

# Abduktívny model (vedeckého) vysvetlenia

Lukáš Bielik

Univerzita Komenského v Bratislave

**Abstract:** The paper presents an attempt to elucidate Abductive model of (scientific) explanation. Some of the positive resemblances between Hempel's Deductive-Nomological model and Abductive model of explanation are discussed. Nevertheless, it is claimed that the process of hypotheses selection and final result of explanatory seeking is represented by abductive form of explanation. Several logical, semantic and methodological criteria are proposed to make abductive inference explanatory. Such an abductive explanatory model is supposed to repair some of the relevant defects of the D-N model. Moreover, the abductive model is presented as a methodologically fruitful model of scientific explanation.

**Key words:** models of explanation, D-N model of explanation, criteria of adequacy, abductive model of explanation.

Presvedčenie, že popri spoločných črtách existujú medzi vysvetľovaním v bežnej mimovedeckej komunikácii a vysvetľovaním v rámci vedeckého diskurzu viaceré dôležité rozdiely, bolo vo filozofii vedy (predovšetkým) druhej polovice 20. storočia motiváciou k predloženiu viacerých návrhov, ktoré mali zachytiť nevyhnutné a postačujúce kritériá, určujúce, čo možno považovať za adekvátne a korektné vedecké vysvetlenie.<sup>1</sup> Každý súbor takýchto kritérií, spojený s ich metodologickým zdôvodnením, možno nazvať *modelom vedeckého vysvetlenia*.

Pokiaľ predmet vysvetlenia obmedzíme na kategóriu udalostí (resp. výskytu udalostí), partikulárnych javov či faktov, opísaných singular-

---

<sup>1</sup> Medzi charakteristické rozdiely vo vysvetľovaní a vysvetleniach v bežnej komunikácii a vo vedeckom diskurze možno zaradiť odlišné nároky, ktoré kladieme na faktory, prostredníctvom ktorých vysvetľujeme, ako aj ich odlišnú mieru všeobecnosti.

ny mi alebo molekulárnymi (nekvantifikovanými) výrokmi, môžeme medzi už tradičné modely vedeckého vysvetlenia zaradiť *deduktívno-nomologický model* (D-N model), *induktívno-štatistický model* (I-Š model), *model štatistickej relevancie* (Š-R model), *model kauzálnych mechanizmov* (model KM), *unifikačný model* (U-model) či *pragmatické modely* (P-modely) (pozri napríklad Salmon 1989, Woodward 2009 či Zeleňák 2008). Každý z uvedených modelov má svoje silné i slabé stránky. Môžeme ich identifikovať tak, že porovnáme, nakoľko typické príklady vedeckých vysvetlení z určitej vednej disciplíny vyhovujú podmienkam, ktoré kladie príslušný explanačný model na adekvátne vedecké vysvetlenie. Napríklad výhodou D-N modelu, I-Š modelu i U-modelu je skutočnosť, že vyjadrujú explicitne spôsob, akým je vedecké vysvetlenie určitého javu prepojené s príslušnou vedeckou teóriou; inak povedané, ukazujú, že vysvetlenie je jednou z funkcií teórie. Napriek tomu je možné uviesť k týmto modelom príklady, ktoré by sme štandardne nepovažovali za vysvetlenia, hoci spĺňajú kritériá príslušného modelu. Uvedené modely by teda bolo potrebné doplniť či modifikovať spôsobom, ktorý by im zaručil imúnosť voči kritickým protipríkladom.

V tomto svojom príspevku sa nebudem venovať pokusom o korigovanie niektorého zo spomenutých modelov. Namiesto toho predstavím „model“ či presnejšie inferenčnú schému známu ako *abdukcia*, ktorú po doplnení viacerých metodologických kritérií, zdá sa, môžeme zaradiť medzi modely vedeckého vysvetlenia, a to aj s vedomím, že medzi štandardne uvádzanými modelmi explanácie zvykne chýbať. Skôr než sa k tomu dostaneme, pozrime sa na prvý z kľúčových modelov explanácie – D-N model. Pomôže nám priblížiť niektoré stránky vysvetlenia, ktoré budeme môcť využiť pri predstavení abduktívneho modelu vysvetlenia.

## 1 Hempelov D-N model

Carl G. Hempel spolu s Paulom Oppenheimom predstavili v práci *Studies in the Logic of Explanation* z roku 1948 (ktorá bola opakovane zverejnená v Hempel 1965 ako Hempel – Oppenheim 1965a) model vedeckého vysvetlenia, ktorý sa vzápätí stal východiskom rozsiahlych diskusií o všeobecných kritériách adekvátnosti vedeckých vysvetlení a voči ktorému sa začali vymedzovať aj návrhy ďalších konkurenčných explanačných modelov. Sám Hempel svoje pôvodné vymedzenie D-N

modelu ďalej rozpracoval a pokúšal sa ho spolu s I-Š modelom obhájiť voči viacerým námietkam (pozri najmä Hempel 1965b).

Podľa Hempela každé vedecké vysvetlenie je možné chápať ako úsudok deduktívnej alebo induktívnej formy, ktorý musí spĺňať niekoľko podmienok. Ak ponecháme teraz bokom vysvetlenia induktívnej formy, môžeme si D-N model priblížiť nasledovne:

Nech výrok  $E$  opisuje konkrétny jav, výskyt udalosti určitého druhu alebo nejaký fakt, ktorý chceme vysvetliť. To, čo tento výrok opisuje či konštatuje, môžeme nazvať *predmetom* vysvetlenia. V rámci štruktúry vysvetlenia je tento predmet, resp. príslušný výrok, ktorý ho opisuje, nazývaný *explanandum* vysvetlenia (explanácie). Východiskom vysvetlenia je podľa Hempela situácia, keď sa pýtame, prečo sa stalo to, čo opisuje výrok explananda. Otázky formy „Prečo  $E$ ?“, kde  $E$  je výrok konštatujúci, že došlo k určitej udalosti, resp. že nastal taký a taký stav vecí, sú podľa Hempela typickými otázkami, ktorými sa dožadujeme vysvetlenia. Vedecké vysvetlenie toho, prečo nastalo  $E$ , spočíva podľa neho v tom, že nájdeme také výroky  $L_1, \dots, L_n$ , kde  $n \geq 1$ , ktoré vyjadrujú určitý zákon všeobecnej formy, a také výroky  $C_1, \dots, C_m$ , kde  $m \geq 1$ , ktoré opisujú tzv. počiatočné (resp. hraničné) podmienky udalosti, ktorú chceme vysvetliť, pričom z uvedených výrokov možno zostrojiť deduktívny argument formy:

$$(DN1) \quad \frac{L_1, \dots, L_n}{C_1, \dots, C_m} \\ E$$

Výroky  $L_1, \dots, L_n$  a  $C_1, \dots, C_m$  predstavujú tzv. *explanans* príslušného vysvetlenia, teda všetky tie informácie, ktoré sú potrebné na vysvetlenie explananda. Na to, aby bol nejaký úsudok formy (DN1) aj explanačným úsudkom, musí spĺňať tieto štyri kritériá (porovnaj Hempel 1965a, 247-249):

1. Explanandum musí byť logicky odvoditeľné z explanansu.
2. Explanans musí obsahovať všeobecné zákony, ktoré sú nevyhnutné na odvodenie explananda.
3. Explanans musí obsahovať výroky, ktoré sú v princípe testovateľné prostredníctvom pozorovania alebo experimentu.
4. Výroky explanansu musia byť pravdivé.

Pokiaľ sú splnené prvé tri podmienky, ktoré Hempel považuje za kritériá logického charakteru, môžeme podľa neho hovoriť o *poten-*

ciálnom D-N vysvetlení. Ak je navyše splnená aj posledná podmienka, máme k dispozícii „pravdivé“ adekvátne vysvetlenie.<sup>2</sup>

Keďže zo schémy (DN1) nemusí byť dostatočne zrejmé, v čom vlastne vysvetlenie nejakej udalosti spočíva, vyjadríme si explanačnú úsudkovú schému (DN1) výrazovými prostriedkami predikátovej logiky. Ak pre jednoduchosť pripustíme, že v danom explanačnom úsudku operujeme len s jedným výrokom formy zákona a jedným výrokom opisujúcim počiatočné podmienky, tak základnú schému D-N modelu možno vyjadriť takto:

(DN2)	$(\forall x)(P(x) \rightarrow Q(x))$	...	výrok formy zákona
	$P(a)$	...	výrok o počiatočných podmienkach
	$Q(a)$	...	výrok o stave vecí, ktorý chceme vysvetliť

Vysvetlenie toho, prečo má objekt  $a$  vlastnosť  $Q$ , teda spočíva podľa D-N modelu v tom, že zostrojíme úsudok formy (DN2), ktorý vlastne „hovoriť“, že keďže všetky objekty s vlastnosťou  $P$  majú aj vlastnosť  $Q$  a keďže objekt  $a$  má (alebo mal) vlastnosť  $P$ , má preto aj vlastnosť  $Q$ . Udalosť či jav, ktorý chceme vysvetliť, je tak potrebné „zastrešiť“ relevantným zákonom, ktorého je explanandum prípadom. Hempel doslova píše:

D-N vysvetlenie teda odpovedá na otázku „Prečo nastal jav explananda?“ tak, že ukáže, že tento jav je výsledkom určitých okolností, špecifikovaných v  $C_1, \dots, C_m$  v súlade so zákonmi  $L_1, \dots, L_n$ . [...] úsudok demonštruje, že za predpokladu určitých okolností a predmetných zákonov, *bolo treba* výskyt javu očakávať; a práve v tomto zmysle nám vysvetlenie umožňuje *pochopiť, prečo* tento jav nastal. (Hempel 1965b, 337)

Aby sme si uviedli jednoduchý názorný príklad explanačného úsudku, ktorého logickú formu možno zachytiť schémou (DN2), pýtajme sa, prečo sa nejaký konkrétny kus kovu rozťahol. Úsudok, ktorý možno uviesť ako (rekonštruované) vedecké vysvetlenie predmetného faktu, bude vyzeráť takto:

<sup>2</sup> Hempel hovorí v práci Hempel (1965b, 338) doslova o *pravdivom vysvetlení*, čo môže pôsobiť neprírodzene, keďže úsudky – a explanačia je podľa neho úsudkom určitého druhu – nezvykneme kvalifikovať ako „pravdivé“ (či nepravdivé).

(DN3) Všetky kovy, ktoré sú zahrievané (na teplotu  $T$ ), sa rozťahujú.

Tento kus kovu bol zahrievaný (na teplotu  $T$ ).

---

Tento kus kovu sa rozťahal.

Inak povedané, tento kus kovu sa rozťahal, pretože každý kov, ktorý je zahrievaný (na teplotu  $T$ ), sa rozťahne; a tento kov bol zahrievaný (na teplotu  $T$ ).

Viacerí filozofi voči D-N modelu vzniesli námietky a protipríklady, ktoré mali preukázať jeho defekty. Niektoré z nich, ako napríklad údajné vysvetlenie faktu, že XY mužského pohlavia neotehotnel, odvolaním sa na to, že žiadny muž, ktorý užíva antikoncepciu, neotehotnie a muž XY užíval antikoncepciu, nemožno považovať za pravé protipríklady k D-N modelu. Dôvod je jednoduchý: V prípade tohto úsudku nebola 2. podmienka adekvátnosti D-N modelu splnená. Aj keď je totiž pravda, že uvedený príklad poukazuje na problém rozlíšenia všeobecných výrokov, ktoré vyjadrujú len náhodné generalizácie od všeobecných výrokov, ktoré vyjadrujú zákony, D-N model nemá byť zároveň modelom demarkácie výrokov prvej kategórie od výrokov druhej kategórie. Jednoducho len predpokladá, že vhodný zákon, hypotézu či teóriu máme k dispozícii.

Na druhej strane existujú konštrukcie takých úsudkov, ktoré naozaj spĺňajú všetky štyri podmienky adekvátnosti D-N modelu vysvetlenia, no napriek tomu ich nie sme ochotní akceptovať ako adekvátne vedecké vysvetlenia. Uvediem dva príklady. Prvý príklad má reprezentovať vysvetlenie, prečo má určitý stĺp dĺžku  $d$ . Zo zákonov optiky a výrokov, ktoré špecifikujú jednak dĺžku tieňa, ktoré stĺp vrhá, a jednak informácie o tom, že tento stĺp stojí kolmo k zemi a dopadá naň svetlo pod uhlom  $45^\circ$ , možno odvodiť výrok explananda, že daný stĺp má dĺžku  $d$ . Zdá sa však, že úsudok pozostávajúci z týchto výrokov, by sme neakceptovali ako vedecké vysvetlenie. Viacerí pritom diagnostikujú problém naznačený týmto príkladom v tom, že D-N model nerešpektuje určitú asymetriu, ktorá je prítomná v zákonoch, vyjadrených formou funkčnej závislosti alebo ekvivalencie medzi viacerými veličinami (parametrami/premennými). Zdá sa však, že dôvody zamietnutia uvedeného úsudku ako vysvetlenia môžu byť aj iné. Prirodzenejšia je azda interpretácia, že neexistuje vedecká teória, ktorá by opisovala a vysvetľovala to, prečo majú jednotlivé stĺpy takú a takú dĺžku. Jednoducho povedané, nie každé explanandum môže byť predmetom vedeckého vysvetlenia. Zdá sa totiž prirodzené predpokladať, že na to, aby sme

určitý stav vecí mohli vedecky vysvetliť, musí byť konceptualizovaný pojmami určitej vhodnej vedeckej teórie. V uvedenom prípade možno teda príslušnú vlastnosť stĺpu – jeho dĺžku (resp. výšku) vysvetliť (podobne, ako je to aj v prípade ďalších artefaktov) odvolaním sa na dôvody či funkcie, ktoré zohrávali svoju úlohu pri jeho konštruovaní.

Druhý, svojou povahou odlišný príklad, ktorý zmieňuje americký filozof Peter Achinstein (pozri Achinstein 2010, 152n.), vychádza z nasledujúcich predpokladov. Predstavme si, že máme k dispozícii úsudok:

- (DN4) Ján zjedol libru arzénu v čase  $t$ .  
Každý, kto zje libru arzénu, zomrie do 24 hodín.  
 Ján zomrel do 24 hodín od  $t$ .

Predpokladajme, že premisy rovnako ako aj záver tohto úsudku sú pravdivé. Predstavme si však, že Ján zomrie do 24 hodín od času  $t$  v dôsledku autonehody, ktorej sa stal obeťou a ktorá nemá žiadny relevantný vzťah k jeho požitiu arzénu. Je zjavné, že úsudok (DN4) nepredstavuje vysvetlenie Jánovej smrti, aj keď tento úsudok spĺňa všetky štyri kritériá D-N modelu. Achinstein tvrdí, že jeden z hlavných problémov D-N modelu spočíva v tom, že jeho kritériá 1 – 3 robia vzťah medzi explanandom a explanansom *apriórny*, čo však nie je pre vysvetlenie kontingentných udalostí akceptovateľné, pretože *a priori* nevieme rozhodnúť, ktorá z možných príčin vysvetľovaného javu bola v danom prípade naozaj aktívna.

V ostatnej časti svojho príspevku sa pokúsim ukázať, že práve to-muto aspektu irelevantnosti sa môžeme vyhnúť akceptáciou explanačnej stratégie, ktorú nazývam *abduktívny model vysvetlenia*. Tento model si zároveň ponecháva pozitívne aspekty pôvodného D-N modelu, okrem iného aj skutočnosť, že predmet vysvetlenia je potrebné prepojiť s vhodnou vedeckou teóriou či s jej inferenčnými dôsledkami.

## 2 Abduktívne usudzovanie

Prv, než sa pozrieme na formalizáciu abduktívnych úsudkov, uvediem niekoľko príkladov, ktoré nám pripraví cestu k ďalšej analýze.

Príklad 1: Predstavme si, že sa vraciame z práce domov a blížime sa k dverám nášho bytu. Predpokladajme ďalej, že sme ráno pri odchode do práce mali informáciu o tom, že aspoň jeden rodinný príslušník bude doma v čase nášho príchodu z práce. Ako sa tak k dverám bytu

blížime, badáme, že sú pootvorené. Prečo sú však pootvorené? Jednou z možností (hypotéz), ktoré by mohli „dobro“ vysvetliť to, čo vidíme, je jednoducho predpoklad, že rodinný príslušník, ktorý do bytu vošiel ako posledný, dostatočne neprivil dvere a tie sa pootvorili (čo si však on sám nevšimol). Tento predpoklad zrejme najlepšie vysvetľuje pootvorené dvere nášho bytu vzhľadom na celý súbor poznatkov, ktoré máme v danom čase k dispozícii, resp. je lepším vysvetlením než ostatné možnosti, ktoré pripadajú do úvahy, napríklad možnosť, že sa nám do bytu vlámal zlodej.

Príklad 2: Podobne ako v predchádzajúcom prípade aj teraz si predstavme, že sa vraciame z práce domov, ale nemáme informáciu o tom, či niekto z rodinných príslušníkov je doma. Rovnako aj v tomto prípade vidíme, že dvere nášho bytu sú pootvorené, ale navyše si všimneme, že dvere sú v blízkosti zámky poškodené. Keď by sme mali teraz vysloviť domnienku, prečo sú dvere pootvorené (a zároveň poškodené), najlepším vysvetlením by bolo azda presvedčenie, že niekto sa nám vlámal do bytu (a zrejme v ňom už nie je, keďže nechal dvere pootvorené). Táto singulárna hypotéza by totiž evidenciu, ktorú pozorujeme, vysvetľovala lepšie než napríklad predpoklad, že rodinný príslušník nedostatočne privrel dvere bytu.

To, čo oba príklady zachytávajú, je spôsob, akým zvykneme v mnohých situáciách usudzovať, keď chceme niečo vysvetliť. V oboch prípadoch disponujeme informáciami, ktoré sa nejakým spôsobom vzťahujú k predmetu vysvetlenia. V oboch prípadoch môžeme zvažovať niekoľko konkurenčných hypotéz, ktoré by nám mohli vysvetliť to, na čo sa pýtame. Nie každá však za daných okolností môže predmet vysvetlenia aj naozaj úspešne vysvetliť. Rozdiel v dodatočných relevantných informáciách o okolnostiach, ktorých sa vysvetlenie týka, nás môže viesť k tomu, že si spomedzi viacerých potenciálnych hypotéz vyberieme práve tú, ktorá najviac alebo najpriamočiarejšie súvisí s daným súborom informácií.

### 3 Formy abdukcie

Abdukcia býva spolu s indukciou (v tej či onej forme) zaraďovaná medzi kategóriu úsudkov (inferencií), v ktorých vzťah medzi premisami a záverom nie je nevyhnutný (pozri Douven 2011), pričom však premisy abduktívneho úsudku udeľujú záveru určitú (v ideálnom prípade vysokú) mieru podpory či pravdepodobnosti. Zároveň spolu s induk-

ciou predstavuje triedu úsudkov, ktoré sú nemonotónne (por. Aliseda 2006, resp. Meheus 2011). Neexistuje však názorová zhoda, či abdukcia je len špecifickým druhom indukcie, alebo či naopak indukcia je len druhom abdukcie, resp. či abdukcia a indukcia tvoria dve samostatné nededuktívne úsudkové kategórie.<sup>3</sup> Napríklad Charles S. Peirce (Peirce 1992) vymedzuje abduktívnu inferenciu (ktorú nazýva „hypotézou“) ako samostatnú podkategóriu tzv. syntetických úsudkov, medzi ktoré tiež patrí rovnako samostatná podkategória „indukcie“. <sup>4</sup> (My sa prikláňame k Peircovej tradícii.) Ako pôvodný príklad abdukcie uvádza úsudok (pozri Peirce 1992, 188):

(AB1) Pravidlo: Všetky fazuľky z tohto vrecúška sú biele.  
 Výsledok: Tieto fazuľky sú biele.

---

Prípad: Tieto fazuľky sú z tohto vrecúška.

Peirce pritom charakterizuje abdukciu (hypotézu) ako prípad úsudku, keď „nachádzame veľmi zvláštne okolnosti, ktoré by boli vysvetlené predpokladom, že nastal prípad určitého všeobecného pravidla, a tento predpoklad preto prijmem“ (Peirce 1992, 189). Neskôr Peirce uvádza modifikovanú schému abdukcie, v ktorej je vyjadrený „hypotetický“ charakter vzťahu medzi abdukovanou hypotézou a tým, čo má vysvetliť; ide o úsudok:<sup>5</sup>

(AB2) Pozorujeme zvláštny fakt C.  
 Ak by však A bola pravda, fakt C by sa stal zrejmy.

---

Preto je rozumné sa domnievať, že A je pravda.

<sup>3</sup> Základný rozdiel medzi indukčnými typmi inferencie (napríklad enumeratívnu indukciou či analógiou) a abdukciou je možné identifikovať na úrovni ich logickej formy (pozri ďalej). Pokiaľ však ide o niektoré logické vlastnosti, ako napríklad (ne)monotónnosť úsudkov, rozdiely medzi abdukciou a indukciou sa zmazávajú. Na druhej strane treba povedať, že rozdielnosť týchto dvoch kategórií nededuktívnych úsudkov sa môže komplexnejšie ukázať v metodologických funkciách ich aplikácie, a to či už v rovine explanácie, resp. predikcie, alebo v rovine konštruovania hypotéz, apod.

<sup>4</sup> Na druhej strane G. Harman (pozri Harman 1965) považuje indukčívne úsudky za podkategóriu abdukcie, resp. za podkategóriu úsudku - odvodnenia najlepšieho vysvetlenia („the inference to the best explanation“).

<sup>5</sup> Peircovu druhú schému abdukcie možno nájsť v Peirce (1931 - 1958, CP 5.189); citované podľa Niiniluoto (2004, 63).



Pokiaľ túto úsudkovú schému vyjadríme prostriedkami predikátovej logiky a vypustíme atribúty, ktoré Peirce v úsudku (AB2) uvádza, môžeme si najjednoduchšiu formu abdukcie vyjadriť aj takto:

(AB3)	$(\forall x)(P(x) \rightarrow Q(x))$	... hypotéza, teória, zákon, pravidlo
	$Q(a)$	... explanandum
	$P(a)$	... singulárna hypotéza, vlastný explanans

Obe schémy (AB2) i (AB3) sú len zjednodušenou formou abdukcie, kde medzi premisami figuruje len jedna základná hypotéza či teória.<sup>6</sup> Vypustená je aj kvalifikácia, že  $A$ , resp.  $P(a)$  je vysoko pravdepodobné alebo pravdepodobnejšie než ostatné uvažované alternatívy.

Len pre úplnosť dodajme, že okrem schém, ktoré pracujú s výlučne univerzálnymi hypotézami, môžeme uvažovať aj o pravdepodobnostnej abdukcii, teda o takom abduktívnom úsudku, ktorý má len pravdepodobnostnú alebo štatistickú hypotézu (pozri Niiniluoto 2004, 62):

(AB4)	Pravdepodobnosť, že ľubovoľný objekt s vlastnosťou $F$ má aj vlastnosť $G = r$ .
	$G(b)$
	$F(b)$

V ostatnej časti kvôli zjednodušeniu obmedzíme svoju pozornosť na tie abduktívne úsudky, ktorých hypotézy považujeme za univerzálne. Zároveň sa pokúsime načrtnúť komplexnejšiu schému abduktívneho úsudku, ktorá po špecifikácii ďalších kritérií a podmienok môže modelovať a rekonštruovať spôsob, akým možno podať vedecké vysvetlenie partikulárnej udalosti či stavu vecí.

---

<sup>6</sup> V tejto súvislosti dodajme, že sa niekedy rozlišuje medzi abdukciou a schémou inferencie k najlepšiemu vysvetleniu (inference to the best explanation). O abdukcii sa pritom predpokladá, že pracuje len s jednou hypotézou, zatiaľ čo inferencia k najlepšiemu vysvetleniu pracuje s viacerými alternatívnymi hypotézami. My budeme používať termín „abdukcia“ a „abduktívna inferencia“ v širokom význame pokrývajúcom aj schému inferencie k najlepšiemu vysvetleniu.

## 4 Abduktívne vysvetlenie

Prv než uvedieme príklad na konkrétny abduktívny explanačný úsudok, predstavím všeobecnú explanačnú schému abdukcie spolu s viacerými logickými, sémantickými a metodologickými kritériami, ktoré by mali zabezpečiť adekvátnosť abduktívnej explanácie.

Nech  $H_1, H_2, \dots, H_n$  sú hypotézy logickej formy  $(\forall x)(P_i(x) \rightarrow Q(x))$ . Nech  $A_1, A_2, \dots, A_n$  sú výroky o potenciálnych počiatočných podmienkach (resp. príčinách) javu, ktorý chceme vysvetliť, a ktorých logickú formu vyjadruje formula  $P_i(a)$ . Výrok  $E$  (*explanandum*) nech opisuje jav, ktorý chceme vysvetliť, pričom nech jeho logickú formu vyjadruje formula  $Q(a)$ . Napokon nech množina poznatkov  $K$ , ktoré sa vzťahujú k empirickým okolnostiam (kontextu) predmetu vysvetlenia, nám umožňuje okrem iného aj rozhodnúť, ktoré z výrokov  $A_1, A_2, \dots, A_n$  nie sú pravdivé, prípadne ktoré z okolností vyjadrené týmito výroky pravdepodobne nenastali. Potom môžeme priebeh a výsledok procesu abduktívneho vysvetlenia vyjadriť schémou:

$$\begin{array}{l}
 \text{(AB5)} \quad E \\
 (H_1 \wedge A_1) \rightarrow E \\
 (H_2 \wedge A_2) \rightarrow E \\
 \dots \\
 (H_n \wedge A_n) \rightarrow E \\
 K = (\neg A_2 \wedge \dots \wedge \neg A_n) \\
 \hline
 A_1
 \end{array}$$

Namieste je jedno krátke upozornenie: V literatúre sa o abduktívnej inferencii zvykne uvažovať aj ako o metóde „objavovania“ hypotéz či ako o metóde výberu najpravdepodobnejšej alebo „najlepšej“ hypotézy z množiny alternatívnych hypotéz. To znamená, že v závere takéhoto abduktívneho úsudku sa objavuje jedna (najpravdepodobnejšia) z uvažovaných hypotéz. Uvedený postup môžeme reprezentovať schémou:

$$\begin{array}{l}
 \text{(AB6)} \quad E \\
 (H_1 \wedge A_1) \rightarrow E \\
 (H_2 \wedge A_2) \rightarrow E \\
 \dots \\
 (H_n \wedge A_n) \rightarrow E \\
 K = (\neg A_2 \wedge \dots \wedge \neg A_n) \\
 (\text{prípadne aj: } A_1) \\
 \hline
 H_1
 \end{array}$$

Schéma (AB6) sa od schémy (AB5) líši nielen formou výroku, ktorý vystupuje v jej závere (v schéme (AB6) má záver úsudku formu  $(\forall x)(P_1(x) \rightarrow Q(x))$ ), zatiaľ čo v závere schémy (AB5) vystupuje výrok formy  $P_1(a)$ , ale aj svojou metodologickou funkciou. Zatiaľ čo schéma (AB6) má reprezentovať výber jednej spomedzi viacerých možných hypotéz, ktorá má vzhľadom na určité východiskové informácie v danom kontexte status najpravdepodobnejšej hypotézy, schéma (AB5) má reprezentovať explanačný výber najpravdepodobnejších okolností alebo stavu vecí, ktoré viedli k predmetnej udalosti. Naša explanačná schéma (AB5) nehovorí v závere nič o pravdivosti alebo nepravdivosti hypotéz  $H_1, H_2, \dots, H_n$ ; pravdivosť daných (vedeckých) hypotéz, ktoré môžu vyjadrovať viaceré odlišné príčiny vysvetľovaného javu, už predsa predpokladáme. Inak povedané, pri explanácii vychádzame z predpokladu, že jav, ktorý chceme vysvetliť, mohli spôsobiť viaceré odlišné okolnosti, ktorých kauzálny import na daný jav vyjadrujú viaceré konkurenčné (a nezlučiteľné) hypotézy. Avšak informácie z množiny  $K$  nám umožňujú vybrať spomedzi výrokov o počiatkových podmienkach (príčinách) javu ten, ktorý opisuje jeho najpravdepodobnejšie príčiny.

Aby bola schéma (AB5) vhodným modelom vedeckého vysvetlenia, musí byť doplnená o viaceré podmienky. Aj keď nemusí ísť o ich definitívnu podobu, domnievam sa, že navrhnuté podmienky sa približujú ideálu abduktívneho modelu vedeckého vysvetlenia udalostí:

- 1A. Každá hypotéza  $H_i$  musí byť empiricky testovateľná. (Ak má ísť o vedecké vysvetlenie, tak každá hypotéza  $H_i$  musí byť vedecká, t. j. musí byť prvkom určitého vedeckého teoretického systému.)
- 2A. Každá z uvažovaných hypotéz  $H_i$  musí byť vyjadrená v pojmoch, v ktorých je konceptualizovaný aj predmet vysvetlenia  $E$ .
- 3A. Zo samej  $H_i$  nie je možné deduktívne odvodiť  $E$ .
- 4A. Zo samej  $H_i$  nie je možné deduktívne odvodiť  $\neg A_i$ .
- 5A. Z  $E$  nie je možné deduktívne odvodiť  $A_i$ .
- 6A. Záver abduktívneho explanačného úsudku má obsahovať spomedzi výrokov  $A_i$  ten výrok, ktorého pravdivosť považujeme vzhľadom na empirickú bázu poznatkov  $K$  a predmet vysvetlenia opísaný výrokom  $E$  za najpravdepodobnejšiu.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Podmienky 3A - 5A som prevzal a náležite prispôbil z prác Meheus (2011, 95), resp. z Aliseda (2006, 74).

Deklarované podmienky si azda vyžadujú stručný komentár:

Podmienka 1A vyjadruje podobne ako v Hempelovom D-N modeli akési minimálne kritérium, ktoré kladieme na explanačné hypotézy. Vysvetlenie empirického javu netestovateľnou hypotézou neprichádza v prípade vedeckého vysvetlenia do úvahy. Podmienku 1A však možno v prípade vedeckého vysvetlenia špecifikovať v tom zmysle, že explanačné hypotézy musia byť dobre testovanými prvkami určitej vedeckej teórie, resp. tvrdeniami odvodenými z určitej vedeckej teórie. Navyše by sme podmienku 1A mohli sprísniť a požadovať len výber *kauzálnych* hypotéz. Modifikácie a doplnenia v naznačenom smere sú teda prípustné.

Podmienka 2A má sémantický charakter. Jej požiadavka je jednoduchá: Hypotézy a teoretické výroky, ktoré berieme do úvahy pri vysvetľovaní určitého javu, musia byť vyjadrené v pojmoch, v ktorých je vyjadrený aj predmet explanácie; resp. predmet explanácie musí byť vyjadrený v pojmoch, ktoré sú vyjadrené príslušnými hypotézami.<sup>8</sup> Ak k danému predmetu vysvetlenia nemáme takú (vedeckú) hypotézu alebo teoretický výrok k dispozícii, tak predmet vysvetlenia nie je (nateraz) vedecky vysvetliteľný. Ako som už predtým naznačil, nie každý predmet vysvetlenia možno aktuálne vysvetliť vedecky, t. j. na základe určitej vedeckej systematizácie reprezentovanej typicky teóriou.

Podmienky 3A až 5A zabezpečujú práve to, že úsudok má abduktívnu formu. Navyše, podmienka 5A zabezpečuje elimináciu samovysvetľujúcich úsudkov, teda úsudkov, ktoré v závere explanačného úsudku (teda vo vlastnom explananse) uvádzajú výrok explananda.

Podmienka 6A je zrejme najviac otvorená možnostiam ďalšej špecifikácie a formálnejšieho vyjadrenia. V metodológii abduktívneho usudzovania (modelovaného skôr schémou (AB6) než našou explanačnou schémou) sa za najlepšiu spomedzi uvažovaných hypotéz (vysvetlení) štandardne označuje tá, ktorá má najvyššiu pravdepodobnosť vzhľadom na dostupnú empirickú evidenciu. Niektorí autori, napríklad Lipton (2004), navrhujú zasa preferovať tú z potenciálnych hypotéz (vysvetlení), ktorá „prináša najviac pochopenia“. Nazdávam sa však, že pokiaľ má vysvetlenie uviesť príčinu alebo určitý determinujúci faktor

---

<sup>8</sup> Technickejšiemu vymedzeniu tejto podmienky sa tu nebudem venovať. Upozorňujem len, že spresnenie tejto myšlienky je možné uskutočniť na pozadí dostatočne expresívnej sémantickej teórie, v ktorej by bolo možné hovoriť o ekvivalencii pojmov, resp. významov výrazov.

predmetného javu, tak vzhľadom na poznatky, ktoré sa týkajú predmetu vysvetlenia, je potrebné preferovať tie singulárne predpoklady, ktoré sú najpriamejšie, najjednoduchšie a najviac pravdepodobné.

Ako prípad abduktívnej inferencie, ktorá vyhovuje našim explanačným podmienkam, uvediem príklad prevzatý z práce Meheus (2011, 96n.), ktorý možno po modifikácii a doplnení rekonštruovať do nami navrhovanej schémy explanačnej abdukcie. Predstavme si, že náš priateľ Ján má teplotu a na tvári i na ostatnom tele sa mu objavil červený výsyp – malé červené škvrnky. Aktuálne máme k dispozícii dve (medicínske) hypotézy, pomocou ktorých by sme vedeli vysvetliť túto skutočnosť. Podľa prvej hypotézy každý, kto má osýpky (rubeolu), má aj teplotu a po tvári a tele sa mu robia malé červené škvrnky. Podľa druhej hypotézy každý, kto má ružienku (rubellu), má teplotu a po tvári a tele sa mu robia malé červené škvrnky. Predpokladajme zároveň aj dve pomocné hypotézy: Prvá hovorí, že nik nemá osýpky viac než raz. Druhá zasa to, že nik nemá ružienku viac než raz. Napokon, ak máme informáciu, že Ján pred rokom prekonal osýpky (a že nie je proti ružienke zaočkovaný, ...), môžeme jeho súčasné zdravotné symptómy vysvetliť vysoko pravdepodobným predpokladom, že Ján má ružienku.

Na záver sa spätne pozrime na Hempelov model a porovnajme ho s nami navrhovaným modelom explanačnej abdukcie. Môžeme si zaiste všimnúť značnú príbuznosť oboch modelov v zdôrazňovaní explanačnej funkcie hypotéz, zákonov a vedeckých teórií, ktoré zabezpečujú usúvzťažnenie predmetu explanácie s určitými okolnosťami, ktoré vysvetľovaný jav determinujú. No zatiaľ čo Hempelov model nepracuje s možnosťou vysvetlenia nejakej udalosti či faktu viacerými konkurénčnými hypotézami a predpokladá, že kontextu vysvetlenia a jeho aktérom sú informácie o počiatočných podmienkach vysvetľovaného javu epistemicky dostupné, abduktívny model vedeckej explanácie ponecháva priestor rozsiahlejšej báze explanačných hypotéz a umožňuje pracovať s predpokladom, že počiatočné podmienky vysvetľovaného javu, ktoré sú opísané výrokom  $A_i$  v závere abduktívneho úsudku, nemusia byť aktérom vysvetlenia v danom kontexte epistemicky dostupné. Na druhej strane, pokiaľ máme k dispozícii evidenciu, ktorá nám umožňuje o výroku  $A_i$  v závere úsudku konštatovať, že je pravdivý, a pritom tiež vieme, že ostatné okolnosti opisované alternatívnymi výrokmi o počiatočných podmienkach nie sú pravdivé, môžeme dané abduktívne vysvetlenie transformovať na explanačný úsudok dedukatívnej formy.

Napokon problému, na ktorý Achinstein upozornil v súvislosti s apriórnosťou vzťahu medzi explanandom a explanansom D-N modelu vysvetlenia, sa abduktívny model vysvetlenia vyhýba. Výber najpravdepodobnejšej príčiny (počiatočných podmienok) spomedzi možných príčin (alternatívnych počiatočných podmienok) vysvetľovaného javu sa nedeje len na základe relevantných hypotéz, ale aj (a predovšetkým) na základe dostupných empirických informácií, ktoré sa vzťahujú k empirickým okolnostiam, v ktorých sa predmet vysvetlenia nachádza. A aj keď si jednotlivé podmienky abduktívneho modelu zrejme budú vyžadovať ďalšie špecifikácie, zdá sa, že sme poukázali na viaceré podstatné rysy, vďaka ktorým možno považovať abduktívnu inferenciu za samostatný *model vedeckého vysvetlenia*.

Táto štúdia vznikla v rámci riešenia projektu VEGA-V-11-093-00.

Katedra logiky a metodológie vied  
Filozofická fakulta  
Univerzita Komenského v Bratislave  
Šafárikovo nám. 6  
814 99 Bratislava  
Slovenská republika  
bielik@fphil.uniba.sk

## Literatúra

- ACHINSTEIN, P. (2010): *Evidence, Explanation, and Realism. Essays in the Philosophy of Science*. Oxford University Press.
- ACHINSTEIN, P. (2010a): Can There Be a Model of Explanation? In: Achinstein, P. (2010): *Evidence, Explanation, and Realism. Essays in the Philosophy of Science*. Oxford University Press, 143-167.
- ALISEDA, A. (2006): *Abductive Reasoning. Logical Investigations into Discovery and Explanation*. Springer.
- DOUVEN, I. (2011): Abduction. In: Zalta, E. N. (ed.): *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Dostupné: <http://plato.stanford.edu/entries/abduction/>.
- HARMAN, G. (1965): The Inference to the Best Explanation. *Philosophical Review* 74, 88-95.
- HEMPEL, C. G. (1965): *Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science*. New York: The Free Press.
- HEMPEL, C. G. – OPPENHEIM, P. (1965a): Studies in the Logic of Explanation. In: Hempel, C. G. (1965): *Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science*. New York: The Free Press, 245-290.

- HEMPEL, C.G. (1965b): Aspects of Scientific Explanation. In: Hempel, C. G. (1965): *Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science*. New York: The Free Press, 331-496.
- LIPTON, P. (2004): *Inference to the Best Explanation*. London – New York: Routledge.
- MEHEUS, J. (2011): A Formal Logic for the Abduction of Singular Hypotheses. In: Dieks, D. et al. (eds.): *Explanation, Prediction, and Confirmation*. Springer, 93-108.
- NIINILUOTO, I. (2004): Truth-Seeking by Abduction. In: Stadler, F. (ed.): *Induction and Deduction in the Sciences*. Dordrecht – Boston – London: Kluwer Academic Publishers, 57-82.
- PEIRCE, Ch. S. (1931 – 1958): *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*. Eds. Hartshorne, C. et al. Cambridge: Harvard University Press.
- PEIRCE, Ch. S. (1992): Deduction, Induction, and Hypothesis. In: Houser, N. – Kloesel, Ch. (eds.): *The Essential Peirce. Selected Philosophical Writings*. Vol. 1. Indiana University Press, 186-199.
- SALMON, W. S. (1989): *Four Decades of Scientific Explanation*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- WOODWARD, J. (2009): Scientific Explanation. In: Zalta, E. N. (ed.): *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Dostupné: <http://plato.stanford.edu/entries/scientific-explanation/>.
- ZELEŇÁK, E. (2008): *Moderné teórie vysvetlenia a príčinnosti*. Katolícka univerzita v Ružomberku, Filozofická fakulta.