

POČET PRAVDĚPODOBNOSTI V DÍLE T. G. MASARYKA A K. VOROVKY

ROBUST 2010

2. února 2010, Králíky

Magdalena Hykšová



Pravděpodobnost...



Definice. Reálnou funkci $P(A)$ definovanou na σ -algebře podmnožin množiny $\Omega \neq \emptyset$ nazveme **pravděpodobnost**, jestliže platí:

$$P(\Omega) = 1,$$

$$A \in \mathfrak{A} \Rightarrow P(A) \geq 0,$$

$$A_1, A_2, \dots \in \mathfrak{A}, \quad A_i \cap A_j = \emptyset \text{ pro všechna } i \neq j$$

$$\Rightarrow \bigcup_{i=1}^{\infty} A_i = \sum_{i=1}^{\infty} A_i$$

Andrei Nikolajevič Kolmogorov, 1933:
Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung

LOGICKÁ INTERPRETACE

Gottfried Wilhelm Leibniz	(1646 – 1716), 1678
BERNARD BOLZANO	(1781 – 1848), 1837
TOMÁŠ GARRIGUE MASARYK	(1851 – 1925), 1883
Johannes von Kries	(1853 – 1928), 1886
William Ernst Johnson	(1858 – 1931), 1921
John Maynard Keynes	(1883 – 1946), 1921
Ludwig Wittgenstein	(1889 – 1951), 1921
EMANUEL CZUBER	(1851 – 1925), 1923
Friedrich Waismann	(1896 – 1959), 1930
Harrold Jeffreys	(1891 – 1989), 1939
OTOMAR PANKRAZ	(1903 – 1976), 1939
Rudolf Carnap	(1891 – 1970), 1950

pravděpodobnost = míra racionálního přesvědčení

teorie pravděpodobnosti = rozšíření deduktivní logiky

SUBJEKTIVNÍ INTERPRETACE

VÁCLAV ŠIMERKA (1818 – 1887), 1882

Frank Plumpton Ramsey (1903 – 1930), 1926 (publ. 1931)

Bruno de Finetti (1906 – 1985), 1931, 1937

Leonard Jimmie Savage (1917 – 1971), 1954

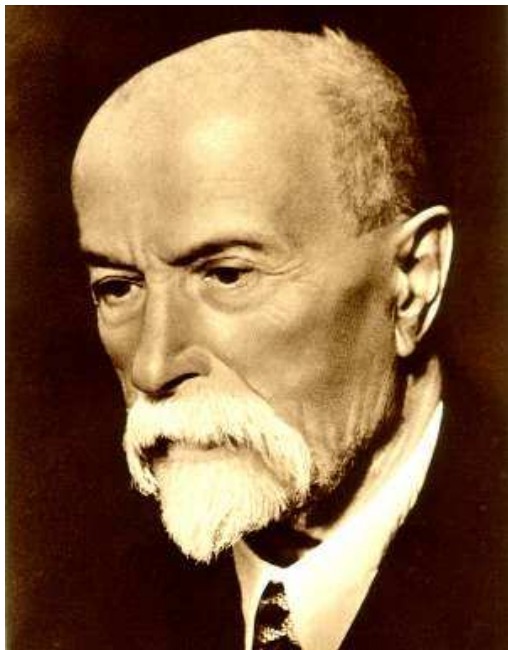
**pravděpodobnost = míra osobního přesvědčení nebo víry
ve výskyt určitého jevu či události**

**Reálný přístup – pracuje s reálnými pojmy, subjektivním
přijímáním či odmítáním hypotéz**

... každodenní pravděpodobnostní uvažování

TOMÁŠ GARRIGUE MASARYK (1850–1937)

* 7. března 1850 v Hodoníně



1865–69 Německé gymnázium v Brně

1869–72 Gymnázium ve Vídni

1872–76 Univerzita ve Vídni (PhDr.)

Filosofie, filologie;

Robert Zimmermann, Franz Brentano

1876–77 Univerzita v Lipsku

Charlotte Garrigue – ♥1878, USA

1878 Soukromý docent ve Vídni

1882 Profesor na UK v Praze

1891–93, 1900–14 Říšská rada

1914–18 Exil (Francie, Rusko – československé legie)

1918–36 Prezident Československa

† 14. září 1937 v Lánech

TOMÁŠ GARRIGUE MASARYK (1850 – 1937)

Vídeňská univerzita, habilitace, 1878:

Sebevražda jako hromadný společenský jev moderní civilizace

(mezi 5 filosofy s největším vlivem na TGM: David Hume)

Překlad, 1883:

*D. Hume: Eine Untersuchung über die Prinzipien der Moral
(Zkoumání o principech morálky)*

... předmluva a německý překlad: TGM

Historie filosofie – publikované přednášky, 1889

Hume: 59 stran (Platon 23, Aristoteles 33, Descartes 18, ...)

Univerzita Karlova v Praze, inaugurační přednáška, 16. 10. 1882:
Humova skepse a počet pravděpodobnosti.

Počet pravděpodobnosti a Humova skepse.

Za historický úvod v theorii indukce vzdělal TGM, 1883

J. Otto, Praha, 1883, 45 stran

***David Hume's Skepsis und die Wahrscheinlichkeitsrechnung.
Ein Beitrag zur Geschichte der Logik und Philosophie, 1884***

Von Carl Konegen, Wien, 1884, 15 stran



Čelné myšlenky tohoto pojednání, které tu předkládám vědeckému obecenstvu, již mnohá léta mne zabývají. Chtěl jsem na nich zpracovati úplnou logiku induktivnou, ale obávaje se, že k dílu tomu tak skoro nedojde, podávám zatím, co po soudu mém sloužiti může práci dotčené vodítkem.

Pro poměry naší literatury filosofické zdělal jsem stat' tu historicky, abych co nejvíce posloužil těm, kdo by zanášeti se chtěli výzkumy logickými.

... odpovědí touto [na Humovu skepsi] poznáme i logický význam počtu pravděpodobnosti

*Odkaz na **Vyšetřování o lidském rozumu, 1748**
(+ **Pojednání o lidské přirozenosti, 1739 – 40**)*

Základní myšlenka Humovské skepse:

Pojem příčinné souvislosti odvozujeme ze zkušenosti pozorované v mnoha podobných situacích. Souvislost se upevňuje opakováním zkušenosti.

*Učinil-li jsem sebečastěji jednu a touž zkušenost, třeba jsem tisíckrát pozoroval východ slunce, pak sice očekávám, že zítra slunce po jedenatisíci opět vyjde, ale nemám žádnou záruku, žádnou jistotu, žádnou evidenci pro tuto svou víru. Zkušenost mi poskytuje pouze minulé, nic budoucího, jak tedy mohu – v našem příkladu – ze skutečnosti, že slunce tisíckrát vyšlo, vyvodit tisíci první novou skutečnost? **Zkušenost ve mně vytváří zvyk** očekávat za stejných okolností příchod stejných dějů, ale rozum se na tomto očekávání nikterak nepodílí; **zkušenost a rozum se naopak vylučují.***

idea nutného spojení ... neodpovídá žádnému dojmu ani vnější, ani vnitřní zkušenosti. Tento pojem je tedy bezobsažný ...

Podle toho také všechny vědy, které se zakládají na zkušenosti, jsou nejisté a logicky nezdůvodněné, byť i jejich výsledky mohou být celkově v praxi užitečné. Naproti tomu matematika je věda absolutně jistá, protože založená na apriorních principech; pouze ona poskytuje jistotu a evidenci.

Podstata Humovské skepse:

pouze matematika zasluhuje naši důvěru, empirické vědy jsou nejisté, protože nám uniká poznání kauzálních souvislostí fakt; neboť o empirických faktech bychom mohli získat bezpečné poznatky pouze na základě evidentního vztahu mezi příčinou a účinkem.

Přírodověda, již dotýkala se ta skepse nejvíce – o teologii tu netřeba mluvit – nedala se másti Humovými vývody, a berouc se prostě tou „nejistou“ indukcí, došla úspěchů, které snad s to jsou i nejzarytějšího skeptika v pochybnost uvést. Avšak úspěchy přírodovědné logickým odčiněním Humových námítek nejsou.

Existují i logické důvody, proč nepřijímat Humovu skepsi. Nejen matematika, ale i vědy opírající se o zkušenost, mohou stupeň své jistoty specifikovat, a to **prostřednictvím počtu pravděpodobnosti**.

Pokusy vyvrátit Humovu skepsi – nástin historie:

- **Skotská škola – filosofie zdravého rozumu**

Thomas Reid (1763)

Dokazuje, že se Hume ukvapil tvrzením, že všechny naše pojmy z počitků povstávají; duch má v sobě moc tvořiti ideje samostatně ... duch bezprostředně poznává věci vnější, on bezprostředně poznává i sebe sama, že existuje jako bytost samostatná, na těle nezávislá.

Reid dokazuje direktně, že máme pojem síly čili nutné spojitosti docela jasný a že přesvědčení všech lidí, že nemůže žádná věc konečná bez příčiny povstati, je oprávněno.

Thomas Reid (1763)

Každý člověk rozumný je přesvědčen, že příčina je potřebna, má-li něco povstati; a protože se to všeobecně ode všech lidí věří, zasluhuje přesvědčení toto, aby pravdivým bylo pokládáno. Kde poznatky jsou nedostižné velikému množství lidí, tam ať filosof poučuje; kde však dostačuje rozum každého člověka, tam musí zdravý smysl vést filosofy. A takovým poznatkem zdravého smyslu je pojem příčinnosti. [následují diskutabilní „důkazy“]

Slabé stránky této filosofie jeví se v nedorozumění někdy až naivním ... ještě větší jsou v stoupencích Reidových... Kteří po něm přišli filosofové, neznají metody filosofické: jim jde pouze o náboženské pojmy a nejsou práce jejich než nadmíru prostonárodná kázání k nečtení jalová a nudná.

James Beattie (1770), James Oswald (1766)

- **Johann Georg Sulzer (1720 – 1779)**

švýcarský filosof a matematik

D. Hume: *Philosophische Versuche Ueber Die Menschliche Erkenntniss*, 1755 – anonymní překlad + poznámky

psychologický argument: pociťujeme v sobě ustavičné puzení duchovně činnu býti; kdyby v duchu nebylo síly účinné, jejímuž nucení nemůžeme odolati, mohli bychom činnost svou, na jak dlouho by se nám chtělo, zastaviti. Uvádí pak následující jevy vniterného života našeho na důkaz, že známe sílu ducha svého bezprostředně.

- **Immanuel Kant (1724 –1804)**

Kritika čistého rozumu, 1781

Hume nepoznal dosah své vlastní analýzy, neboť kauzální pojem není jediný, podle něhož si náš rozum a priori představuje spojení věcí; a pouští se proto do ohromné práce, psychologicky a logicky vytvořit celý systém podobných pojmů.

- **Friedrich Eduard Beneke (1798 – 1854)**

System metafyziky a filosofie náboženství, 1840

– psychologická argumentace

Neuznává kantovské řešení problému, a proto se snaží položit pro indukci nový základ. A to svou vírou, že vnitřní zkušenost nám poskytuje pojem nutného spojení: vybavení vzpomínky, zesílení myšlenky, pohyb údu volným aktem k tomu směřujícím, vzbuzení jedné představy vlivem jiných atd. – to vše prý jsou příklady zkušeností, jimiž je nám bezprostředně dáno poznání kauzální spojitosti.

Induktivní logika, teorie pravděpodobnosti – v souvislosti s Humem

závěry neúplné indukce nespočívají výlučně na zvyku

- **Johann Georg Sulzer (1720 – 1779), 1755**

... při svých empirických závěrech čerpáme svou důvěru nikoli ze zvyku, ale že často z pouhého pozorování příčin takřka „geometrickou“ úvahou předvídáme účinek; tím, že pak svoje závěry ověřujeme zkušeností, dospíváme k pádnému důkazu pro správnost našich závěrů.

Upozorňuje na počet pravděpodobnosti, který, jak právem zdůrazňuje, spočívá nikoli na zvyku, ale na logickém úsudku; očekávání budoucího se opírá o logické úvahy.

- **Moses Mendelssohn (1729 – 1786)**

(dědeček Jakoba Ludwiga Felixe Mendelssohna-Bartholdyho)

Inspirován Sulzerem – ale jasnější, přesnější

spis *Über die Wahrscheinlichkeit*, 1755

také prosloven ve vědeckém klubu (mj. Euler)

zárodky pozdějších, přesnějších námitek významných matematiků

Jestliže se jev A n -krát objevil téměř současně s jevem B , pak pravděpodobnost kauzální souvislosti je

$$\frac{n}{n+1}$$

je-li $n = \infty$, jsme úplně přesvědčeni

[pravděpodobnost, že se zítra zase vzbudím, založená na mé dosavadní zkušenosti: $(n+1)/(n+2)$... Laplace]

- **Joseph Marie Degérando (1772 – 1842)**

Francouzský historik filosofie

Histoire comparée des Systemes de la philosophie, 1804

podrobně vykládá Mendelssohnovy ideje, mylně jej vychvaluje jako toho, kdo poprvé správně vyvrátil Humovu skepsi

Mendelssohna neznaje sám k podobným dospěl koncům, co týká se spojování zjevů přezvědných (1800)

- **Sylvestre-François Lacroix (1765 – 1843)**

Traité élémentaire du Calcul des Probabilités, 1816

Francouzský matematik, inspirován Degérandem

– výslovně se obrací proti Humovi

- **Siméon Denis Poisson (1781–1840)**

Recherches sur les probabilités des jugements ..., 1837

Zvyk skutečně vede většinu lidí při jejich empirických závěrech, ale to vůbec nedokazuje, že všechny takové závěry spočívají pouze na zvyku. Jsou případy, a velmi mnohé, v nichž bez četných zkušeností, tedy aniž jsme získali zvyk, z výskytu jedné události rozumnou úvahou a propočtem s jistotou usuzujeme na výskyt události jiné.

závěry neúplné indukce nespočívají výlučně na zvyku, jak tvrdí Hume; tyto závěry jsou spíše vskutku logické závěry, jsou to rozumné úvahy a přesvědčení, na nichž se zakládají v poslední instanci

Induktivní logika, počet pravděpodobnosti

Počtem pravděpodobnosti vedeni jsou pátráme po příčinách zjevů známých, hádáme na možné účiny, budujeme hypotézy a zjišťujeme úsudky své analogické. Patřme jen, jak a kde užívá se ho s prospěchem již v teorii i praxi.

Astronomové a přírodovědci vůbec usilují prokázat hodnotu hypotéz co nejmatematictěji a při tom o **počet pravděpodobnosti** se opírají...

Brzy po vynalezení počtu dotčeného užito ho k zakládání **pojišťoven všelikých, loterií, spořitelén** atd.; **ústavy peněžité** jeho pomocí vypočítávaly **zletilost možnou, předvídaly počet narození a hádaly na úmrtnost** apod. **Působení léků, očkování** matematicky se zjišťovalo; ptali se po **jistotě soudních rozhodnutí**, dostačí-li např., když o trest hrdelní běží, majorita; při volbách pro **sněmy a parlamenty** váženy hlasy a počet voličů k poměru obyvatelstva stanoven. **Zkušebné komise** podrobeny zkoušce, jakých chyb dopouštějí se v úsudcích svých; vůbec pak **důvěra svědků** všeobecně zjišťována, v jaké míře věřit smíme svědectví v čase přítomném a minulém. Známo, jak přetřásali matematikové **pravděpodobnost zázraků**, jak vypočítáváno trvání víry křesťanské apod.

Dále vzpomenouti sluší na veliký převrat myšlenkový, když statistické počtu pravděpodobnosti i ty **zjevy sociologické** podřizovali, o kterých řečeno, že z vůle svobodné vyplývají. Jaký to hluk, když předvídán **počet sňatků, vražd, samovražd, trestů, trestů působení, možnost k polepšení a návrat k zločinům**, ba i pramalicherné věci, kolik např. listů bez nadpisu pošty bude do roka odevzdáno apod. Konečně i v umění stanovili (Reynolds aj.), že krásu forem lidských hledati dlužno přihlížením k prostřední útvarnosti těla lidského atd.

Zkrátka všude, kde zkušeností a přezvědem poznáváme – a kde nepoznáváme? – hledíme vývody své zjistiti počtem pravděpodobnosti a veškerá naše práce induktivná v tom vlastně spočívá, že obrazivostí svou kombinujeme to, co smyslové a paměť nám skýtají, a utvořujeme si představy abstraktné o věcech, jichž v pravém slova smyslu nepoznáváme. Nejpřísnější empirik sotva desátý díl svých poznatků čerpal ze zkušenosti, ostatní část, a ta právě částí jest vědeckou, obrazivostí si vytvořil. Počet pravděpodobnosti je logickým podkladem tohoto vytvořování, hledání a nalézání, suchopárné číslice jeho a formule nutnou přítěhou pro induktivnou fantastičnost mysli lidské.

Induktivní logika, teorie pravděpodobnosti – obecně

- Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 – 1716), 1703

První filosof pravděpodobnosti

teorie pravděpodobnosti = odvětví logiky, srovnatelné s deduktivní logikou

Neue Versuche über den menschlichen Verstand, 1703

... jako prvý správně poznal význam počtu pravděpodobnosti pro induktivní logiku. Pochopil, že při indukci na rozdíl od statistiky jde o exaktní teorii, jak určovat stupeň pravděpodobnosti a jak odhalování a rozvíjení nových pravd podřizovat jistým pravidlům.

Přál sobě, aby matematik nějaký soustavu toho počtu zpracoval, aby takto umění vynalézací se zdokonalilo.

Jacob Bernoulli (1654-1705)

zčásti vyplnil Leibnizovo přání – *Ars conjectandi*, 1713

4. část: aplikace PP na občanské, morální a ekonomické otázky
Bernoulliho verze *Zákona velkých čísel*

- **Pierre-Simon Laplace (1749 – 1827)**

Essai Philosophique sur les Probabilités, 1814

celá indukce a analogie spočívají na počtu pravděpodobnosti

Adolphe Quetelet (1796 – 1874), 1846

belgický astronom, statistik

ukazoval logickou stránku statistiky a její užití v PP

- **John Herschel (1792 – 1871), 1850**

Článek o pravděpodobnosti a jejím užití ve vědách přírodních a duchovních

- Antoine Augustin Cournot (1801-1877), 1851
- Hermann Lotz, Friedrich Überweg, Christoph Wilhelm von Sigwart, W. Stanley Jevons, John Venn aj.

Všem těmto novějším pracem chybí výslovný zřetel k Humovi; tím jim však chybí, řekl bych, vlastní pointa.

Hume sám sice mluví o pravděpodobnosti velmi mnoho, ale jak se zdá, nezná matematická pravidla počtu pravděpodobnosti, neboť nedokáže odlišovat pravděpodobnost subjektivní od objektivní, a je tedy zřejmé, jak tímto způsobem mohl dospět ke své skeptické teorii indukce...

Co chybí:

BERNARD BOLZANO (1781 – 1848)

Lehrbuch der Religionswissenschaft, 1834

Pravděpodobnost = nástroj v boji proti snahám rozkolísat historickou víru (především v zázraky)

... J. Craig, **D. Hume**, J. J. Rousseau, G. F. Bahrdt, Im. Kant aj.
(Hume explicitně citován)

Wissenschaftslehre, 1837

[dokončeno kolem roku 1830]

Teorie pravděpodobnosti = rozšíření deduktivní logiky

– základy indukativní logiky

Počet pravděpodobnosti a Humova skepse.

Za historický úvod v theorii indukce vzdělal TGM, 1883

J. Otto, Praha, 1883, 45 stran

***David Hume's Skepsis und die Wahrscheinlichkeitsrechnung.
Ein Beitrag zur Geschichte der Logik und Philosophie, 1884***

Von Carl Konegen, Wien, 1884, 15 stran

- **Dobré znalosti teorie pravděpodobnosti a její historie**
- **Nadšení pro induktivní logiku**
- **Vysoké mínění o matematice**

1886 – 87 boj za pravdu: nepravé rukopisy

**Masaryka „proslavila“ účast ve sporu o pravost Zelenohorského
a Královédvorského rukopisu**

Na stránkách Athenea poskytl prostor odpůrcům pravosti

Rukopis královédvorský

1817 byly nalezeny údajně staré české rukopisy:

- **Dvůr Králové nad Labem**

(Václav Hanka, konec 13. století)

- **Zelená Hora (9. – 10. století)**

1858 Anonymní autor je nazval falsifikáty (časopis)

→ velký skandál

→ vydavatel novin byl odsouzen

→ amnestie od císaře Franze Josefa

→ jiní autoři pravost vehementně bránili

Důležitá role v národním obrození

Kresby inspirované rukopisy...



Mikoláš Aleš



Josef Mánes

1886 Nová diskuse: Athaeneum (Masaryk, ed.)

Jan Gebauer (filolog, literární historik)

Filologické důvody svědčící proti pravosti:

- **gramatické zvláštnosti** – odchylky od tehdejší gramatiky
- **současný výskyt podezřelých forem v rukopisech a v jiných pracích z 19. století**
(z doby před odhalením rukopisů)

Další důvody (Masaryk, Gebauer, Goll aj.):

- **historické**
- **sociologické**
- **estetické**
- **paleografické**

1967 falsifikace definitivně prokázána

Jan Gebauer (filolog, literární historik)

Filologické důvody svědčící proti pravosti:

- gramatické zvláštnosti – odchylky od tehdejší gramatiky
- současný výskyt podezřelých forem v rukopisech a v jiných pracích z 19. století
(z doby před odhalením rukopisů)

Josef Kalousek (historik) a další zastánci pravosti:

tyto zvláštnosti a shody jsou jen náhodné

August Seydler [fyzik, Masarykův přítel], 1886:

Jaká je pravděpodobnost, že jsou skutečně náhodné?

Zichová J.: *Teorie pravděpodobnosti a rukopisný spor*
PMFA 49(2004), 95–103

1. “Náhodné” zvláštnosti

Podle Gebauera:

RK obsahuje cca 5400 slov, mezi nimi 700 zvláštností
pravděpodobnost, že jsou všechny náhodné:

$$P < \frac{1}{3 \cdot 10^9}$$

Můžeme sázeti přes 3000 millionů proti jedné, že nejsou všechny „zvláštnosti“ RKho pouhými náhodami.

2. Současný výskyt “podezřelých” forem v rukopisech a v jiných pracích z 19. století

$$P < \frac{1}{10^{14}}$$

zvláštnosti a shody vyžadují vysvětlení, nestačí svádět na náhodu

$$P < \frac{1}{3 \cdot 10^9} \cdot \frac{1}{10^{14}}$$

Seydler cituje Masaryka (1883)

právem poukázal na význam PP pro induktivní logiku

PP vede k zajímavým a částečně překvapujícím výsledkům i v oborech, kam bychom nebyli ani očekávali, že může padnouti paprsek vědění mathematického (na př. v soudní praxi).

Chci na doklad toho, jak i v poměrně jednoduchých a průzračných případech počet pravděpodobnosti mnohdy soud přímo zdrcující pronáší, uvést následující příklad.

[rukopisy]

SUBJEKTIVNÍ INTERPRETACE

VÁCLAV ŠIMERKA (1818 – 1887), 1882

Frank Plumpton Ramsey (1903 – 1930), 1926 (publ. 1931)

Bruno de Finetti (1906 – 1985), 1931, 1937

Leonard Jimmie Savage (1917 – 1971), 1954

pravděpodobnost = stupeň osobního přesvědčení nebo víry ve výskyt určitého jevu či události

Reálný přístup – pracuje s reálnými pojmy, subjektivním přijímáním či odmítáním hypotéz

... každodenní pravděpodobnostní uvažování

VÁCLAV ŠIMERKA (1818 – 1887)



studium:

filosofie v Praze,

teologie v Hradci Králové

1845 vysvěcen na kněze

**1852 studium fyziky → suplující
prof. na gymnáziu v ČB**

1862 farář – Slatina u Žamberka

**1886 farář – Jenšovice
u Vysokého Mýta**

VÁCLAV ŠIMERKA (1818 – 1887)

Síla přesvědčení. Pokus v duchovní mechanice, ČPMF, 1882

Die Kraft der Ueberzeugung. Ein mathematisch-philos. Versuch.

Sitzungsberichte der Philosophisch-Historischen Classe der
Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften 104(1883), Wien

Co jest přesvědčenost

*Jako bílé, šedé, černé, červené, atd. zahrnujeme slovem barva, tak mohou i pojmy: tušení, důmínka, možnost, pravděpodobnost, hypothesis, víra, vědění, jistota, poznání apod. sejmuty býti v jeden, totiž v **přesvědčení** čili **přesvědčenost**.*

Na začátku: **prázdná mysl**

(není nic známo nebo jsou důvody pro a proti v rovnováze)

Jak lze přesvědčenost udávati číslem?

K tomu se hodí velmi dobře počet věrojatný

členy posloupnosti prázdná mysl, tušení, ..., poznání udávány
čísla od 0 do 1

TOMÁŠ GARRIGUE MASARYK (1850 – 1937)

Dopis Šimerkovi z 2. února 1884 – zájem o spis

... chci totiž o spise Vašem do Athenaea a do německého filozofického časopisu napsati

Logika, Athenaeum, 1884

(reakce na Fickovu kritiku spisu *PP* a *Humova* skepse)

„geniální spis ... o jehožto novém vydání Vídeňskou akademií věd příště promluvíme obšírněji“

KAREL VOROVKA (1879 – 1929)

* 3. 2. 1879 v Praze



1897 – 1902 studium matem. a fyziky na FF UK

→ středoškolský profesor (Praha, Pardubice)

1919 habilitace z filosofie exakt. věd na FF UK
(*Úvahy o názoru v matematice*, Praha, 1917)

1921 mř. prof. filosofie exaktních věd na PŘF

1924 řádný prof. filosofie exaktních věd na PŘF

2. 2. 1929 v Praze

Jako jeden z prvních v Čechách přijal Einsteinovu teorii relativity a hájil ji proti jejím kritikům (spolužák A. Dittricha)

Masaryk je politik světového významu, ale není filosof světového významu

- ***Integrál partikulární jakožto obálka, ČPMF, 1903***

(přepracovaná dizertace *O křivkách obalujících*, 1902)

- ***Konvencionalism, Česká mysl, 1909***

vykládá podstatu Poincaréova *konvencionalismu*

základem matematiky jsou konvence – libovolné dohody, řídící se pouze úvahami o vhodnosti, účelnosti, pohodlnosti apod.

HP: nic nemůže dát lepší představu o moci náhody než narození génia

Vorovka = jeden z prvních (nejen českých) spisovatelů, kteří plně ocenili význam Poincaréových úvah o pojmu náhody (Hostinský)

- ***Poznámka k problému ruinování hráčů, ČPMF, 1912***

- ***H. Poincaré jako filosof (přednáška v JČMF, 25. 1. 1913)***

- ***Jak soudil H. Poincaré o vztazích matematiky k logice, ČPMF, 1914***

Filosofický dosah počtu pravděpodobnosti

Česká mysl, 1912

- kritika snah o založení teorie logické indukce na teorii pravděpodobnosti (TGM), subjektivní interpretace

... Po stránce ryzího kalkulu nelze jim ovšem ničeho vytýkati. Chyby, jakých se dopustili, nemají pro ně nic zahanbujícího; neboť byly to chyby, jaké průměrným duchům nehrozí. Jen kromobyčejný intelekt, pro matematickou eksaktnost zaujatý, mohl se na oné bludné cestě ocitnout, na níž nalézáme i našeho geniálního Šimerku.

- Teorii pravděpodobnosti nelze aplikovat na filozofické problémy, a proto by se měla stát na filozofii zcela nezávislou

Počet pravděpodobnosti a Humeova skepse náleží dvěma zcela různým oblastem duševním a není možno je uvést do racionálního vztahu.

Hodí se zde dobře následující přirovnání. Kdo by chtěl aplikovati počet pravděpodobnosti na Humeovu skepsi, krájel by atom nožem. Kdo by zaváděl Humeovu skepsi do počtu pravděpodobnosti, brousil by atomy v noži.

- TP nemůže vyřešit problém kauzality**
- představa příčiny a účinku by měla být nahrazena pojmem korelace**

O pravděpodobnosti příčin, ČPMF, 1914

Zjednodušený výklad matematické části problému:

V osudí, které obsahuje určitý daný počet bílých a černých koulí v neznámém poměru

- Vykonali jsme m tahů s vracením, při každém bílá koule**
- Jaká je pravděpodobnost, že příštím tahem vybereme bílou kouli?**

Možné hypotézy o koulích v osudí:

1. všechny koule bílé, 2. jedna koule černá,..., n . jediná bílá
každé z těchto hypotéz musíme a priori přiřadit nějakou pst ω_k

→ nesnáž úlohy spočívá v ocenění těchto pravděpodobností

Obecně: Byl pozorován nějaký úkaz, který mohl být způsoben n různými příčinami. Každé z nich přísluší určitá a nám a priori známá pravděpodobnost ω_i .

Předpokládáme, že těchto n příčin se navzájem vylučuje a jiné možnosti neexistují, tj. $\omega_1 + \omega_2 + \dots + \omega_n = 1$

p_i ... pravděpodobnost pozorované evidence při platnosti hypotézy i

Bayesův vzorec pro prav. hypotézy i na základě evidence E :

$$P(E) = P(E | H_1) + P(E | H_2) + \dots + P(E | H_n)$$

$$\frac{\omega_i p_i}{\omega_1 p_1 + \omega_2 p_2 + \dots + \omega_n p_n}$$

$$\left[P(H_i | E) = \frac{P(E | H_i) P(H_i)}{P(E)} \right]$$

Petr hraje v kostky s hráčem mu neznámým. Největší výhra připadá tomu, kdo hned prvním vrhem na obou kostkách vrhne po šestce. Jakmile došla řada na neznámého, vrhnul tento dvě šestky. Jaká je pravděpodobnost, že je to falešný hráč?

ω_1 ... apriorní pravděpodobnost, že dotyčný hraje falešně

ω_2 ... apriorní pravděpodobnost, že dotyčný hraje poctivě

Pravděpodobnost, že dotyčný hraje falešně, když mu v jediném hodu padly 2 šestky:

$$h_1 = \frac{\omega_1 \cdot 1}{\omega_1 \cdot 1 + \omega_2 \cdot \frac{1}{36}}$$

$$\left[P(H | E) = \frac{P(E | H)P(H)}{P(E)} \right]$$

Pro $\omega_1 = \omega_2 = 1/2$ by vycházelo: $h_1 = \frac{36}{37} = 0,97...$

To se však přičí zdravému rozumu ...

Úloha není řešitelná, protože nelze a priori vyčísliti, ba často ani zhruba oceniti pravděpodobnost, že setkali jsme se s člověkem nepoctivým

Z uvedeného mohlo by se zdáti, že počet pravděpodobnosti vede mnohem častěji k illusím než k opravdovému vědění. Je skutečně pravda, že právě teorému o pravděpodobnosti příčin musí býti jen s velikou obezřelostí užíváno. Jak jsme již poznali, hlavní nesnáz spočívá v posouzení pravděpodobností, které a priori jednotlivým hypothesesám chceme přikládati...

Avšak přece nesmíme Bayesův teorém podceňovati. Jest přece jen pro počet pravděpodobnosti nepostradatelným, a to jednak pro aplikace na takové zjevy, které ovládány jsou také zákonem velkých čísel, jednak pro vnitřní logickou souvislost celého počtu.

SUBJEKTIVNÍ INTERPRETACE

VÁCLAV ŠIMERKA (1818 – 1887), 1882

Frank Plumpton Ramsey (1903 – 1930), 1926 (publ. 1931)

Bruno de Finetti (1906 – 1985), 1931, 1937

Leonard Jimmie Savage (1917 – 1971), 1954

pravděpodobnost = stupeň osobního přesvědčení nebo víry ve výskyt určitého jevu či události

O principu kauzality (výňatek z přednášky, 1925)

Princip kauzality: *každý děj musí mít svoji příčinu a svůj následek, s nimiž je spojen dle nějakého obecného a bezvýjimečného pravidla. Takové pravidlo se jmenuje zákon, úplněji zákon kauzální.*

V Humeově skepsi nenalezl zžíravé skepse.

Humeova skepse ... je tak mírnou, že by vědecké zkoumání nikterak nemohla ohrožovati

... míří proti obecné zásadě kauzality, proti obecnému pojmu nutnosti a síly, ale nemíří proti skutečné aplikaci oněch pojmů a zásad na vjemy

Hume tvrdí, že nemáme právo se ptát, zda každá změna má svou příčinu, s níž souvisí podle obecného zákona

A je na nás, abychom si tento skeptický pohled nenechali vnutit

Poznámka o kausálním myšlení, Ruch filosofický, 1925

Vystupuje proti snahám vyřadit pojem příčinnosti z vědeckého bádání.

Myšlení funkcionální a kondicionální bude vždy ke svému doplnění a ke svému provedení potřebovati také myšlení kausálního.

Má smysl hledat příčiny $\Rightarrow$ objektivní poznání

Důležitá motivace vývoje teorie pravděpodobnosti:

Věrohodnost hypotéz

Každodenní uvažování:

hypotézy o našem okolí i o nás samotných

- věrohodnost historických událostí, svědků, partnerů, ...
- příčiny nemocí
- evoluce
- psychické procesy
- globální oteplování a další ekologické otázky

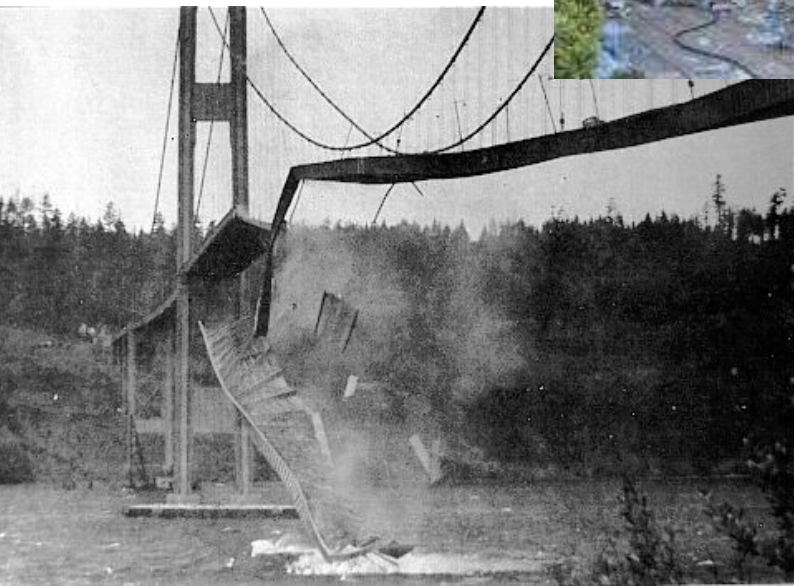
→ **věrohodnost těchto hypotéz**

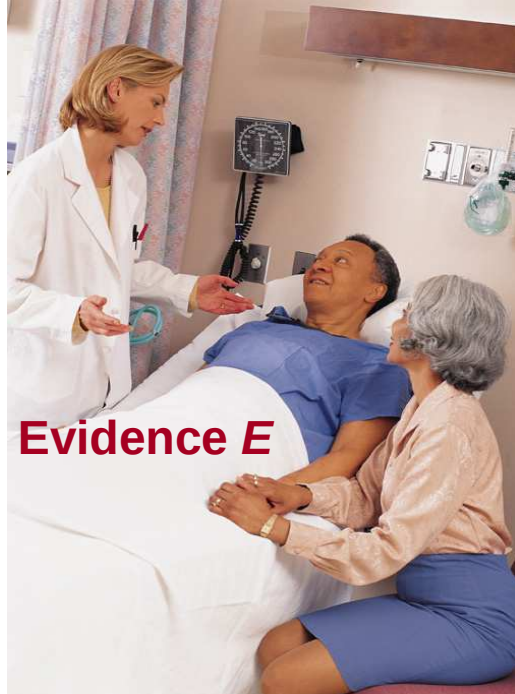
Do jaké míry podporují dostupná pozorování danou hypotézu?

Do jaké míry podporují dostupná pozorování danou hypotézu?

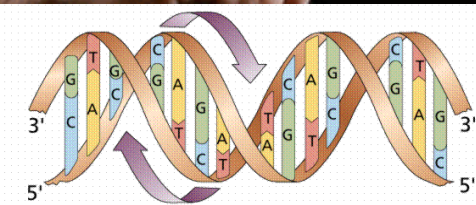


Pravděpodobnosti příčin ???





Evidence E



Hypotézy o našem okolí i o nás samotných

→ **věrohodnost těchto hypotéz**

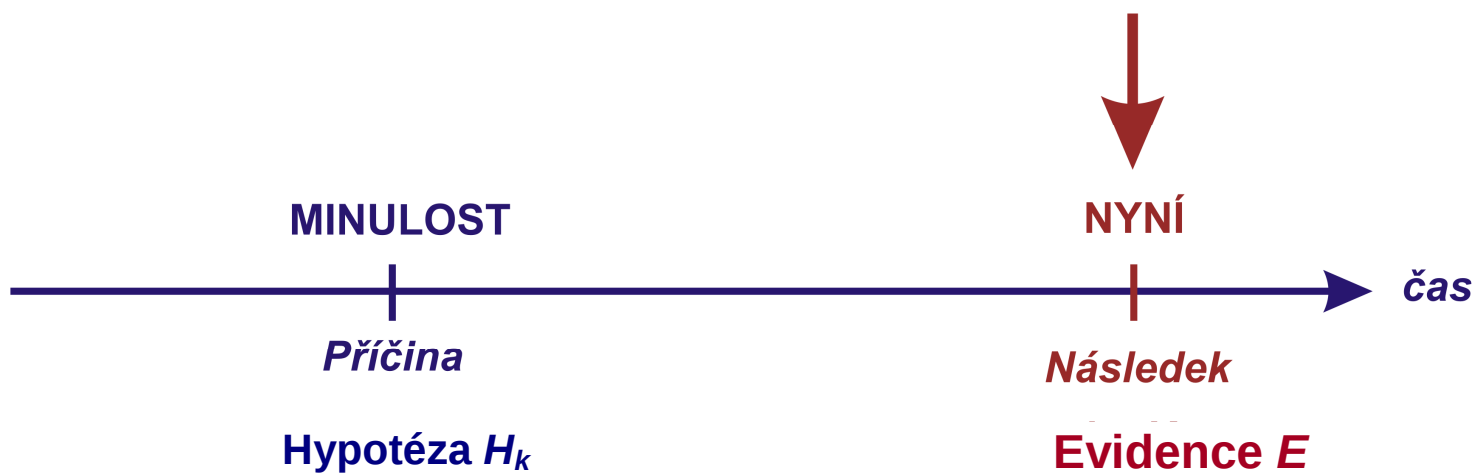
- **organický svět – buňky v tkáních, rostliny, živočichové, lidé, ...**
- **anorganický svět – molekuly plynů a kapalin, krystaly, ...**
- **náhodná setkání, nehody**
- **onemocnění – šance na uzdravení a přežití, účinnost léků**
- **vady materiálů**
- **poruchy železničních zabez. zařízení, jaderných elektráren, ...**
- **politika, zákonodárství**
- **pojišťovny, management rizik**
- **soudnictví**

fyzika, biologie, medicína, inženýrství, společenské vědy,

...

J. Franklin: Zmrtvýchvstání logické pravděpodobnosti
Erkenntnis 55 (2001), 277-305

- *Na konkrétních hodnotách apriorní pravděpodobnosti příliš nezáleží a nemusejí být jednoznačné*
- *Většinou lze rozlišit rozumné a nerozumné hodnoty*
- *Ve většině reálných případů existují předběžné informace a rozdíly v apriorních pravděpodobnostech jsou důsledkem využití různých z nich*



MINULOST

↓
NYNÍ

čas →

Příčina

Následek

jev X

Jeden z jevů obsažených v M_X

Hypotéza H_k

Evidence E

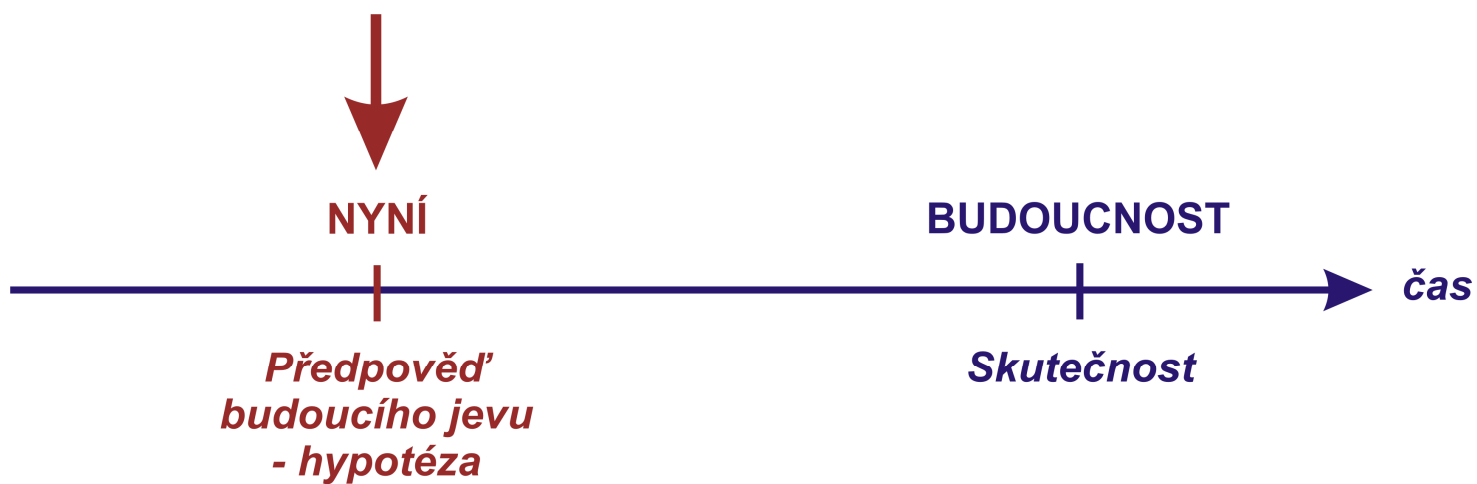
- Projektant provedl chybný výpočet
- Geolog vypracoval chybný posudek
- Stavbyvedoucí nedodržel projekt
- Dodavatel dodal vadný materiál
- Soused poškodil základy při rozšiřování sklepa

• • •



Hypotézy

Dostupná evidence



Evidence E:



H_k :

