

# Logika, argumentácia a evidencia

Lukáš Bielik

Katedra logiky a metodológie vied, Filozofická fakulta UK

APVV-0149-12

Diskusný klub teoretickej archeológie – FiF UK Sova

21.1.2016



# Obsah

- 1 Motivácia
  - 2 Základné pojmy
  - 3 Argumentácia a formálne nástroje
  - 4 PL<sub>1</sub> a oblasť vedeckej argumentácie
  - 5 Teória potvrdenia
  - 6 Teória argumentácie
- Záver

# 1 Motivácia

## i) externá:

- DKTA – FiF UK Sova
- projekt APVV – 0149-12

„Analytické metódy v spoločensko-humanitných disciplínach“

## ii) interná:

- teoretické nástroje a otázka „Aké evidenčné vzťahy existujú medzi hypotézou (teóriou) a dátami?“

Tematizácia problému:

„Ako nám logika a ďalšie formálne nástroje môžu pomôcť objasniť vzťah medzi teóriami a empirickou evidenciou?“

... ďalšie formálne nástroje?

- teória argumentácie
- teória pravdepodobnosti a štatistika
- teória potvrdenia (systémy indukzívnej logiky)

## 2 Základné pojmy

### - Hypotéza

Výrok, ktorého pravdivostnú hodnotu nepoznáme, no pokúšame sa ju v procese vedeckého skúmania určiť, resp. sa k nej priblížiť.

H. predstavuje v procese výskumu potenciálnu odpoveď na určitý problém, resp. poskytuje vysvetlenie určitého faktu.

Príklad:

„Dlhé neolitické domy slúžili ako príbytky veľkých rodín, ktoré pozostávali z niekoľkých viac-menej rovnakých párových rodín.“ (Neústupný 2007, 167)

- (vedecká) teória

Teória je systém hypotéz, ktoré sa vzťahujú na určitú oblasť  $O$ .

Vedecké teórie sú testovateľné a ich funkciou je systematizácia poznatkov (presvedčení) o určitých javoch/faktoch z oblasti  $O$ , pričom obvykle umožňujú explanáciu, predikciu alebo retrodikciu javov z  $O$ .

- chybná dichotómia „teória verzus fakt“:

Fakt<sub>1</sub> – objektívny stav vecí, ktorý robí určitý výrok  $V$  (resp. propozíciu) pravdivým.

Fakt<sub>2</sub> – pravda;

### - dáta

Dáta sú informácie alebo nosiče informácie, ktoré možno vyjadriť určitými výrokmi.

Príklady: čísla, hodnoty veličín (premenných), slová, vety, texty, materiálne artefakty, výsledky experimentu, odpovede v dotazníku, ...;

### - evidencia

Evidencia = dáta (alebo stavy vecí, fakty), ktoré sú relevantné vo vzťahu k určitej hypotéze (teórii).

Evidencia – obvykle ako empirický (observačný) výrok (nazývaný aj „evidenčný výrok“)

## Evidenčné výroky

- výroky, ktorými opisujeme (vyjadrujeme) výsledok použitia určitej empirickej metódy;
- výroky, ktoré akceptujeme ako pravdivé, pokiaľ nemáme k dispozícii inú (nezávislú a spoľahlivú) evidenciu, ktorá spochybňuje ich pravdivosť;

## - argument (úsudok)

Argument je konečná postupnosť výrokov (propozícií)  $P_1, \dots, P_n, Z$  taká, že výroky  $P_1, \dots, P_n$ , nazývané *premisy* (argumentu), sú uvedené ako dôvod (podpora) pre prijatie výroku  $Z$ , ktorý nazývame *záver* (argumentu).



### 3 Argumentácia a formálne nástroje

i) Predikátová logika (1. rádu s identitou)

ii) Teória potvrdenia

iii) Teória argumentácie

- nástroje na analýzu, identifikáciu, rekonštrukciu a hodnotenie (deduktívnych a nededuktívnych) argumentov (úsudkov)

## 4 PL1 a oblasť vedeckej argumentácie

- PL1 ako teória logického vyplývania (autonómna disciplína)
- PL1 ako nástroj využiteľný na analýzu argumentov (v prirodzenom jazyku i vo vedeckom diskurze);

### *Logické vyplývanie*

Výrok  $Z$  vyplýva z množiny výrokov  $\{P_1, \dots, P_n\}$  práve vtedy, keď nie je možné, aby výroky  $P_1, \dots, P_n$  boli pravdivé a výrok  $Z$  bol nepravdivý.

*Logicky platné argumenty*

Argument formy  $P_1, \dots, P_n/Z$  je logicky platný práve vtedy, keď záver  $Z$  vyplýva z (množiny) premís  $P_1, \dots, P_n$ .

- deduktívne argumenty = logicky platné argumenty
- nededuktívne argumenty = logicky neplatné argumenty

Poznámka:

- nesprávne vymedzenia „deduktívnych“ a „induktívnych“ argumentov;

## Schémy niektorých logicky platných úsudkov

$p \rightarrow q$	$p \rightarrow q$	$p \vee (q \vee r)$	$p \rightarrow q$
$p$	$\neg q$	$\neg(q \vee r)$	$q \rightarrow r$
-----	-----	-----	-----
$q$	$\neg p$	$p$	$p \rightarrow r$

$(\forall x)[F(x) \rightarrow G(x)]$	$(\forall x)\{[F(x) \rightarrow G(x)] \wedge F(n)\} \rightarrow G(n)$
$F(a)$	$F(n) \wedge \neg G(n)$
-----	-----
$G(a)$	$\neg(\forall x)[F(x) \rightarrow G(x)]$

Ako môžeme využiť nástroje PL<sub>1</sub> v kontexte vedeckej argumentácie (VA)?

- VA je druh argumentácie, v ktorej určitú (empirickú) evidenciu E získanú pomocou vedeckých metód M (a opierajúc sa o určité teoretické pozadie B) predkladáme ako dôvod pre prijatie alebo odmietnutie určitej hypotézy H (resp. teórie T, prípadne iného evidenčného výroku).
- PL<sub>1</sub> nám pomáha určovať, ktoré argumenty (VA) sú platné a ktoré nie.
- PL<sub>1</sub> nám môže ukázať, ako deduktívne rozvíjať určitú hypotézu (t.j. aké deduktívne dôsledky z nej vyplývajú).

Príklad:

$T_1 \rightarrow E_1$

$T_2 \rightarrow E_2$

$T_1 \vee T_2$

$\neg E_2$

-----

$T_1$

Premisy vyjadrujú prepojenie dvoch teórií a ich pozorovateľných/testovateľných dôsledkov, ako aj informáciu o tom, že aspoň jedna z nich je pravdivá a že ...

Záver reprezentuje logický dôsledok premís.

### i) výhody PL<sub>1</sub> vo vzťahu k VA

- z pravdivých informácií získame len pravdivé informácie
- PL<sub>1</sub> pomáha rozvíjať deduktívne dôsledky teórie (hypotézy)

### ii) limity PL<sub>1</sub> vo vzťahu k VA

- logické vyplývanie reprezentuje len pravdivostnú závislosť premís a záveru, nie ich aktuálnu pravdivosť;
- nie všetky logicky platné úsudky sú kognitívne cenné (napríklad: „p, teda p“)
- neumožňuje hodnotenie argumentov, v ktorých záver prekračuje informačný obsah obsiahnutý v premisách;
- monotónnosť a irelevantnosť pre evidenčné vzťahy;

## 5 Teória potvrdenia

- teória, ktorá sa zaoberá vzťahmi podpory (spochybnenia) medzi určitou empirickou evidenciou E a nejakou hypotézou H;
- teória, ktorá vymedzuje vzťahy evidenčnej podpory medzi premisami a závermi nededuktívnych (alebo induktívnych) argumentov;

*Kognitívne cenný nededuktívny (induktívny) argument je taký úsudok, ktorý je logicky neplatný, no pri ktorom platí, že pravdivosť jeho premís robí záver prijateľným, resp. pravdepodobným (resp. pravdepodobnejším než jeho negáciu).*



Tri kategórie pojmov potvrdenia (definiendum):

- a) potvrdenie ako kvalitatívny pojem (Hempel 1945)
- b) potvrdenie ako komparatívny pojem
- c) potvrdenie ako kvantitatívny pojem (Carnap 1950)

Dve kategórie pojmov potvrdenia (definiens):

- i) relatívne potvrdenie: E zvyšuje evidenčnú podporu H;
- ii) absolútne potvrdenie: podpora, ktorú E udeľuje H, leží nad určitou kritickou hodnotou  $r$ ;

Nepravdepodobnostné prístupy:

- i) Inštančná teória potvrdenia
- ii) Hypoteticko-deduktívny model potvrdenia

Pravdepodobnostné prístupy:

- i) Bayesianizmus (resp. jeho verzie)
  - využitie teórie pravdepodobnosti a subjektívnej interpretácie pojmu pravdepodobnosti na reprezentáciu racionálneho stupňa presvedčenia (viery) o pravdivosti (určitej) hypotézy

## *Inštančná teória potvrdenia*

Idea – tzv. Nicodovo kritérium:

Všeobecná hypotéza (formy „ $(\forall x)[F(x) \rightarrow G(x)]$ “) je potvrdená svojimi pozitívnymi prípadmi:

H: „Všetky havrany sú čierne.“  $(\forall x)[F(x) \rightarrow G(x)]$

E: „Toto je havran, ktorý je čierny.“  $F(a) \wedge G(a)$

## *Inštančná teória potvrdenia*

Hempel (1945):

1. Podmienka vyplývania:

Ak z E vyplýva H, tak E potvrdzuje H.

2. Podmienka konzistentnosti:

Ak E potvrdzuje H a H je nezlučiteľná s  $H^*$ , tak E nepotvrdzuje  $H^*$ .

3. Podmienka špeciálneho dôsledku:

Ak E potvrdzuje H a  $H^*$  je logickým dôsledkom H, tak E potvrdzuje  $H^*$ .

## *Inštančná teória potvrdenia*

Havraní paradox:

H\*: „Všetko, čo nie je čierne, nie je havran“

E\*: „Toto tu sú strieborné hodinky (t.j. objekt, ktorý nie je čierny a nie je ani havranom).“

- V zmysle Nicodovho kritéria E\* potvrdzuje H\*.
- Hypotéza H\* je logický dôsledkom hypotézy H („Všetky havrany sú čierne“).
- V zmysle 3. podmienky, E\* potvrdzuje H, teda evidencia, že niečo je striebornými hodinkami, potvrdzuje hypotézu, že všetky havrany sú čierne.

## *Hypoteticko-deduktívny model*

Idea:

Hypotézy sú potvrdené svojimi úspešnými predikciami.

$(H \wedge A) \rightarrow E$

E

=====

$(H \wedge A)$

potvrdenie

$(H \wedge A) \rightarrow E$

$\neg E$

-----

$\neg(H \wedge A)$

spochybnenie

## *Hypoteticko-deduktívny model*

**Ak** dlhé neolitické domy slúžili ako príbytky veľkých rodín, ktoré pozostávali z niekoľkých viac-menej rovnakých párových rodín **a** X je prípadom takéhoto domu, **tak** jednotlivé diely domu X budú mať približne rovnako veľký pôdorys.

(Pozorujeme/resp. empiricky overujeme, že) jednotlivé diely domu X majú približne rovnako veľký pôdorys.

=====

Dlhé neolitické domy slúžili ako príbytky veľkých rodín, ktoré pozostávali z niekoľkých viac-menej rovnakých párových rodín.

Zdroj hypotézy a testovateľného dôsledku: Neustupný (2007, 167).

## *Hypoteticko-deduktívny model*

Ako odvodiť testovateľné dôsledky  $E$  z hypotézy  $H$ ?

- vo všeobecnosti nejde o algoritmizovateľný postup;
- odvodenie  $E$  z  $H$  závisí od určitého pozadia predpokladov a poznatkov  $B$  (a to môže variovať);
- využívame však nástroje  $PL_1$  (resp. deduktívne usudzovanie);
- formulácia testovateľného dôsledku  $E$  je obvykle vecou tvorivého uvažovania o hypotéze  $H$  (resp. teórii  $T$ ) a pozadia  $B$ , z ktorého sa nakoniec snažíme vybrať také vhodné pomocné výroky  $A$ , že platí:  $(H \wedge A) \rightarrow E$ ;



## *Hypoteticko-deduktívny model*

Problémy:

- problém nedostatočnej určenosti teórií evidenciou:

$$(H_1 \wedge A) \rightarrow E$$

...

$$(H_n \wedge A) \rightarrow E \quad \text{pričom } \neg(H_1 \wedge \dots \wedge H_n)$$

- tzv. paradoxy pripojenia

## *Pravdepodobnostné prístupy*

### Bayesianizmus

- teória pravdepodobnosti
- subjektívna interpretácia pravdepodobnosti
- výpočet pravdepodobnosti, že hypotéza H je pravdivá, za predpokladu, že E je pravda, je daný Bayesovou teorémou:

$$P(H|E) = P(H) \cdot P(E|H) / P(E); \text{ pričom } P(E) > 0$$

## *Pravdepodobnostné prístupy*

Evidenčné vzťahy:

- E potvrdzuje H práve vtedy, keď  $P(H|E) > P(H)$ .
- E spochybňuje H práve vtedy, keď  $P(H|E) < P(H)$ .
- E je neutrálne pre H práve vtedy, keď  $P(H|E) = P(H)$ .

Bayesianizmus: jadro teórie, výhody i nevýhody ...

... príbeh na inú príležitosť ...

## 6 Teória argumentácie

- súbor prístupov skúmajúcich metódy analýzy, rekonštrukcie a ohodnotenia niektorých kognitívne zaujímavých typov nededuktívnych argumentov (väčšinou bez využitia jednotlivých koncepcií potvrdenia)

Niektoré (kognitívne zaujímavé) typy nededuktívnych úsudkov: abduktívne argumenty, analogické úsudky, argumenty autoritou a i.

Pozri napríklad: Walton – Reed – Macagno (2008);  
u nás: napr. Buček – Zouhar (2015);

# Záver

- PL<sub>1</sub> je vhodný nástroj na skúmanie platnosti argumentov a deduktívne rozvíjanie teórií;
- teória argumentácie a teória potvrdenia ako teórie nededuktívnej podpory určitej tézy: v oblasti VA je záverom nededuktívneho argumentu obvykle určitá hypotéza (teória);
- nevenovali sme sa štatistickým metódam, ktoré špecifikujú pravdepodobnosti spoľahlivosti, resp. nespoľahlivosti rozhodovacích procedúr (či nulovú hypotézu odmietnuť alebo prijať);
- existujú príbuzné teoretické prístupy, ktoré sa venujú špecifickým problémom: abdukcia (IBE), analogické usudzovanie, systémy induktívnej logiky a systémy nemonotónneho usudzovania;

Ďakujem za pozornosť!

## Literatúra (výber):

Buček, J. – Zouhar, M. (2015): *Argumentácia a médiá*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave.

Carnap, R. (1950): *Logical Foundations of Probability*. Chicago: University of Chicago Press.

Crupi, V. (2015): Confirmation. In: Zalta, E. N. (ed.): *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. <http://plato.stanford.edu/archives/fall2015/entries/confirmation/>.

Gahér, F. (2003): *Logika pre každého*. Bratislava: Iris.

Hájek, A. – Joyce, J. M. (2008): Confirmation. In: Psillos, S. – Curd, M. (eds.): *The Routledge Companion to Philosophy of Science*. London – New York: Routledge, 115-128.

Hempel, C. G. (1945): Studies in the Logic of Confirmation. *Mind* 54, 1-26; 97-121.

Longino, H. (1979): Evidence and Hypothesis: An Analysis of Evidential Relations. *Philosophy of Science* 46, No. 1, 35-56.

Neustupný, E. (2007): *Metoda archeologie*. Aleš Čeněk, s.r.o.

Walton, D. – Reed, Ch. – Macagno, F. (2008): *Argumentation Schemes*. Cambridge: Cambridge University Press.

Zouhar, M. (2008): *Základy logiky pre spoločenskovedné a humanitné odbory*. Veda.