

Výskumná metóda

VOS2, 2019/2020

„Keď chceš mať viac lajkov, musíš v statuse používať emotikony,“ tvrdí kamarát. Ako by ste jeho tvrdenie ako dátový vedec overili?

Ako by ste to overili = Akú výskumnú metódu by ste použili

- Výskumná metóda nie je len spôsob, ako rozširovať naše poznanie sveta
- Dotýka sa základnej otázky, či je náš svet vôbec poznateľný, a ak áno, akým spôsobom

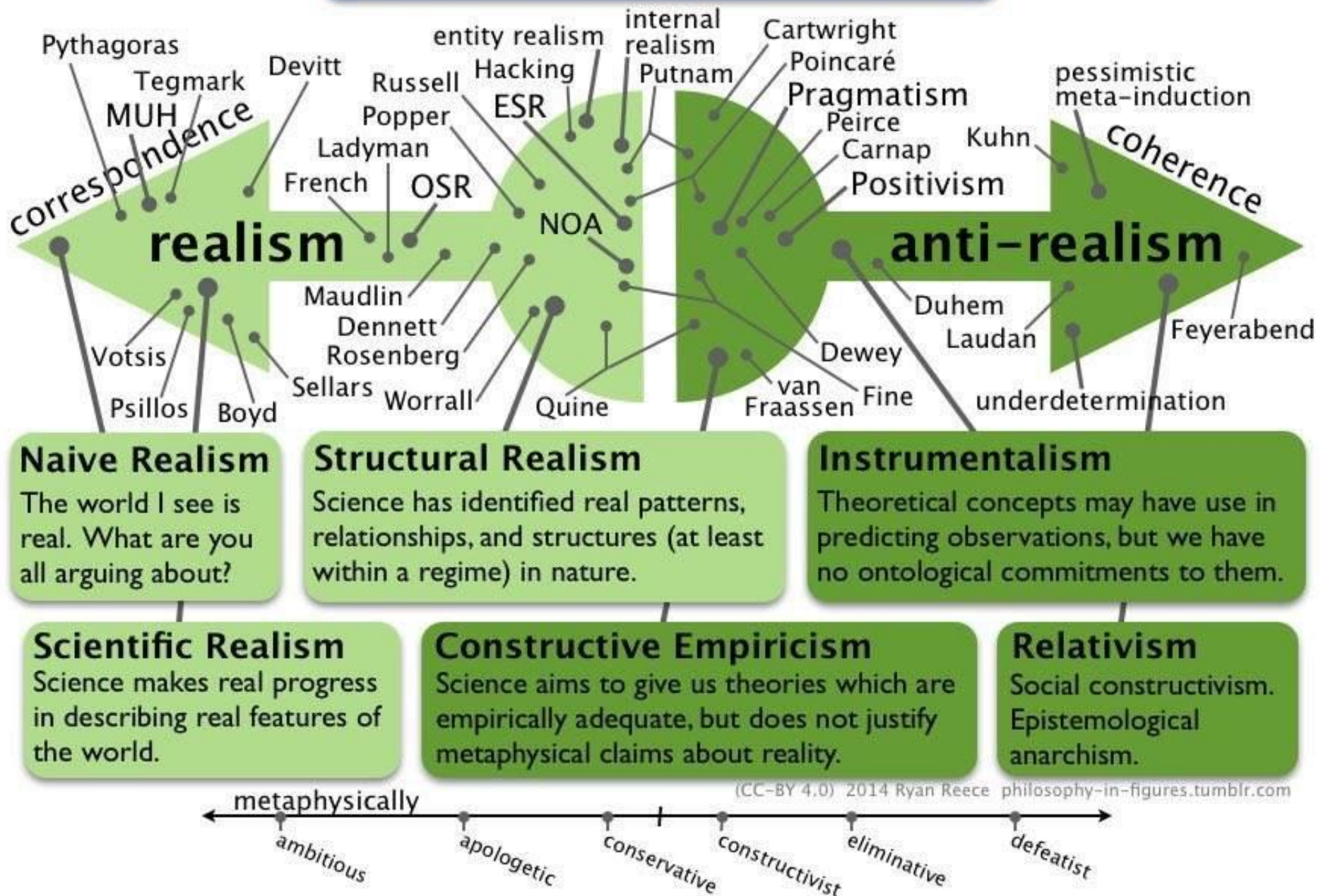
Oblasť filozofie, ktorá sa zaoberá poznaním, ako je získavané, aké sú jeho možnosti a obmedzenia, sa nazýva **epistemológia** (**gnozeológia**)

Myslím, teda som. (René Descartes, 1637)

- Radikálny skepticizmus = nič neviem s istotou, všetko sa dá spochybniť
- Myšlienkový experiment ako odpoveď na radikálny skepticizmus
 - Predstavme si, že existuje zlý démon
 - Klame naše zmysly (podsúva nám nepravdivé zmyslové vnemy)
 - Podsúva nám nepravdivé myšlienky
 - Ak by to aj všetko bola pravda, stále viem, že **myslím**



philosophy of science



Výskumná metóda sa v čase vyvíjala

- Deduktívna vs. induktívna metóda (Aristoteles, okolo 320 p.n.l.)
 - Dedukcia: Zo všeobecného tvrdenia odvádzam ďalšie vyplývajúce tvrdenia.
 - Indukcia: Zovšeobecňujem pozorovania (neviem, či je moje zovšeobecnenie správne, nedá sa dokázať, môžem len **falzifikovať**)
 - Abdukcia: Hľadanie najpravdepodobnejšieho vysvetlenia toho, čo pozorujeme.
- 1265 – Roger Bacon opísal vedeckú metódu založenú na hypotézach a experimentoch
- 1327 – Okamova britva
- Racionalizmus vs. empirizmus (17. – 18. storočie)
 - Francis Bacon, René Descartes a ďalší
- 1665 – vznikli vedecké časopisy
- 1675 – začalo *peer review*

Výskumná metóda sa v čase vyvíjala

- 1926 – popularizovanie randomizovaného návrhu experimentov
- 1934 – falzifikácia ako kritérium vyhodnocovania hypotéz ([Karl Popper](#))
- 1937 – kontrolovaný experiment s využitím placeba
- 1950 – prvý double blind experiment
- A stále sa vyvíja...

Aká je teda akceptovaná vedecká metóda dnes?

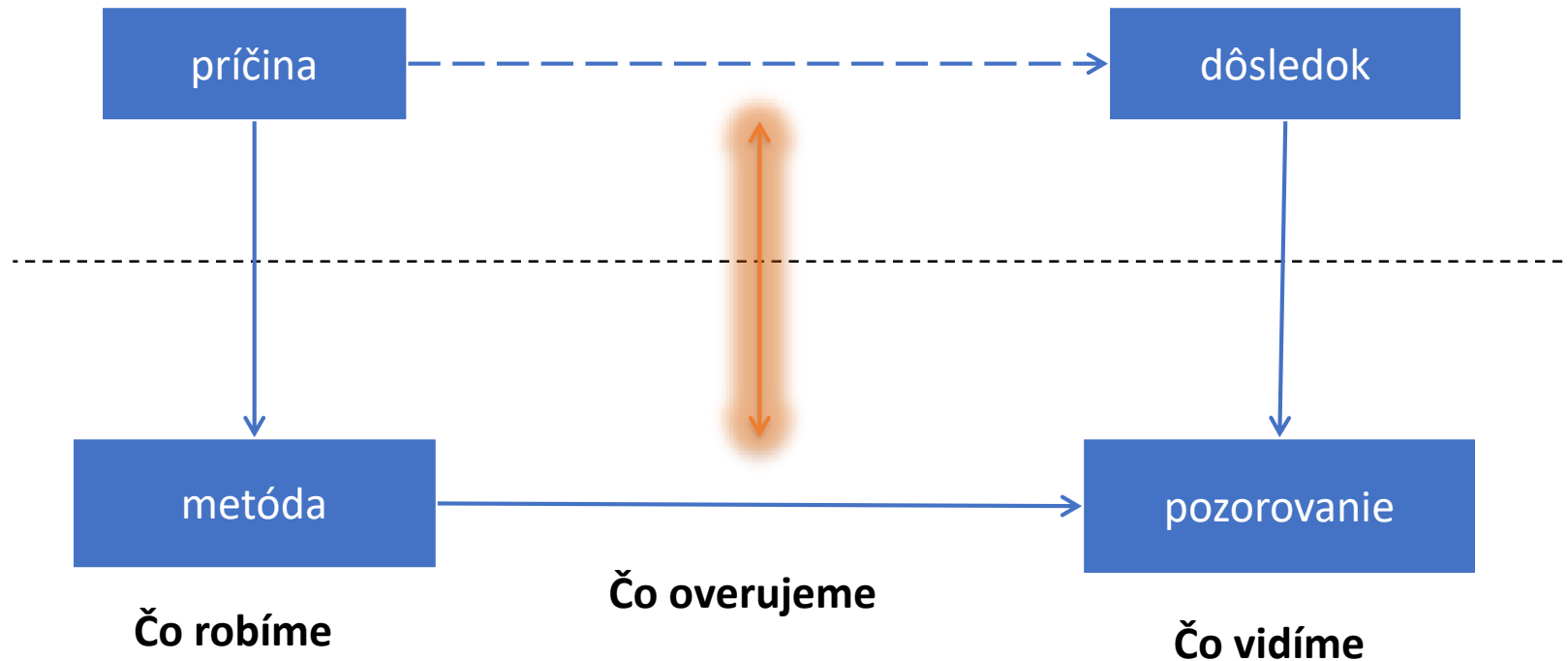
1. Väčšinou začíname s množinou iniciálnych pozorovaní (formulujeme výskumnú otázku)
2. Vytvoríme teóriu, ktorá vysvetľuje to, čo pozorujeme
3. Z nej generujeme **hypotézu**
4. Zbierame dáta, aby sme otestovali teóriu (hypotézu)
5. Analyzujeme dáta – to môže viesť k formulovaniu novej teórie (hypotézy)

Dobrá teória je taká, ktorá dáva predikcie (hypotézy),
ktoré môžeme **testovať**

Vo výskume formulujeme **teóriu** na opis toho,
čo pozorujeme v **reálnom svete**

teória

Čo si myslíme



reálny svet

Príklad z úvodu

teória

Použitie emotikonu v statuse na FB zväčší počet lajkov

Začnem postovať statusy na FB a pri každom si hodím mincou, či doň pridám emotikon alebo nie. Odmeriam počet lajkov do 24h od zverejnenia statusu. Robím to tak povedzme týždeň a následne vyhodnotím.

reálny svet

Kľúčové pre zistenie pravidla v úlohe
2-4-6 – formulovanie hypotéz, ktoré
chcem **falzifikovať**, nie potvrdiť

Príklad z úvodu

teória

Použitie emotikonu v statuse na FB zväčší počet lajkov

Začnem postovať statusy na FB a pri každom si hodím mincou, či doň pridám emotikon alebo nie. Odmeriam počet lajkov do 24h od zverejnenia statusu. Robím to tak povedzme týždeň a následne vyhodnotím.

reálny svet

Aké **premenné** vstupujú do experimentu?

- Nezávislé (independent)
- Závislé (dependent)
- Kontrolované (controlled)
- Mätúce (confounding)

Nezávislá premenná je podmienka, ktorú manipulujeme návrhom experimentu

- Nezávislá od správania účastníka, t. j. účastník ju svojím správaním nemôže ovplyvniť
 - **Pre náš príklad: Prítomnosť emotikonu**
 - Zariadenie, usporiadanie výsledkov vyhľadávania, pohlavie, expertíza, ...
- Rôzne úrovne = podmienky (okolnosti) testu
 - **Pre náš príklad: prítomný (TRUE), neprítomný (FALSE)**
 - Zariadenie: myš, touchpad
 - Usporiadanie výsledkov: metóda 1, metóda 2, metóda 3
 - Expertíza: začiatočník, pokročilý používateľ, expert

Závislá premenná je merateľný aspekt interakcie zahŕňajúcej nezávislú premennú

- **Počet lajkov**
- Čas na dokončenie úlohy
- Rýchlosť
- Presnosť
- Čas prvej fixácie
- Veľkosť zreničky
- ...

Kontrolovaná premenná je akákoľvek okolnosť (ktorá nie je predmetom nášho skúmania), ktorú udržiavame konštantnú počas merania efektu nezávislej premennej na závislú

- Viac kontroly = experiment je menej zovšeobecniteľný (ťažšie aplikovateľný na iné situácie)
- Napr. experiment na efekt farby písma a pozadia na porozumenie čítaného textu
 - Nezávislé premenné: farba písma, farba pozadia
 - Závislá premenná: skóre testu na porozumenie textu
 - Kontrolované premenné
 - Veľkosť fontu, typ fontu, osvetlenie v miestnosti, ...
- **V našom príklade kontrolujeme zdroj statusov (a tým pádom aj počet priateľov a followerov)**

Mätúca premenná je okolnosť, ktorá sa systematicky mení s nezávislou premennou

- Mala by byť kontrolovaná alebo randomizovaná
- **V našom príklade by to mohlo byť**
 - Dĺžka statusu, téma, prítomnosť videa, ...

Sú dva spôsoby ako priradiť účastníkov k jednotlivým testovacím podmienkam

- **Within-subjects** = v rámci účastníkov
 - Každý účastník je testovaný s každou podmienkou
 - Výhody
 - Menej účastníkov
 - Menej variance kvôli účastníkom
 - Nepotrebuje vyrovnávať skupiny
 - Nevýhody
 - Efekty poradia – counterbalancing (latinský štvorec) alebo randomizácia
- **Between-subjects** = medzi účastníkmi
 - Každý účastník je testovaný len na jednej z podmienok
 - Výhody a nevýhody naopak ako v predchádzajúcom prípade

Opísali sme si **experimentálnu** výskumnú metódu

- V experimente manipulujeme podmienky experimentu a pozorujeme ich efekty
- Existuje aj tzv. **korelačný výskum**, kedy robíme „snapshot“ reálneho sveta v konkrétnom momente
 - Pozorujeme korelácie medzi premennými
 - Avšak nevieme odhaliť kauzálne vzťahy
 - Niekedy je to jediná dostupná metóda (napr. v sociálnych vedách)

Čo si z tohto odniesť

- Máme postupy, ako uvažovať, a ako rozširovať naše poznanie
- **Vedecká metóda** je založená na hypotézach a testovaní – empirická metóda; využívame indukciu aj dedukciu
- Poznanie je založené na teóriách
 - Môžeme vykonať ľubovoľný počet experimentov a nedokážeme nimi teóriu; stačí jeden experiment ktorý je v rozpore s predikciami teórie, aby sme teóriu zborili
- Naše poznanie paradoxne posúva dopredu falzifikácia
- John P.A. Ioannidis: **Why Most Published Research Findings Are False**
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124>
 - „The smaller the studies conducted in a scientific field, the less likely the research findings are to be true “
 - „The greater the flexibility in designs, definitions, outcomes, and analytical modes in a scientific field, the less likely the research findings are to be true.“
 - „The greater the financial and other interests and prejudices in a scientific field, the less likely the research findings are to be true" and "The hotter a scientific field (with more scientific teams involved), the less likely the research findings are to be true. “

Zdroje

- HPMoR: kap. 8, kap. 21, kap. 22
- Philosophize This! Podcast: <http://philosophizethis.org/>
- Less Wrong blog: <https://www.lesswrong.com/>
- B. S. Gower: Scientific Method: A Historical And Philosophical Introduction
- A. Field, J. Miles, Z. Field: Discovering Statistics Using R
- W. Kurt: Bayesian Statistics the Fun Way: Understanding Statistics and Probability with Star Wars, Lego, and Rubber Ducks
- A. Reinhart: Statistics Done Wrong. The Woefully Complete Guide
- K. Popper: The Logic of Scientific Discovery
- W. Durant: The Story of Philosophy: The Lives and Opinions of the World's Greatest Philosophers