

Křižovatky na cestách poznání

Mirek Klvaňa, Astronomický ústav AVČR, v.v.i., mklvana@asu.cas.cz

Abstrakt: Cesty poznání, po kterých se při svých úvahách o vlastnostech okolního prostředí ubíráme, jsou sevřeny svými mantinely. Co tvoří tyto mantinely a jaký mají vliv na naši práci? Do jaké míry nás někdy vedou a předurčují to, co budeme zkoumat a jaké metody budeme používat? Většinou se takovými otázkami nezabýváme, často nás to ani nenapadne. Přesto navrhuji společně se trochu nad tímto tématem zamyslet. Třeba pak budeme odolnější při posuzování blábolů, které na nás v informačním chaosu, šířícím se kolem nás, dorážejí.

Cesta k poznávání reality určitého jevu ve vesmíru je spoutána svými mantinely, které donedávna tvořily hlavně naše znalosti, týkající se daného problému. Vědecká práce nebyla nikdy nějak zvláště hodnocena, proto se v minulosti prostředky na výzkum vesmíru získávaly ze sponzorské činnosti.

Mezi důležité sponzory patřila i astrologie a to je, spolu se znalostí pohybů nebeských těles, její nezanedbatelná zásluha na rozvoji astronomie a astrofyziky. Dnes je astrologie nahrazena daleko sofistikovanějším systémem grantových agentur, který umožňuje hodnotit každého z účastníků konkurzu. V roli posuzovatelů kvality podané žádosti zde vystupují opravdu odborníci, což je v pořádku.

Horší je to už s hodnocením výsledků grantu. Zde se velký důraz klade na počet publikací, méně už na jejich obsah. Ve finále to znamená, že výsledky práce vědeckého pracovníka může hodnotit úředník, kterému pro tuto činnost postačuje znalost sečítání malých celých čísel. Mohli bychom to chápat jako zefektivnění procesu hodnocení, pokud by se z tohoto důvodu řešené problémy vybíraly podle svého významu, a ne podle možnosti sepsat a publikovat článek v hodnoceném období. A to je ta druhá, méně příjemná vlastnost současných mantinelů, usměrňujících cesty poznání. A výsledek? Velké množství publikací, jejichž hodnota není příliš velká a mnohdy se nachází na hranici publikovatelnosti. A s tím souvisí produkce velkého množství nových, ničím nepodložených hypotéz, vysvětlujících paradoxy s nimiž se setkáváme při aplikaci stávajících teorií, protože k upřesnění, případně opravu či, nedej Bože, náhradu nevyhovující, již zaběhnuté teorie, chybí čas. Je velmi pravděpodobné, že pro ověření takové nepodložené hypotézy budou uvolněny značné prostředky, protože problematika není řádně prostudována, nic se o ní neví a proto se ani nedá dokázat, že je scestná. Bohužel uvedená metoda hodnocení vědecké práce má na její kvalitu tragický vliv.

I když bychom místo udělování bobříků počtu publikací vyřešili hodnocení vědecké práce vhodnějším způsobem, je hodnocení výsledků vědecké práce velmi obtížné. Nemám teď na mysli rozdělování finančních prostředků, ale správné vyhodnocení nové informace, kterou práce přináší včetně správnosti postupu, který byl v práci použit. Již jsem se zmínil o mantinelech, které naši výzkumnou práci usměrňují.

A právě tyto mantinely nás dříve nebo později dovedou k první křižovatce s dílčím výsledkem, za níž můžeme pokračovat různými směry. Stačí se správně rozhodnout. Ale která je ta správná cesta, vedoucí k cíli? Můžeme použít intuici, která, pokud se zakládá na našich dosavadních znalostech, nevybočí z těch již dříve definovaných mantinelů. Záleží však na tom, do jaké míry byly tyto mantinely v souladu s realitou, v opačném případě můžeme, jednoduše řečeno, zabloudit. Jinou variantou je použít novou hypotézu a sledovat ji. Pokud se ukáže taková cesta jako slepá, vrátíme se. Tato varianta nás však může dovést ke zcela novým, a to zásadním výsledkům.

S troškou štěstí se obě cesty mohou setkat na další křižovatce, tzn., že k témuž výsledku jsme dospěli různými cestami. Ovšem různé cesty přinášejí obvykle různou interpretaci téhož výsledku. Nyní je třeba se rozhodnout, kterou z obou cest vybrat jako správnou!

Tuto otázku řešili různí filosofové. Jedním z nich byl anglický filosof, františkánský mnich Wiliam z Ockhamu, podle něhož se jeho postup nazývá **Occamova břitva**. Podle principu Occamovy břitvy (zjednodušeně) **ze dvou jevů je akceptovatelnější ten, který je jednodušší nebo pravděpodobnější**.

Jiným principem při rozhodování o správnosti předkládané teorie je **Popperova břitva**, která tvrdí, že **vědecké teorie jsou ověřitelné**. Podle Karl Raimunda Poppera, rakouského filosofa, představitele moderního liberalismu, je hlavním rozdílem mezi vědeckou a nevědeckou teorií v jejím empirickém obsahu, který dává **možnost jejího ověření nebo vyvrácení empirickou zkouškou**.

A tady se z minulosti dostáváme do současnosti. V záplavě informací, přenášených senzacechtivými sdělovacími prostředky se člověk bez odborného vzdělání začíná jen obtížně orientovat. Mnozí aktéři mají tendenci vyjadřovat se k věcem, o kterých toho víme málo nebo vůbec nic. Je to oblast v níž se může pohybovat kdokoliv, kdo má bujnou fantazii. Takových případů je v současné době mnoho a dále se šíří, protože na rozdíl od pracného zkoumání reálného světa kolem nás současnými vědeckými metodami je takový postup snadný a, hlavně, přitažlivý jak pro autora, tak i pro značnou část publika. No a co je důležité – pokud se o daném jevu ví jen málo, jsou publikované úvahy nenapadnutelné. Zde je vhodné použít principu Popperovy břitvy – nemá smysl zabývat se hypotézami, které nelze vyvrátit, v daném případě pro nedostatek informací o daném jevu.

Snad nejobtížněji se hledá pravda v případě diskuse o jevu, který ve skutečnosti neexistuje. Tady se dostáváme z oblasti empirického myšlení do oblasti racionálního myšlení, kde hlavní roli hrají informace, uložené v našem mozku. A tam bývá uloženo ledacos.

Jak tedy postupovat v našem případě při posuzování vhodnější z obou možných cest? Velká část vědeckých pracovníků volí postup využití racionálních metod, podpořených tvrdou logikou matematického aparátu a ověření výsledků experimentální metodou. Proč ne, takový postup je korektní a zaručuje shodu výsledku se známou realitou.

Tuto metodu používáme často např. při modelování průběhu fyzikálních procesů na Slunci a dokonce se značným úspěchem. Otázkou zůstává, do jaké míry jsou získané výsledky věrohodné. Hlavním pomocníkem zde je použitý matematický aparát. Z matematického hlediska se dříve nebo později dostaneme k řešení systému N rovnic s M proměnnými. Pak následuje chytrá manipulace s podmínkami, s cílem najít řešení tohoto systému rovnic. Kritériem správnosti získaného výsledku je pak dosažení co nejlepší shody mezi modelem a pozorovanou realitou. Řekli bychom, že takovému postupu není co vyčíst. Ale podívejme se zpět do historie, kupodivu již hodně vzdálené:

V dávných dobách, kdy ještě nebylo jasno, které z nebeských těles kolem čeho obíhá, potřebovali astrologové znát polohy planet mezi hvězdami. Ty se na noční obloze pohybují mezi hvězdami po složitých drahách a vytvářejí přítom smyčky. Bylo třeba tvar těchto drah nějak popsat. Ptolemaios (2. století př. Kristem) popisuje systém kružnic – epicykly, po nichž se tělesa pohybují. Tento systém byl postupně zdokonalován až do počtu 40 epicyklů. Pozorované dráhy bylo tak možno popsat s potřebnou přesností. Tento přístup se udržel cca 18 století, a souvisel s názorem, že Země je ve středu vesmíru. Dnes nám Keplerovy zákony dovolují polohy planet spočítat velmi přesně a bez epicyklů.

Na tomto příkladě bych rád dokumentoval vlastnosti obou cest poznání, jimiž se astronomové ke stejnému cíli ubírali.

Nesprávný předpoklad (Země ve středu vesmíru) dosáhl řešení úkolu, ale za cenu nárůstu *složitosti* (postupné zvyšování počtu epicyklů) a *nepochopitelnosti* (proč se to má pohybovat po kružnicích?). Aristotelova autorita prosadila názor o poloze Země ve středu vesmíru a tím zablokovala vývoj poznání v oblasti pohybu planet na více než 18 století.

Předpoklad, bližší reálnému fyzikálnímu stavu (planety obíhají kolem Slunce) zjednodušil řešení problému a bylo dosaženo návratu k *jasně pochopitelnému fyzikálnímu principu*.

Na tomto místě bych se zmínil o podstatné vlastnosti matematického aparátu: Matematický aparát je svou přísně logickou koncepcí velkým pomocníkem k překlenutí mnohých neznámých problémů na cestě k poznávání reality. Pokud však nespecifikujeme podmínky jeho použití zcela přesně nebo při jejich specifikaci uděláme logickou chybu, může být sice požadovaných výsledků dosaženo, ale *přestaneme chápat logiku probíhajících fyzikálních principů*. Takový systém bude žít svým vlastním životem a může se stále více odchylovat od principů, fungujících v přírodě. Budeme pozorovat nárůst složitosti a nepochopitelnosti systému.

Ptal jsem se některých svých kolegů, zda je možné na cestách za poznáním hledat možnosti, jak upřednostňovat jasně pochopitelné fyzikální principy na úkor nových, nepodložených hypotéz. Odpověď byla většinou "ne", s vysvětlením, že současně řešené problémy jsou už příliš složité.

Velmi mi to připomíná doby epicyklů. Nárůst složitosti a nepochopitelnosti může stoupat jen do určité míry a pak je třeba Gordický uzel rozetnout. Jinak se v problému přestaneme orientovat. Nebudeme schopni správně stanovovat mantinely, vymezující naši cestu za poznáním a dříve nebo později zabloudíme.

Z uvedeného vyplývá závěr: Pro výběr nejvhodnější cesty *nepostačuje výběr podle výsledku*, který nejlépe koreluje se známou realitou, ale je třeba vzít do úvahy, do jaké míry je použitý *postup logicky pochopitelný*.

Ne vždy je však řešení s logicky pochopitelným postupem známo. Potom vybereme cestu, která je pro nás nej přijatelnější, s vědomím, že tato cesta je provizorní, dočasně použitelná a dříve nebo později bude nahrazena cestou s pochopitelným postupem. Provizorní cesta může být používána i dlouhodobě, tím však roste nebezpečí, že lidé si na ni zvyknou a nebudou ji chtít opustit v okamžiku, kdy bude nalezena cesta vhodnější. Důsledkem takového stavu pak může být zpomalení vývoje poznání v dané oblasti.

Závěr: Při svých úvahách se snažme používat v první řadě známé a pochopitelné logické postupy. Alternativní (nestandardní) metody a nové hypotézy používejme opatrně a to jen když nenacházíme jiné řešení. Výsledky ověřujme experimentálně a snažme se je správně vyhodnotit. Pokud něco nesouhlasí, hledejme příčinu a to i v oblasti již zaběhnutých a dříve potvrzených názorů.

Materiál pro tyto úvahy byl průběžně kumulován během práce na grantových projektech GAČR 205/97/0500, GAAV A3003903, RFBR 00-02-18017, INTAS – RFBR IR-97-1088, GAČR 205/01/0658, GAČR 205/04/2129, Grant LA 124.

prezentace: [Křížovatky na cestách poznání](#)