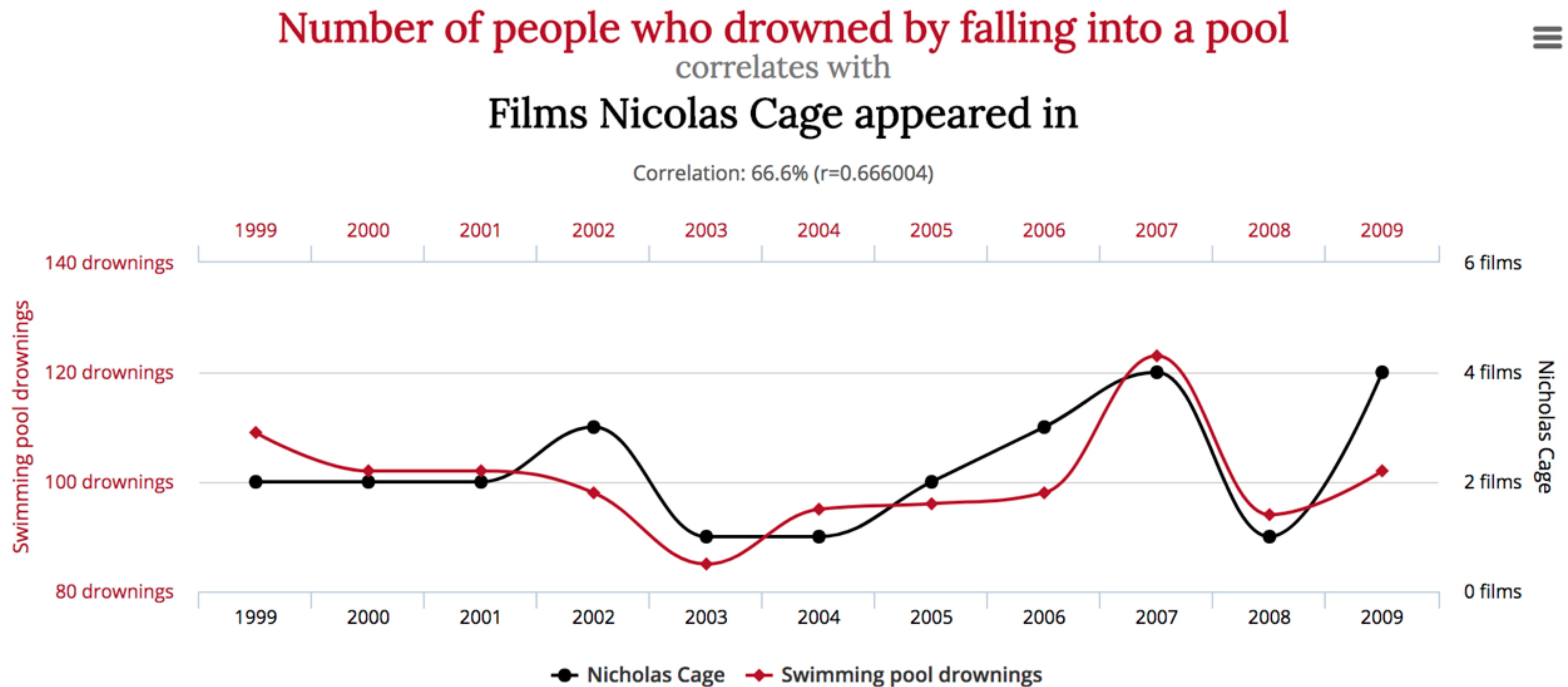
# Korelácia vs. kauzálnosť

US spending on science, space, and technology  
correlates with  
Suicides by hanging, strangulation and suffocation

Correlation: 99.79% (r=0.99789126)



# Korelácia vs. kauzálnosť



Data sources: Centers for Disease Control & Prevention and Internet Movie Database

Correlation



Causality

# Korelácia vs. Kauzálnosť

- Silu asociácie medzi dvoma premennými možno posudzovať z kvantitatívneho a kvalitatívneho hľadiska. Z kvalitatívneho hľadiska je najsilnejší vzťah kauzálny. To znamená, že hodnota jednej premennej spôsobuje zmenu hodnoty druhej premennej. Napríklad sila prenášaná z nohy na futbalovú loptu je jednou z príčin, prečo lopta letí tak ďaleko.
- Korelácia medzi premennými je kvalitatívne slabšia forma vzťahu a existuje vtedy, keď možno len pozorovať, že zvýšenie jednej premennej je sprevádzané zvýšením alebo znížením druhej premennej. Ani dokonalá korelácia nemusí nevyhnutne znamenať, že premenné sú aj kauzálne prepojené.
- Napríklad možno pozorovať, že množstvo vlasov, ktoré majú muži na hlave, a ich príslušný príjem sú navzájom inverzné, t. j. čím menej vlasov majú muži, tým vyšší je ich príjem. Ak by tu existoval kauzálny vzťah, všetci muži by si pravdepodobne oholili vlasy v nádeji, že sa stanú bohatšími. Skutočný kauzálny vzťah sa dá ľahko zistiť, ak sa zahrnie tretia premenná, vek.
- Čím je muž starší, tým má viac pracovných skúseností, a teda aj vyšší priemerný príjem. Zároveň je v povahe veci, že vypadávanie vlasov u mužov súvisí aj s vekom. Vek má teda príčinný vplyv na množstvo vlasov aj na priemerný príjem pracujúcich mužov. Príčinná súvislosť vždy znamená koreláciu, ale nie každá korelácia znamená príčinnú súvislosť. Inak povedané, ak dve premenné nie sú korelované, nemôže existovať ani kauzálny vzťah. Avšak aj keď neexistuje kauzálny vzťah, môže existovať korelácia.
- Jednoduché štatistické modely len merajú silu vzťahu, a preto poskytujú čisto kvantitatívne informácie o vzťahu medzi premennými. Vzťah kvantifikovaný štatistickým modelom je vždy kauzálny len do tej miery, do akej to umožnil vopred vykonaný experimentálny design.

# Korelácia vs. Kauzálnosť

- Výskum v oblasti ekonómie práce ukazuje, že zamestnanci generujú vyšší výkon ak sú platení na základe jednotkovej (kusovej) mzdy namiesto fixnej. Je to preto, že jednotkové sadzby vyvolávajú vyššiu výkonnosť, alebo práve naopak: že firmy s jednotkovým systémom odmeňovania lákajú pracovníkov s vyššou výkonnosťou?
- Pravdepodobnosť úmrtia a čas strávený v nemocnici sú silne pozitívne korelované. Informujú nás takéto údaje o tom, že nemocnice sú nebezpečné pre naše zdravie?
- Počet policajtov v meste často pozitívne koreluje s mierou kriminality. Znamená to, že by sme mali znížiť počet policajtov, aby sme obmedzili kriminalitu?
- Nezamestnaní, ktorí dostávajú viac podpory od štátu, majú vo všeobecnosti nižšiu pravdepodobnosť nájsť si prácu. Poškodzujú úrady práce potenciál uchádzačov o zamestnanie na trhu práce?
- Ďalšie príklady:
  - Cholera v Rusku
  - Prípravné kurzy na maturitu (SAT) vs. výsledky testov
  - Dojčenie vs. podvýživa
  - Súpisky hokejistov do 20 rokov

# Korelácia vs. Kauzálnosť

- V minulosti sa ekonómický výskum spoliehal výhradne na pozorovania prirodzene prebiehajúcich procesov.
  - Výhoda: tieto procesy sa pozorujú v nenarušenej podobe
  - Nevýhoda: je ťažké odhadnúť kauzálne vzťahy medzi pozorovanými premennými, pretože mnohé z nich sa menia súčasne
- Fundamentálnym problémom každej empirickej štúdie v ekonómii je oddelenie kauzálnosti od korelácie. O dvoch premenných hovoríme ako o korelovaných, ak sa ich hodnoty menia súčasne. Na to, aby ich vzťah bol aj kauzálny, však pohyb jednej premennej musí spôsobovať pohyb druhej. Z korelácie teda ešte priamo nemusí vyplývať kauzálnosť. Inými slovami, to, že sú dve premenné korelované, nám neposkytuje žiadnu schopnosť predikcie, ak nevieme, či je medzi nimi aj kauzálny vzťah.
- Podobné problémy sa objavujú aj vo verejných politikách. Napríklad:
  - Spôsobujú nižšie sociálne dávky vyššiu ponuku práce u osamelých matiek? Spôsobujú vyššie dávky v nezamestnanosti, že ľudia zostávajú dlhšie nezamestnaní? Ako ovplyvňuje minimálna mzda zamestnanosť?
  - Zvyšuje vzdelanie mzdy? Má veľkosť triedy vplyv na vzdelávanie?
  - Zvyšuje prístup k informáciám efektívnosť trhu?
- Identifikačný problém: ak objavíte, že dve premenné sú korelované, ako zistíte, či jedna spôsobuje druhú?
  - Tradičné riešenie: Zhromaždíme dáta o všetkých premenných Z, ktoré by mohli byť relevantné, a pomocou ekonometrických techník otestujeme, či variácia v premennej X môže predpovedať variáciu v premennej Y pri kontrole variácií v iných premenných Z.



# Korelácia vs. Kauzálnosť

- Postup analýzy
  - Krok 1: Zdokumentovanie korelácie, teda, či sa dve premenné pohybujú súčasne.
  - Krok 2: Vyšetrenie, či pohyby jednej premennej spôsobujú pohyby druhej.
    - Pre akúkoľvek koreláciu medzi dvoma premennými A a B môžu existovať 3 vysvetlenia:
      - A ovplyňuje B
      - B ovplyvňuje A
      - Existuje iný faktor, ktorý ovplyvňuje zároveň A aj B
- Dobre navrhnutý výskum musí demonštrovať platné kauzálne závery. V podstate musí preukázať 3 veci:
  - 1. Kovariácia: Výskum demonštruje, že predpokladaná príčina (X) naozaj koreluje s jej predpokladaným efektom (Y).
  - 2. Časové poradie: Výskum demonštruje, že príčina predchádzala následku: X musí nastať skôr ako Y.
  - 3. Eliminácia možných alternatívnych príčin („rušivých faktorov“): Výskum musí demonštrovať, že boli vylúčené všetky možné spoločné príčiny X a Y.

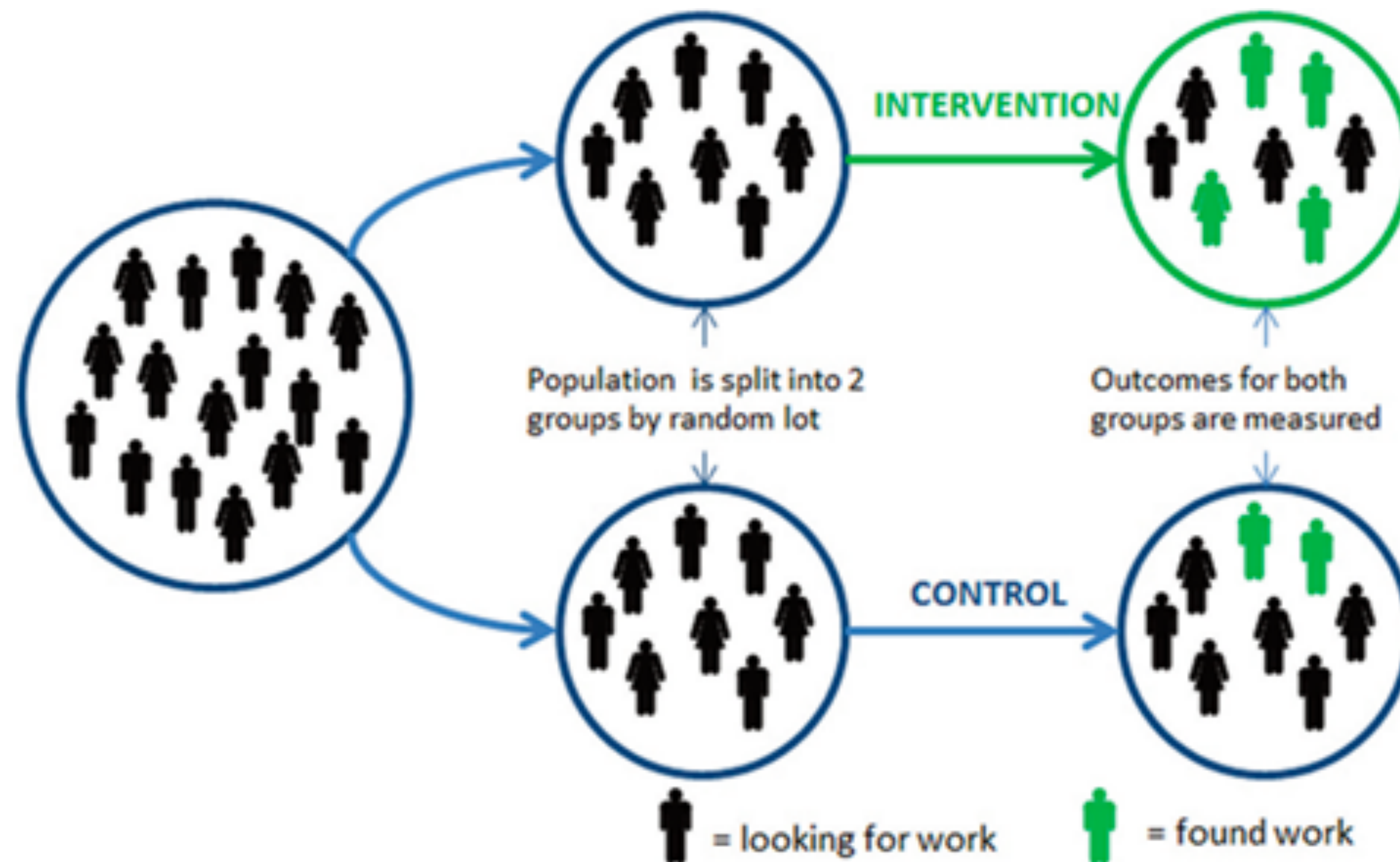
# Posudzovanie kauzálnosti

- SAT:
  - $A \rightarrow B$ : SAT kurzy zhoršujú pripravenosť na SAT skúšku.
  - $B \rightarrow A$ : Na SAT kurzy chodia najslabší študenti, snažiaci sa dobehnúť lepších
  - $C \rightarrow A, B$ : Ľudia, ktorí sú vo všeobecnosti nervózni/stresujú, sú tí, ktorí pravdepodobne radšej pôjdu na kurz, ale zároveň kvôli ich stresovaniu nezvládajú dobre testy.
- Kojenie:
  - $A \rightarrow B$ : Dlhšie kojenie škodí zdraviu detí.
  - $B \rightarrow A$ : Deti, ktoré sú nezdravé, sú kojené dlhšie.
  - $C \rightarrow A, B$ : Matky z chudobných pomerov koja dlhšie, keďže je to najlacnejšia forma výživy, ale zároveň sú deti kvôli chudobe nezdravé.

# Experimentálne riešenie

- Prirodzene prebiehajúce procesy často neumožňujú pozorovať kľúčové premenné, oddeliť efekty rôznych premenných a vyvodzovať kauzálne závery. Kauzálnosť vo všeobecnosti umožňuje dokázať iba kontrolovaná variácia.
- Čo s tým? Vytvoríme rozhodovacie prostredie, ktoré simuluje skutočné prostredie, a náhodne priradíme ľudí medzi intervencie v ktorých sa líši iba premenná X. Ostatné premenné (Z) držíme konštantné, alebo sa spoliehame na to, že sa medzi intervenciami “spriemerujú” v dôsledku náhodného rozradenia. Následne zistáme, či sa medzi intervenciami líši premenná Y.
- Vďaka experimentom teda môžeme správanie pozorovať v kontrolovanom prostredí. Na vyvolanie špecifického správania, ktoré “prebije” osobné charakteristiky účastníkov využívame stimuly (finančné odmeny).
- Kontrola: meníme iba jeden faktor ovplyvňujúci správanie, ostatné v rámci experimentu udžiavame konštantné.
- Môžeme realizovať skutočne exogénne zmeny ceteris paribus, objavovať čisté kauzálne súvislosti, reprodukovat štruktúru teoretických modelov – „svet dvoch krajín“ (kontrafaktuality), pozorovať premenné nepozorovateľné v terénnych dátach – napr. subjektívne hodnoty, nečestné správanie, a zároveň môžeme ovládať a manipulovať premenné – napr. zdvojnásobiť počet konkurentov alebo zákazníkov.

# Zlatý štandard pre posudzovanie kauzálnosti: RCT



*Figure 1.* The basic design of a randomised controlled trial (RCT), illustrated with a test of a new 'back to work' programme.

# Problém skreslenia (bias)

- Každú analýzu empirickej metodológie by sme mali začať jednoduchou otázkou - líšia sa intervenčná a kontrolná skupina aj z nejakého iného pohľadu, ako iba intervenciou?
- Rozdiely medzi intervenčnou a kontrolnou skupinou, ktoré nemajú súvis so samotnou intervenciou sú fundamentálnym problémom pri určovaní kauzálnosti z korelácie. Tieto rozdiely nazývame “skreslenia” (anglicky bias). Skreslenie je akýkoľvek zdroj rozdielov medzi intervenčnou a kontrolnou skupinou, ktorý je s intervenciou korelovaný, ale nie ňou spôsobený.
- Keďže sú pri experimentoch RCT (randomized control trials) jednotlivci rozdeľovaní do skupín náhodne, nemali by medzi skupinami (pri dostatočne veľkej vzorke jednotlivcov - zákon veľkých čísel) takéto systematické rozdiely spôsobujúce skreslenia existovať. Tým pádom by mala byť jedinou odlišnosťou medzi skupinami práve intervencia - a to je dôvod, prečo sú RCT zlatým štandardom pre určovanie kauzálnych efektov intervencií.

# Experimenty v ekonómii

- "Takmer všetky spoločenské vedy majú jednu spoločnú vlastnosť, ktorou sa odlišujú od technických vied, a to, že v nich zriedkavo môžeme robiť experimenty." - Mill (1836), citované v Guala (2005, s. 2).
- "Ekonómia (žiaľ) nemôžu vykonávať kontrolované experimenty ako chemici alebo biológovia, pretože nemôžu kontrolovať dôležité faktory. Podobne ako astronómia alebo meteorológovia sa preto vo všeobecnosti musia uspokojiť s pozorovaním." - Samuelson a Nordhaus (1985), Principles of Economics.
- "V súčasnej podobe je ekonómia ideálne vhodná na experimentálny výskum." - John Hey (1991), Experiments in Economics
- "Experimentálna ekonómia je vzrušujúcim novým trendom." - (Samuelson a Nordhaus, 1992, s. 5)
- Nobelove ceny
  - Kahneman (2002) za integráciu poznatkov z psychologického výskumu do ekonomickej vedy, najmä pokiaľ ide o ľudský úsudok a rozhodovanie v podmienkach neistoty
  - Smith (2002) za zavedenie laboratórnych experimentov ako nástroja empirickej ekonomickej analýzy, najmä pri štúdiu alternatívnych trhových mechanizmov
  - Roth (2012) za teóriu stabilných alokácií a dizajnovanie trhov
  - Thaler (2017) za prínos k behaviorálnej ekonómii
  - Banerjee, Duflo, Kremer (2019) za experimentálny prístup k zmierňovaniu globálnej chudoby

# Experimentálna ekonómia

- Ekonómia je inherentne behaviorálna veda, keďže sa zameriava na rozhodnutia ľudí týkajúce sa alokácie vzácnych zdrojov. Približne od začiatku dvadsiateho storočia sa však ekonómia začala od ostatných disciplín zaoberajúcich sa ľudským správaním líšiť, a to hlavne kvôli tomu, že začala využívať formálne matematické modely a abstraktné teórie založené na jasne definovaných predpokladoch.
- Ekonomický výskum založený na modeloch umožňuje matematicky presne formulovať predpoklady, na ktorých sú postavené vedecké hypotézy, a tým umožňuje veľmi presne špecifikovať situáciu, na ktorú sa má teória aplikovať. Takouto formálnou metódou preto môžeme jasne odvodiť a dokázať rôzne „ak-potom“ závery.
- Formálne modely však majú svoju slabinu. Teórie sú v reálnom svete často ťažko testovateľné práve kvôli ich predpokladom, ktoré sú zvyčajne značne abstraktné a používajú ideálne alebo typické odhady správania. Načo nám ale je teória, ktorá dáva jednoznačné a matematicky elegantné tvrdenia, ak nie je možné zistiť, či majú nejaký význam pre ekonomickú realitu? Toto slabé miesto však našťastie dokážeme vyriešiť pomocou ekonomických experimentov.
- Ekonomickú vedu si už nie je možné predstaviť bez experimentálneho výskumu. Stal sa osvedčenou metódou a používa sa prakticky vo všetkých odvetviach ekonómie. Dnes je už samozrejmosťou, že experimentálne výskumy sú publikované takmer vo všetkých popredných ekonomických žurnáloch. Nebolo tomu tak vždy. Ešte pred 30 rokmi bol experimentálny výskum absolútnou raritou.

# Experimentálna ekonómia vs. Behaviorálna ekonómia

- Behaviorálna ekonómia: výskumný program zameraný na zlepšenie ekonomickej analýzy pomocou realistických psychologických predpokladov o ľudskom správaní.
- Experimentálna ekonómia nie je výskumný program. Je to skôr výskumná metóda založená na experimentálnej kontrole, ktorá sa aplikuje na typické témy ekonomickej analýzy. Je však mimoriadne vhodná na štúdium javov, ktoré sú predmetom záujmu behaviorálnej ekonómie.
- Tak behaviorálna, ako aj experimentálna ekonómia vďaka poznatkom z experimentálnej psychológie. Kontrolované experimenty sa v tejto oblasti používajú už dlho a väčšina metodologických diskusií sa v psychológii udiala ešte predtým, ako sa experimenty objavili v ekonómii.



# História ekonomických experimentov

- Už v roku 1931 sa Louis Leon Thurstone pokúsil experimentálne odvodiť indiferenčné krivky tým, že ponúkol subjektom (hypotetický) výber medzi rôznymi kombináciami tovarov. Thurstone bol psychológ a metódy, ktoré používal, sa viac podobali na metódy dnešnej experimentálnej psychológie ako experimentálnej ekonómie. Kritika ekonómov smerovala hlavne k tomu, že z hypotetických otázok sa v podstate nedá nič naučiť, pretože subjektom nie sú poskytnuté správne stimuly.
- Trochu iného charakteru je experiment publikovaný v roku 1948 Edwardom Hastingsom Chamberlinom. Chamberlin sa ako prvý pokúsil vytvoriť trhy v laboratóriu, pričom použil metódy, ktoré sa (vo vylepšenej forme) používajú pri trhových experimentoch dodnes. Na Chamberlina neskôr nadviazal jeho študent Vernon Smith a v laboratóriu presvedčivo dokázal, že trhy sú schopné generovať rovnovážne ceny aj za zložitých podmienok (napr. v prípade veľmi obmedzených informácií).
- V roku 1950 Melvin Dresher a Merrill Flood v rámci teórie hier odvodili analýzu, na základe ktorej vznikla väzňova dilema. Túto hru vytvorili so zámerom podrobiť koncept Nashovej rovnováhy mimoriadne tvrdej skúške (dnes by sa tomu hovorilo záťažový test).
- Blízky vzťah medzi teóriou hier a experimentálnym výskumom je zrejmý aj z toho, že medzi prvých experimentátorov patrí množstvo vynikajúcich teoretikov hier. Teória očakávanej užitočnosti a v dôsledku toho aj teória hier využívajú ako základný predpoklad hráčov, ktorí konajú striktne racionálne. Už prvé experimenty s väzňovou dilemou však viedli k výsledkom, ktoré sú s predpokladom racionality v rozpore. Neznamená to, že v experimentoch vidíme neracionálne správanie vždy, ale vyskytuje sa pomerne často.

# Experimenty v ekonómii

- Experimenty sú na testovanie formálnej teórie vhodné najmä vďaka dvom dôležitým vlastnostiam. Po prvé, experimenty umožňujú cielene a kontrolovane meniť podmienky, za ktorých sa prijímajú rozhodnutia. Experimentátor má pod kontrolou, aké informácie účastníkovi experimentu poskytne, a môže tak systematicky skúmať, aký vplyv má na rozhodovanie miera informovanosti rozhodovateľa.
- Možnosť kontrolovaným spôsobom upravovať premenné, ktoré sú dôležité pre správanie, predstavuje druhú veľmi dôležitú vlastnosť experimentov. Umožňuje totiž výskumníkovi položiť konkrétnu otázku, ktorá ho zaujíma, a zhromaždiť údaje, ktoré sú pre túto otázku relevantné. Nie je závislý od ekonomickej reality. Naopak, je v pozícii, keď môže generovať údaje prakticky na každú otázku, ktorú si položí.
- To tiež znamená, že možnosti, ktoré ponúka experimentálny výskum, presahujú rámec jednoduchého overovania teórií. Experimenty možno využiť aj na hľadanie štylizovaných faktov, zákonitostí v správaní, ktoré neboli, aspoň zatiaľ, opísané teóriami. Týmto spôsobom experimenty prinášajú pozorovania, ktoré môžu poskytnúť cenné informácie o tom, ako deskriptívne formulovať presnejšie teórie správania.

# Experimenty v ekonómii

- Rozsah použitia experimentálnej metódy nie je obmedzený na oblasti určené existujúcimi teóriami. Roth (1995) to raz výstižne opísal, keď experimentom priradil tri hlavné funkcie. Experimenty môžu:
  - "prehovoriť k teoretikom" tým, že testujú teórie, pomáhajú nájsť nové teórie a stanoviť kauzálne vzťahy
  - "hľadať fakty" odhaľovaním štylizovaných skutočností, napríklad skúmaním rodových rozdielov v postojoch k riziku a konkurencii alebo porovnávaním efektívnosti rôznych trhových inštitúcií
  - "šepkajú do uší kniežatám", t. j. môžu byť použité na poskytovanie poznatkov pre verejné politiky

# Testovanie teórií

- Teoretické modely sa opierajú o behaviorálne predpoklady, ktoré umožňujú pochopiť rozhodnutia ekonomických agentov a výsledky vyvolané určitým rozhodovacím prostredím. Robia to tak, že obmedzujú ekonomicky relevantnú situáciu na niekoľko kľúčových prvkov.
- Napríklad aukčné modely obmedzujú aukčné prostredie na hraničné hodnoty tovaru, ceny a peňažné stimuly. Na základe predpokladov maximalizácie úžitku a axiémov plynúcich z teoretickej analýzy hier v oblasti strategických interakcií, prinášajú jasné predpovede správania pri tvorbe ponúk a tiež jasný predpoklad výslednej alokácie.
- Experimenty vykazujú v tomto ohľade dve hlavné výhody: schopnosť vytvoriť empirickú situáciu, ktorá napodobňuje teoretický model, a merať alebo pozorovať zvyčajne nepozorovateľné alebo ťažko merateľné premenné (ako napríklad individuálne preferencie voči tovaru alebo individuálne ceny).
- Experimenty nám umožňujú nielen posúdiť, či teoretický opis preferencií skutočne dáva empirický zmysel (napr. do akej miery je správanie v rizikovom prostredí skutočne opísané predpokladmi očakávanej užitočnosti), ale aj posúdiť, či sa predpovedané správanie založené na takýchto preferenciách zhoduje s tým, čo predpovedá teória. Experimenty teda pomáhajú posúdiť empirickú relevantnosť teoretických výsledkov z hľadiska presnosti, správnosti a rozsahu.

# Hľadanie faktov

- Existuje mnoho ekonomických situácií, ktoré stojí za to pochopiť, ale sú príliš komplikované a/alebo príliš špecifické na to, aby ich bolo možné pokryť teóriou.
- Aukcie sú opäť užitočnou ilustráciou takýchto situácií: keď sa mechanizmus rozdeľovania alebo množstvo informácií dostupných uchádzačom stáva špecifickejším, aukčné modely sa rýchlo stávajú neriešiteľnými. To, samozrejme, neznamená, že takéto špecifické aukčné trhy nie sú ekonomicky zaujímavé (aj keď nie je zřejmý dôvod, prečo trh funguje tak, ako funguje, samotný fakt, že sa používa v praxi, niekedy stačí na to, aby stál za preskúmanie).
- V takýchto prípadoch možno experimenty použiť ako náhradu teoretickej analýzy. Používajú sa na "hľadanie faktov" v tom zmysle, že nám umožňujú napodobňovať presne definované situácie a merať správanie, ako aj výsledky, ktoré dané správanie generuje.
- Pri absencii očakávaní založených na teórii takéto pozorovania poskytujú empirické poznatky o tom, ako prostredie funguje a aké sú jeho najcitlivejšie vlastnosti. Aby takéto dôkazy slúžili účelu (=slúžili ako štylizovaný fakt), musia byť dostatočne robustné a presvedčivé. V tomto ohľade je dôležitou výhodou experimentov ich opakovateľnosť, teda možnosť posúdiť robustnosť výsledkov prostredníctvom variácií prostredia.

# Našepkávania do uší kniežat

- Tretí účel experimentov spočíva v zlepšení rozhodovacieho procesu prostredníctvom informovania regulačných alebo rozhodovacích orgánov (Rothových "kniežat") o pravdepodobných výsledkoch nových alebo existujúcich verejných politík. Experimenty je možné používať na testovanie rozhodovacích prostredí, ako sú trhové mechanizmy, zmeny politiky alebo nové organizačné štruktúry.
- Pozorované výsledky experimentu poskytujú poznatky o pravdepodobných zmenách v správaní a hospodárskych výsledkoch, ktoré vyvolávajú inovatívne rozhodovacie prostredia. Tento cieľ ako taký vychádza zo schopnosti experimentov testovať teóriu aj hľadať fakty - v závislosti od toho, či sú k dispozícii teoretické poznatky o skúmanej otázke relevantnej pre politiku.
- Špecifický prínos experimentov k tvorbe politík vyplýva zo schopnosti odpovedať na špecifické potreby rozhodovacích orgánov. Keďže všetky parametre rozhodovacieho prostredia možno v laboratóriu ľubovoľne nastaviť, experiment umožňuje plne replikovať špecifické vlastnosti danej politiky.
- Táto schopnosť doladiť experimentálne prostredie podľa požiadaviek otázok relevantných pre politiku je v ostrom kontraste s údajmi z pozorovania. V porovnaní s experimentmi v teréne sú laboratórne experimenty lacné a ľahko realizovateľné.
- Ďalším prínosom využitia experimentov pri navrhovaní politík je ich využitie na inštruktáž. Laboratórne experimenty robia ekonomické uvažovanie intuitívnejším a príťažlivejším pre neakademických pracovníkov. Aj bez toho, aby priniesli nové poznatky, sa dajú použiť na presvedčivé zdôvodnenie toho, aké dôsledky bude mať zamýšľaná zmena verejnej politiky.

# Ak pochopíš tento vtip, môžeš ísť na skúšku

