

## Věda je když...

aneb

co vědci dělají, když  
dělají vědu

**Vladimír Kopecký Jr.**

Fyzikální ústav UK

kopecky@karlov.mff.cuni.cz



---

---

---

---

---

---

---

## Proč děláme vědu?

„...Člověk se snaží vytvořit si způsobem,  
který mu nejlépe vyhovuje,  
zjednodušený a pochopitelný obraz  
světa... a tak nad ním zvítězit... Na  
tomto obrazu vesmíru a jeho stavby pak  
buduje svůj citový život, aby nalezl mír a  
klid, který nemůže nalézt ve víru  
vlastních zkušeností.“

*Albert Einstein*

Zen and the Art of Motorcycle Maintenance, Bantam Books 1984

---

---

---

---

---

---

---

## Je pravděpodobnější, že zítra vyjde mísa tulipánů nebo Slunce?

- Opravdu nevěříte ani na východ zlatého prasátka? Možná byste měli...
- **Deduktivní argumenty**
  - Premisy jsou pravdivé
  - Z premis musí plynout logický závěr
- **Induktivní argumenty**
  - Premisy podporují závěr
  - Závěr z nich však neplyne
- **Věda se opírá o indukci!**
- Je to oprávněné?



VÝCHOD TULIPÁNŮ

---

---

---

---

---

---

---

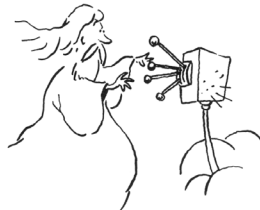
## Víra v induktivní myšlení

- Předpokládáme, že **příroda je jednotná** – vesmír je všude **uspořádán stejně**
- Co když je ale slepen z kousků?
- **Induktivní uvažování se opírá o jednotu přírody** → odvozujeme z lokální jednotnosti → plyne ze zkušenosti
- Tvrdíme, že indukce dosud fungovala a proto bude fungovat i nadále...



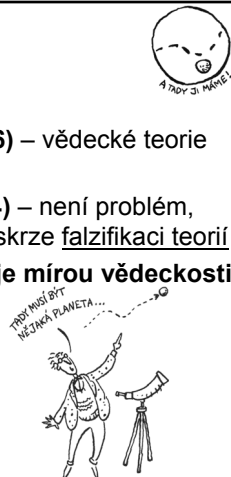
## Jsme všichni věřící?

- **Kauzální objasnění víry nemusí obsahovat racionální obhajobu víry**
- Proč tedy věříme ve východ Slunce?
- **Mozek je zařízen na induktivní myšlení**
- Argumenty **Davida Humea (1711–1776)** ukazují, že všichni pouze iracionálně věříme...



## Falzifikacionismus

- **David Hume (1711–1776)** – vědecké teorie nejsou nikdy potvrzeny
- **Karl Popper (1902–1994)** – není problém, věda postupuje kupředu skrze falzifikaci teorií
- **Míra falzifikovatelnosti je mírou vědeckosti dané teorie**
- **Nefalzifikovatelné teorie nejsou vědecké!**
- Je tedy kreacionismus či astrologie věda?



## Manévry ad hoc...

- Jestliže něco v rámci teorie **nepozorujeme**, můžeme teorii „**obohatit**“ o **nový předpoklad** (např. nepřítomnost paralaxy hvězd vs. vzdálenost hvězd)
- Lze tedy vědeckou teorii empiricky potvrdit?
- **Nikoli**, ale některé teorie **jsou důvěryhodnější**
- **Čím překvapivější jsou závěry** teorie, které se přitom potvrdí jako **pravdivé**, tím důvěryhodnější je teorie sama



---

---

---

---

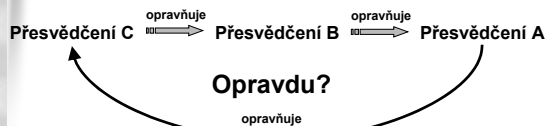
---

---

---

## Jak tedy víme, že něco víme?

- 1) Musíte **být o dané věci přesvědčeni**
  - 2) Přesvědčení musí být **správné**
  - 3) Přesvědčení musí být **oprávněné**
- **Vědění je správné oprávněné přesvědčení** (viz Platón (ca. 427–347 př. n. l.))
  - Jak moc musí být přesvědčení oprávněné?



---

---

---

---

---

---

---

## Víme tedy vůbec něco?

- **Existují sebeopravňující tvrzení** (např. přesvědčení o existenci sebe sama, či o tom jaké se věci zdají být)
- 1963 – **námítka Edmunda Gettier** (\*1927) – přestože jsme **správně přesvědčeni** a přesvědčení je **velmi oprávněné**, stále to **není záruka vědění**!
- Na jedné straně se zdá, že vědění **musí** být podmíněno oprávněností, na druhé straně se zdá, že **nemůže**...

---

---

---

---

---

---

---

## Jsou lidé jako teploměry?

- Díky svým smyslům se chováme jako **teploměry na kauzalitu**
- Kauzální teorie se vztahuje nejen k současnosti, ale i k minulosti a budoucnosti!
- Upouštíme od podmínky, že přesvědčení musí být oprávněné – **stav věci jej činí správným** – vyhýbáme se problému regrese
- Vyhrali jsme – víme...
- Opravdu????
- Ne, my potřebujeme oprávněnost přesvědčení... ⊗



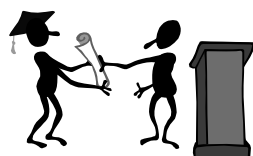
## Je matematika „tam venku“?

- Existuje reálně matematika nebo jsou matematické pravdy pouze konvence?
- **Pravdy podle konvence vs. Pravdy podle skutečnosti**
- **Empiristé** (Mill, Locke, Berkeley, Hume) – netriviální vědomosti se odvíjejí od našich pěti smyslů
- **Racionalisté** (Platon, Descartes Leibnitz, Spinoza) – některé netriviální vědomosti můžeme mit a priori



## Soutěžení o vše možné...

- **Žádosti o granty**
  - Určují množství osobních peněz na vědu
- **Grantové zprávy**
  - Popisují za co peníze „smysluplně“ utracíte
- **Výroční zprávy**
  - Ukazují produktivitu týmů
- **Hodnosti a stipendia**
- **Vědecké soutěže**
  - Jsou úspěchem jednotlivce i tutora



## Pojedeme na konferenci?

- **Konference jsou národní i mezinárodní**
  - Malé (do 100 účastníků)
  - Střední (okolo 300 účastníků)
  - Velké (více než 1000 účastníků)
- **Konferenci je třeba volit dle tématu**
- **Pozve nás někdo?**
- **Bude konference opravdu přínosem?**
- **Neměli bychom sami pořádat konferenci?**



---

---

---

---

---

---

---

## Jedeme na konferenci!

- **Musíte se přihlásit nebo obdržet pozvání**
- **Zajistit ubytování a dopravu**
- **Zaplatit konferenční poplatek**
- **Zvolit typ příspěvku**
  - Přednáška
  - Krátký referát
  - Plakátové sdělení
  - Nic...
- **Vše stihnout v předepsaných termínech**



---

---

---

---

---

---

---

## Píšeme konferenční abstrakt

- **Konferenční abstrakt**
  - Krátká forma nerecenzovaného sdělení vystihující obsah prezentovaného příspěvku
  - Bývá publikován v **konferenčním sborníku**
  - Slouží často pouze jako „reklama“
  - Je třeba jej zaslat v předstihu min. 3 měsíců
- **Abstrakt**
  - **Krátký** – jeden odstavec
  - **Střední** – standardně stránka, či 2 spolu s jedním obrázkem
  - **Dlouhý** – několikastránkový příspěvek formou článku



---

---

---

---

---

---

---

## Vědecká turistika je když...

- **Konference by měla sloužit k:**
  - Presentování velkých úspěchů přednáškou
  - Konfrontaci výsledků s konkurencí
  - Mentorování nehotových výsledků
- **Konference slouží především k:**
  - Navazování osobních přátelství
  - Dohadování spolupráce
  - Handrkování
  - Sebeprosazování
  - Poznávání cizích krajů a mravů...



---

---

---

---

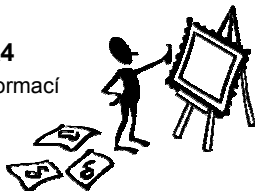
---

---

---

## Plakátová sdělení

- **Poster je:**
  - Převážně grafický abstrakt vědecké práce
  - Materiál vhodný ke komentování
- **Velké plakáty**
  - Podobají se reklamním plakátům
  - Jsou neskladné
- **Skládané postery z A4**
  - Obsahují často více informací
  - Snadno se převáží
  - Obtížně se instalují



---

---

---

---

---

---

---

## Vystoupení před publikem

- **Přednášky na konferencích a sympoziích**
  - Krátký referát
  - Konferenční přednáška
  - Zvaná přednáška
  - Plenární přednáška
- **„Informativní“ přednášky**
  - Výuka pro studenty
  - Referáty na seminářích
- **Popularizační přednášky**
  - Přednášky pro veřejnost
  - Pro vědeckou komunitu



---

---

---

---

---

---

---

## Píšeme vědecký článek

- **Vědecký článek**
  - Je souhrnem provedených experimentů
  - Předkládá jisté hypotézy
  - Obsahuje nové a zcela originální výsledky
  - Musí obsahovat „kladné“ výsledky
- **Článek musí být psán stručně a jasně**
- Nesmí obsahovat jinotaje
- **Musí obsahovat všechny informace potřebné pro zopakování experimentů**



---

---

---

---

---

---

---

## Odesíláme vědecký článek

- Musíme najít **vhodný časopis, který osloví příslušné publikum**
- Existují „normální“ časopisy a **Letters** (slouží k rychlé publikaci práce)
- Zvolte vhodného editora
- Navržení **vhodných oponentů** je nezřídka klíčem k úspěchu
- **Preprint** článku můžete umístit neprodleně na web



---

---

---

---

---

---

---

## Publikujeme vědecký článek...

- **Odesláním článku nic nekončí...**
- **Do 3 měsíců dostanete vyjádření oponentů**
  - Přijato bez výhrad (téměř se nevyskytuje)
  - Přijato s drobnými úpravami
  - Přijato s velkými revizemi
  - Odmítnuto, ale možno po přepracování zaslat znovu
  - Odmítnuto jednou provždy...
- **Je to nezřídka k vzteku...**



---

---

---

---

---

---

---

## Publikujeme vědecký článek...

- U některých jedinců následuje fáze beznaděje...
- Pokud možno neskákejte z mostu ani neházejte flintu do obilí...



---

---

---

---

---

---

---

## Publikujeme vědecký článek...

- Někteří zkouší obměkčit editory prostřednictvím
  - Známostí
  - Nekompromisních telefonátů
  - Porad s experty
  - Ztrapňováním oponentů
- Většinou to ale nefunguje...



---

---

---

---

---

---

---

## Publikujeme vědecký článek...

- Nezbyváá než se **podvolit vůli editora** a oponentů a článek **přepracovat dle jejich pokynů**
- Pokud bylo výhrad více **proběhne ještě jedno kolo oponentního řízení**
- **Oponenti nejsou za práci většinou placeni** a tak si rozhodně neberou servítky
- Až budete oponentem, buďte zdvořilí, většinou jste totiž na druhé straně barikády



---

---

---

---

---

---

---



## Publikujeme vědecký článek...

- Jsou-li editoři spokojeni, **je článek přijat**
- Jeho rukopisná forma je umístěna na web jako „**accepted**“
- Postupně je nahrazena verzí „**in press**“
- Je třeba provést **autorské korektury**
- A konečně... po zhruba **půl roce článek vyjde...** a můžete rozeslat **reprinty**



---

---

---

---

---

---

---

## Co je review?

- **Forma souhrnného článku, který hodnotí poslední pokrok v daném oboru**
- K jeho napsání jste většinou vyzváni
- Můžete jej nabídnout, ale musíte se dohodnout s redakcí
- **Vyžaduje nestranné, expertní a časově náročné posouzení oboru**
- Neuvádějte pouze vlastní vědecké práce!



---

---

---

---

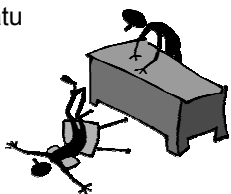
---

---

---

## Jednou napíšete knihu...

- Knižní podoba práce je zřídka honorována a většinou vyžaduje grantovou podporu
- **Sborníky** – kapitola pojednávající o nějakém úzce odborném tématu
- **Monografie** – velcí odborníci dokáží o úzkém odborném tématu napsat knihu
- **Skript a učebnice** – pedagogická forma výkladu



---

---

---

---

---

---

---

## Publikuj nebo zhyň!

- Publikační aktivita je užívána jako kritérium kvality vědeckého výzkum i vědeckého pracovníka
- Přehnané publikování je nešvarem současné vědy...
- Stupňující se kvalita vědeckých sdělení je celoživotní proces



---

---

---

---

---

---

---

## Doporučená literatura

- **L. Bonetta (Ed.): Making the Right Moves.** Howard Hughes Medical Institute and Burroughs Wellcome Fund 2004.  
[http://www.hhmi.org/grants/office/graduate/lab\\_book.html](http://www.hhmi.org/grants/office/graduate/lab_book.html)
- **S. Law: Filozofická gymnastika.** Argo a Dokořán, Praha 2007.
- **K. Powell: Meeting (to move) up.** Nature 436 (2005) 1060–1061.
- **B. Russel: Logika, věda, filozofie, společnost.** Svoboda–Libertas, Praha 1993.
- **Z. Šesták: Jak psát a přednášet o vědě.** Academia, Praha 2000.

---

---

---

---

---

---

---