

///// recenze //////////////////////////////////

ANOMÁLIE A METODOLOGIE VĚDY

Vladimír Havlík. *Anomálie, ad hoc hypotézy a temné stránky kosmologie*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2015, 165 stran.

Peter Sýkora

Cieľ Havlíkovej monografie *Anomálie, ad hoc hypotézy a temné stránky kosmologie* je veľmi ambicióznym – pokúsiť sa pomocou metametodologickej analýzy konkrétneho kruciálneho problému v súčasnej kozmológii (temná hmota a temná energia) vytvoriť preskriptívnu metodológiu vedy. Inými slovami, ponúknuť vedcom metodologické „know-how“, ktoré by im malo pomôcť vyrovnávať sa s tzv. anomáliami, čiže neočakávanými empirickými zisteniami, ktoré sú v rozpore s etablovanou teóriou („paradigmou“). Na anomálie vedci reagujú vytváraním tzv. ad hoc hypotéz. Pokiaľ anomálie neignorujú, pretože ich nepovažujú za signifikantné (napr. možná chyba merania) alebo z čisto pragmatických dôvodov nechcú riskovať zavrnutie už dobre etablovanej teórie. S tak ambicióznym cieľom sa v českom a slovenskom filozofickom prostredí stretávame veľmi ojedinele a preto

treba oceniť autorovu odvahu. Aj keď sa nakoniec ukáže, že tento cieľ možno ani nie je možné naplniť v dôsledku tzv. neeliminovateľnosti metodologickej bezradnosti, ponúka svojou analýzou špecifického charakteru súčasnej kozmologie náznakov, ako sa pohnúť ďalej.

Kniha pozostáva z úvodu, piatich častí a súhrnu v angličtine. V prvej časti (13–26) autor vysvetľuje, čo sú vedecké anomálie a ad hoc hypotézy. V druhej (27–72) sa snaží odpovedať na otázku, či existujú presné kritériá pre ad hoc hypotézy. V tretej časti (73–123) konfrontuje možnosti vysvetliť empiricky pozorované anomálie štandardného kozmologického modelu pomocou ad hoc hypotéz, predovšetkým hypotéz o temnej hmote a temnej energii. V štvrtnej časti (125–39) autor identifikuje tri dôležité aspekty súčasnej vedy, ktoré je potrebné vziať do úvahy pri posudzovaní vzťahu medzi anomáliami, teóriou a ad hoc hypotézami: previazanosť, empirickosť a simuláciu. A napokon v piatej časti (141–50) sa autor pokúša načrtnúť nové, ekosystémové poňatie vedy.

Predovšetkým musím zdôrazniť, že autorovi sa v práci skvele podarilo ukázať na viacerých príkladoch a vo viacerých kontextoch, že problém ad hoc hypotéz je pre metodológiu vedy fundamentálny. Dnešná situácia je taká, že viaceré medzi sebou súťažiacie a dobre etablované metodologie vedy fakticky

rezignovali na svoju preskriptívnu úlohu. Metodológia by z definície mala byť predovšetkým pomôckou pre vedcov ako robiť vedu, resp. ako ju robiť lepšie, ale v skutočnosti sa metodológie vedy sústreďujú už len na deskripciu vedeckého vývoja *ex post*, i keď stále s cieľom pochopiť jeho vnútornú logiku.

Pokiaľ vedecké metodológie nemajú byť len históriami vedeckého bádania, či povedané ešte ráznejšie slovami autora, „verbálnou symbolikou“ (109), potom musia byť schopné ponúknuť vedcom metódu, vďaka ktorej by bolo možné odlišiť, či konkrétna anomália si vyžaduje len kozmetické úpravy etablovanej teórie pomocou ad hoc hypotéz alebo prijatie alternatívnej teórie, pokiaľ takáto teória už existuje alebo ju treba ešte len vytvoriť.

Za exemplárny príklad z kozmológie, na ktorom chce Havlík otestovať etablované metodológie čo do ich preskriptívnej schopnosti, si autor vyberá ad hoc hypotézy tzv. temnej hmoty a temnej energie. Základnou otázkou, na ktorú sa snaží nájsť odpoveď je, či metodológia vedy je vôbec schopná nájsť a odporučiť vedcom preskriptívnu metodológiu, ktorá by im pomohla rozlíšiť napríklad medzi rôznymi druhmi ad hoc hypotéz, medzi tými, ktoré sú úplne nesprávne, a tými, ktoré len modifikujú teóriu, či tými, ktoré sú dôvodom pre vytvorenie novej teórie.

Za veľmi správne rozhodnutie považujem autorov zámer sústreďiť sa len na jeden konkrétny, ale pritom fundamentálny vedecký problém a na ňom demonštrovať metodologické ťažkosti s anomáliami. V tomto prípade ide o empiricky pozorované anomálie, ako je napr. zrýchľovanie pohybu galaxií alebo ich rotácia, ktoré sú v rozpore s predikciami štandardného modelu vesmíru.

Sústredenie sa na jeden vedecký problém umožňuje autorovi ísť v analýze do potrebnej hĺbky. Obdivuhodná je autorova orientovanosť v súčasných problémoch kozmológie, oboznámenosť s najnovšími empirickými poznatkami a hypotézami, ktoré súvisia s problémom temnej hmoty a temnej energie.

Havlík hľadá analógiu medzi riešením obdobných problémov s anomáliami vo fyzike, astronómii a kozmológii v minulosti a riešením súčasného problému temnej hmoty a temnej energie. Ide o veľmi detailnú a značne sofistikovanú komparáciu, pretože autor porovnáva nielen to, ako sa rôzne tradičné metodológie vedy vyrovnávajú s anomáliami pri *ex post* vysvetľovaní vývoja vedeckého poznania, ale súčasne ich konfrontuje medzi sebou navzájom.

V pozadí všetkého tohto úsilia je všadeprítomná autorova snaha nájsť analógiu medzi postulovaním ad hoc hypotéz v minulosti (medzi ktorými vieme diferencovať)

a dnešným postulovaním nových ad hoc hypotéz (medzi ktorými diferencovať nevieme). Nájst' nejaký princíp, podľa ktorého by bolo možné dopredu vedieť, či ad hoc hypotéza akou je navrhovaná nová fyzikálna entita sa ukáže byť správnu (ako to bolo v prípade planéty Neptún alebo Higgsovho bozónu) alebo omylom (ako v prípade hypotetickej planéty Vulkán, či flogistónu).

Ad hoc riešenia sa v tradičných metodológiách vedy netešia veľkej podpore. Výnimkou je Lakatosov model výskumných programov. V jeho metodologickom modeli anomálie zohrávajú dôležitú úlohu, pretože vďaka tomu ako teórie reagujú na anomálie je možné rozpoznať v akej etape sa nachádza výskumný program – či v stagnujúcej alebo progresívnej. Havlík si preto kladie otázku, či by Lakatosova metodológia nemohla pomôcť v predexplanáčnej situácii? Testuje túto možnosť na svojom príklade ad hoc hypotézy temnej hmoty a štandardného kozmologického modelu. Ukazuje sa, že Lakatosova metodológia, pokiaľ ju Havlík zmodifikuje tak, že začne rozlišovať medzi aproximatívnymi a neaproximatívnymi zmenami vo vývoji výskumného programu („vedeckej teórie“) je schopná prekonať svoju neschopnosť rozlišovať medzi ad hoc hypotézami, ktoré patria do ochranného pásu teórie alebo k jej jadru. Žiaľ, ukáže sa, že preskriptívna neschopnosť meto-

dológie sa takýmto spôsobom nedá eliminovať, dokonca sa nedá eliminovať vôbec („neeliminovatelnost metodologické bezradnosti“).

Havlík potom v súlade so súčasnými trendami vo filozofii vedy a epistemológii upozorňuje, že na rozdiel od presvedčenia vedcov, nemôže to byť empiria, ktorá rozhodne, ktoré z alternatívnych riešení je správne. V tejto súvislosti autor poukazuje na Duhemovu koncepciu teoreticky zaťaženého pozorovania (*theory-ladenness*). „[N]ezbýva nám tedy než přijmout závěr, že moderní metodologie nijak nepřekonávají Duhemovy postřehy o nemožnosti rozhodnout o platnosti kompetitivních hypotéz empirickým testem [...]“ (122) konštatuje Havlík.

Tu mi nedá, aby som sa ako bývalý experimentálny vedec na chvíľu nezastavil. Skutočne môžeme s takou „neznesiteľnou ľahkosťou bytia“ ako sa to dnes vo filozofii vedy bežne robí, zavrhnúť kľúčovú úlohu empirického zistenia (rešpektujúc jeho komplexnosť a previazanosť s teóriou) v rozhodovaní medzi teoretickými alternatívami? Vezmime si problém temnej hmoty. Samotná vedecká prax súčasných kozmológov jasne demonštruje aký veľký dôraz kladú na samotné empirické pozorovania. Absencia očakávaných meraní vedie k vývoju citlivejších detektorov alebo nových ad hoc hypotéz či dokonca k návrhom opustenia celej paradigmy. Pekne

túto pluralitu možných riešení anomálií ilustruje aj najnovší vývoj v hľadaní temnej hmoty z roku 2017 ako o ňom referujú prestížne vedecké časopisy *Science* a *Nature*. Kým na jednej strane dve nezávisle skupiny vedcov oznámili (podľa *New Scientist* z 9. októbra 2017 dokonca „definitívne“) nájdenie temnej hmoty,¹ na druhej strane vedci ventilujú svoju frustrovanosť z toho, že sa im zatiaľ napriek veľkému úsiliu a novým špecializovaným prístrojom nepodarilo temnú hmotu detegovať² volaním po úplne novej teórii. Napriek mnohým teoretickým alternatívnym riešeniam empirické zistenia stále zohrávajú v diskurze o rozhodovaní medzi alternatívami kľúčovú úlohu, pretože aj v prípade nových ad hoc hypotéz či novej teórie budú mať posledné slovo zase len empirické merania.

Nakoniec, ani Havlík sa neuspokojuje so spomínanou nemožnosťou rozhodnúť medzi hypotézami empirickým testom a navrhuje, aj keď len v náznakoch, novú ekosystémovú koncepciu vedy, ktorá má tento problém preklenúť. A tak

na jednej strane Havlík potvrdzuje tézu o prepojení teórie a experimentu, na druhej strane hovorí o jej prekročení. Má tu na mysli akýsi druh bootstrappingu, kde teória a empiria (pozorovanie, meranie alebo experiment) sa vzájomne dynamicky preplietajú, pričom sa anomália stáva akýmsi korekčným ovládačom parametrizácie teoretického modelu (145).

Podľa Havlíka modernú vedu charakterizuje previazanosť, empirickosť a simulácia. Nemá na mysli len tesnú previazanosť s inými odborními prírodných vied, ale previazanosť priam ontologická, pripomínajúca previazanosť (*entanglement*) akú poznáme v kvantovej fyzike. Pod empirickosťou má Havlík na mysli stále sofistikovanejšie a viac na teórii závislé spôsoby rozširovania našej empirickej skúsenosti. A nakoniec, pod simuláciou má na mysli význam, ktorý zohráva vo vedeckom výskume dnes modelovanie v počítači. Na základe tohto všetkého autor dospieva k novému ekosystémovej koncepcii vedy. Ide skôr o akýsi manifest vedy ako sebaštrukturujúceho sa komplexného systému. Pre problematiku preskripčnej schopnosti metodológie vedy, hľadanie návodu ako rozlišovať medzi ad hoc hypotézami, však už táto koncepcia nič konkrétne neponúka.

Havlíkova monografia *Anomálie, ad hoc hypotézy a temné stránky*

¹ Adam Mann, „Astronomers Say They’ve Found Many of the Universe’s Missing Atoms,“ in *Science*, navštíveno 15. 11. 2017, <http://www.sciencemag.org/news/2017/10/astronomers-say-they-ve-found-many-universe-s-missing-atoms>.

² Elizabeth Gibney, „Dark-Matter Hunt Comes up Empty,“ *Nature* 551, č. 7679 (2017): 153–54.

kosmologie je napísaná vysoko kultivovaným odborným jazykom, ktorý niekde zachádza do úzko špecializovaného terminologického slovníka modernej kozmológie. Napriek tomu problémovo orientovaná a koherentne vystavaná štruktúra knihy, napísaná pútavým a dynamickým štýlom robí z jej čítania zážitok nie nepodobný čítaniu dobrej detektívky. A to sa dá povedať len o veľmi málo knihách z oblasti filozofie a metodológie vedy.

////// recenze //////////////////////////////////

PROLEGOMENA K NĚKTERÝM PŘÍŠTÍM TEORIÍM POJMU

Pavel Materna. *Hovory o pojmu*. Praha: Academia, 2016, 158 stran.

Ivo Pezlar

Teorie pojmu je filosofické téma, které stále přitahuje pozornost odborného publika. Profesor Materna se ve své nové knize *Hovory o pojmu* ovšem pokouší zaujmout obecnostvo mnohem širší. Předpoklady k tomu má výborné,¹ avšak napsat

¹ Autor se tématu pojmů věnuje dlouhodobě, viz např. Pavel Materna, *Svět pojmů a logika* (Praha: Filosofia, 1995); Pavel Materna, *Concepts and Objects* (Helsinki: Societas Philosophica Fennica, 1998); Pavel Materna, *Conceptual Systems* (Berlin: Logos

dobry popularizační text je vždy výzvou. A to platí dvojnásob, je-li přitom užita Tichého transparentní intenzionální logika (krátce TIL).

Autor hned ze začátku upozorňuje, že se nejedná o „standardní vědeckou práci“ (13–14) a že on sám bude „úmyslně jednostranný“ (14) k TIL. Limitace takového přístupu jsou zřejmé, na druhou stranu to autorovi umožňuje naplno se věnovat výkladu své teorie.

Hovory o pojmu dávají čtenáři k nahlédnutí střípky velmi ambiciózního díla. Na konceptuální rovině dochází ke ztotožnění pojmů, TIL konstrukcí, abstraktních procedur (algoritmů), významů a problémů. V praxi to znamená, že např. TIL konstrukci zvanou kompozice [⁰ + ⁰⁵ ⁰⁷] můžeme současně chápat jako pojem „sčítání 5 a 7“, proceduru „sečti 5 a 7“, význam výrazu „5 + 7“ a jako problém „kolik je 5 + 7?“.

Pojem je tedy vysvětlen jako konstrukce, resp. konstrukce bez volných proměnných, tzv. uzavřená konstrukce (88). Tato explikace je na první pohled rozhodně schopná vyvolat pocity jistého neuspokojení, ba až zklamání. A to, domnívám se, platí obzvláště v případě, setkáváme-li se s TIL poprvé: termín

Verlag, 2004); Marie Duží, Bjørn Jespersen a Pavel Materna, *Procedural Semantics for Hyperintensional Logic* (Dordrecht: Springer, 2010).