

## MOŽNÉ SVETY V DEJINÁCH VEDY\*

Thomas S. KUHN

Pozvanie otvoriť diskusiu o možných svetoch v dejinách vedy na tomto sympóziu som vrele privítal, pretože viacero otázok, ktoré sa vynárajú v súvislosti s touto témou, hrá v mojej súčasnej vedeckej práci ústrednú úlohu. Ich centrálné postavenie je však aj zdrojom problémov. V knihe, na ktorej teraz pracujem, sa tieto problémy objavujú až po diskusii vedúcej k záverom, ktoré teraz musím predniesť ako premisy. Niekoľko ilustrácií a dôkazov týchto premis uvediem v ďalších častiach článku, kde na ne príde rad.

Nasledujúce tvrdenie naznačí, čo predpokladám: aby historik pochopil nejaký súbor vedeckých presvedčení z minulosti, musí si osvojiť slovník, ktorý sa miestami systematicky odlišuje od slovníka, ktorý je bežný v jeho súčasnosti. Iba pomocou tohto staršieho slovníka môže správne interpretovať niektoré základné tvrdenia skúmanej vedy. Tieto tvrdenia sa nedajú sprístupniť prekladom, v ktorom sa používa súčasný slovník, a to ani vtedy, keď sa zoznam slov, ktoré obsahuje, rozšíri pridaním vybraných termínov zo staršieho slovníka.

Toto tvrdenie je rozpracované v prvej z troch častí tohto článku a jeho súvislosť s diskusiou, ktorá prebieha v sémantike možných svetov je stručne naznačená v druhej časti. Tretia časť, rozšírená analýza niektorých navzájom prepojených termínov newtonovskej mechaniky, ilustruje vzájomnú prepletenosť slovníka a podstatných tvrdení vedeckej teórie, ktorá môže znemožňovať zmenu teórie bez súčasnej zmeny slovníka. Napokon, v záverečnej časti článku skúmam, ako takáto prepletenosť obmedzuje použiteľnosť koncepcie možných svetov na vývoj vedy.

\* \* \*

Historik, ktorý číta starý vedecký text, bežne naráža na pasáže, ktoré nedávajú zmysel. Túto skúsenosť som mal opakovane, či už pri textoch Aristotela, Newtona, Voltu, Bohra alebo Plancka.<sup>1</sup> Bývalo zvykom tieto pasáže bežne ignorovať, alebo ich vypustiť ako produkt omylu, nevedomosti, alebo povery, pričom táto reakcia je občas namieste. Keď však o problematických

pasážach uvažujeme s väčším úsilím pochopiť autora, častejšie sa ukáže, že môže ísť o odlišnú diagnózu. Zdanlivé anomálie v texte sú umelé, sú výsledkom nesprávnej interpretácie.

Historik, pretože nemal inú možnosť, rozumel slovám a zvratom v texte tak, ako by im rozumel, keby sa vyskytli v súčasnej diskusii. Pri interpretácii väčšej časti textu môžeme takto postupovať bez problémov; väčšina termínov historikového slovníka sa stále používa tak, ako ich používal autor textu. Pre niektoré skupiny navzájom prepojených termínov to však neplatí a práve neschopnosť vyčleniť tieto termíny a odhaliť, ako sa používali, vedie k výskytu zdanlivo anomálnych pasáží, ktoré som spomínal. Zdanlivá anomália tak zvyčajne svedčí o potrebe lokálnej úpravy slovníka a často je aj návodom, ktorý pomáha určiť povahu tejto úpravy.<sup>2</sup> Dôležitým kľúčom k riešeniu problémov pri interpretácii Aristotelovej fyziky je zistenie, že termín prekladaný ako "pohyb" v jeho texte sa týka nielen jednoduchej zmeny polohy, ale všetkých zmien, ktoré majú nejaký začiatok a koniec. Podobné problémy pri interpretácii Planckových starších článkov sa začínajú vytrácať, keď si uvedomíme, že pred rokom 1907 sa Planckov výraz "element energie  $h\nu$ " nevzťahoval na fyzikálne nedeliteľný atóm energie (neskôr nazvaný "energetické kvantum"), ale pomyselné rozčlenenie energetického kontinua, ktorého každý bod mohol byť fyzikálne obsadený.

Všetky tieto príklady zrejme obsahujú viac než iba zmeny v používaní termínov, ilustrujú to, čo som mal pred rokmi na mysli, keď som hovoril o "nesúmerateľnosti" po sebe nasledujúcich vedeckých teórií.<sup>3</sup> V matematike, kde sa pôvodne používal termín "nesúmerateľnosť" znamenal "bez spoločnej miery". Napríklad, hovorilo sa o nesúmerateľnosti prepony a odvesny rovnoramenného pravouhlého trojuholníka. Keď sa tento termín aplikoval na dvojicu teórií v tej istej historickej línii, znamenal, že neexistuje nijaký spoločný jazyk, do ktorého by bolo možné bezozvyšku preložiť obe teórie.<sup>4</sup> Niektoré základné tvrdenia staršej teórie by sme nemohli sformulovať v žiadnom jazyku, ktorý by adekvátne vyjadroval novšiu teóriu a naopak.

Nesúmerateľnosť sa tak rovná nepreložiteľnosti, ale nesúmerateľnosť neprekáža ani tak profesionálnym prekladateľom, ale skôr kvázimechanickej činnosti, ktorá sa úplne riadi príručkou, ktorá, v závislosti od kontextu, určuje, ktorý reťazec jedného jazyka môže nahradiť *salva veritate*, príslušný reťazec druhého jazyka. Preklad tohto druhu je quinovský, a to, kam mierim, naznačí poznámka, že všetkými alebo väčšinou Quinových argumentov v prospech tézy o neurčitosti prekladu možno rovnako úspešne podporiť opačný záver: namiesto nekonečného množstva prekladov, zlučiteľných s normálnymi dispozíciami k rečovému prejavu, často neexistuje nijaký.

S týmto by mohol Quine takmer bez výhrad súhlasiť. Jeho argumenty si vyžadujú, aby sme si vybrali jednu z možností, ale nepredpisujú, ktorú si máme vybrať. Podľa neho sa musíme alebo celkom zrieknuť tradičných pojmov význam, intenzia, alebo sa musíme vzdať predpokladu, že jazyk je, alebo by mohol byť, univerzálny, že čokoľvek, čo možno vyjadriť v jednom jazyku či použitím jedného slovníka, možno vyjadriť aj v ľubovoľnom inom. Jeho vlastný záver - že sa musíme zriecť významu - vyplýva z toho, že univerzalitu považuje za samozrejmu. V mojom článku poukážem na to, že tento predpoklad nie je dostatočne podložený. Mat' lexikón, štruktúrovaný slovník, znamená mať prístup k rozmanitým množinám svetov, na opis ktorých môžeme tento slovník použiť. Rozdielne slovníky - napríklad slovníky rozdielnych kultúr alebo rozdielnych historických období - umožňujú prístup k rozdielnym množinám možných svetov, ktoré sa do veľkej miery prekrývajú, nikdy však nie celkom. Hoci môžeme obohatiť slovník tak, aby nám umožnil prístup k svetom, ktoré boli predtým prístupné len pomocou iného slovníka, výsledok je dosť zvláštny, ako to ďalej podrobnejšie ukážem. Aby si "obohatený" slovník aj naďalej zachoval niektoré základné funkcie, termíny, ktoré k nemu pri jeho obohatení pridáme, musia byť prísne oddelené a vyhradené len pre osobitný účel.

Myslím si, že predpokladu univerzálnej preložiteľnosti sa takmer nemôžeme vyhnúť preto, lebo nás mylí svojou podobnosťou s úplne odlišným predpokladom, v tomto prípade s predpokladom, z ktorého vychádzam aj ja: všetko, čo možno povedať v jednom jazyku, môže s vynaložením istého úsilia a predstavivosti *pochopiť* človek hovoriaci iným jazykom. Nevyhnutným predpokladom takého pochopenia však nie je preklad, ale učenie sa jazyka. Quinov radikálny prekladateľ je vlastne človek, ktorý sa učí jazyk. Ak sa mu to podarí, čomu podľa mňa principiálne nič nebráni, stane sa bilingvistom. To však nezaručuje, že on, alebo ktokoľvek iný, bude môcť prekladať z tohto svojho novoosvojeného jazyka do jazyka, s ktorým vyrastal. Hoci možnosť naučiť sa jazyk by principiálne mohla znamenať možnosť prekladu, platnosť tejto tézy treba dokázať. Namiesto toho sa v mnohých filozofických debatách pokladá za samozrejmu. Quinova kniha *Word and Object* je v tomto ohľade pozoruhodne explicitným prípadom.<sup>5</sup>

Skrátka tvrdím, že problémy pri prekladaní vedeckého textu, či už do cudzieho jazyka alebo do neskoršej podoby toho, v ktorom je text napísaný, sa oveľa väčšmi podobajú problémom pri prekladaní literatúry, než sa vo všeobecnosti predpokladalo. V oboch prípadoch sa prekladateľ opakovane stretáva s vetami, ktoré možno pretlmočiť viacerými možnými spôsobmi, z ktorých ani jeden ich však nezachytáva úplne. Vtedy sa treba rozhodnúť,

ktoré aspekty originálu sú najdôležitejšie, teda ktoré treba pri preklade zachovať. Rozhodnutia jednotlivých prekladateľov sa môžu odlišovať a ten istý prekladateľ sa môže na rôznych miestach rozhodnúť odlišne, dokonca aj vtedy, keď príslušné termíny nie sú ani v jednom jazyku viacznačné. Pri takýchto rozhodnutiach sa prekladatelia riadia normami zodpovednosti, ale tieto normy ich rozhodnutia neurčujú. V takýchto záležitostiach neexistuje nič také ako jednoznačne správny alebo jednoznačne nesprávny preklad. Zachovanie pravdivostných hodnôt pri prekladaní vedeckého textu je takmer taká chúlостivá úloha, ako zachovanie súzvuku a emocionálneho ladenia pri preklade umeleckej literatúry. Ani v jednom prípade sa nám to nepodarí dokonale; aj to najzodpovednejšie priblíženie si vyžaduje ten najväčší takt a vkus. V prípade prekladu vedeckého textu sa tieto zovšeobecnenia týkajú nielen pasáží, v ktorých sa explicitne uplatňuje teória, ale aj, a ešte vo väčšej miere, tých, ktoré ich autori považujú iba za opisné.

Na rozdiel od mnohých, ktorí majú, tak ako ja, sklony k štrukturalizmu, nepokúšam sa vymazať ani zmenšiť rozdiel medzi doslovným a obrazným použitím jazyka, ktorý sa vo všeobecnosti predpokladá. Naopak, neviem si predstaviť teóriu obrazného použitia - napríklad teóriu metafory či iných trópov - ktorá by nepredpokladala teóriu doslovných významov. A aby sme sa preniesli od teórie k praxi, neviem si predstaviť ani to, ako by sa slová mohli inak účinne používať v trópoch, ako je napr. metafora, ako v komunite, ktorej príslušníci si už predtým osvojili ich doslovné použitie.<sup>6</sup> Tvrdím len, že doslovné a obrazné používanie termínov sa podobajú v tom, že závisia od vopred ustanovených spojení medzi slovami.

Táto poznámka je vstupom do teórie významu, ale pre argumentáciu, ktorá bude nasledovať, sú podstatné iba jej dva aspekty. Musím sa obmedziť iba na ne. Po prvé, poznať význam nejakého slova znamená vedieť ho použiť pri komunikácii s inými príslušníkmi jazykovej komunity, v ktorej je toto slovo bežné. Táto schopnosť však neznamená, že človek pozná niečo, čo pripája k slovu samému osebe, povedzme jeho význam či jeho sémantické ukazovatele [markers]. Slová, až na občasné výnimky, nemajú význam jednotlivo, ale iba v spojení s inými slovami v rámci sémantického poľa. Ak sa mení použitie jednotlivých termínov, tak sa zvyčajne mení aj použitie termínov, ktoré sú s nimi spojené.

Druhý aspekt môjho vývinového chápania významu je menej bežný a súčasne závažnejší. Dvaja ľudia môžu používať množinu navzájom súvisiacich termínov tým istým spôsobom, ale používať pri tom rozdielne množiny (môžu byť principiálne úplne disjunktné) priestorových súradníc. Príklady uvediem v ďalšej časti tohto článku; zatiaľ nám pomôže táto

metafora: Spojené štáty americké možno zobraziť pomocou mnohých rozdielnych súradnicových sústav. Jednotlivci s rozdielnymi mapami budú určovať polohu, povedzme, Chicaga pomocou rozdielnych dvojíc súradníc. Ale napriek tomu budú všetci určovať polohu toho istého mesta, za predpokladu, že mapy zachovávajú relatívne vzdialenosti medzi zobrazovanými prvkami. To znamená, že metrická sústava [metric], ktorá je spojená s každou z odlišných množín súradníc, sa musí zvoliť tak, aby zachovávala štruktúralne geometrické vzťahy v rámci zobrazovanej oblasti.<sup>7</sup>

\* \* \*

Z premís, ktoré som práve načrtnol, vyplývajú dôsledky pre diskusiu prebiehajúcu v rámci sémantiky možných svetov. Najprv stručne zhrniem, o čo ide, a uvediem to do súvislosti s tým, čo som už povedal. O možnom svete sa často hovorí ako o spôsobe, akým by náš svet mohol byť usporiadaný, a tento neformálny opis takmer postačí pre naše terajšie zámery.<sup>8</sup> Napríklad, v našom svete má Zem iba jednu prirodzenú obežnicu (mesiac), ale existujú iné možné svety, takmer zhodné s naším, ibaže Zem tam má dve alebo viac obežníc, prípadne nemá ani jednu. (Slovo "takmer" nám umožňuje upraviť niektoré javy, ako napr. príliv a odliv, ktoré by sa, pri nezmenených prírodných zákonoch, menili v závislosti od počtu obežníc.) Existujú aj možné svety, ktoré sa menej podobajú tomu nášmu: v niektorých neexistuje Zem, v iných neexistujú planéty, a v ďalších nie sú ani rovnaké prírodné zákony.

V poslednom období vyvolal pojem možných svetov záujem mnohých filozofov a lingvistov preto, lebo ponúka schodnú cestu k logike modálnych výrokov a súčasne k intenzionálnej sémantike pre logiku a prirodzené jazyky. Napríklad, nevyhnutne pravdivé výroky sú pravdivé vo všetkých možných svetoch: výroky, ktoré môžu byť pravdivé, sú pravdivé v niektorých; a kontrafaktuálny výrok je výrok, pravdivý v niektorých svetoch, ale nie vo svete osoby, ktorá ho vyslovuje. Ak máme množinu možných svetov, ktorá je oborom kvantifikátorom viazanej premennej, formálna logika modálnych výrokov sa zdá byť na dosah. Kvantifikácia, ktorej oborom sú možné svety, môže viesť aj k intenzionálnej sémantike, hoci cesta k nej je zložitejšia. Keďže význam alebo intenzia výroku je tým, čo vyčleňuje možné svety, v ktorých je tento výrok pravdivý, každý výrok zodpovedá funkcii, ktorá priradzuje možným svetom pravdivostné hodnoty, a môže sa chápať ako takáto funkcia. Podobne aj vlastnosť môžeme chápať ako funkciu priradujúcu možným svetom množiny, ktorých prvky majú túto vlastnosť v

každom svete. Ostatné druhy referujúcich termínov možno pojmovo rekonštruovať podobnými spôsobmi.

Dokonca aj takýto krátky náčrt sémantiky možných svetov naznačuje, že rozsah možných svetov, ktoré patria do dosahu kvantifikátora, bude pravdepodobne dôležitý. V tejto otázke sa názory rozchádzajú. Napríklad David Lewis by do tohto rozsahu zahrnul všetky svety, ktoré boli, alebo by mohli byť mysliteľné; Saul Kripke, ako príklad opačného extrému, obmedzuje pozornosť na možné svety, ktoré môžeme bližšie vymedziť; k dispozícii sú aj stanoviská medzi týmito krajnými dvoma, a niektoré aj majú zástancov.<sup>9</sup> Prívrženci týchto stanovísk diskutujú o množstve rozmanitých problémov, ktoré sa zväčša netýkajú problematiky tohto článku. Zdá sa však, že všetci účastníci diskusií predpokladajú, podobne ako Quine, že v ktoromkoľvek jazyku môžeme povedať čokoľvek. Ako som už uviedol, ak tento predpoklad neplatí, prídu na rad dodatočné úvahy.

Otázky sémantiky modálnych výrokov alebo intenzie slov a reťazcov, ktoré sú z nich vytvorené, sú *ipso facto* otázkami, týkajúcimi sa výrokov a slov v špecifikovanom jazyku. Iba možné svety, ktoré môžeme v tomto jazyku vymedziť, môžu byť pre ne dôležité. Rozšírenie kvantifikácie aj na svety prístupné iba tak, že si vypomôžeme inými jazykmi, sa zdá byť v najlepšom prípade nefunkčné a pri niektorých aplikáciách môže byť zdrojom omylov a zmätkov. Spomenul som už jeden druh takéhoto zmätku - prípad historika, ktorý sa pokúša podať starší vedecký text vo svojom vlastnom jazyku - a v nasledujúcich dvoch častiach budem skúmať niektoré ďalšie. Aby argumenty používajúce možné svety nestratili presvedčivosť a užitočnosť, musíme ich, zdá sa, prinajmenšom pri aplikácii na historický vývoj, obmedziť na svety prístupné v danom slovníku, svety, ktoré môžu účastníci diskusie bližšie vymedziť v danej jazykovej komunite alebo kultúre.<sup>10</sup>

\* \* \*

Doteraz som sa zaoberal všeobecnými tvrdeniami a zanedbával som ich obhajobu a ilustráciu. Dovoľte mi teraz, aby som to napravil, pričom opäť priznávam, že sa mi to v tomto článku nepodarí úplne. Moja argumentácia bude pozostávať z dvoch častí. V tejto preskúmam časť slovníka newtonovskej mechaniky, najmä navzájom súvisiace termíny "sila", "hmotnosť" a "ťaž". To znamená, že najprv treba položiť otázku, čo človek potrebuje a nepotrebuje vedieť, aby bol príslušníkom komunity, ktorá používa tieto termíny, a ďalej otázku, ako takéto vedomosti obmedzujú svety, ktoré môžu príslušníci tejto komunity opisovať bez toho, aby svoj jazyk znásilňovali.

Samozrejme, niektoré svety, ktoré nemôžu opísať, sa opíšu neskôr, ale len po zmene slovníka, ktorá znemožňuje koherentný opis niektorých svetov, ktoré bolo možné opisovať predtým. Tento druh zmeny je predmetom poslednej časti tohto článku. Zameriavam sa v nej na takzvanú kauzálnu teóriu referencie, podľa ktorej použitie pojmov koncepcie možných svetov vraj vylučuje význam takýchto zmien.

Slovník, pomocou ktorého sa opisujú a vysvetľujú javy z takej oblasti, ako je napríklad mechanika, je historický produkt, ktorý sa v priebehu času vyvíja a opakovane prenáša z jednej generácie na nasledujúcu v stave, v akom sa práve v danom období nachádza. V prípade newtonovskej mechaniky bol potrebný súbor termínov počas istého obdobia stabilný a spôsoby prenosu sú relatívne štandardné. Ich preskúmanie nám pomôže charakterizovať, čo si študent osvojuje v procese, v ktorom sa z neho stáva uznávaný profesionál v tejto oblasti.<sup>11</sup>

Skôr, ako začneme s objasňovaním newtonovskej terminológie, musia si študenti osvojiť iné dôležité časti slovníka. Musia mať napríklad slovník postačujúci pre referovanie na fyzikálne objekty a ich polohu v priestore a čase. S ním musí byť pevne spojený matematický slovník, dostatočne bohatý na kvantitatívny opis dráh a analýzu rýchlostí a zrýchlení telies, ktoré sa po nich pohybujú.<sup>12</sup> Takisto musia aspoň implicitne ovládať pojem extenzívnej veličiny, ktorej hodnota pre celé teleso je súčtom hodnôt pre jeho časti. Štandardným príkladom je množstvo látky. Všetky tieto termíny si možno osvojiť bez použitia newtonovskej teórie a študent ich musí zvládnuť skôr, než sa ju môže začať učiť. Iné termíny slovníka, potrebné pre túto teóriu - týka sa to najmä termínov "sila", "hmotnosť" a "ťaž" v ich newtonovskom zmysle - si možno osvojiť iba spoločne so samotnou teóriou.

Osobitne treba zdôrazniť a ilustrovať päť aspektov spôsobu, akým si tieto newtonovské termíny študenti osvojujú. Po prvé, ako som už naznačil, učenie sa nemôže začať, kým si študenti neosvojili pomerne rozsiahly predchádzajúci slovník. Po druhé, v procese osvojovania si nových termínov hrá definícia zanedbateľnú úlohu. Tieto termíny sa zavádzajú skôr pomocou príkladov ich použitia, než pomocou definície. Podáva ich niekto, kto už patrí do jazykovej komunity, v ktorej sú tieto termíny zaužívané. Súčasťou tohto výkladu sú často skutočné ukážky jednej či viacerých typických situácií, v ktorých príslušné termíny používa niekto, kto už vie, ako ich používať. Deje sa tak, napríklad, v školskom laboratóriu. Ukážky však nemusia byť skutočné. Namiesto nich sa môžu typické situácie uvádzať pomocou opisu, pričom sa používajú najmä termíny z predtým dostupného slovníka, ale v ktorom sa tu a tam objavujú aj termíny, ktoré si treba osvojiť. Tieto dva

procesy možno z veľkej časti navzájom zamieňať, pričom väčšina študentov sa stretáva s obidvoma v rôznych pomeroch zmiešanými procesmi. Oba obsahujú nepostrádateľný ostenzívny alebo vymedzujúci [stipulative] prvok: termíny sa vyučujú pomocou priamej alebo opisom približenej ukážky situácií, v ktorých sa používajú.<sup>13</sup> Učenie sa, ktoré je výsledkom takéhoto postupu, sa však netýka len samotných slov, ale rovnako aj sveta, v ktorom sa tieto slová používajú. Keď budem v ďalších častiach používať zvrät "vymedzujúce opisy", vymedzenia, ktoré mám na mysli, sa budú súčasne a neoddeliteľne týkať reality aj slovníka vedy, sveta aj jazyka.

Tretí významný aspekt procesu učenia je ten, že keď žiaka konfrontujeme s jedinou typickou situáciou, iba zriedka alebo nikdy mu to neposkytuje dostatočnú informáciu, ktorá by mu umožnila nový termín používať. Treba uvádzať viacero príkladov rôznych druhov, často doplnených príkladmi zdanlivo podobných situácií, v ktorých sa príslušný termín nepoužíva. Okrem toho, termíny, ktoré si treba osvojiť, sa zriedka používajú v týchto situáciách oddelene. Namiesto toho bývajú začlenené do celých viet alebo výrokov, pričom o niektorých zvyčajne hovoríme ako o prírodných zákonoch.

Po štvrté, medzi výrokmami, ktoré sú zapojené do procesu osvojovania nejakého predtým neznámeho termínu sú aj také, ktoré obsahujú ďalšie nové termíny, ktoré si treba osvojiť spolu s ním. Proces učenia teda dáva do vzájomného vzťahu množinu nových termínov, určuje štruktúru slovníka, ktorý ich obsahuje. Napokon po piate, hoci sa situácie, ktorým sú vystavení jednotlivci učiaci sa jazyk do značnej miery prekrývajú (a ešte väčšmi sprievodné výroky), jednotlivci môžu principiálne bez obmedzení komunikovať, aj keď si termíny, pomocou ktorých komunikujú, osvojili veľmi odlišne. Nech už proces, ktorý opisujem, poskytuje jednotlivcom čokoľvek, čo sa podobá na definíciu, ostatní príslušníci jazykovej komunity ju nemusia poznať.

Na ilustráciu uvažujme najprv o termíne "sila". Existujú rôzne druhy situácií, ktoré sú príkladom prítomnosti sily. Môže to byť, napríklad, namáhanie svalov, natiahnutá struna alebo pružina, teleso s tiažou (všimnime si ďalší termín, ktorý sa treba naučiť), alebo niektoré druhy pohybu. Tie posledné sú mimoriadne dôležité a študenti ich ľahšie chápu. Keď termín "sila" použijeme v newtonovskom zmysle, nie všetky pohyby znamenajú prítomnosť jeho referenta. Treba preto uviesť príklady, z ktorých jasne vyplynie rozdiel medzi pohybmi zapríčinenými silou a pohybmi bez prítomnosti sily. Ich prijatie si ďalej vyžaduje, aby sa potlačila veľmi silná pred-newtonovská intuícia. Pre deti a aristotelovcov je štandardným príkladom



pohybu zapríčineného silou pohyb vystreleného projektilu. Pohyb padajúceho kameňa, krútiaceho sa vlčka, alebo otáčajúceho sa zotrvačníka sú pre nich príklady pohybu bez pôsobenia sily. Pre newtonovcov sú však všetky tieto pohyby zapríčinené silou. Jediným príkladom newtonovského pohybu bez prítomnosti sily je rovnomerný priamočiary pohyb, a ten možno priamo demonštrovať iba v medziplanetárnom priestore. Učiteľia sa však o to napriek tomu usilujú. (Doteraz si pamätám dômyselnú demonštráciu takehoto pohybu na prednáške - kocka ľadu kĺzuca sa po sklenej tabuli - ktorá mi pomohla zbaviť sa prvotných intuícií a osvojiť si newtonovský pojem "sily".) Väčšina študentov sa však k tomuto kľúčovému aspektu používania tohto termínu dostáva prostredníctvom slovnej formuly, známej ako prvý Newtonov pohybový zákon: "Teleso zotrváva v rovnomernom priamočiarom pohybe, pokiaľ nie je nútené zmeniť svoj stav pôsobením vonkajšej sily." Táto formula predkladá pohyby, ktoré si nevyžadujú prítomnosť sily, pomocou opisu.<sup>14</sup>

O "sile" toho bude treba povedať viac, ale dovoľte mi najprv pozrieť sa krátko na jej dvoch newtonovských spoločníkov, "ťaž" a "hmotnosť". Prvý z týchto termínov referuje na osobitný druh sily, ktorá spôsobuje, že teleso tlačí na podložku, kým je v pokoji, alebo padá, pokiaľ nie je podoprené. V tejto doposiaľ kvalitatívnej podobe je termín "ťaž" dostupný pred newtonovským termínom "sila" a používa sa pri jeho osvojovaní. "Hmotnosť" sa zvyčajne uvádza ako ekvivalentná s "množstvom hmoty", pričom hmota je substrátom fyzikálnych telies, materiálom, ktorého kvantita sa pri kvalitatívnych zmenách materiálnych telies zachováva. Lubovoľná vlastnosť, ktorá vyčleňuje fyzikálne teleso, napríklad ťaž, poukazuje zároveň na prítomnosť hmoty aj hmotnosti. Podobne ako v prípade "ťaž" a na rozdiel od "sily", kvantitatívne vlastnosti, pomocou ktorých vyčleňujeme referenty termínu "hmotnosť", sú totožné s kvalitatívnymi vlastnosťami v prednewtonovskom používaní.

Ale newtonovské používanie všetkých troch termínov je kvantitatívne a newtonovská forma kvantifikovania mení ich individuálne používanie aj ich vzájomné vzťahy.<sup>15</sup> Iba jednotky merania môžeme stanoviť na základe konvencie: stupnice musíme zvoliť tak, aby ťaž a hmotnosť boli extenzívne veličiny, a aby sme sily mohli vektorovo sčítavať. (Porovnajte to s prípadom teploty, kde môžeme na základe konvencie stanoviť aj jednotku aj stupnicu.) Opakujem ešte raz, proces učenia si vyžaduje juxtapozíciu výrokov obsahujúcich termíny, ktoré si treba osvojiť a situácií, ktoré priamo alebo nepriamo čerpajú z prírody.

Začnime s kvantifikáciou "sily". Tento dokonale kvantitatívny pojem si študenti osvojujú tak, že sa učia merať sily pomocou pružinových silomerov alebo nejakého iného pružného zariadenia. Takéto nástroje sa pred Newtonom vo vedeckej teórii ani v praxi nikde nevyskytovali. Až neskôr prevzali konceptuálnu úlohu, ktorú predtým zohrávali váhy s miskami. Odvtedy však hrali hlavnú úlohu, a to skôr z konceptuálnych ako z pragmatických dôvodov. Použitie pružinového silomera na demonštráciu vhodného spôsobu merania síl si však vyžaduje, aby sme si vypomohli dvoma výrokmi, zvyčajne označovanými ako prírodné zákony. Jedným je tretí Newtonov zákon, podľa ktorého napríklad platí, že sila, ktorou pôsobí závažie telesa na pružinu je rovnaká a opačne orientovaná ako sila, ktorou pôsobí pružina na závažie. Druhý je Hookov zákon, podľa ktorého sila, ktorou pôsobí natiahnutá pružina, je úmerná výchylke pružiny z rovnovážnej polohy. Tak ako s prvým Newtonovým zákonom, aj s týmito sa študenti prvý raz stretávajú v procese osvojovania si jazyka, keď sa tieto zákony spomínajú súčasne s príkladmi situácií, v ktorých sa používajú. Takéto juxtapozície zohrávajú dvojakú úlohu. Jednak vymedzujú ako treba používať slovo "sila", a zároveň i to, ako sa správa svet, "zaľudnený" silami.

Všimnime si teraz kvantifikáciu termínov "hmotnosť" a "ťaž". Tu je mimoriadne jasný kľúčový aspekt procesu osvojovania si slovníka, o ktorom sme doteraz neuvažovali. Až do tejto chvíle moje uvažovanie o newtonovskej terminológii pravdepodobne vyvolávalo dojem, že akonáhle si študenti osvoja potrebný predchádzajúci slovník, ostatné termíny sa naučia tak, že sa im predvedie nejaká jedinečná špecifikovateľná množina príkladov, ako ich použiť. O týchto jednotlivých príkladoch sa môžeme oprávnene domnievať, že poskytujú nevyhnutné podmienky na osvojenie týchto termínov. Takéto prípady sú však prakticky veľmi zriedkavé. Zvyčajne existujú alternatívne množiny príkladov, ktoré poslúžia na osvojenie toho istého termínu alebo termínov. A hoci zvyčajne nezáleží na tom, pôsobení ktorej množiny týchto príkladov je niekto vystavený, za istých okolností sa rozdiely medzi množinami môžu ukázať ako veľmi dôležité.

V prípade termínov "hmotnosť" a "ťaž" je jedna z týchto alternatívnych množín štandardná. Je schopná poskytnúť chýbajúce prvky slovníka aj teórie, a preto, pravdepodobne, vstupuje do procesu osvojovania si slovníka u všetkých študentov. Ale z logického hľadiska by rovnako postačili aj iné príklady a u väčšiny študentov niektoré z nich hrajú takisto úlohu. Začnime štandardným spôsobom, v ktorom sa najprv kvantifikuje "hmotnosť" pod rúškom toho, čo dnes nazývame "zotrvačná hmotnosť". Študentom sa predloží druhý Newtonov zákon - sila sa rovná súčinu hmotnosti a zrýchlenia -

ako opis spôsobu, akým sa pohybujúce telesá skutočne správajú. V tomto opise sa však podstatným spôsobom využíva ešte stále nedostatočne určený termín "hmotnosť". Tento termín a druhý Newtonov zákon si teda študenti osvojujú súčasne a pomocou tohto zákona môžu potom získať chýbajúci údaj: hmotnosť telesa je úmerná jeho zrýchleniu pri pôsobení známej sily. Pre konceptuálne osvojenie predstavuje aparát dostredivej sily neobyčajne účinný spôsob zisťovania veľkostí veličín.

Keď sme takto do newtonovského slovníka pridali hmotnosť a druhý pohybový zákon, gravitačný zákon môžeme zaviesť ako výsledok empirického skúmania. Newtonovská teória sa používa pri pozorovaní nebeských telies a príťažlivé sily, ktoré sa medzi nimi prejavujú, sa porovnávajú s príťažlivými silami medzi Zemou a telesami, ktoré sú na nej. Takto sa dá ukázať, že vzájomná príťažlivá sila medzi telesami je úmerná súčinu ich hmotností, čo je empiricky zistený poznatok, ktorý možno použiť pri zavedení ešte stále chýbajúcich aspektov newtonovského termínu "ťaž". "Ťaž" teraz chápeme ako termín denotujúci relačnú vlastnosť, ktorá závisí od prítomnosti dvoch alebo viacerých telies. Na rozdiel od hmotnosti, môže byť teda na rôznych miestach odlišná, napr. na povrchu Zeme a na povrchu Mesiaca. Tento rozdiel možno zachytiť iba pomocou pružinového silomeru, nie pomocou predtým používaných miskových váh, ktoré dávali na všetkých miestach ten istý výsledok. Miskové váhy merajú hmotnosť, veličinu, ktorá závisí iba od telesa a od voľby jednotky merania.

Pretože naznačeným postupom sa zavádza aj druhý pohybový zákon aj používanie termínu "hmotnosť", poskytuje najpriamejšiu cestu k mnohým aplikáciám newtonovskej teórie.<sup>16</sup> Práve preto hrá takú dôležitú úlohu pri zavedení slovníka tejto teórie. Ale ako som už naznačil, pre tento cieľ nie je nevyhnutný a v každom prípade, zriedka vystupuje osamotene. Dovoľte mi teraz pouvažovať o druhom spôsobe, ktorým môžeme zaviesť používanie termínov "hmotnosť" a "ťaž". Začína sa rovnako ako v prvom prípade, kvantifikovaním pojmu sila pomocou pružinového silomeru. Potom sa zaviedie "hmotnosť" pod rúškom toho, čo dnes nazývame "gravitačná hmotnosť". Na základe opisu skutočného správania telies si študenti osvoja pojem gravitácie ako univerzálnej príťažlivej sily medzi dvojicami hmotných telies, ktorej veľkosť je úmerná hmotnosti každého z nich. Keď takto dodáme chýbajúce aspekty termínu "hmotnosť", ťaž môžeme vysvetliť ako relačnú vlastnosť, silu, ktorá je dôsledkom gravitačnej príťažlivosti.

To je teda druhý spôsob, ako zaviesť používanie newtonovských termínov "hmotnosť" a "ťaž". Pomocou nich môžeme potom zaviesť ešte stále chýbajúcu súčasť newtonovskej teórie. Newtonov druhý pohybový zákon, ako

zákon empirický, ako výsledok pozorovania. Na to je opäť vhodný aparát dostredivej sily, ale už nie na meranie hmotnosti, ako to bolo v prvom prípade, ale skôr na určenie vzťahu medzi pôsobiacou silou a zrýchlením, ktorý sme predtým merali využitím gravitácie. Tieto dve cesty sa teda líšia v tom, ako musíme predbežne opísať správanie telies v prírode, aby sme sa naučili newtonovské termíny a v tom, čo musíme namiesto toho ponechať na empirické zisťovanie. V prvom prípade sa druhý Newtonov zákon zavádza vymedzujúcim opisom a gravitačný zákon empiricky. V druhom prípade je ich epistemický status opačný. V oboch prípadoch je jeden zo zákonov, avšak iba jeden, takpovediac zabudovaný do slovníka. Takéto zákony však nechcem nazývať analytickými, pretože pri ich prvotnej formulácii zohrala podstatnú úlohu skúsenosť. Napriek tomu však majú čosi z nevyhnutnosti, ktorú slovo "analytický" obsahuje. Možno je výstižnejšie volať ich "a priori syntetické".

Pravdaže, existujú aj ďalšie spôsoby, akými si možno osvojiť kvantitatívne prvky termínov "hmotnosť" a "ťaž". Napríklad, môžeme zaviesť Hookov zákon spoločne so "silou", pružinový silomer môžeme po opise použiť na meranie tiaže, a hmotnosť môžeme merať, opäť na základe opisu, pomocou doby kmitu závažia zaveseného na konci pružiny. V praxi zvyčajne viaceré z týchto aplikácií newtonovskej teórie vstupujú do procesu osvojovania si newtonovského jazyka, pričom informácia o slovníku a informácia o svete tvorí v nich nedeliteľnú zmes. Za týchto okolností, ak si to situácia vyžaduje, môže sa ten či onen príklad, zavedený počas osvojovania si slovníka, upraviť alebo nahradit' z hľadiska nových zistení. Ostatné príklady budú udržiavať stabilitu slovníka, udržiujúc postavenie množiny kvázinevyhnutností, ekvivalentných s tými, ku ktorým pôvodne viedlo osvojovanie jazyka.

Je však zrejmé, že takto postupne možno zmeniť iba istý počet príkladov. Ak ich treba upraviť príliš veľa, potom už nie sú v hre jednotlivé zákony a zovšeobecnenia, ale samotný slovník, v ktorom sú formulované. Ohrozenie tohto slovníka je však aj ohrozením teórie alebo zákonov, ktoré sú podstatné pre jeho osvojenie a používanie. Mohla by newtonovská mechanika prežiť revidovanie druhého, tretieho alebo Hookovho, prípadne gravitačného zákona? Mohla by prežiť revidovanie ľubovoľnej dvojice týchto zákonov, trojice alebo všetkých štyroch? Na hociktorú z týchto otázok nemožno odpovedať jednoducho áno alebo nie. Skôr, podobne ako v prípade Wittgensteinovej otázky "Dal by sa hrať šach bez kráľovnej?", naznačujú, akému tlaku je vystavený slovník zo strany otázok, o ktorých jeho tvorca, či už je ním boh alebo kognitívna evolúcia, nepredvídal, že sa bude na ne vyžadovať odpoveď.<sup>17</sup> Čo má povedať človek, keď má niekam zaradiť tvora,

ktorý znáša vajcia a dojčí svoje mláďatá? Je to cicavec, alebo nie je? To sú situácie, v ktorých, ako vravieval Austin "nevieme, čo povedať. Doslova nemáme slov."<sup>18</sup> Takéto situácie, ak trvajú dlho, vyvolávajú lokálnu zmenu slovníka, ktorá umožňuje odpovedať, ibaže na trochu pozmenenú otázku: "Áno, tento tvor je cicavec" (ale byť cicavcom už neznamená to, čo predtým). Nový slovník otvára nové možnosti, také, aké nemohli byť vymedzené pomocou starého slovníka.

Aby som objasnil, čo mám na mysli, predpokladajme, že existujú len dva spôsoby osvojenia si termínov "hmotnosť" a "ťaž": prvý spôsob, pri ktorom vychádzame z druhého pohybového zákona a gravitačný zákon zistíme empiricky; druhý spôsob, pri ktorom vychádzame z gravitačného zákona a empiricky objavíme druhý pohybový zákon. Predpokladajme ďalej, že tieto dve cesty sa navzájom vylučujú: študenti postupujú po jednej či po druhej ceste tak, že na každej sú stále oddelené nevyhnutnosti týkajúce sa slovníka a náhody súvisiace s experimentom. Je jasné, že tieto dva postupy sa od seba veľmi odlišujú, ale odlišnosti zvyčajne nebudú prekážať komunikácii medzi tými, ktorí používajú tieto termíny. Všetci budú vyčleňovať rovnaké objekty a situácie ako referenty svojich spoločných termínov a zhodnú sa na zákonoch a ďalších zovšeobecneniach, ktoré platia pre tieto objekty a situácie. Všetci sú teda plnoprávnymi účastníkmi jednej jazykovej komunity. Jednotlivci sa môžu rozchádzať v otázke epistemického statusu zovšeobecnení, ktoré používajú členovia tejto komunity, no takéto rozdiely spravidla nie sú dôležité. V *bežnej* vedeckej diskusii sa vlastne vôbec neobjavujú. Pokiaľ sa svet správa očakávanými spôsobmi - teda spôsobmi, pre ktoré sa slovník vyvinul - na týchto rozdieloch medzi jednotlivými účastníkmi diskusie takmer, alebo vôbec nezáleží.

Zmena okolností však môže spôsobiť, že sa stanú dôležité. Predstavme si, že sa objaví nesúlad medzi newtonovskou teóriou a pozorovaním. Napríklad, pri pozorovaní nebeských telies sa zistí pohyb perigea Mesiaca. Vedci, ktorí sa naučili newtonovské termíny "hmotnosť" a "ťaž" pomocou prvého z mojich dvoch postupov, aby odstránili anomáliu, budú môcť uvažovať o zmene gravitačného zákona. Na druhej strane, jazykom budú viazaní zachovať druhý pohybový zákon. Avšak vedci, ktorí sa naučili termíny "hmotnosť" a "ťaž" podľa druhého postupu, budú môcť navrhnúť zmenu druhého pohybového zákona, ale jazykom budú viazaní zachovať gravitačný zákon. Rozdiel v postupe pri osvojení jazyka, ktorý nehral nijakú úlohu dovtedy, kým sa svet správal podľa očakávania, by v prípade výskytu anomálií podnietil rozdielne názory.

Predpokladajme teraz, že ani zmeny, pri ktorých sa zachováva druhý pohybový zákon, ani zmeny, pri ktorých sa zachováva gravitačný zákon, by nám nepomohli odstrániť anomálie. Ďalším krokom by bolo pokúsiť sa o úpravy, pri ktorých by sa zmenili oba zákony. Tieto úpravy slovník vo svojej terajšej podobe nepripúšťa.<sup>19</sup> Napriek tomu sú však takéto pokusy občas úspešné. Musíme sa však pri nich uchýliť k takým prostriedkom ako je, napríklad, používanie slov v ich metaforickom význame - teda prostriedkov, ktoré menia významy samotných zložiek slovníka. Po takejto oprave, povedzme prechode k einsteinovskému slovníku, môžeme zapisovať reťazce znakov, ktoré *vyzerajú ako* opravené verzie druhého pohybového zákona a gravitačného zákona. Táto podobnosť je však klamlivá, pretože niektoré znaky v nových reťazcoch sa vzťahujú na prírodu odlišne ako zodpovedajúce znaky v starých reťazcoch, a tým rozlišujú situácie, ktoré boli v predtým dostupnom slovníku rovnaké.<sup>20</sup> Sú to znaky termínov, ktorých osvojenie zahŕňalo aj zákony, pričom ich forma sa zmenila spolu so zmenou teórie: rozdiely medzi starými a novými zákonmi zachytávajú termíny, ktoré si s nimi osvojujeme. Každý z výsledných slovníkov teda umožňuje prístup k svojej vlastnej množine možných svetov a tieto dve množiny sú disjunktné. Texty, obsahujúce termíny zavedené spolu so zmenenými zákonmi, nemožno preložiť.

Samozrejme, nemožnosť prekladu nebráni užívateľom jedného slovníka osvojiť si druhý. A keď sa tak stane, môžu oba spojiť, pričom obohatia svoj pôvodný slovník tým, že k nemu pridajú množinu termínov slovníka, ktorý si práve osvojili. Pre niektoré ciele je takéto obohatenie podstatné. Už na začiatku tohto článku som uviedol príklad, ako historici často potrebujú obohatený slovník, aby rozumeli minulosti a na inom mieste som tvrdil, že tento slovník musia sprostredkovať svojim čitateľom.<sup>21</sup> Ale zmysel takého obohatenia je zvláštny. Každý zo slovníkov, ktoré historik spája pre svoje ciele, stelesňuje poznanie prírody, pričom tieto dva druhy poznania sú nezlučiteľné, nemôžu koherentne opisovať ten istý svet. S výnimkou veľmi špeciálnych okolností, napríklad týkajúcich sa práce historika, je cenou za ich spojenie nekoherentnosť opisu javov, na ktoré by sme mohli použiť každý z nich osve.<sup>22</sup> Aj historik sa vyhýba nekoherentnosti iba tak, že si musí po celý čas jasne uvedomovať, ktorý slovník používa a prečo. Za týchto okolností sa možno právom opýtať, či sa termín "obohatený" naozaj vzťahuje na rozšírený slovník, vytvorený kombináciami tohto druhu.

Nedávno sa živo a obšírne diskutovalo o probléme, ktorý veľmi úzko súvisí s tým, čo sme uviedli - o tzv. "zedyých" smaragdoch. Predmet je buď zedry, ak sa pozorovaním pred časom  $t$  zistilo, že je zelený, alebo, v

opačnom prípade, je modrý. Problém spočíva v tom, že tá istá množina pozorovaní, ak sme ju uskutočnili pred časom  $t$ , potvrdzuje dve nezlučiteľné zovšeobecnenia: "Všetky smaragdy sú zelené" a "Všetky smaragdy sú zedré." (Všimnime si, že zedrý smaragd, ak sme ho neskúmali pred časom  $t$ , môže byť iba modrý.) V tomto prípade riešenie takisto závisí od oddelenia slovníka, obsahujúceho bežné výrazy na opis farieb, napríklad "modrý", "zelený" atď., od slovníka, ktorý obsahuje výrazy "zedrý", "molený" a názvy ďalších položiek príslušného spektra. Jedna skupina termínov je projektovateľná do sveta a podporuje indukciu, druhá nie. Jednu skupinu termínov možno použiť na opis sveta, druhú používajú výhradne filozofi pre špeciálne potreby. Problémy sa vynárajú iba vtedy, keď sa obe skupiny, z ktorých každá predstavuje nezlučiteľné súbory poznatkov o prírode, kombinujú, pretože neexistuje svet, na ktorý by sa mohol aplikovať rozšírený slovník.<sup>23</sup>

Študenti literatúry dlho považovali za samozrejmosť, že metafora a jej sprievodné nástroje (tie, ktoré menia vzájomné vzťahy medzi slovami) umožňujú vstup do nových svetov, a tým vlastne znemožňujú preklad. Podobné vlastnosti mnohí pripisovali jazyku politického života a niektorí jazykom všetkých humanitných vied. Ale všeobecne sa tvrdí, že prírodných vied, zaoberajúcich sa objektívne reálnym svetom (ako to aj skutočne robia), sa také čosi netýka. Prevláda názor, že ich pravdy (a nepravdy) odolávajú ničivým účinkom času, zmene kultúry a zmene jazyka. Tvrdím, že to tak nie je. Ani opisný, ani teoretický jazyk prírodných vied neposkytuje základ, ktorý by si takáto schopnosť odolávať zmenám vyžadovala. Na tomto mieste sa ani nepokúsím zaoberať filozofickými problémami, ktoré sú dôsledkom takého názoru. Dovoľte mi, aby som sa namiesto toho pokúsil ešte väčmi zdôrazniť ich naliehavosť.

\* \* \*

Prvoradý z problémov, ktoré mám na mysli, je ohrozenie realizmu, a tento problém tu bude zastupovať celú skupinu.<sup>24</sup> Slovník, osvojený pomocou takých postupov, o akých som hovoril v predchádzajúcej časti, umožňuje členom komunity, ktorá ho používa konceptuálny prístup k nekonečnej množine lexikálne vymedziteľných svetov, svetov, ktoré sú opisateľné pomocou ich slovníka. Len malý zlomok týchto svetov je zlučiteľný s tým, čo vedľa o svojom vlastnom, skutočnom svete: ďalšie sú vylúčené na základe požiadavky vnútornej konzistentnosti, alebo požiadavky súladu s experimentom a pozorovaním. Postupne, po ďalšom výskume, sa čoraz viac možných svetov vylučuje z podmnožiny tých, ktoré by mohli byť skutočné. Keby takto

prebiehal celý vývoj vedy, vedecký pokrok by spočíval v čoraz užšom vymedzovaní jediného, skutočného či reálneho sveta.

Znova a znova sa opakujúcou témou tohto článku však bolo, že slovník, ktorý umožňuje prístup k jednej množine možných svetov, súčasne bráni v prístupe k ďalším. (Spomeňte si na neschopnosť newtonovského slovníka opísať svet, v ktorom neplatí súčasne druhý pohybový aj gravitačný zákon.) Ukazuje sa, že vývoj vedy závisí nielen od vyradovania kandidátov na realitu zo súčasnej množiny možných svetov, ale aj od občasných prechodov k inej množine, takej, ktorá je nám dostupná vďaka slovníku s odlišnou štruktúrou. Akonáhle sa uskutoční takýto prechod, ukáže sa, že niektoré výroky, ktoré predtým opisovali možné svety, nemožno preložiť do terminológie, vyvinutej pre ďalšie štádium vedy. Sú to výroky, na ktoré historik najprv narazí ako na anomálne reťazce slov; nedokáže si predstaviť, čo chceli tí, ktorí ich vyslovili alebo napísali vlastne povedať. Môže im porozumieť iba vtedy, keď si osvojí nový slovník, no toto chápanie im neposkytuje ekvivalenty v neskoršom slovníku. Jednotlivo nie sú ani zlučiteľné, ani nezlučiteľné s výrokmí, vyjadrujúcimi presvedčenia neskoršieho obdobia, a sú teda imúnne voči hodnoteniu ich pravdivosti, ktoré sa riadi svojimi konceptuálnymi kategóriami.

Pravdaže, imunita takýchto výrokov platí iba vtedy, keď ich posudzujeme po jednom, keď im priradíme pravdivostné hodnoty či nejaký iný ukazovateľ epistemického statusu jednotlivo. Je možný aj iný druh posudzovania a vo vedeckom vývoji sa niečo veľmi podobné vždy znova vyskytuje. Keď historik narazí na nepreložiteľné výroky, stáva sa bilingválny - osvojí si najprv slovník, potrebný na sformulovanie problematických výrokov, a potom, ak sa to zdá relevantné, porovnáva celý starší systém (slovník plus veda, ktorá sa pomocou neho vyvinula) s aktuálne používaným systémom. Väčšina termínov, používaných v hociktorom zo systémov, je spoločná pre oba, a väčšina týchto spoločných termínov má v oboch slovníkoch rovnaké postavenie. Porovnávaná, pri ktorých sa používajú iba tieto termíny, poskytujú zvyčajne dostatočný základ na posudzovanie. V takomto prípade sa však posudzuje relatívna úspešnosť celých dvoch systémov pri uskutočňovaní takmer nemennej množiny vedeckých cieľov, čo sa však podstatne líši od priradovania pravdivostných hodnôt jednotlivým výrokom v rámci daného systému.

Skrátka, priradenie pravdivostnej hodnoty výroku je činnosť, ktorú možno vykonávať iba vtedy, keď už máme vhodný slovník a jej výsledok závisí od tohto slovníka. Ak pravdivosť alebo nepravdivosť výroku závisí iba od toho, či zodpovedá alebo nezodpovedá skutočnému svetu - nezávisle od



času, jazyka a kultúry - ako sa to predpokladá v bežných formách realizmu, tak samotný svet musí byť nejako závislý od slovníka. Nech už má táto závislosť akúkoľvek podobu, predkladá realistickému stanovisku problémy, ktoré považujem za veľmi dôležité a naliehavé. Na tomto mieste sa nimi nebudem zaoberať - to je úloha pre ďalší článok - radšej svoju úvahu uzavriem tým, že preskúvam typický pokus, ako sa ich striasť.

To, čo som opisoval ako problém závislosti od slovníka, sa často nazýva problém premenlivosti významu. Mnohí filozofi, aby sa vyhli tomuto a príbuzným problémom, ktoré majú iné príčiny, v ostatných rokoch zdôrazňovali, že pravdivostné hodnoty závisia iba od referencie, a že adekvátna teória referencie sa nemusí odvolávať na spôsob, akým v skutočnosti vyčleňujeme referenty individuových termínov.<sup>25</sup> Najvplyvnejšou verziou takýchto teórií je tzv. kauzálna teória referencie, ktorú rozpracoval najmä Kripke a Putnam. Je pevne zakorenená v sémantike možných svetov a jej vykladači opakovane siahajú po príkladoch čerpajúcich z vývoja vedy. Pohľad na túto teóriu by mal podporiť a rozšíriť stanovisko, ktoré som už vyššie načrtol. Pre tento zámer sa obmedzím najmä na verziu, ktorú rozpracoval Hilary Putnam, pretože sa zapodieva problémami vývoja vedy explicitnejšie než ostatní.<sup>26</sup>

Podľa kauzálnej teórie referenty termínov pre prírodné druhy,<sup>b</sup> napríklad "zlato", "tiger", "elektrina", "gén" alebo "sila", sú určené na základe akéhosi pôvodného aktu pokrstenia či udelenia mena vzorkám príslušného druhu, ktorými sa budú od tej chvíle nazývať. Tento akt, s ktorým sú neskôr narodení hovoriaci spojení historicky, je "príčinou" toho, že daný termín referuje tak, ako referuje. Teda napríklad, niekoľko vzoriek v prírode sa vyskytujúceho žltého, kujného kovu bolo kedysi pokrstených ako "zlato" (alebo nejakým ekvivalentným výrazom v inom jazyku), a odvtedy tento termín referuje na všetky vzorky tej istej látky ako bola pôvodná, bez ohľadu na to, či majú navonok rovnaké vlastnosti alebo nie. Referenciu termínu teda určuje pôvodná vzorka spoločne s jednoduchým vzťahom, totiž vzťahom "býť rovnakého druhu". Ak všetky alebo väčšina pôvodných vzoriek nebola rovnakého druhu, tak uvažovaný termín, napríklad "flogiston", nerefereuje. Podľa tohto názoru sa teórie o tom, na základe čoho sú vzorky vzorkami rovnakého druhu, netýkajú referencie, tak ako sa jej netýkajú postupy, ktoré sa používajú pri identifikácii ďalších vzoriek. Teória i postup sa môžu po čase meniť a môžu byť rôzne aj u jednotlivcov žijúcich v danom čase. Ale pôvodné vzorky a vzťah byť rovnakého druhu sa nemenia. Ak sú významy čímsi, čo môžu jednotlivci prenášať v hlave, tak význam neurčuje referenciu.

Pochybujem, že existuje nejaká množina termínov, s výnimkou vlastných mien, pre ktoré by táto teória platila presne, ale termíny ako je "zlato" od toho nemajú ďaleko, a možnosť aplikácie kauzálnej teórie na termíny pre prírodné druhy závisí od existencie takýchto prípadov. Termíny, ktoré sa správajú podobne ako termín "zlato", zvyčajne referujú na látky, ktoré sa v prírode bežne vyskytujú a z hľadiska využitia sú dôležité a ľahko rozpoznateľné. Vyskytujú sa v jazykoch väčšiny alebo všetkých kultúr, stále si zachovávajú svoje pôvodné použitie a po celý čas referujú na tie isté druhy vzoriek. Pri ich preklade nevznikajú problémy, pretože vo všetkých slovníkoch majú takmer ekvivalentné postavenie. "Zlato" patrí k termínom, ktoré sa najviac približujú k pomenovaniu nejakej veci v neutrálnom, od myslenia nezávislom observačnom slovníku.

Keď ide o termín tohto druhu, môžeme súčasnú vedu použiť nielen na bližšie určenie spoločnej podstaty jeho referentov, ale v skutočnosti aj na ich vyčlenenie. Napríklad, súčasná teória identifikuje zlato ako látku s atómovým číslom 79 a umožňuje odborníkom, aby ju identifikovali napríklad pomocou röntgenovej spektroskopie. Pred sedemdesiatimi piatimi rokmi neexistovala ani táto teória, ani tento prístroj, napriek tomu však možno rozumne tvrdiť: "Referenty termínu 'zlato' sú a vždy boli tie isté, ako referenty výrazu 'látka s atómovým číslom 79'." Táto rovnosť má len málo výnimiek a sú výsledkom najmä našej vzrastajúcej schopnosti odhaliť nečistoty a nepravé zlato. Pre zástancu kauzálnej teórie je teda podstatnou vlastnosťou zlata práve vlastnosť "mať atómové číslo 79" - jediná taká vlastnosť, že ak ju zlato fakticky má, má ju nevyhnutne. Ostatné vlastnosti - napríklad žltosť a kujnosť - sú povrchové, a teda náhodné. Kripke tvrdí, že zlato by mohlo byť dokonca modré. Jeho zdanlivá žltosť je následkom optického klamu.<sup>27</sup> Hoci niektorí jednotlivci môžu pri vyčleňovaní vzoriek zlata použiť farbu a iné povrchové vlastnosti, táto prax nám o referentoch tohto termínu nehovorí nič podstatné.

Termín "zlato" je však pomerne zvláštny prípad, a práve to nám zneumožňuje jasne vidieť, že závery, na podporu ktorých sa bude uvádzať, neplatia všeobecne. Typickejším, a aj najrozpracovanejším Putnamovým príkladom je "voda" a problémy, ktoré s ním vznikajú, sú ešte závažnejšie v prípade takých všeobecne diskutovaných termínov ako sú "teplo" a "elektrina".<sup>28</sup> Uvažovanie o vode má dve časti. V prvej, ktorá je známejšia, si Putnam predstavuje možný svet, v ktorom existuje planéta Zem-Dvojča, ktorá je presne ako naša Zem, až na to, že látka, ktorú obyvatelia Zeme-Dvojča a nazývajú "voda", nie je H<sub>2</sub>O, ale odlišná tekutina s chemickým zložením vyjadreným veľmi dlhým a komplikovaným chemickým vzorcom,

ktorého skratkou je XYZ. Látka XYZ, "pri normálnom tlaku a teplote neodlíšiteľná od vody", na Zemi-Dvojčati hasí smäd, padá z oblohy v podobe dažďa a naplňa oceány a jazerá, celkom tak ako voda na Zemi. Ak niekedy pozemský vesmírny koráb navštívi Zem-Dvojča, tak, podľa Putnama:

*budú pozemšťania najprv predpokladať, že "voda" má ten istý význam na Zemi aj na Zemi-Dvojčati. Tento predpoklad budú korigovať, keď zistia, že "voda" na Zemi-Dvojčati je XYZ. Pozemský koráb potom podá asi takúto správu:*

*"Slovo 'voda' znamená na Zemi-Dvojčati XYZ."*

Povrchové vlastnosti, napríklad schopnosť uhasiť smäd alebo padať v podobe dažďa z oblohy, nehrajú, tak ako v prípade zlata, nijakú úlohu pri určovaní, na ktorú látku vlastne referuje termín "voda".

Treba si osobitne všimnúť dva aspekty Putnamovho vymysleného príbehu. Po prvé, fakt, že obyvatelia Zeme-Dvojčata nazývajú látku XYZ menom "voda" (tým istým znakom, ktorý pozemšťania používajú pre látku, ktorá naplňa jazerá, hasí smäd atď.) je nepodstatný. Problémy, ktoré tento príbeh navodzuje, sa objavia v ešte jasnejšej podobe, ak budú návštevníci zo Zeme po celý čas používať svoj vlastný jazyk. Po druhé, a v tejto súvislosti najdôležitejšie je, že bez ohľadu na to, ako návštevníci nazývajú látku, ktorá na Zemi-Dvojčati naplňa jazerá, správa, ktorú odošlú domov, bude znieť asi takto:

"Musíme začať odznova! Naša chemická teória je od základu chybná."

Vzorce "XYZ" a " $H_2O$ " vychádzajú zo súčasnej chemickej teórie a táto teória nepripúšťa existenciu látky, ktorá by mala takmer rovnaké vlastnosti ako voda, pričom jej chemický vzorec by bol oveľa komplikovanejší. Taká látka by bola, okrem iného, príliš ťažká, aby sa mohla pri normálnej teplote na zemskom povrchu vyparovať. Keby sa taká látka objavila, vyvolalo by to rovnaké problémy ako v prípade súčasného porušenia Newtonovho druhého pohybového zákona a gravitačného zákona, o ktorom som hovoril v predchádzajúcej časti. Dokazovalo by to teda, že chemická teória, ktorá určuje význam výrazu " $H_2O$ " alebo neskrátenej podoby výrazu "XYZ", je od základu chybná. V rámci slovníka súčasnej chémie je lexikálne možný svet, ktorý obsahuje aj našu Zem aj Putnamovu Zem-Dvojča, ale zložený výrok, ktorý ho opisuje, je nevyhnutne nepravdivý. Správanie XYZ by sme mohli neprotirečivo opísať len pomocou slovníka s odlišnou štruktúrou,

prispôsobeného na opis podstatne odlišného sveta, pričom v tomto slovníku by termín " $H_2O$ " už nemohol referovať na to, čo nazývame "voda".

Toľko k prvej časti Putnamovej argumentácie. V druhej časti Putnam argumentuje konkrétnejšie. Venuje sa v nej histórii referovania termínu "voda", pričom navrhuje, aby sme "vrátili čas do roku 1750" a potom pokračuje:

*V tom období nebola ani na Zemi ani na Zemi-Dvojčati rozvinutá chémia. Bežný anglický hovoriaci pozemšťan nevedel, že voda sa skladá z vodíka a kyslíka a bežný anglický hovoriaci obyvateľ Zeme-Dvojčata nevedel, že "voda" má chemické zloženie XYZ... Napriek tomu však extenzia termínu "voda" na Zemi bola  $H_2O$  práve tak v roku 1750 ako aj v roku 1950, a extenzia termínu "voda" na Zemi-Dvojčati bola XYZ práve tak v roku 1750 ako aj v roku 1950.*

Putnam tvrdí, že pri putovaní v čase, tak ako aj pri cestovaní v priestore, práve chemický vzorec a nie jej povrchové vlastnosti určujú, či je daná látka vodou.

Nateraz sa môžeme obmedziť na dejiny obyvateľov Zeme. Na Zemi je Putnamova argumentácia v prípade termínu "voda" rovnaká, ako bola v prípade termínu "zlato". Extenzia termínu "voda" je určená pôvodnou vzorkou a vzťahom "byť rovnakého druhu". Táto vzorka pochádza pred roka 1750 a podstata všetkých prvkov, ktoré patria k rovnakému druhu sa nezmenila. Nezmenil sa ani vzťah "byť rovnakého druhu", hoci vysvetlenia toho, čo znamená pre dve telesá, že sú rovnakého druhu, sa od seba značne odlišovali. Dôležité však nie sú vysvetlenia, ale to, čo sa vyčleňuje. Identifikácia vzoriek  $H_2O$  je podľa kauzálnej teórie najlepším doteraz známym prostriedkom na vyčleňovanie vzoriek toho istého druhu ako pôvodná skupina. Až na niekoľko medzných nezrovnalostí, ktoré sú spôsobené zdokonaľením postupu alebo zmenou záujmu, " $H_2O$ " referuje na tie isté vzorky, na ktoré referoval termín "voda" roku 1750 aj roku 1950. Podľa kauzálnej teórie sú referenty termínu "voda" zrejme imúnne voči zmenám pojmu vody, známam teórie, ktoré sa jej týkajú a spôsobu, akým sa vzorky vody vyčleňujú. Zdá sa, že kauzálna teória narába s termínom "zlato" rovnako ako s termínom "voda".

V prípade vody sa však objavujú isté problémy. " $H_2O$ " totiž nevyčleňuje iba vzorky vody, ale aj ľadu a pary.  $H_2O$  môže existovať vo všetkých troch skupenstvách - pevnom, kvapalnom aj plynnom - teda nie je tým istým ako voda, prinajmenšom nie je tým, čo vyčleňoval termín "voda" roku 1750.

Okrem toho, rozdiel medzi vecami, na ktoré sa referuje, nie je vôbec okrajový, ako je to napríklad v prípade rozdielu spôsobeného nečistotami. Týka sa celých kategórií látky, čo vôbec nie je náhoda. Roku 1750 patrilo medzi základné vlastnosti, ktorými sa jednotlivé druhy chemických látok od seba odlišovali, ich skupenstvo. Prípadne sa rozdiely medzi látkami určovali podľa vzoru rozdielov medzi skupenstvami. Konkrétne, voda bola základnou látkou a kvapalnosť bola jej podstatnou vlastnosťou. Podľa niektorých chemikov referoval termín "voda" na každú kvapalinu, a len niekoľko generácií pred nimi malo rovnaký názor oveľa viac chemikov. Až v osemdesiatych rokoch osemnásteho storočia, v epizóde, ktorá je už dlho známa ako "chemická revolúcia", sa taxonómia chémie zmenila tak, že druhy chemických látok môžu existovať vo všetkých troch skupenstvách. Odvtedy je rozdiel medzi pevnými látkami, kvapalinami a plynmi fyzikálnym, nie chemickým rozdielom. Objav, že *kvapalná* voda sa skladá z dvoch *plynných* látok, vodíka a kyslíka, bol integrálnou súčasťou tejto širšej premeny a bez nej by k nemu ani nemohlo dôjsť.

Pravdaže, netvrdím, že dnešná veda nedokáže vyčleniť látku, ktorú ľudia roku 1750 (a väčšina ľudí ešte aj v súčasnosti) označovali ako "voda". Tento termín referuje na *kvapalnú*  $H_2O$ . Nemali by sme ju opisovať iba ako  $H_2O$ , ale ako tesne k sebe stlačené a relatívne rýchlo sa pohybujúce častice  $H_2O$ . Ak si opäť nevšímame marginálne rozdiely, vzorky zodpovedajúce tomuto zloženému opisu sú tie, ktoré sa vyčleňovali roku 1750 a pred ním pomocou termínu "voda". Lenže dnešný opis navodzuje nové spletené problémy, ktoré môžu v konečnom dôsledku ohroziť pojem prírodných druhov a to nám zatiaľ musí zabrániť, aby sme na prírodné druhy aplikovali kauzálnu teóriu mechanicky.

Kauzálna teória sa spočiatku s pozoruhodným úspechom rozvíjala a aplikovala na vlastné mená. Jej prenesenie z vlastných mien na termíny pre prírodné druhy uľahčil - či azda umožnil - fakt, že prírodné druhy, podobne ako jednotlivé jedinečné bytosti, sú denotované krátkymi a zdanlivo ľubovoľnými menami, ktoré majú rovnakú extenziu ako mená príslušnej jedinečnej podstatnej vlastnosti druhu. Naším príkladom bola dvojica "zlato" a "mat' atómové číslo 79" a dvojica "voda" a "byť  $H_2O$ ". Samozrejme, druhý člen každej dvojice, na rozdiel od prvého, pomenúva vlastnosť. Pokiaľ však pre každý prírodný druh vystačuje iba jediná podstatná vlastnosť, nie je tento rozdiel rozhodujúci. Keď sú však potrebné dve mená, ktoré nemajú rovnakú extenziu - v prípade vody sú to " $H_2O$ " a "kvapalnosť" - tak každé meno, použité osobitne, vyčleňuje rozsiahlejšiu triedu, ako keď sú obe mená spojené. Vtedy sa fakt, že mená pomenúvajú vlastnosti, stáva rozhodujúci.

Pretože, ak treba dve mená, prečo nie tri alebo štyri? Nevrátili sme sa k štandardnej skupine problémov, ktoré mala kauzálna teória vyriešiť? Ktoré vlastnosti sú podstatné a ktoré nepodstatné, ktoré vlastnosti patria určitému druhu na základe definície a ktoré sú len podružné? Pomohol nám vôbec prechod k rozvinutému vedeckému slovníku?

Podľa mňa nie. Slovník, potrebný na označenie vlastností, napr. vlastnosti byť  $\text{H}_2\text{O}$  alebo byť tesne k sebe stlačenými a relatívne rýchlo sa pohybujúcimi časticami, je bohatý a systematický. Nik nemôže použiť žiadny z termínov tohto slovníka bez toho, že by bol schopný použiť aj mnoho iných. A ak máme tento slovník, opäť sa objavujú problémy výberu podstatných vlastností, ibaže teraz už nemôžeme odmietat' zaoberat' sa nimi na základe argumentu, že sú povrchové. Napríklad, je deutérium vodík a je ťažká voda naozaj voda? A čo môžeme povedať o vzorke tesne k sebe stlačených a relatívne rýchlo sa pohybujúcich častíc  $\text{H}_2\text{O}$  v kritickom bode, t.j., pri takom tlaku a teplote, pri ktorých nemôžeme odlíšiť od seba pevné, kvapalné a plynné skupenstvo? Je to naozaj voda? Samozrejme, používanie skôr teoretických ako povrchových vlastností má veľké výhody. Je ich menej ako tých druhých a vzťahy medzi nimi sú systematickejšie. Umožňujú aj bohatšie a presnejšie rozlišovanie. Nestali sa však podstatnejšími ani nevyhnutnejšími ako povrchové vlastnosti, ktoré zdanlivo nahradili. Problémy významu a jeho premenlivosti sú stále aktuálne.

Obrátená argumentácia je zrejme ešte dôležitejšia. Takzvané povrchové vlastnosti nie sú o nič menej nevyhnutné ako ich zdanlivo podstatní nástupcovia. Povedať, že voda je kvapalné  $\text{H}_2\text{O}$  znamená určiť jej miesto v rámci vypracovaného lexikálneho a teoretického systému. Ak máme takýto systém, a musíme ho mať, aby sme mohli použiť toto označenie, môžeme spravidla predpovedať povrchové vlastnosti vody (presne tak, ako by sme ich mohli predpovedať pre XYZ), vypočítat' jej bod varu a bod mrazu, zistiť vlnové dĺžky svetla, ktoré bude prepúšťať atď.<sup>29</sup> Ak je voda kvapalné  $\text{H}_2\text{O}$ , tak sú pre ňu tieto vlastnosti nevyhnutné. Keby sa v skutočnosti nevyskytovali, bol by to dôvod pochybovať o tom, že voda je skutočne  $\text{H}_2\text{O}$ .

Tento posledný argument sa vzťahuje aj na prípad zlata, v ktorom bola kauzálna teória zdanlivo úspešná. "Atómové číslo" je termín zo slovníka atómovo-molekulárnej teórie. Podobne ako termíny "sila" a "hmotnosť", musíme sa ho učiť spoločne s ďalšími termínmi, ktoré v tejto teórii vystupujú, a sama teória musí hrať úlohu v procese ich osvojovania. Keď je tento proces ukončený, môžeme nahradiť označenie "zlato" označením "atómové číslo 79", ale aj označenie "vodík" označením "atómové číslo 1", označenie "kyslík" označením "atómové číslo 8" atď., až po celkový počet prvkov

presahujúci stovku. A môžeme tiež spraviť čosi ešte dôležitejšie. Ak použijeme ďalšie teoretické vlastnosti, napríklad elektrický náboj a hmotnosť, môžeme spravidla, a v skutočnosti do značnej miery, predpovedať povrchové vlastnosti - hustotu, farbu, kujnosť, vodivosť atď. - ktoré budú mať vzorky príslušnej látky pri normálnej teplote. Tieto vlastnosti nie sú o nič menej podstatné, ako vlastnosť mať atómové číslo 79. To, že farba je povrchová vlastnosť, ju nerobí náhodnou. Navyše, keď porovnáme povrchové vlastnosti s teoretickými, tie prvé sú dvojnásobne dôležité. Keby teória, ktorá postuluje príslušné teoretické vlastnosti, nemohla tieto povrchové vlastnosti alebo niektoré z nich predpovedať, nemali by sme dôvod brať ju vážne. Keby bolo zlato pre normálneho pozorovateľa pri normálnom osvetlení modré, jeho atómové číslo by nebolo 79. Okrem toho, pri komplikovaných prípadoch rozlišovania, ktoré zvyčajne nastávajú nové teórie, sa odvolávame práve na tieto povrchové vlastnosti. Napríklad, je deutérium skutočne vodík? Sú vírusy živé organizmy?<sup>30</sup>

V prípade zlata je zvláštne len to, že na vyčlenenie prípadov, ktoré sú rovnakého druhu ako vzorka, na ktorú tento termín nepretržite počas dejín referuje, na rozdiel od "vody", nám stačí odvolať sa len na jedinú základnú vlastnosť, ktorú uznáva dnešná veda - vlastnosť mať atómové číslo 79.<sup>31</sup> "Zlato" nie je jediný termín, ktorý môžeme takto, alebo veľmi podobne, charakterizovať. Platí to aj pre množstvo referujúcich termínov základnej úrovne, ktoré sa používajú v bežnej reči, vrátane bežného použitia termínu "voda". Nie všetky bežne používané termíny sú však tohto druhu. "Planéta" a "hviezda" zaraďujú dnes nebeské telesá do kategórií inak, ako pred Kopernikom, pričom tieto rozdiely nemožno primerane opísať pomocou zvrátov "nepodstatné úpravy" či "presnejšie zacielenie". Podobné prechody sú charakteristické prakticky pre všetky referujúce termíny vied, vrátane tých najzákladnejších, ako sú "sila", "druh", "teplo", "prvok", "teplota" atď.

Tieto a ďalšie vedecké termíny prechádzali v dejinách, niekedy opakovane, tým druhom zmeny, ktorý som v neúplnej podobe uviedol na príklade zmeny pri používaní termínu "voda" chemikmi medzi rokmi 1750 a 1950. Takéto premeny slovníka systematicky rozdeľujú a potom nanovo zoskupujú prvky množín, na ktoré termíny slovníka referujú. Samotné termíny sa zvyčajne počas takýchto prechodov nemenia, hoci niekedy sa niečo strategicky dôležité pridá alebo vyčiarkne. To isté sa deje s mnohými vecami, na ktoré tieto termíny referujú, a práve preto tieto termíny pretrvávajú. Zmeny týkajúce sa toho, či niečo patrí alebo nepatrí do množín vecí, na ktoré tieto pretrvávajúce termíny referujú, sú však často rozsiahle a nepostihujú len referenty jednotlivého termínu, ale aj referenty množiny navzájom

súvisiacich termínov, medzi ktoré sa nanovo rozdeľuje celkové množstvo predtým existujúcich prvkov. Po takejto premene sa veci, ktoré sa predtým pokladali za úplne rozdielne, priraďujú k sebe, kým predtým typické prvky nejakej jednej kategórie sa zasa rozdeľujú medzi systematicky odlišné kategórie.

Práve lexikálna zmena tohto druhu vedie k zdanlivým textovým anomáliám, ktoré som spomenul na začiatku článku. Keď na ne historik pri čítaní staršieho textu narazí, energicky odolávajú pokusom o elimináciu či parafrázu, pri ktorých historik používa svoj vlastný slovník, ktorý spočiatku vniesol do textu. Javy, ktoré sa v týchto anomálnych pasážach textu opisujú, nie sú špecifikované v žiadnom z možných svetov, ktoré tento slovník sprístupňuje, teda historik vôbec nemôže chápať, čo chce autor textu povedať. Tieto javy patria do inej množiny možných svetov, v ktorej sa síce vyskytuje veľa rovnakých javov, aké sa vyskytujú aj v historikovej vlastnej množine svetov, ale v ktorej sa vyskytujú aj veci, ktoré si historik, kým si neosvojí nový slovník, nedokáže predstaviť. Za takýchto okolností je jediným východiskom preškolenie: opätovné rozlúštenie staršieho slovníka, jeho prispôsobenie a preskúmanie množiny svetov, ktoré sprístupňuje. Kauzálna teória neposkytuje nijaký most, ktorý by spájal tieto oddelené časti, pretože cesty medzi svetmi, o ktorých sa v nej uvažuje, sa obmedzujú na svety v jedinej lexikálne možnej množine. Keďže neexistuje most, ktorý sa kauzálna teória usilovala poskytnúť, nie je opodstatnené hovoriť vo vede o postupnej eliminácii všetkých svetov s výnimkou jediného, skutočného. Tento spôsob hovorenia, ilustrovaný v čistej podobe diskusiou o zlate, nie však diskusiou o vode, predstavoval zo strany kauzálnej teórie verziu toho, čo tradícia opisovala ako čoraz tesnejšie približovanie sa pravde, prichádzanie svetu na kĺb, prípadne len ako presnejšie zacielenie.

Takto opisovať vývoj vedy je už neudržateľné. Poznáam iba jednu stratégiu, ktorú môžu autori takýchto opisov použiť na ich obhajobu. Zdá sa mi však, že tá je sama proti sebe, že je trikom zrodeným zo zúfalstva. V prípade "vody" by vyzerala takto: až niekedy do obdobia po roku 1750 zvedli povrchové vlastnosti vody chemikov k mylnému presvedčeniu, že voda je prírodný druh. To však nie je pravda. To, čo nazývali "voda", neexistuje o nič viac ako flogiston. Obe látky sú chimérami a termíny, ktoré sa používali na referovanie na ne v skutočnosti vôbec nereferujú.<sup>32</sup> To však nemôže byť pravda. Údajne nereferujúce termíny ako "voda" nemôžeme ani izolovať, ani nahradiť primitívnejšími termínmi, ktoré nepochybne referujú. Ak nemala referenty "voda", nemali ich ani ďalšie termíny chémie, napríklad "prvok", "základná zložka", "zemina", "zlúčenina" a mnoho iných. Okrem toho,



zlyhanie referencie by sa neobmedzilo len na chémiu. Rovnako prázdne by boli napríklad aj termíny "teplo", "pohyb", "tiaž" a "sila". Výroky, v ktorých sa vyskytovali, neboli o ničom. Podľa tohto sú dejiny vedy dejinami vyvíjajúcej sa prázdnoty a z prázdna sa nám ťažko presne cieľi. Úspechy, ktoré veda dosiahla, treba vysvetliť nejakou inak.

#### POZNÁMKY

\* V tomto článku som od sympózia urobil podstatné zmeny. Za mnohé závažné kritické pripomienky a rady počas tohto procesu vďačím Barbare Parteeovej a kolegom z M.I.T., Nedovi Blockovi, Sylvain Brombergerovej, Dickovi Cartwrightovi, Jimovi Higginbothamovi, Judy Thomsonovej a Paulovi Horwichovi.

<sup>1</sup> O Newtonovi pozri môj článok "Newton's '31st Query' and the Degradation of Gold", *Isis* 42, 1951, s. 296-298. O Bohrovi zasa článok "The Genesis of the Bohr Atom", ktorý som napísal spoločne s Johnom L. Heilbronom, *Historical Studies in the Physical Sciences* 1, 1969, s. 211-290, v ktorom sú nezmyselné pasáže vedúce k vzniku tohto projektu citované na s. 271. Ako úvod k ďalším spomenutým príkladom pozri môj článok "What are Scientific Revolutions?" in: L. J. Daston, M. Heidelberger a L. Krüger (eds.), *The Probabilistic Revolution, vol. 1: Ideas in History* (Cambridge, Mass., 1987), s. 7-22.

<sup>2</sup> V celom článku budem stále hovoriť o slovníku, termínoch a výrokoch. Predmetom môjho záujmu sú však v skutočnosti pojmové a intenzionálne kategórie chápané všeobecnejšie, teda také, ktoré možno rozumne pripísať zvieratám, prípadne perceptuálnemu systému. V článku Barbary Parteeovej v tomto zborníku sa píše o tom, ako také rozšírené chápanie podporuje sémantika možných svetov.

<sup>3</sup> Rozsiahlejšiu a podrobnejšiu diskusiu o tejto a ďalších otázkach pozri v mojom článku "Commensurability, Comparability, Communicability" in: P. D. Asquith a T. Nickles (eds.), *PSA 1982, II. zv.* (East Lansing, 1983), s. 669-688.

<sup>4</sup> V pôvodnom príspevku som hovoril o ne-lingvistických, ako aj lingvistických formách nesúmerateľnosti. Teraz to pokladám za prehnané rozšírenie, ktoré vyplýva z toho, že som si nevedomil, akú rozsiahlu časť zdanlivo ne-lingvistickej zložky si spolu s jazykom človek v procese učenia osvojuje. Toto osvojovanie si toho, čo som kedysi považoval za nesúmerateľnosť vzhľadom na prístrojové vybavenie, v procese učenia jazyka, ilustruje napríklad pasáž o pružinovom silomeri v ďalšej časti tohto článku.

<sup>5</sup> W. V. O. Quine: *Word and Object*. New York, 1960, s. 47, pozn. 70.

<sup>6</sup> Pozri môj článok "Metaphor in Science", in: Andrew Ortony (ed.) *Metaphor and Thought*. Cambridge University Press, 1979, s. 409-419.

<sup>7</sup> Niekoľko predbežných náznakov, čo znamenajú tieto záhadné poznámky, sa nachádza v mojom článku "Commensurability, Comparability, Communicability", *op. cit.*

<sup>8</sup> Stat' Barbary Parteeovej, uverejnená v tomto zborníku, elegantne zhrňa ciele a postupy sémantiky možných svetov, tak ako sa chápu v lingvistike aj vo filozofii. Čitateľom, ktorí nie sú oboznámení s touto oblasťou odporúčam, aby si ju najprv prečítali. (V tejto poznámke sa spomína zborník, z ktorého je aj Kuhnov článok - *Possible Worlds in Humanities, Arts and Sciences*, Proceedings of Nobel Symposium 65, Walter de Gruyter, Berlin, New York, 1989. Pozn. prekl.)

<sup>9</sup> Parteeová ponúka obsiahlejší výklad týchto delení a uvádza aj užitočnú bibliografiu. Analytickejší výklad problému je v štúdiu *Inquiry* od Roberta C. Stalnakera, Cambridge, Massachusetts, 1984. Diskusia sa zameriava na ontologický status možných svetov, t.j., na ich realitu: z toho priamo vyplývajú rozdiely týkajúce sa dosahu kvantifikácie, primeranej teóriám možných svetov.

<sup>10</sup> Parteeová zdôrazňuje, že možné svety nie sú predstaviteľné svety, upozorňuje na to, "že si môžeme predstavovať existenciu možností, ktoré si nedokážeme predstaviť" a tvrdí, že obmedzenie možných svetov na predstaviteľné svety môže znemožniť zapodievať sa takýmto prípadmi. Vďaka diskusiám, ktoré som s ňou viedol od sympózia, som si uvedomil, že treba ešte ďalšie rozlíšenie. Nie všetky svety, ktoré sú dostupné alebo vymedziteľné pomocou daného slovníka, sú predstaviteľné: svet obsahujúci okrúhle štvorce možno vymedziť, nemožno si ho však predstaviť. Ďalšie príklady sa v texte ešte objavajú. Pri kvantifikácii možných svetov chcem vylúčiť iba tie, ktoré sú nám dostupné iba tak, že zmeníme štruktúru slovníka. Všimnime si aj to, že hovoriť o rozdielnych slovníkoch ako o umožňujúcich prístup k rozdielnym množinám možných svetov neznamená jednoducho pridať ešte jeden druh k štandardnému druhu vzťahov dostupnosti, o čom uvažuje Parteeová na začiatku svojho článku. Neexistuje nijaký typ nevyhnutnosti zodpovedajúci lexikálnej dostupnosti. S výnimkou výrokov, ktoré vymedzujú nejaký nepredstaviteľný svet, nijaký výrok, ktorý možno vytvoriť v danom slovníku, nie je nevyhnutne pravdivý alebo nepravdivý iba preto, lebo ho možno v tomto slovníku získať. Všeobecnejšie, otázka lexikálnej dostupnosti zrejme vzniká pri všetkých aplikáciách argumentov s možnými svetmi, a je tak v rozpore so štandardnou množinou vzťahov dostupnosti.

<sup>11</sup> Uvažujem o osvojení si slovníka, pretože môže byť kľúčom k tomu, čo to vlastne znamená, keď ho jednotlivec vlastní. Nič, čo sa týka konečného produktu však nezávisí od toho, že slovník sa osvojuje prenášaním z generácie na generáciu. Napríklad, keby slovník bol súčasťou genetickej výbavy alebo by ho implantoval zručný neurochirurg, výsledok by bol ten istý. Čoskoro zdôrazním, že prenášanie slovníka si vyžaduje opakované odvolávanie sa na konkrétne príklady. Podľa mňa chirurgické implantovanie toho istého slovníka by zahŕňalo aj implantovanie pamätových stop, ktoré by zanechalo predvedenie takýchto príkladov.

<sup>12</sup> V praxi si študenti osvojujú techniky opisu rýchlosti a zrýchlení pozdĺž dráhy pohybu zvyčajne na tých istých prednáškach, na ktorých sa zavádzajú termíny, o ktorých budem o chvíľu uvažovať. Prvú skupinu si však možno osvojiť bez druhej, kdežto druhú bez prvej nie.

<sup>13</sup> Termíny "ostenzia" a "ostenzivny" sa zrejme používajú v dvoch odlišných významoch, ktoré treba pre terajšie účely odlišiť. Pri jednom použití tieto termíny znamenajú, že na osvojenie alebo definovanie nejakého slova netreba *nič iné, okrem* ukážky jeho referentu. Pri druhom znamenajú iba to, že v procese osvojovania je potrebná *nejaká* ukážka. Pravdaže, ja budem termíny používať v druhom zmysle. Vhodnosť ich rozšírenia na prípady, v ktorých reálnu ukážku nahrádza opis v predchádzajúcom slovníku, závisí od uznania toho, že tento opis neposkytuje reťazec slov ekvivalentných s výrokmi obsahujúcimi slová, ktoré si majú študenti osvojiť. Umožňuje im skôr predstaviť si situáciu a aplikovať na túto predstavu rovnaké mentálne procesy (nech sú akékoľvek), ktoré by inak aplikovali na priamo vnímanú situáciu.

<sup>14</sup> Newton prvý pohybový zákon je logickým dôsledkom jeho druhého pohybového zákona a dlho bolo záhadou, prečo ich Newton formuloval oddelene. Odpoveď môže celkom dobre súvisieť s pedagogickou stratégiou. Keby bol Newton pripustil, aby druhý zákon zahŕňal prvý, jeho čitateľa by si museli ujasniť jeho používanie termínov "sila" a "hmotnosť" naraz, čo je samo osebe náročná úloha, komplikovaná navyše tým, že tieto termíny sa predtým používali, jednotlivito, aj vo vzájomnom vzťahu, odlišne. Vďaka ich pokiaľ možno najväčšiemu oddeleniu sa jasnejšie ukázala povaha potrebných zmien.

<sup>15</sup> K mnohým ďalším úvahám (ako aj k niektorým predchádzajúcim) ma priviedli úvahy nad postupmi, ktoré na formalizáciu fyzikálnych teórií rozpracovali J. D. Sneed a Wolfgang Stegmüller, hoci moja analýza sa odchyľuje od ich analýzy. Týka sa to najmä ich spôsobu zavádzania teoretických termínov. Treba si všimnúť aj to, že tieto poznámky naznačujú cestu k riešeniu hlavného problému ich prístupu, t. j., ako odlišiť jadro teórie od jeho rozvinutia. K tejto problematike pozri môj článok "Theory Change as Structure Change: Comments on the Sneed Formalism", *Erkenntnis* 10, 1976, s. 179-199.

<sup>16</sup> Všetky aplikácie newtonovskej teórie závisia od chápania "hmotnosti", ale pri mnohých z nich sa môžeme zaobísť bez "tiaže".

<sup>17</sup> Pred dvadsiatimi piatimi rokmi bol tento citát štandardnou súčasťou toho, čo bolo podľa mojich súčasných poznatkov iba ústnou tradíciou. Hoci je očividne "wittgensteinovský", nemožno ho nájsť v žiadnom z publikovaných Wittgensteinových spisov. Ponechávam ho tu vzhľadom na trvalú úlohu, ktorú zohral pri mojom vlastnom filozofickom vývoji, a aj preto, lebo som zaň v publikovaných prácach nenašiel náhradu, ktorá by tak jasne vylučovala reakciu, že dodatočná informácia by mohla umožniť zodpovedanie otázky.

<sup>18</sup> J. L. Austin: "Other Minds", in: *Collected Philosophical Papers*, Oxford, 1961, s. 44-84. Citovaná časť je na s. 56 a kurzíva je Austinova. Príklady situácií, v ktorých nemáme slov, z literatúry pozri knihu Jamesa Boyda Whitea, *When Words Lose their Meaning*, Chicago, 1984. Príklad z vedeckej oblasti som porovnával s príkladom z vývinovej psychológie v článku "A Function for Thought Experiments", ktorý vyšiel v *The Essential Tension*, Chicago, 1977, s. 240-265.

<sup>19</sup> Zdá sa, že v tejto fáze opäť zavádzam pojem analytickosť, ktorý som predtým zapudil, a možno je to naozaj tak. Pri použití newtonovského slovníka je výrok "Newtonov druhý pohybový zákon aj gravitačný zákon sú nepravdivé" sám nepravdivý. Navyše, je nepravdivý na základe významu newtonovských termínov "sila" a "hmotnosť". Nie je však - na rozdiel od výroku "Niektorí starí mládenci sú ženatí" - nepravdivý na základe *definícií* týchto termínov. Význam termínov "sila" a "hmotnosť" nemožno vyjadriť v definíciách, ale skôr v ich vzťahu ku svetu. Nevyhnutnosť, na ktorú sa v tomto prípade odvolávam, nie je ani tak analytická, ako skôr a priori syntetická.

<sup>20</sup> V prípade prechodu od Newtona k Einsteinovi najvýznamnejšia zmena slovníka nastáva vlastne v predošlom slovníku kinematiky pre čas a priestor, a odiaľ sa prenáša do slovníka mechaniky.

<sup>21</sup> Pozri odkaz citovaný v poznámke č. 2.

<sup>22</sup> Pri opisovaní rozšíreného slovníka je dôležité používať radšej termíny "nezučiteľný" a "nekoherentný" než termíny "kontradiktorký" a "nepravdivý". Druhú dvojicu termínov by sme použili, keby bol možný preklad.

<sup>23</sup> Pôvodnú formuláciu paradoxu pozri v 3. a 4. kapitole knihy Nelsona Goodmana: *Fact, Fiction, and Forecast*, 2. vyd., New York, 1977. Všimnite si, že podobnosť, ktorú som zdôraznil je v jednom veľmi dôležitom ohľade neúplná. Aj newtonovské termíny, o ktorých som hovoril predtým, aj termíny ľubovoľného slovníka pre farby tvoria množinu, ktorej prvky sú vo vzájomnom vzťahu. Ale v druhom prípade rozdiel medzi slovníkmi nemá vplyv na štruktúru slovníka, a teda preklad medzi projektovateľným slovníkom s termínmi "modrý"/"zelený" a neprojektovateľným slovníkom s termínmi "molený" a "zedrý" je možný.

<sup>24</sup> Stanovisko, ktoré som tu načrtnol, nevedie, na rozdiel od veľmi rozšírenej mienky, k problémom relativizmu, aspoň pokiaľ sa slovo "relativizmus" používa v niektorom z jeho bežných významov. Existujú spoločné a zdôvodniteľné normy, ktoré vedecké komunity používajú pri rozhodovaní medzi teóriami, aj keď nemusia byť nemenné. O tejto problematike som písal v článkoch "Objectivity, Value Judgement, and Theory Choice" in: *Essential Tension*, *op. cit.*, s. 320-339, a "Rationality and Theory Choice", *The Journal of Philosophy*, 80, 1983, s. 563-570.

<sup>25</sup> Názory, ktoré sa, podobne ako môj, opierajú o uvažovanie o tom, ako sa slová skutočne používajú a o situáciách, v ktorých sa používajú, sú pravidelne vystavené obvineniam z toho, že uvádzajú do života "verifikačnú teóriu významu", a to sa dnešných časoch nepatrí. Prinajmenšom v mojom prípade však toto obvinenie neobstojí. Verifikačné teórie pripisujú významy jednotlivým vetám a prostredníctvom nich jednotlivým termínom, ktoré tieto vety obsahujú. Každý termín má význam určený spôsobom, akým sa verifikujú vety, ktoré ho obsahujú. Ja som však tvrdil, že termíny, až na občasné výnimky, vôbec nemajú význam jednotlivito. A čo je ešte dôležitejšie, v načrtnutom stanovisku trvám na tom, že ľudia môžu používať ten istý slovník a referovať pomocou neho na tie isté veci, a napriek tomu ich vyčleňovať rôznymi spôsobmi. Referencia je funkcia spoločnej

štruktúry slovníka, nie však rozmanitých priestorov vlastností, v ktorých jednotliviny reprezentujú túto štruktúru. Je tu však aj druhé obvinenie, úzko spojené s verifikacionizmom, ktoré je v mojom prípade oprávnené. Tí, čo zastávajú názor o nezávislosti referencie a významu, zastávajú aj názor, že metafyzika je nezávislá od epistemológie. Žiadny z názorov, ako je môj (o problémoch, o ktorých teraz diskutujem, je ich množstvo), nie je zlučiteľný s týmto oddeľovaním. Oddeľovanie metafyziky od epistemológie môže nasledovať až v situácii, keď boli, okrem iného, obe vypracované.

<sup>16</sup> *Op. cit.* Myslim, že Putnam sa v súčasnosti zriekol podstatných zložiek tejto teórie, a prijal názor ("interný realizmus"), ktorý je v mnohom analogický môjmu. Nasledovalo ho však len málo filozofov. Názory, o ktorých budem ďalej uvažovať, sú ešte stále veľmi živé.

<sup>17</sup> *Op. cit.*, s. 118.

<sup>18</sup> Platnosť Putnamových úvah závisí sčasti od dvojznačnosti, ktorú treba eliminovať. Termín "voda", tak ako sa používa v bežnom živote alebo ako ho používajú laici, sa počas dejín správal veľmi podobne ako termín "zlato". Lenže vo vedeckej a filozofickej komunite, na ktorú treba Putnamovu argumentáciu aplikovať, to neplatí.

<sup>19</sup> Laici, pravdaže, môžu tvrdiť, že voda je H<sub>2</sub>O bez toho, že by ovládali bohatší slovník alebo teóriu, ktorá sa oň opiera. Ale ich schopnosť takto komunikovať závisí od prítomnosti odborníkov v ich spoločnosti. Neodborníci musia byť schopní identifikovať expertov a povedať niečo o povahe príslušnej expertízy. A experti zase musia ovládať slovník, teóriu a výpočty.

<sup>20</sup> Samozrejme, zostáva problémom, kde vyznačiť hranicu, ktorá vymedzuje referenty termínu "voda", "živá vec" atď. Tento problém vzniká v súvislosti s pojmom prírodných druhov a zdá sa, že ho zároveň ohrozuje. Tomuto pojmu slúžil za vzor pojem biologických druhov a účastníci diskusií o kauzálnnej teórii sa opakovane dovolávajú vzťahu medzi konkrétnym genotypom a zodpovedajúcim druhom (často sa používa ako príklad tiger), aby ilustrovali vzťah, ktorý podľa nich platí medzi prírodným druhom a jeho podstatou, napríklad medzi H<sub>2</sub>O a vodou, alebo medzi atómovým číslom 79 a zlatom. Ale ešte aj individua, ktoré možno bez problémov pokladať za príslušníkov rovnakého druhu, majú odlišne vytvorené skupiny génov. Predmetom neutichajúcej diskusie je otázka, ktoré skupiny génov sú zlučiteľné s členstvom v tomto druhu, pričom ide o problém principiálny aj praktický, a predmetom diskusie je vždy to, ktoré povrchové vlastnosti (napr. schopnosť vzájomného križenia) musia byť pre príslušníkov druhu spoločné.

<sup>21</sup> Dokonca ani v prípade zlata nie je toto zovšeobecnenie úplne správne. Ako som už spomenul, vedecký pokrok nevedie k obmedzeným úpravám týkajúcim sa pôvodných vzoriek zlata na základe "našej zvýšenej schopnosti zistiť nečistoty". Ale teória sčasti určuje, čo to znamená, že zlato je čisté. Ak je zlato látka s atómovým číslom 79, tak dokonca aj jediný atóm s odlišným atómovým číslom predstavuje nečistotu. Ak je však zlato, ako to bolo v staroveku, kov, ktorý prirodzene dozrieva v zemi tak, že sa postupne mení z olova na železo, potom na striebro a nakoniec na zlato, tak skrátka neexistuje nijaká jednoduchá forma hmoty, ktorá je zlatom. Keď ľudia v staroveku používali termín "zlato" na vzorky, na ktoré by sme ho my odmietli použiť, nemožno vždy povedať, že sa prosto mýlili.

<sup>22</sup> Takto nejaký bo podľa mňa Putnam reagoval v čase, keď napísal článok, ktorý spomínam.

\* Slovo "zedy" je obdoba anglického neologizmu "grue" zavedeného N. Goodmanom, ktorá je utvorená zo slov "zelený" a "modrý" podobným spôsobom, ako "grue" z prídavných mien "green" a "blue". Je to predikát, ktorý možno nejakému objektu *O* pripísať práve vtedy, keď *O* je pred okamihom *t* zelený a od tohto okamihu je modrý. Pozn. prekl.

<sup>b</sup> Z ďalšieho textu je zrejmé, že pod prírodnými druhmi sa chápu nielen biologické druhy, ale všetky druhy "vecí", ktoré nie sú "artefaktmi". Pozn. prekl.

Ďakujem Jurajovi Šebestovi za cenné rady k niektorým častiam, ktoré sa týkajú fyziky a jej dejín.

Z anglického originálu preložil Dezider Kamhal