

## Teoretikovo dilema\*

Studie z logiky konstrukce teorií\*\*

Carl G. Hempel

### 1. Deduktivní a induktivní systematizace

Vědecké bádání se ve svých rozličných odvětvích nesnaží pouze o záznam jednotlivé události ze světa naší zkušenosti; pokouší se odhalit pravidelnosti v toku událostí, a tak stanovit obecné zákony, které mohou být užity k predikci, postdikci<sup>1</sup> a k vysvětlení.

Jsou-li např. udány současné polohy a hybnosti nebeských objektů vytvářejících sluneční systém, principy Newtonovy mechaniky umožňují předpovědět jejich polohy a hybnosti v určitém budoucím čase nebo je zpětně určit pro stanovený minulý čas. Tyto principy podobně dovolují vysvětlení poloh a hybností nynějších vzhledem k polohám a hybnostem v nějakém dřívějším čase. Mimo toto vysvětlování jedinečných fakt, k jakým náleží fakta právě zmíněná, vysvětlují principy Newtonovy mechaniky také jistá „obecná fakta“, například empirickou shodu, jakou jsou Keplerovy zákony pohybu planet, protože tato fakta lze odvodit z předchozích principů.<sup>2</sup>

\* The Theoreticians Dilemma. A Study in the Logic of Theory Construction. Feigl H., M. Scriven and G. Maxwell (eds.), Concepts, Theories, and the Mind-Body Problem. Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol. II, Univ. of Minnesota Press, Minneapolis 1958, pp. 37—98.

\*\* Poznámka autorova: Jsem zavázán Radě společenských věd Princetonské university za udělení seniorského členství na akademický rok 1956—1957. Omezení učitelského úvazku mně poskytlo dodatečný čas pro bádání. Tato studie je částí práce vykonané během mého seniorského působení („Senior Fellowship“, seniorské členství — stipendijní badatelské místo na vymezenou dobu — pozn. překl.)

Vědecké vysvětlení, predikce a postdikce mají všechny stejný logický charakter. Ukazují, že na uvažovaný fakt můžeme usuzovat z jistých jiných fakt prostřednictvím specifikovaných obecných zákonů. V nejjednodušším případě můžeme tento typ dovozování (argument) schematizovat jako deduktivní inferenci této formy:

$$(1.1) \quad \frac{C_1, C_2 \dots C_k}{L_1, L_2 \dots L_r} \\ E$$

$C_1, C_2, C_k$  jsou zde výpověďmi o jedinečných výskytech (např. o polohách a hybnostech jistých nebeských těles ve stanoveném čase), a  $L_1, L_2 \dots L_r$  jsou obecnými zákony (např. zákony Newtonovy mechaniky). Konečně  $E$  je větou vyjadřující to, co se vysvětluje, predikuje nebo postdikuje. Dovození má pak zamýšlenou sílu pouze tehdy, vyplývá-li jeho závěr  $E$  deduktivně z premis.<sup>3</sup>

Zatímco vysvětlení, predikce a postdikce jsou si ve své logické struktuře podobné, liší se v určitých jiných ohledech. Např. dovozování ve tvaru (1.1) budeme označovat jako predikci jen tehdy, bude-li se  $E$  týkat výskytu pozdějšího vzhledem k času, v němž se dovozování předkládá. V případě postdikce musí událost nastat před předložením úvahy. Tyto rozdíly zde však není třeba v úplnosti zkoumat, neboť účelem předcházejícího rozboru bylo pouze ukázat roli obecných zákonů ve vědeckém vysvětlení, predikci a postdikci.

Pro tyto tři typy vědeckého postupu budeme užívat společný termín „(deduktivní) systematizace“. Přesněji řečeno, tento termín budeme užívat za prvé pro jakékoli dovozování tvaru (1.1), splňující výše vyznačené požadavky, bez ohledu na to, zda slouží jako vysvětlení, predikce, postdikce nebo ještě v nějakém jiném postavení; za druhé pro postup stanovení, který vytváří právě vyčtený druh.

Posud jsme uvažovali pouze ony případy vysvětlení, predikce a příbuzných postupů, které mohou býti konstruovány jako deduktivní dovozování. Existuje však mnoho příkladů vědeckého vysvětlení a predikce, které nenáleží k přísně deduktivnímu vzoru.

Např. ulehne-li Jeník na spalničky, mohli bychom to vysvětlit tak, že nemoc dostal od své sestry, která se z ní právě uzdravila. Jako zvláštní fakta antecedentu jsou zde zahrnuta: fakt Jeníkova ohrožení a, předpokládejme, další fakt, že Jeník dříve spalničky neměl. Abychom však tato fakta spojili s událostí, kterou je třeba vysvětlit, nemůžeme uvést obecný zákon jako důkaz toho, že za jistých okolností se spalničky vždy přenášejí na ohroženou osobu. Můžeme pouze tvrdit, že toto přenesení je vysoce pravděpodobné (ve smyslu statické četnosti). Stejný typ dovozování můžeme také užít pro predikci nebo postdikci výskytu případu spalniček.

Při psychoanalytickém vysvětlení neurotického chování dospělých vzhledem k jistým zkušenostem z dětství můžeme podobná zobecnění, na něž bychom se odvolali při spojení událostí z dětství s událostmi, jež mají být vysvětleny, nejlépe konstruovat stanovením více či méně vysokých pravděpodobností pro dostupná spojení, nikoli však ve formě výrazů bezvýjimečných shod.

Vysvětlení, predikce a postdikce právě osvětleného druhu se liší od dříve uvedených ve dvou důležitých ohledech: zákony, na něž jsme se odvolali, mají jinou formu, a výpověď, která má být stanovena, neplyne deduktivně z uvedených vysvětlujících výpovědí. Budeme se nyní zabývat těmito rozdíly poněkud blíže.

Zákony, o něž se v souvislosti se schématem (1.1) jedná, jako jsou zákony Newtonovy mechaniky, jsou tím, co budeme nazývat *výpověďmi přísně univerzální formy nebo striktně univerzálními výpověďmi*. Výpověď tohoto druhu je tvrzením, které může být pravdivé nebo nepravdivé, o tom, že všechny případy, které splňují jisté určené podmínky, budou mít bezvýjimečně takové a takové další rysy. Např. výpověď: „Všechny vrány jsou černé“, je výpovědí přísně univerzální formy; stejně tak Newtonův první zákon pohybu, že totiž jakékoliv hmotné těleso, na které nepůsobí vnější síla, setrvává ve svém stavu klidu nebo přímočarého rovnoměrného pohybu.

Zákony, jichž se druhý typ vysvětlujících a příbuzných dovozování dovolává, mají, jak budeme říkat, *statistickou formu*, jsou to *statistickopravděpodobnostní výpovědi*. Výpověď tohoto druhu je tvrže-

ním, které může být pravdivé nebo nepravdivé v tom smyslu, že pro případy, které splňují podmínky určeného druhu, je pravděpodobnost mít takové a takové další rysy tak a tak velká.<sup>4</sup>

Abychom rozdíl stručně uvedli: přísně univerzální výpověď nejjednoduššího druhu má tvar: „Všechny případy  $P$  jsou případy  $Q$ “. Statistickopravděpodobnostní výpověď nejjednoduššího druhu má tvar: „Pravděpodobnost, že případ  $P$  je případem  $Q$ , je  $r$ .“ Zatímco z první výpovědi plyne tvrzení o jakémkoli jedinečném případě  $P$ , že totiž je také případem  $Q$ , z druhé neplyne žádné podobné tvrzení týkající se jakéhokoli jedinečného případu  $P$ , nebo dokonce týkající se jakékoli konečné množiny takových případů.<sup>5</sup> Tyto okolnosti vyvolávají druhý výše zmíněný odlišný rys: výpověď  $E$  popisující výskyt, spadající pod vysvětlení, predikci nebo postdikci (např., že Jeník dostal spalničky) není logicky dedukovatelná z uvedených vysvětlujících výpovědí [např. ( $C_1$ ): Jeník byl vystaven nebezpečí spalniček, ( $C_2$ ): Jeník dříve spalničky neměl, ( $L$ ): pro osoby, které spalničky dříve neměly a jsou vystaveny jejich nebezpečí, platí pravděpodobnost 0,92, že nemoc dostanou]. Za předpokladu, že uvedené vysvětlující výpovědi jsou pravdivé, je spíše velice pravděpodobné, i když nikoli jisté, že  $E$  je stejně tak pravdivé. Tento druh dovozování je tedy spíše induktivního nežli přísně deduktivního charakteru. Vyžaduje přijetí  $E$  na základě jiných výpovědí, které pro ně tvoří pouze částečné, i když silně podepírající odůvodnění. Dovození tohoto druhu, bez ohledu na to, zda je užito k vysvětlení, predikci nebo postdikci nebo ještě k jinému účelu, budeme nazývat *induktivní systematizací*. O induktivní systematizaci budeme speciálně předpokládat, že závěr není premisami implikován.<sup>6</sup> Ještě jednou: postup stanovení dovozování právě popsaného druhu budeme tedy nazývat induktivní systematizací.

Pro další objasnění zde uvedme dvě vysvětlovací dovozování právě vylíčeného induktivního druhu. Uvedl je von Mises ve výpovědi o případném přizpůsobení se běžného pojetí kauzálního vysvětlení změnám logické formy vědeckých teorií (zvláště užívání statistickopravděpodobnostních výpovědí jako základu vysvětlení). Von Mises říká: „Domníváme se, že lidé se budou postupně spokojovat

kauzálními výpověďmi tohoto druhu: kostka byla takto vržena *proto*, protože „šestka“ padá častěji (nevíme však, jaké bude další číslo). Nebo: *protože* jsme zvětšili vakuum a zvýšili napětí, zvýšila se intenzita vyzařování (neznáme však přesné množství záření, ke kterému v následující minutě dojde).<sup>67</sup> Obě tyto výpovědi můžeme nepochybně konstruovat jako induktivní vysvětlení jistých fyzikálních jevů.

Všechny námi uvažované případy vědecké systematizace sdílejí tento rys: nutí k užití obecných zákonů nebo obecných principů buď přísně univerzální, nebo statistické formy. Funkcí těchto obecných zákonů je zjištění systematických vztahů mezi empirickými fakty tak, že jejich pomocí lze usuzovat na nějaké empirické události prostřednictvím vysvětlení, predikce nebo postdikce z jiných takových událostí. Říkáme-li ve vysvětlení, že událost popsaná v  $E$  nastala „v důsledku“ okolností podrobně vylíčených v  $C_1, C_2, \dots, C_k$ , má tento výraz smysl tehdy, může-li být konstruován vzhledem k obecným zákonům, které podávají  $C_1, C_2, \dots, C_k$ , odpovídající  $E$  v tom smyslu, že je-li pravdivost prvních zaručena, činí pravdivost druhých buď jistou (jako je tomu v deduktivní systematizaci), nebo induktivně pravděpodobnou (jako je tomu v induktivní systematizaci). Z tohoto důvodu má zjištění obecných zákonů rozhodující význam v empirických vědách.

## 2. Observační a teoretické entity\*

Vědecká systematizace je v podstatě zaměřena na zjišťování vysvětlovacího a prediktivního pořádku uvnitř neuspořádaného souhrnu „dat“ naší zkušenosti, jevů, které můžeme přímo „pozorovat“. Je tudíž pozoruhodným faktem, že největší pokroky ve vědecké systematizaci nebyly docíleny prostřednictvím zákonů

\* V důsledku obtíží, které nastávají v některých obrazech použitím českých tvarů od substantiva „pozorování“ jako překladu anglického „observation“, užíváme v některých nezbytných případech tvarů vytvořených přidáním české koncovky k anglickému slovu. Toto naše užití není však v rozporu s praxí jiných autorů a překladatelů. — Pozn. překl.:

týkajících se výslovně *pozorovatelného*, to jest věcí a událostí, které jsou zjistitelné přímým pozorováním, nýbrž spíše prostřednictvím zákonů, které hovoří o rozličných *hypotetických nebo teoretických entitách*, tj. na dohadu založených předmětech, událostech nebo vlastnostech, které nemůžeme vnímat nebo jinak přímo pozorovat.

Pro úplnost tohoto rozboru bude užitečné zmínit se o příbuzném odlišení mezi dvěma rovinami vědecké systematizace: rovinou *empirického zobecnění* a rovinou *tvorby teorie*<sup>8</sup>. Rané stupně vývoje vědecké disciplíny obyčejně náleží k rovině první, jejímž základním rysem je hledání zákonů (univerzální nebo statistické formy), zjišťující vzájemné vztahy přímo pozorovatelných aspektů zkoumaného předmětu. Pokročilejší stupně náleží k druhé rovině, v níž se výzkum zaměřuje na zákony obecnější, v termínech hypotetických entit, odpovídajících shodám zjištěným v první rovině. V první rovině nacházíme běžná fyzikální zobecnění, jako: „Kde je světlo, je teplo“, „Železo na vlhkém vzduchu rezaví“, „Dřevo na vodě plave, železo se potápí“. Mohli bychom sem zařadit i takové přesnější kvantitativní zákony, jako jsou zákony Galileovy, Keplerovy, Hookeovy a Snellovy, stejně jako botanická a zoologická zobecnění, týkající se soubynosti jistých pozorovatelných anatomických, fyzikálních, funkčních i jiných rysů u jedinců příslušejících k danému druhu. Podobně psychologická zobecnění, konstatující korelace mezi rozmanitými pozorovatelnými aspekty učení, vnímání atd., různá popisná zobecnění v ekonomii, sociologii a antropologii. Smyslem všech těchto zobecnění, ať už mají přísně univerzální nebo statistickou formu, je vyjádřit pravidelné souvislosti mezi přímo pozorovatelnými jevy. Hodí se proto k užití ve formě vysvětlení, predikce a postdikce.

V druhé rovině se setkáváme s obecnými výpověďmi, týkajícími se elektrických, magnetických a gravitačních polí, molekul, atomů a variety subatomárních částic, nebo ego, id, superego, libida, sublimace, zpevnění a přenosu, nebo různých, nikoli přímo pozorovatelných entit, obsažených v novějších teoriích učení.

V souhlasu s tímto naším odlišením budeme předpokládat, že (mimologický) slovník empirické vědy nebo některého z jejích odvětví se dělí do dvou tříd: na termíny pozorování a teoretické ter-

míny. Pokud se týče termínu pozorování, je možno za vhodných okolností prostřednictvím přímého pozorování rozhodnout, zda termín lze či nelze v dané situaci použít.

Pozorování tu může být interpretováno tak široce, aby zahrnovalo nejen vnímání, nýbrž také city a introspekci, nebo může být omezeno na vnímání toho, co je v podstatě obecně ověřitelné, tj. vnímatelné také jinými. Následující pojednání bude na šíři nebo liberálnosti konstrukce pojetí pozorování nezávislé. Můžeme však poznamenat, že cílem empirické vědy je systém obecně testovatelných výpovědí, a že tudíž o datech pozorování, jejichž správná predikce je puncem úspěšné teorie, se lze přinejmenším domnívat, že jsou stylizována v termínech, o jejichž použitelnosti v dané situaci mohou různá individua se značným stupněm souhlasu rozhodnout prostřednictvím přímého pozorování. Výpovědi, jejichž smyslem je popsat čtení údajů měřicích přístrojů, změny v barvě nebo zápachu, provázející chemickou reakci, změnu projevu nebo jiné druhy vnějšího chování, projevující se u daného předmětu za určitých pozorovatelných podmínek — to vše objasňuje užití intersubjektivně aplikovatelných termínů pozorování.<sup>9</sup>

Z druhé strany běžným smyslem teoretických termínů je, že nepojednávají o přímo pozorovatelných entitách a jejich rysech. Způsobem, který budeme brzy zkoumat blíže, plní svou funkci ve vědeckých teoriích zaměřených na vysvětlení empirických zobecnění.

Předešlá charakteristika dvou slovníků je zřejmě neurčitá, neposkytuje žádné korektní kritérium, jehož prostřednictvím bychom mohli kterýkoli vědecký termín jednoznačně klasifikovat jako termín pozorování nebo jako termín teoretický. Žádné takové dokonalé kritérium tu však nepotřebujeme. Otázky, které v tomto článku budeme zkoumat, nezávisí na tom, kde je právě vyznačena rozdělující čára mezi termíny slovníku pozorování a slovníku teoretického.

### 3. Proč termíny teoretické?

Užívání teoretických termínů ve vědě vede k matoucímu problému: Proč by se věda měla uchylovat k předpokladu hypotetických entit, zajímá-li se o stanovení prediktivních a vysvětlovacích vztahů v rámci pozorovatelného? Nestačilo by pro tento účel, a v tom mnohem méně výstředně, pátrat po systému obecných zákonů, zmiňujících se pouze o pozorovatelném, a tak vyjádřených jen v termínech slovníku pozorování?

Mnohé obecné výpovědi byly vskutku v termínech pozorovatelného formulovány; vytvářejí empirická zobecnění, zmíněná v předešlém oddílu. Je však nepříjemné, že mnohá z nich, ne-li všechny, trpí určitými nedostatky. Mají obvykle dosti omezený okruh použitelnosti a i v tomto okruhu existují výjimky, takže ve skutečnosti nejsou pravými obecnými výpověďmi. Vezměme např. jeden z předchozích příkladů empirického zobecnění:

(3.1) Dřevo na vodě plave, železo se potápí.

Tato výpověď má úzký okruh použití v tom smyslu, že pojednává jen o dřevěných a železných předmětech a týká se pouze jejich plavání na vodě.<sup>10</sup> A co je ještě mnohem důležitější, má výjimky: jisté druhy dřeva se budou ve vodě potápět a dutá železná koule vhodných rozměrů bude na ní plavat.

Jak dějiny vědy ukazují, vady tohoto druhu mohou být často odstraněny tak, že zkoumaným jevům přidáme jisté další složky nebo rysy, které, i když nejsou přístupné přímému pozorování, jsou spojeny jistými způsoby s pozorovatelnými aspekty zkoumaného předmětu a umožňují stanovit systematické vztahy mezi těmito aspekty. Pro znázornění, i když se toto znázornění obecně považuje za zjednodušené, uvažujme výpověď (3.1). Mnohem uspokojivější zobecnění zde obdržíme prostřednictvím konceptu specifické váhy tělesa  $x$ , která je definovatelná jako podíl váhy a objemu tělesa:

(3.2) Def.:  $s(x) = w(x) / v(x)$

Předpokládejme, že  $w$  a  $v$  byly charakterizovány operacionálně,

tj. v termínech přímo pozorovatelných výsledků určených postupů měření, a že je tudíž počítáme mezi pozorovatelné. Na  $s$ , jak je určeno v (3.1), bychom pak mohli pohlížet jako na základní rys, který není stejným způsobem přímo pozorovatelný. Právě proto, abychom měli jednoduché znázornění, budeme  $s$  klasifikovat jako hypotetickou entitu. Pro  $s$  můžeme nyní vyslovit následující zobecnění, které je důsledkem Archimedova zákona:

(3.3) Pevné těleso plave v tekutině, je-li jeho specifická váha menší než specifická váha tekutiny.

Tato výpověď především odstraňuje výjimky, o kterých jsme výše poznamenali, že vyvracejí (3.1): přesně predikuje chování kousku těžkého dřeva a duté železné koule. Má nadto mnohem širší pole. Pojednává o jakémkoli druhu pevných předmětů a týká se jeho plavání na jakékoli tekutině. Ovšem i toto nové zobecnění má jistá omezení a vyžaduje tedy další zdokonalení. Namísto toho však, abychom se jím zabývali, přezkoumejme nyní blíže způsob, jakým v našem příkladu dosahujeme systematického spojení mezi pozorovatelným pomocí zákona (3.3), který obsahuje odbočku přes oblast nepozorovatelného.

Předpokládejme, že chceme predikovat, zda jistý pevný předmět bude plavat na daném tělese tekutiny  $l$ . Musíme potom nejprve vhodným operacionálním postupem zjistit váhu a objem předmětu  $b$  a tělesa  $l$ . Nechť jsou výsledky těchto měření vyjádřeny v následujících čtyřech výpovědích  $O_1, O_2, O_3, O_4$ :

$$(3.4) \quad \begin{array}{ll} (O_1) & w(b) = w_1; \\ (O_3) & w(l) = w_2; \end{array} \quad \begin{array}{ll} (O_2) & v(b) = v_1 \\ (O_4) & v(l) = v_2 \end{array}$$

kde  $w_1, w_2, v_1, v_2$  jsou jistá kladná reálná čísla. Prostřednictvím definice (3.2) můžeme z (3.4) odvodit specifické váhy pro  $b$  a  $l$ :

$$(3.5) \quad s(b) = w_1/v_1; \quad s(l) = w_2/v_2$$

Předpokládejme nyní, že první z těchto hodnot je menší nežli druhá. Potom (3.4) přes (3.5) implikuje

$$(3.6) \quad s(b) < s(l)$$

Pomocí zákona (3.3) můžeme nyní odvodit

$$(3.7) \quad b \text{ plave na } l$$

Tuto větu budeme také nazývat  $O_5$ . Pro věty  $O_1, O_2, O_3, O_4, O_5$  je pak charakteristické, že jsou vyjádřeny výlučně v termínech slovníku pozorování, neboť podle našeho předpokladu jsou „ $w$ “ a „ $v$ “, stejně jako „ $b$ “ a „ $l$ “, která jsou jmény jistých pozorovatelných těles, termíny pozorování. Konečně „plave na“ je termínem pozorování, protože za odpovídajících okolností přímé pozorování ukáže, zda daný pozorovatelný předmět plave na dané pozorovatelné tekutině. Na druhé straně věty (3.2), (3.3), (3.5) a (3.6) tento charakteristický rys postrádají, neboť všechny obsahují termín „ $s$ “, který v našem znázornění náleží do teoretického slovníku.

Systematický přechod od „dat pozorování“, uvedených v (3.4), k predikci (3.7) pozorovatelného jevu je schematicky vyjádřen v tomto diagramu:

$$(3.8) \quad \left. \begin{array}{l} O_1 \} (3.2) \\ O_2 \} \longrightarrow s(b) = v_1/w_1 \\ \\ O_3 \} (3.2) \\ O_4 \} \longrightarrow s(l) = v_2/w_2 \end{array} \right\} \longrightarrow s(b) > s(l) \xrightarrow{(3.9)} O_5$$

Údaje popsané v termínech pozorovatelného	Systematické spojení, provedené výpovědmi odvolávajícími se na nepozorovatelné	Predikce v termínech pozorovatelného

Šipka tu představuje deduktivní závěr, znamená nad šipkou další věty značí, že jsme dedukovali prostřednictvím této věty, tj. že závěr vyjádřený na pravém konci logicky vyplývá z premis uvedených nalevo, v konjunkci s větou uvedenou nad šipkou. Poznamenejme, že právě uvažované dovozování objasňuje schéma (1.1), s  $O_1, O_2, O_3, O_4$  jako výpovědmi o jedinečných faktech, větami (3.2) a (3.3) na místě obecných zákonů a  $O_5$  na místě  $E^{11}$ .

Předpoklad nepozorovatelných entit tak slouží účelům systematizace: spojuje pozorovatelné formou zákona obsahujícího

teoretické termíny, a tak oklikou přes oblast hypotetických entit poskytuje jisté výhody, o některých z nichž jsme se zmínili výše.

V případě našeho znázornění však krátká úvaha ukáže, že výhody získané „teoretickou oklikou“ by mohly být získány právě tak dobře, aniž bychom se uchylovali k užití teoretického termínu. Definicí (3.2) můžeme zákon (3.3) skutečně takto reformulovat:

(3.3') Pevné těleso plave na tekutině, je-li podíl jeho váhy a objemu menší než odpovídající podíl pro tekutinu.

Tato alternativní verze zřejmě sdílí výhody, které jsme našli u (3.3), na rozdíl od nerozpracovaného zobecnění (3.1). Dovoluje ovšem také deduktivní přechod od  $O_1, O_2, O_3, O_4$  k  $O_5$ , stejně jako to činí (3.3) v konjunkci s (3.2).

Vzniká tudíž otázka, zda systematizace, docílená obecnými základními zákony obsahujícími teoretické termíny, může být vždy nahrazena prostřednictvím obecných výpovědí, stylizovaných výlučně v termínech pozorování. Abychom tento významný problém připravili k prozkoumání, musíme nejprve blíže pojednat o formě a funkci vědecké teorie.

#### 4. Struktura a interpretace teorie

Formálně můžeme vědeckou teorii považovat za množinu vět, vyjádřených v termínech specifického slovníku. Slovník  $V_T$  teorie  $T$  v našem pojetí obsahuje mimologické termíny  $T$ , tj. takové, které nenáleží do slovníku čisté logiky. Obvykle jsou některé z termínů  $V$  definovány prostřednictvím jiných. Avšak v obavě z kruhu nebo nekonečné regrese nemohou být takto definovány všechny termíny  $V$ . Můžeme tudíž pokládat  $V$  za rozdělené do dvou podmnožin: *základní termíny*, pro které není stanovena žádná definice, a *definované termíny*. Analogicky jsou mnohé z vět teorie odvoditelné z jiných prostřednictvím základních zákonů deduktivní logiky (a definicemi definovaných termínů), avšak v obavě z circulus vitiosus nebo nekonečné regrese v dedukci nemohou tak být ustaveny všechny teoretické věty. Množina

vět, vyjádřených v  $T$ , se tak rozpadá do dvou podmnožin: *základní věty* neboli *postuláty* (také nazývané *axiómy*) a *odvozené věty* neboli *teorémy*. Budeme tedy předpokládat, že teorie jsou dány ve formě axiomatizovaných systémů zde popsaných, tj. zaprvé uvedením základních a odvozených termínů a definicí pro další, tj. zadruhé, postuláty. Nadto budeme teorii vždy považovat za formulovanou uvnitř jazykové stavby jasně stanovené logické struktury, která určuje především pravidla deduktivní inference.

Klasickými vzory deduktivních systémů tohoto druhu jsou axiomatizace různých matematických teorií, jako je teorie Eukleidova a různé formy neeukleidovské geometrie, teorie grup a jiných oborů abstraktní algebry<sup>12</sup>. Zatím bylo stejně tak uvedeno do axiomatické formy nebo do jejich aproximací množství teorií v empirické vědě, mezi nimi části klasické a relativistické mechaniky<sup>13</sup>, jisté oddíly biologické teorie<sup>14</sup> a některé teoretické systémy v psychologii, zvláště v oblasti teorie učení<sup>15</sup>. V ekonomické teorii byl mj. axiomaticky probrán koncept užitnosti.<sup>16</sup>

Jsou-li určeny základní termíny a postuláty axiomatizovaného systému, můžeme pak důkaz teorémů, tj. odvození dalších vět z vět základních, provést pomocí čistě formálního kánonu deduktivní logiky, a to bez jakéhokoli vztahu k významům příslušných termínů a vět. K deduktivnímu rozvoji axiomatického systému skutečně vůbec nepotřebujeme připisovat nějaké významy jeho základním či odvozeným výrazům.

Deduktivní systém však může být na místě teorie v empirické vědě jen tehdy, je-li dána jeho *interpretace* vzhledem k empirickým jevům. O takové interpretaci se můžeme domnívat, že se realizuje určením množiny *interpretativních vět*, které spojují jisté termíny teoretického slovníku s termíny pozorování.<sup>17</sup> Charakter těchto vět budeme zkoumat do značných podrobností v dalších oddílech. Teď můžeme poznamenat, spíše pro příklad, že interpretativní věty mohou nabývat formy operacionálních definic, tj. výpovědí určujících významy teoretických termínů pomocí termínů pozorování. Mezi nimi jsou zvláště důležitá pravidla pro měření teoretických veličin vzhledem k pozorovatelným reakcím měřicích přístrojů nebo jiných indikátorů.

Způsob, jakým teorie stanoví vysvětlovací a prediktivní spojení mezi výpověďmi vyjádřenými v termínech pozorování, můžeme nyní v hlavních rysech znázornit následujícím příkladem. Předpokládejme, že newtonovskou teorii mechaniky užíváme ke zkoumání pohybů s výhradním vlivem vzájemného gravitačního působení dvou těles, jako jsou složky systému dvou hvězd nebo Měsíc a raketa volně kroužící ve vzdálenosti 100 mil od měsíčního povrchu. Na základě vhodných dat pozorování můžeme každému z obou těles připsat jistou hmotu a v daném okamžiku  $t_0$  jistou polohu a rychlost v nějaké určené vztahové soustavě. Tak jsme dosáhli prvního kroku, vedoucího přes interpretativní věty ve formě pravidel měření od jistých výpovědí  $O_1, O_2, \dots, O_k$ , popisujících pozorovatelné údaje měření, k jistým teoretickým výpovědím, řekněme  $H_1, H_2, \dots, H_6$ , které připisují každému ze dvou těles určitou číselnou hodnotu teoretických veličin hmoty, polohy a rychlosti. Na základě těchto výpovědí vede gravitační zákon, vyjádřený výlučně v teoretických termínech, k další teoretické výpovědi  $H^7$ , která určuje sílu gravitačního působení dvou těles působících na sebe vzájemně v  $t_0$ .  $H^7$  v konjunkci s předchozími teoretickými výpověďmi a zákony newtonovské mechaniky implikuje, prostřednictvím deduktivních úsudků, obsahujících základní prvky kalkulu, jisté výpovědi  $H_8, H_9, H_{10}, H_{11}$ , které udávají polohy a rychlosti dvou předmětů v určitém pozdějším čase, řekněme  $t_1$ . Konečné obrácené užití interpretativních vět vede od posledních čtyř teoretických výpovědí k množině vět  $O'_1, O'_2, \dots, O'_m$ , která popisuje pozorovatelné jevy, zvláště údaje přístrojů, udávajících predikované polohy a rychlosti.

Pomocí schématu analogického schématu (3.8), můžeme popsat vylíčit takto:

$$(4.1) \quad \begin{array}{l} \{O_1, O_2, \dots, O_k\} \xrightarrow{R} \{H_1, H_2, \dots, H_6\} \\ \xrightarrow{G} \{H_1, H_2, \dots, H_6, H_7\} \xrightarrow{LM} \{H_8, H_9, H_{10}, H_{11}\} \\ \xrightarrow{R} \{O'_1, O'_2, \dots, O'_m\} \end{array}$$

$R$  je tu množinou pravidel měření hmoty, polohy a rychlosti,

pravidla tvoří interpretativní věty,  $G$  je Newtonovým zákonem gravitace a  $LM$  jsou newtonovské zákony pohybu.

Co se týče psychologie, v metodologické literatuře se vždy znovu předkládají podobné schematické rozborů funkce teorií nebo hypotéz, obsahujících „prostředkující proměnné“<sup>18</sup>. Data pozorování, jimiž postupy obvykle počínají, se zde týkají jistých pozorovatelných aspektů počátečního stadia daného subjektu, plus jistých pozorovatelných podnětů na něj působících. Závěrečné výpovědi o pozorování pak popisují reakci subjektu. Teoretické výpovědi, zprostředkující přechod od prvních k druhým, se týkají rozmanitých hypotetických entit, jako jsou snaha, zdrženlivost, zákaz, nebo jakýchkoli jiných nikoli přímo pozorovatelných charakteristických rysů, kvalit nebo psychologických stavů, které jsou příslušnou teorií postulovány.

## 5. Teoretikovo dilema

Předcházející vylíčení funkce teorií nově staví problém, se kterým jsme se setkali v 3. oddíle, totiž zda nemůžeme zcela vyloučit teoretickou okliku přes oblast nikoli přímo pozorovatelných věcí, událostí nebo základních rysů. Předpokládejme například, že — jak tomu často bude — interpretativní věty, stejně jako zákony proklamované teorií, mají formu rovnic, spojujících jisté výrazy v termínech teoretických veličin buď s jinými takovými výrazy, nebo s výrazy v termínech pozorovatelných veličin. Můžeme potom problém vyjádřit Hullovou formulací: „Máte-li v rovnicích bezpečné spojení, prostírající se od antecedentních pozorovatelných podmínek ke konsekventním pozorovatelným podmínkám, proč bychom měli užívat různé rovnice, i když by toto užití nemuselo být vysloveně špatné, stačila-li by na to jedna?“<sup>19</sup> Skinner činí v obecnější formě totéž, když kritizuje konstrukce kauzálních řetězců psychologických teorií, v nichž prvý článek složený z pozorovatelné a kontrolovatelné události je spojen s posledním („třetí“<sup>20</sup>) článkem stejného druhu zprostředkujícím článkem, který pozorování a kontrole obvykle není přístupný. Skinner dokazuje:

„Kdyby v našem kauzálním řetězci existovalo takové slabé místo, že druhý článek není zákonitě determinován prvním nebo třetí druhým, potom první a třetí článek musí být zákonitě spojeny. Musíme-li se při predikci a kontrole vždy vracet za druhý článek, mnohé nudné a vyčerpávající odchylky můžeme odstranit přezkoušením třetího článku jako funkce prvního.“<sup>20</sup>

Závěr z těchto úsudků bychom mohli nazvat *paradoxem teoretizování*. Tvrdí, že slouží-li termíny a obecné principy vědecké teorie svému účelu, tj. zjišťují-li vymezená spojení mezi pozorovatelnými jevy, mohou být pak vypuštěny, neboť jakékoli řetězce zákonů a interpretativních výpovědí taková spojení zjišťujících je pak možno nahradit zákonem, který observační antecedenty s observačními konsekventy spojuje přímo.

Přiradíme-li k této závažné tezi další dvě zřejmě pravdivé výpovědi, obdržíme premisy úvahy klasické formy dilematu:

- (5.1) Jak jsme právě ukázali, slouží-li termíny a principy teorie svému účelu, jsou zbytečné. Neslouží-li svému účelu, jsou zbytečné zcela jistě. Je-li však dána jakákoli teorie, její termíny a principy buď svému účelu slouží nebo neslouží. Termíny a principy jakékoli teorie jsou tudíž zbytečné.

Toto dovozování, jehož závěr zcela souhlasí s názory extrémních metodologických behavioristů v psychologii, budeme nazývat *teoretickým dilematem*.

Dříve však, nežli se poddáme radosti nebo sklíčenosti z výsledku této úvahy, bude dobré připomenout, že posud uvedené názory na podporu závažné první premisy byly formulovány dosti neúplně. Abychom soud o této věci formulovali pečlivěji, budeme muset vyšetřit, zda neúplnost lze vyplnit tak, aby poskytovala průkazný úsudek. Na tento úkol se nyní zaměříme.

## 6. Operacionální definice a redukční věty

Bude dobré začít podrobnějším zvážením charakteru interpretativních vět. V nejjednodušším případě by taková věta mohla

být *explicitní definicí* teoretického výrazu v termínech observačního výrazu, jak jsme objasnili v (3.2). V tomto případě je teoretický termín *zbytečný* v tom závažném smyslu, že jej vždy můžeme odstranit ve prospěch výrazu pozorování, tj. ve prospěch jeho definiens. Definujeme-li takto všechny základní prvky teorie *T*, můžeme pak *T* zřejmě vyjádřit výlučně v termínech pozorování a všechny její obecné principy budou skutečnými zákony, bezprostředně spojujícími pozorovatelné s pozorovatelným.

Platilo by to o jakékoli teorii, která splňuje kritéria takového užšího pojetí operacionismu, že každý z termínů teorie zavádíme explicitní definicí, vyjadřující pozorovatelnou reakci, jejíž výskyt je za určitých pozorovatelných testovacích podmínek pro užití uvažovaného termínu nezbytný a postačující. Předpokládejme např., že teoretický termín je jednomístným predikátem nebo termínem vlastnosti „*Q*“. Operacionální definice právě zmíněného druhu by pak měla tvar:

$$(6.1) \quad \text{Def.} \quad Qx \equiv (Cx \supset Ex)$$

tj. předmět *x* má (podle definice) vlastnost *Q* tehdy a jen tehdy, je-li tomu tak, že za testovacích podmínek typu *C* vystupuje výsledek nebo odpověď druhu *E*. Objasněním je Tolmanova definice očekávání potravy: „Tvrdíme-li, že krysa očekává potravu v *L*, tvrdíme vlastně, že *když* 1) dostávala potravu, 2) byla cvičena na průchod *P*, 3) je nyní postavena na průchod *P*, 4) průchod *P* je nyní uzavřen a 5) existují jiné průchody, vedoucí z průchodu *P*, z nichž jeden vede přímo k místu *L*, potom poběží průchodem, který vede přímo k místu *L*.“<sup>21</sup> Tuto formulaci získáme, nahradíme-li v (6.1) „*Qx*“ výrazem „krysa *x* očekává potravu v místě *L*“, „*Cx*“ konjunkcí podmínek 1), 2), 3), 4) a 5) pro krysu *x* a „*Ex*“ výrazem „*x* běží průchodem, který vede přímo k místu *L*“.

Jak však Carnap v nyní již klasickém dovozování ukázal, setkává se tento způsob definování vědeckých termínů s vážnou obtíží, bez ohledu na to, jak přirozeným se může zdát. V běžné extenzionální interpretaci je podmínková věta, jakou je definice v (6.1), nepravdivá pouze tehdy, je-li její antecedent pravdivý a její konsekvent nepravdivý. Pro jakýkoli předmět, který nesplňuje



je testovací podmínky  $C$  a pro který je tedy antecedent v definiens nepravdivý, je tudíž definiens jako celek pravdivé. Z toho vyplývá, že takovému předmětu připišeme vlastnost  $Q$ . V našem příkladě: o jakékoli kryse, která není vystavena právě vyjádřeným podmínkám 1)–5), bychom museli říci, že očekávala potravu v  $L$  — bez ohledu na možné chování krysy.

Jednu cestu z této obtíže předkládá následující úvaha. Říkáme-li, že daná krysa očekává potravu v  $L$ , chceme zvířeti připsat stav nebo dispozici, které za okolností 1)–5) budou způsobovat, že krysa poběží průchodem vedoucím přímo k  $L$ . V pravé operationální definici musí být tudíž  $E$  připojeno k  $C$  nomologicky, tj. silou obecných zákonů takového druhu, který vyjadřuje kauzální spojení. Extenzionální „jestliže... pak...“, které nepožaduje ani logickou, ani nomologickou nutnost spojení, bychom tedy měli v (6.1) nahradit přísnějším, nomologickým protějškem, který bychom slovně mohli zachytit asi jako „jestliže... pak, s kauzální nutností, ...“. Avšak myšlenka zákona a myšlenka kauzální nebo nomologické nutnosti, na něž se zde odvoláváme, nejsou v současné době natolik jasné, aby se tento přístup jevil jako slibný.<sup>23</sup>

Alternativní způsob řešení obtíže, s níž se v definici tvaru (6.1) setkáváme, navrhl Carnap.<sup>24</sup> Spočívá spíše v podání částečného, nežli úplného určení významu „ $Q$ “. Děláme to prostřednictvím tzv. redukčních vět. V nejjednodušším případě bychom (6.1) nahradili následující *bilaterální redukční větou*:

$$(6.2) \quad Cx \supset (Qx \equiv Ex)$$

tj., podrobíme-li předmět testovacím podmínkám typu  $C$ , má vlastnost  $Q$  tehdy a jen tehdy, je-li jeho reakce typu  $E$ . Užití extenzionálních spojek tu již nemá nežádoucí aspekty, které se projeví v (6.1). Není-li předmět podroben testovacím podmínkám  $C$ , platí o něm celá formule (6.2), nevyplývá však z toho nic o tom, zda předmět vlastnost  $Q$  má nebo nemá. Z druhé strany, zatímco (6.1) poskytuje úplnou explicitní definici „ $Q$ “, (6.2) určuje význam „ $Q$ “ pouze částečně, totiž právě pro ty předměty, které podmínku  $C$  splňují. Pro ty, které podmínku  $C$  nesplňují, je význam „ $Q$ “ ponechán neurčený. Např. v našem znázornění by

(6.3) určovalo význam „ $x$  očekává potravu v  $L$ “ pouze pro krysy, které splňují podmínky 1)–5). Pro ně by proběhnutí průchodem vedoucím k  $L$  bylo nezbytnou a postačující podmínkou očekávání potravy. Co se týče krysy, které testovací podmínky 1)–5) nesplňují, význam „ $x$  očekává potravu v  $L$ “ by zůstal otevřený. Mohli bychom jej potom určit pomocí dodatečných redukčních vět.

Ve skutečnosti je to tato interpretace, kterou pro Tolmanův koncept očekávání potravy požadujeme. Zdá se zatím, že výše citovaný úryvek je přesně tvaru (6.1). Tuto konstrukci však vyvrací následující věta, uvedená bezprostředně po větě námi již citované: „Když tvrdíme, že neočekává potravu v poloze  $L$ , tvrdíme, že za stejných podmínek nebude běžet průchodem vedoucím přímo k poloze  $L$ .“ Tato úplná interpretace pro „krysa  $x$  očekává potravu v  $L$ “ je nejspokojivěji formulována v termínech věty tvaru (6.2), způsobem vyznačeným v předcházejícím oddílu.<sup>25</sup>

Jak tento příklad jasně znázorňuje, redukční věty podávají vynikající způsob přesného formulování záměru operationálních definicí. Konstruujeme-li operationální definice jako pouhá částečná určení významu, zabývá se tento přístup teoretickými koncepty jako koncepty „otevřenými“ a možnost množiny rozdílných a vzájemně nahraditelných redukčních vět pro daný termín odráží schopnost většiny teoretických termínů, mít rozličná operationální kritéria aplikace, vhodná pro různé kontexty.<sup>26</sup>

Měli bychom však poznamenat, že zatímco analýza v termínech redukčních vět vytváří teoretické termíny jako nikoli plně definované odkazem na pozorovatelné, nedokazuje, že úplné explicitní definice teoretických výrazů v termínech pozorování *nemůže* být dosaženo. Skutečně se zdá být otázkou, zda bychom byli s to, požadovat signifikantně *důkaz* tohoto výsledku. O tom pojednává podrobněji následující oddíl.

## 7. O definovatelnosti teoretických termínů prostřednictvím slovníku pozorování

Prvá zcela obecná věc, kterou je třeba učinit: definice jakéhokoliv termínu, řekněme „ $v$ “, prostřednictvím množiny  $V$  jiných termínů, řekněme „ $v_1$ “, „ $v_2$ “, ..., „ $v_n$ “, bude muset ve svém definiens vyjadřovat nutnou a postačující podmínku pro použití „ $v$ “, vyjádřeného v termínech nějakých nebo všech členů  $V$ . A abychom byli s to posoudit, zda to lze v daném případě učinit, budeme muset vědět, jak je třeba uvažovaným termínům rozumět. Např. slovník sestávající z termínů „mužského rodu“ a „potomek (někoho)“ dovoluje formulaci nezbytné a postačující podmínky pro užití termínu „syn (někoho)“ v jeho biologickém, nikoli však právním smyslu. Jak máme daným termínům rozumět, můžeme naznačit určením  $U$ , tj. množiny vět, které je třeba považovat za pravdivé a které spojují dané termíny navzájem a snad i s jinými termíny.  $U$  bude tak množinou vět obsahujících „ $v$ “, „ $v_1$ “, ..., „ $v_n$ “ a možná také jiné mimologické konstanty. Např. v případě biologického užití termínu „syn“, „mužského rodu“ a „potomek“ na lidi mohla by být dána následující množina vět, nazveme ji  $U_1$ : „Každý syn je mužského rodu“, „Žádná dcera není mužského rodu“ a „ $x$  je potomkem  $y$  tehdy a jen tehdy, je-li  $x$  synem nebo dcerou  $y$ “.

Obecně řečeno, věty  $U$  určují, jaké předpoklady je třeba učinit, hledáme-li definici týkající se uvažovaných konceptů. Problém definovatelnosti se nyní mění na otázku, zda je možno v termínech  $v_1, v_2, \dots, v_n$  formulovat podmínku, která by v důsledku předpokladů zahrnutých do  $U$  byla pro  $v$  jak nezbytná, tak postačující. Užíváme-li tak myšlenku, kterou předložil a technicky rozpracoval Tarski<sup>27</sup>, vidíme, že koncept definovatelnosti „ $v$ “ pomocí „ $v_1$ “, „ $v_2$ “, ..., „ $v_n$ “ nabývá přesného významu jen tehdy, je-li explicitně uveden do vztahu k množině  $U$  určujících předpokladů. Tento přesný význam můžeme nyní vyjádřit takto:

$$(7.1) \quad \text{„}v\text{“ je definovatelné prostřednictvím slovníku } V = \{ \text{„}v_1\text{“}, \text{„}v_2\text{“}, \dots, \text{„}v_n\text{“} \}$$

vzhledem ke konečné množině výpovědí  $U$ , obsahující přinejmenším „ $v$ “ a všechny prvky  $V$ , lze-li z  $U$  dedukovat nejméně jednu větu, vyjadřující nezbytnou a postačující podmínku pro  $v$  v termínech, nezahrnujících žádné jiné mimologické konstanty mimo členy  $V$ .

Jsou-li např. všechny zkoumané termíny jednomístnými predikáty prvního stupně, pak by věta požadovaného druhu mohla být nejjednodušeji vyjádřena ve tvaru

$$(7.2) \quad v(x) \equiv D(x, v_1, v_2, \dots, v_n),$$

kde výraz na pravé straně zastupuje větnou funkci, jejíž jedinou volnou proměnnou je „ $x$ “ a která mimo mimologické konstanty obsažené ve  $V$  žádné jiné konstanty neobsahuje.

Podobně v případě našeho objasnění vyplývá z výše uvedené množiny  $U_1$  výpověď:

$$x \text{ je synem } y \equiv (x \text{ je mužského rodu a } x \text{ je potomkem } y),$$

takže vzhledem k  $U_1$  je „syn“ definovatelný jako „potomek mužského rodu“.

Měli bychom zde připojit širší poznámku. Není-li definice pouze konvencí zavádějící zkratkový zápis (jakou je konvence, podle níž „ $x^5$ “ je zkratkou za „ $x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x$ “), pojmáme ji obvykle jako vyjádření synonymie dvou výrazů, nebo, jak se často uvádí, identity jejich významů. Otázka definovatelnosti daného termínu „ $v$ “ prostřednictvím množiny  $V$  jiných termínů není jistě pouze otázkou předpisu formy zápisu. Stručně ji normálně budeme konstruovat tak, že se týká možnosti vyjádření významu, který termín „ $v$ “ má, pomocí významů členů  $V$ . Přijmeme-li tuto koncepci, bude se pak informace potřebná k zodpovězení problému definovatelnosti přirozeně týkat významů „ $v$ “ a významů členů  $V$ . V souladu s tím se bude na výpovědích v  $U$ , které tuto informaci poskytují, požadovat, aby byly nejen pravdivé, ale aby byly analytické, tj. pravdivé v důsledku zamýšlených významů termínů, z nichž se skládají. Výpovědi v  $U$  by v tomto případě měly mít charakter významových postulátů v Kemenyho a Carnapově smyslu.<sup>28</sup>

Avšak při studiu definovatelnosti teoretických výrazů prostřednictvím termínů pozorování nejen není nutné, ale dokonce ani vhodné, vytvářet definice tímto intenzionálním způsobem. Neboť za prvé, idea významu a příbuzná pojetí, jako jsou pojetí analytičnosti a synonymie, nejsou v žádném případě tak jasné, za jaké byly dlouhou dobu považovány<sup>29</sup>, a bude tedy lépe, odstraníme-li je tam, kde je to možné.

Za druhé, i když považujeme tyto koncepty za zcela srozumitelné, nemůžeme konstruovat definovatelnost teoretického termínu toliko jako existenci synonymního výrazu, obsahujícího pouze termíny pozorování. Zcela by postačovalo, byl-li by po ruce koextenzivní (spíše než přísně kointenzivní nebo synonymní) výraz v termínech pozorovatelného. Neboť takový výraz by mohl vyjadřovat empiricky nezbytnou a postačující observační podmínku použitelnosti teoretického termínu. A to je vše, co pro naše účely požadujeme. Věta vyjadřující podmínku, která by např. měla tvar (7.2), může pak vhodnou změnou formalizace příslušné teorie skutečně nabýt statusu pravdy na základě definice.

Zde je zajímavé poznamenat, že nezbytnou a postačující observační podmínku teoretického termínu, řekněme „ $Q$ “, by bylo možno induktivně odhalit, i kdyby bylo dostupné pouze částečné určení výzhamu „ $Q$ “ v termínech pozorovatelného. Předpokládejme např., že množina alternativních podmínek pro použití „ $Q$ “ byla určena prostřednictvím bilaterálních redukčních vět:

$$(7.3) \quad \begin{aligned} C_1x &\supset (Qx \equiv E_1x) \\ C_2x &\supset (Qx \equiv E_2x) \\ &\dots\dots\dots \\ C_nx &\supset (Qx \equiv E_nx), \end{aligned}$$

kde s výjimkou „ $Q$ “ jsou všechny predikáty predikáty pozorování. Předpokládejme dále, že příčinná zkoumání vedou k následujícím empirickým zobecněním:

$$(7.4) \quad \begin{aligned} C_1x &\supset (Ox \equiv E_1x) \\ C_2x &\supset (Ox \equiv E_2x) \\ &\dots\dots\dots \\ C_nx &\supset (Ox \equiv E_nx), \end{aligned}$$

kde „ $Ox$ “ stojí na místě větné funkce v „ $x$ “, neobsahující žádné mimologické termíny, které by nebyly termíny pozorování. V kombinaci s (7.3) by toto zjištění mohlo induktivně podepírat hypotézu

$$(7.5) \quad Qx \equiv Ox,$$

která dává nezbytnou a postačující observační podmínku pro  $Q$ . Avšak i kdyby (7.5) bylo pravdivé (jeho přijetí zahrnuje obvyklé „induktivní riziko“), nevyjadřuje zřejmě synonymitu. Kdyby ji vyjadřovalo, k tomu, abychom ji na prvním místě stanovili, bychom žádala empirická zkoumání nepotřebovali. Konstatuje spíše, že empiricky vzato je „ $Q$ “ koextenzivní s „ $O$ “ nebo že  $O$  je empiricky nezbytnou a postačující podmínkou pro  $Q$ .<sup>30</sup> A přejeme-li si to, můžeme si pak představit příčinnou teorii a současně i interpretaci, uvedenou do tvaru deduktivního systému, v němž (7.5) se stává definiční pravdou a (7.3) přebírá charakter množiny empirických výpovědí, ekvivalentních oněm výpovědím, které jsme uvedli v (7.4).

Mohli bychom zde mimochodem podotknout, že podobná široká extenzionální interpretace definovatelnosti se také vyžaduje v kontextu problému, zda daná vědecká disciplína, jako je psychologie, může být „redukována“ na jinou, jakou je biologie, nebo dokonce fyzika nebo chemie. Jednou částí tohoto problému je totiž otázka, zda termíny první disciplíny lze definovat prostřednictvím termínů disciplíny druhé. Co je k tomu účelu znovu třeba, je množina empirických hypotéz, poskytujících každému psychologickému termínu nezbytnou a postačující podmínku použitelnosti, vyjádřenou ve slovníku biologie nebo fyziky nebo chemie.

Říkáme-li např., že koncepty různých chemických prvků jsou definovatelné ve fyzikálních termínech tak, že uvedeme charak-

teristické rysy specifických způsobů složení jejich molekul z elementárních fyzikálních částic, pojednáváme zřejmě spíše o výsledcích experimentálního výzkumu nežli o výsledcích pouhé analýzy toho, co máme na mysli termíny, pojmenovávajícími různé prvky; pokud by šlo o to, bylo by skutečně zcela nepochopitelné, proč by mohly problémy týkající se definovatelnosti vědeckých termínů představovat nějakou obtíž a proč by měly být předmětem tolika dohadů a sporů.

Předcházející úvahy mají významné důsledky pro naši otázku, zda totiž můžeme všechny teoretické termíny empirické vědy definovat v termínech pozorovatelného. V těchto úvahách se především ukazuje, že formulovaná otázka je eliptická. Abychom ji doplnili, musíme určit nějakou množinu výpovědí  $U$ , jak se o ní zmiňujeme v (7.1). Jakou množinu bychom mohli přiměřeně k těmto účelům vybrat? Jednou z přirozených voleb by byla množina všech výpovědí, v teoretických i observačních termínech, přijímaných v soudobé vědě za pravděpodobně pravdivé. Tato pragmatickohistorická charakteristika není však v žádném případě dokonalá a jednoznačná. Existuje široká hraniční oblast, obsahující výpovědi, u nichž nelze jasně určit, zda je soudobá věda přijímá. Avšak bez ohledu na to, jaké požadavky zdůvodněně těmto výpovědím z hraniční oblasti přiřkneme a kde prochází hraniční čára mezi observačními a teoretickými termíny, je přinejmenším otevřenou otázkou, zda z množiny v této chvíli pro každý teoretický termín přijímaných výpovědí vyplývá v termínech pozorovatelného nezbytná a postačující podmínka jeho použitelnosti. Samozřejmě že ti, kdo tuto definovatelnost konstatovali, nepodpořili svůj požadavek skutečným odvozením takovýchto podmínek nebo předložením průkazných obecných důvodů pro možnost realizace takového odvozování.

Existuje jiný způsob, jak lze tento požadavek definovatelnosti konstruovat: totiž tvrdit, že jak naše vědecké poznání bude stále obsažnějším, bude snad možno vyvodit z něho nezbytné a postačující podmínky požadovaného druhu. (V tomto smyslu obyčejně definovatelnost pojímají ti, kdo nárokují případnou definovatelnost konceptů psychologie v termínech konceptů biologie nebo

fyziky a chemie. Zdá se být totiž jasným, že dokonce ani v extenzionálním, empirickém smyslu nemůžeme všechny potřebné definiční výpovědi odvodit z běžných psychologických, biologických, fyzikálních a chemických principů.<sup>31</sup>) Konstatovat definovatelnost teoretického termínu v tomto smyslu znamená však vznést dvojí požadavek: Za prvé, že uvažovaný termín nebude v dalším vývoji vědecké teoretické práce opuštěn, a za druhé, že objevíme obecné zákony, které určí jisté nezbytné a postačující podmínky, vyjadřitelné v termínech pozorování, pro použitelnost příslušného teoretického termínu. Oprávněnost těchto nároků nemůže být zřejmě stanovena filosofickými závěry, nýbrž v nejlepším případě výsledky dalšího vědeckého zkoumání.

I když jde o problematickou záležitost, filosofové vědy a vědci zajímající se o metodologii již předložili rozmanité požadavky a protipožadavky, týkající se možnosti definování teoretických termínů vzhledem k pozorovatelnému.

Někteří z filosofů jednoduše zdůrazňovali, že přijatelnou metodu zavádění nových termínů do jazyka vědy nemůže poskytnout nic než explicitní definice v termínech snadno pochopitelného slovníku. Úsudek, podporující tento názor, spočívá na skutečnosti, že nové termíny by v opačném případě nebyly srozumitelné.<sup>32</sup> K této otázce se vrátíme později. Zastánci tohoto názoru se nevyslovují o skutečné definovatelnosti teoretických termínů, které soudobá věda užívá. Zdůrazňují spíše význam zpřesnění vědeckých idejí tím, že je pokud možno přeformulujeme do jazyka s jasnou a jednoduchou logickou strukturou, a to takovým způsobem, abychom všechny teoretické termíny zavedli prostřednictvím vhodných definicí.

Jiní autoři však vpravdě namítají, že vědecké teorie a způsob jejich uplatnění mají jisté význačné logické nebo metodologické rysy, o nichž se předpokládá, že je nezpůsobují změny ve vědeckém poznání, a které dávají základ pro řešení otázky definovatelnosti vědeckých termínů, aniž by bylo třeba buď všechny soudobou vědou přijímané výpovědi přezkoumat, nebo čekat na výsledky dalšího výzkumu.

Názorný příklad pečlivého užití tohoto typu postupu poskytuje

Carnapovo dovozování, o němž jsme se již zmínili na počátku 6. oddílu a které ukazuje, že definice tvaru (6.1) nemohou sloužit k zavedení vědeckých konceptů toho druhu, který zdánlivě určují. Tento závěr je však omezený v tom smyslu, že neukazuje (a nečiní si na to nárok), že explicitní definování teoretických termínů prostřednictvím termínů pozorování je obecně nemožné.

Své zkoumání tohoto problému Carnap v nedávné době<sup>33</sup> rozšířil v následujícím směru. Předpokládejme, že u daného předmětu  $b$  se projevuje tento druh zákonitého chování: kdykoliv je  $b$  v podmínkách jistého pozorovatelného druhu  $C$ , vykazuje reakci určitého pozorovatelného druhu  $E$ . Říkáme pak, že  $b$  má schopnost (dispozici — pozn. překl.) reagovat na podmínky  $C$  akcí  $E$ . Nazýváme to zkráceně dispoziční vlastností  $Q$ . Náš dřívější rozbor v oddíle 6. se zřejmě týká problému přesného definování „ $Q$ “ v termínech „ $C$ “ a „ $E$ “. Podle Carnapa jsme tam poznamenali, že se buďto budeme muset podrobit částečnému určování významu „ $Q$ “ prostřednictvím bilaterální redukce věty (6.2), nebo, trváme-li na explicitní úplné definici, budeme muset v definiens užít kauzální modalitu.

Avšak bez ohledu na to, který z těchto alternativních směrů zvolíme, výsledný dispoziční termín „ $Q$ “ má tento charakteristický rys: je-li daný objekt  $b$  v podmínkách  $C$  a nedaří-li se ukázat reakci  $E$ , nebo stručně: jestliže  $Cb$  avšak  $\sim Eb$ , pak to nezvratně potvrzuje, že  $b$  postrádá vlastnost  $Q$ , nebo stručněji, že  $\sim Qb$ . Carnap dokazuje, že tato charakteristika odlišuje „čisté dispoziční termíny“, jako je „ $Q$ “, od teoretických termínů užívaných ve vědě. Ačkoli jsou totiž spojeny se slovníkem pozorování jistými interpretativními větami — Carnap je nazývá pravidly  $C$  — tato pravidla obecně nedovolují, aby množina dat pozorování (jako jsou výše uvedené „ $Cb$ “ a „ $\sim Eb$ “) tvořila konkluzivní důkaz pro nebo proti použitelnosti teoretického termínu v dané situaci. Existují dva důvody pro toto tvrzení. Zaprvé, interpretativní věty dávají danému teoretickému termínu observační interpretaci pouze uvnitř jistého omezeného dosahu. Tak např. v případě teoretického termínu „hmota“ nelze pro větu  $S_m$  přímo použít žádné pravidlo  $C$ . Věta  $S_m$  připisuje jistou hodnotu hmoty

danému tělesu, je-li hodnota buď tak malá, že těleso není přímo pozorovatelné, nebo tak velká, že pozorovatel nemůže „tělesem manipulovat“.<sup>34</sup>

A za druhé, interpretace teoretického termínu přímým pozorováním vždy obsahuje zamlčené poznání, že výskyt nebo přítomnost nezbytné pozorovatelné reakce v určené testovací situaci má sloužit jako kritérium pouze tehdy, neexistují-li žádné rušivé faktory, nebo za předpokladu, že „okolí je v normálním stavu“.<sup>35</sup> Tak např. pravidlo korespondence by mohlo určovat odklon magnetické střelky jako pozorovatelný symptom elektrického proudu v sousedním drátu, avšak se zamlčeným poznáním, že reakce střelky padá na váhu jen tehdy, neexistují-li žádné rušivé faktory, jako je řekněme náhlá magnetická bouře.

Obecně pak Carnap tvrdí, že „rozhodl-li se vědec užívat jistý termín » $M$ « takovým způsobem, že pro jisté věty o  $M$  žádné možné výsledky pozorování nikdy nemohou být nezvratným důkazem, ale v nejlepším případě důkazem poskytujícím vysokou pravděpodobnost“, potom patřičným místem pro „ $M$ “ je teoretický slovník.<sup>36</sup>

Měli bychom nyní nejprve poznamenat, že jsou-li Carnapova dovozování korektní, potvrzují, že teoretické termíny vědy nemůžeme vytvářet jako čisté dispoziční termíny. A to dokonce i kdybychom jejich explicitní definice mohli získat užitím kauzální modalit, nebyla by tato metoda pro teoretické termíny užitečná. Dovození však nedokazují, že teoretické termíny nemůžeme žádným způsobem explicitně definovat v termínech pozorovatelného a nečiní si na tento důkaz nárok. Ve skutečnosti, přijmeme-li v minulém odstavci citovanou Carnapovu výpověď, musíme označit jako teoretické mnohé ty termíny, které můžeme prostřednictvím slovníku pozorování explicitně definovat. Např., nechť „ $R$ “ je dvoumístným observačním predikátem a nechť jednomístný predikát „ $M_1$ “ je definován takto:

(7.6) Def.  $M_1x \equiv (\exists y) Rxy$

tj. předmět  $x$  má vlastnost  $M_1$  právě tehdy, je-li ve vztahu  $R$  alespoň k jednomu předmětu  $y$ . Zastupuje-li např. „ $Rxy$ “ vztah

„ $x$  je lehčí než  $y$ “, pak  $M_1$  značí vlastnost, být váhově překonán nejméně jedním předmětem nebo nebýt nejtěžším ze všech předmětů.

Předpokládejme, jak je zvykem, že oblast uvažovaných předmětů je nekonečná nebo že přinejmenším nebyl udán žádný určitý maximální počet prvků. Uvažujme nyní možnost konkluzivního observačního důkazu pro nebo proti větě „ $M_1a$ “, která připisuje  $M_1$  jistému předmětu  $a$ . Je zřejmé, že prosté observační zjištění, takové, že  $a$  vztahuje  $R$  na jistý předmět  $b$  nebo že  $Rab$ , by postačovalo k úplné verifikaci „ $M_1a$ “. Avšak žádná konečná množina observačních dat — „ $Raa$ “, „ $Rab$ “, „ $Rac$ “ atd. — by ke konkluzivnímu vyvrácení „ $M_1a$ “ nepostačovala. I když tudíž „ $M_1$ “ podle Carnapova kritéria definujeme v termínech predikátu „ $R$ “, mohli bychom je klasifikovat jako teoretický termín.

Carnap však ve výše citovaném úryvku pravděpodobně chtěl na teoretickém termínu „ $M$ “ žádat, že pro jisté věty o  $M$  nemohou být žádné observační výsledky konkluzivním verifikačním nebo vyvracejícím důkazem. Nicméně explicitně lze v termínech pozorovatelného definovat dokonce i termíny splňující tento požadavek. Necht „ $S$ “ je třímístným predikátem pozorování. „ $Sxyz$ “ může např. zastupovat „ $x$  je více vzdáleno od  $y$  než od  $z$ “. A necht „ $M_2$ “ je definováno následujícím způsobem:

(7.7) Def.  $M_2x \equiv (\exists y)(z) (\sim (z = y) \supset Sxyz)$ .

V našem příkladě předmět  $x$  má  $M_2$  právě v tom případě, existuje-li předmět  $y$ , od něhož je  $x$  vzdálen více než od jakéhokoli jiného předmětu  $z$ . Uvažujme nyní větu „ $M_2a$ “. Jak lze snadno vidět, žádná konečná množina observačního zjištění (všechna závažná zjištění by měla být tvaru „ $Sabc$ “ nebo „ $\sim Sabc$ “) nemůže být nezvratným verifikačním nebo vyvracejícím důkazem, týkajícím se „ $M_2a$ “. Tudíž, ačkoli je tedy termín „ $M_2$ “ explicitně definován v termínech predikátu pozorování „ $S$ “, je podle kritéria navrženého Carnapem termínem teoretickým.

Předchozí rozbor osvětluje základní, avšak důležitou věc: je-li termín, řekněme jednomístný predikát „ $Q$ “, definován v termínech pozorovatelného, jeho definiendum musí vyjadřovat ne-

zbytnou a postačující podmínku pro použitelnost „ $Q$ “, tj. pro pravdivost vět tvaru „ $Qb$ “. Avšak i když pak tuto podmínku plně vyjádříme v termínech pozorování, nemůžeme proto na základě konečného počtu observačních zjištění být s to rozhodnout, zda „ $Q$ “ se pro daný předmět  $b$  hodí. V definiens udaná podmínka pravdivosti pro „ $Q$ “ nemůže být proto ekvivalentní konečné množině vět, z nichž každá vyjadřuje potenciální observační zjištění.

Abychom přidali k předchozím příkladům ještě jeden: předpokládejme, že termín vlastnosti „železný předmět“ a relační termíny „působí“ a „v blízkosti (něčeho)“ jsou zahrnuty do slovníku pozorování. Pak definice:

(7.8) Def.  $x$  je magnetem  $\equiv x$  působí na každý železný předmět ve své blízkosti

je v termínech pozorovatelného. Avšak kritérium, které pro předmět  $b$  udává, že je magnetem, nemůžeme vyjádřit v termínech jakéhokoli konečného počtu observačních zjištění. Abychom zjistili, že  $b$  je magnetem, museli bychom dokázat, že předmět  $b$  bude působit na jakýkoliv kus železa, který v libovolném čase do blízkosti  $b$  přemístíme. To je pak tvrzení o nekonečně mnoha případech.

Máme-li myšlenku vyjádřit formálnější způsobem, předpokládejme o našem slovníku pozorování, že obsahuje mimo individuální jména pozorovatelných předmětů jen predikáty prvního řádu jakéhokoli stupně, představující přívlasky (tj. vlastnosti nebo vztahy) v tom smyslu pozorovatelné, že ke zjištění, zda daný předmět nebo skupina předmětů uvažovaný přívlasek má, bude za vhodných podmínek postačovat malé množství pozorování.

Přijmeme nyní následující definice: *atomární věta* je věta, např. „ $Pa$ “, „ $Rcd$ “, „ $Sadg$ “, která určitému předmětu nebo skupině předmětů připisuje pozorovatelný přívlasek. *Základní věta* je atomární věta nebo negace atomární věty. *Molekulární věta* je věta vytvořená z konečného počtu atomárních vět prostřednictvím pravdivostně funkčních spojek. Základní věty budeme považovat za zahrnuté mezi molekulární věty.

Základní věty můžeme považovat za nejjednodušší výpovědi, popisující možné výsledky přímého pozorování. Konstatují, že nějaká určitá množina (jednoho nebo více) předmětů má nebo nemá takový a takový pozorovatelný přívlastek.

Prostřednictvím pravdivostních funkcí logiky ke každé molekulární výpovědi  $S$  existují konečné třídy základních výpovědí, z nichž  $S$  vyplývá, a jisté jiné takové třídy, z nichž vyplývá negace  $S$ . Tak molekulární věta „ $Pa \vee (\sim Pa \cdot Rab)$ “ vyplývá např. z „ $Pa$ “ a také z „ $\sim Pa$ “, „ $Rab$ “, zatímco její negace plyne z množiny „ $\sim Pa$ “, „ $\sim Rab$ “. To ukazuje, že pro každou molekulární větu  $S$  můžeme stanovit množinu základních vět, důsledkem jejichž pravdivosti bude verifikace  $S$ , a také množinu základních vět, jejichž pravdivost by verifikovala negaci  $S$  a jejímž důsledkem by tak bylo vyvrácení  $S$ . Molekulární věta je tak „principiálně“ schopna jak konkluzivní observační verifikace, tak i konkluzivního observačního vyvrácení v tom smyslu, že můžeme popsat možná data, jejichž výskyt by větu verifikoval, a jiná, jejichž výskyt by ji vyvracel. Nikoli však v tom smyslu, že by se tyto dva druhy dat mohly vyskytovat společně — jsou skutečně vzájemně neslučitelné.

Molekulární věty jsou však jediné, které tento charakteristický rys mají. Věta, která je celá kvantifikovaná, není v právě naznačeném smyslu zároveň verifikovatelná i vyvratitelná.

Vrátíme-li se nyní k definici vědeckých termínů, můžeme pak rozlišovat dva druhy explicitních definic: s definiens v molekulárním tvaru a s definiens, které v molekulárním tvaru není. V obou případech všechny mimologické termíny v definiens náležejí do slovníku pozorování, avšak v prvním případě definiens obsahuje pravdivostně funkční spojky jako jediné logické termíny, v druhém případě obsahuje také kvantifikátory. Výše uvedené definice (7.6), (7.7) a (7.8) nejsou molekulárního typu. Molekulární typ představuje:

(7.9) Syn  $xy = (x \text{ Mužského rodu} \cdot \text{Potomek } xy)$ .

Můžeme nyní říci, že všechny a pouze definice s definiens v molekulárním tvaru poskytují konečná *observační kritéria* pro

aplikaci jimi definovaných termínů. Jde-li o definiens v nemolekulárním tvaru, nemůže být to, že danému případu připisujeme definovaný přívlastek, důsledkem z konečné množiny observačních zjištění.

Definice prostřednictvím molekulárního observačního definiens nepostačuje k zavedení všech vědeckých termínů, které nejsou termíny pozorování. Z předešlého rozboru by se mohlo zdát zřejmým, že tomu tak je, neboť termíny v (7.6) a (7.7) definovaného druhu jsou zajisté ve vědě přípustné i skutečně potřebné. Tento důvod však neplyne jako důsledek. Neboť řekněme okolnost, že termín „ $M$ “ byl původně zaveden definicí s nemolekulárním definiens, nevylučuje možnost, že „ $M$ “ je ve skutečnosti koextenzivní s jistým predikátem pozorování nebo třeba nějakou molekulou „ $O_M$ “ z takových predikátů složenou. A jde-li o tento případ, mohli bychom jej dalším výzkumem odhalit a „ $M$ “ bychom pak mohli pomocí „ $O_M$ “ (pře-) definovat.

Existuje však ještě jiné dovozování, které dokazuje, že připustíme-li jisté zřejmé obecné předpoklady, týkající se slovníku pozorování, nelze všechny vědecké termíny, které nejsou termíny pozorování, definovat prostřednictvím molekulárních observačních výrazů. Pojednáme nyní krátce o tomto dovozování.<sup>37</sup> Observační slovník budeme pokládat za konečný. Může obsahovat individuální jména označující jisté pozorovatelné předměty, predikáty prvního řádu s jakýmkoli konečným počtem míst, představující vlastnosti a vztahy pozorovatelných předmětů, a také funktoři, tj. termíny vyjadřující kvantitativní aspekty pozorovatelných předmětů, jako jsou váha v gramech, objem v krychlových centimetrech a věk ve dnech. V souladu s naším předpokladem pozorovatelnosti budeme však předpokládat, že každý z funktořů může nabýt pouze konečného počtu různých hodnot. Odpovídá to např. skutečnosti, že přímým pozorováním můžeme zjistit a rozlišit pouze konečný počet různých vah.

V protikladu k těmto funktořům observačního slovníku teoretický slovník fyziky obsahuje např. velký počet funktořů, jejichž přípustné hodnoty zahrnují všechna reálná čísla nebo všechna reálná čísla v určitém intervalu.

Tak např. vzdálenost dvou bodů může mít teoreticky vůbec jakoukoli nezápornou hodnotu. Požadovaný druh definice teoretického funktoru by měl určovat konečné observační kritérium použití pro každou ze svých přípustných hodnot. Např. v případě teoretického funktoru „délka“ by pro každou z nekonečně mnoha výpovědí tvaru: „v centimetrech udaná vzdálenost mezi body  $x$  a  $y$  je  $r$ “, nebo krátce: „ $l(xy) = r$ “, kde  $r$  je nějaké reálné číslo, musela existovat nezbytná a postačující podmínka.

Pro každou hodnotu „ $r$ “ bychom tedy museli určit odpovídající konečnou zjistitelnou konfiguraci pozorovatelných entit. To však není možné, protože s ohledem na hranice odlišování v přímém pozorování můžeme celkem vzato zjistit a rozlišit pouze konečné, i když velmi vysoké množství konečně pozorovatelných konfigurací.

Opustíme-li však požadavek *molekulární* protihodnoty každé přípustné hodnoty teoretického funktoru, vyjádřené v observačních termínech, může začít platit nekonečně mnoho různých hodnot.<sup>38</sup> Uvažujme např. funktor „počet buněk v organismu  $y$ “. Jsou-li „ $x$  je buňka“, „ $y$  je organismus“ a „ $x$  je v  $y$ “ přípustné jako observační výrazy, lze pak podat zvláštní kritérium použitelnosti v termínech pozorování pro každou z nekonečně mnoha hodnot 1, 2, 3, ...<sup>38</sup>. Můžeme to učinit prostřednictvím Fregeho a Russelovy analýzy základního čísla. Např. pro  $n = 1$  je nezbytnou a postačující podmínkou:

$$(7.10) \quad (\exists \mu) (v) (y \text{ je organismus}) \cdot (v \text{ je buňka} \cdot v \text{ je v } y) \supset (v = \mu) \text{)).}$$

V tomto definiens jsou podle našeho předpokladu všechny mimo-logické konstanty observačními termíny. Avšak výraz obsahuje dva kvantifikátory a není tedy zřejmě molekulární. Obecně vzato, definiens pro jakoukoli hodnotu  $m$  vyžaduje  $n + 1$  kvantifikátorů.

Dosah explicitní definice v termínech pozorovatelného, dokonce i ve funkčním kalkulu prvního řádu, se značně rozšíří, je-li povolena kvantifikace definiens. A připustíme-li silnější logické prostředky, můžeme získat další značná rozšíření. Např. funktor „počet buněk v  $y$ “ můžeme explicitně definovat jediným výrazem

$$(7.11) \quad \hat{\alpha} (a \text{ sim } \hat{x} (x \text{ je buňka} \cdot x \text{ je v } y)).$$

Accent circumflex je zde symbolem třídivé abstrakce a „sim“ symbolem pro podobnost tříd (ve smyslu jedno-jednoznačné přiřaditelnosti jejich prvků). Oba tyto symboly patří do slovníku čisté logiky (přesněji: do logiky tříd).

Posud jsme zkoumali pouze funktory, jejichž hodnotami jsou celá čísla. Můžeme v termínech pozorovatelného podobně definovat funktory s racionálními, a dokonce i iracionálními hodnotami? Uvažujme např. teoretický funktor „délka v centimetrech“. Lze v observačních termínech vyjádřit nezbytnou a postačující podmínku pro

$$(7.12) \quad l(x, y) = r$$

pro každou nezápornou hodnotu  $r$ ? Mohli bychom se pokusit o vytvoření vhodné definice, odpovídající základní metodě měření délky prostřednictvím pevných tyčí. Obsahuje-li náš observační slovník pojmenování pro normalizovanou metrovou tyč a dále (čistě kvalitativní) termíny potřebné k popsání základního postupu měření, je skutečně možno nezbytnou a postačující podmínku pro (7.12) vyslovit pro jakoukoli určitou racionální nebo iracionální hodnotu  $r$ . Definiens bude však ve většině případů vzdáleno od molekulární formy: bude se hemžit symboly kvantifikace individuí, tříd a relací rozmanitých typů.<sup>40</sup> V krátkém nástinu naznačíme způsob, jakým lze takové definice obdržet. Výrazy, o nichž se předpokládá, že náleží do observačního slovníku, budeme značit kurzívou.

Zaprvé, o *úsečce vymezené body  $x$ ,  $y$*  budeme říkat, že má délku 100 centimetrů, je-li *shodná  $s$*  (tj. může s ní splynout) *úsečkou vyznačenou na normalizované metrové tyči*. Toto definiens má právě molekulární formu. Uvažujme však dále observační kritérium pro  $l(x, y) = 0,25$ . Lze je vyjádřit v následujícím tvaru, počínajícím kvantifikačním obratem: existují čtyři *úsečky*, každá *vyznačená na pevném tělese*, tak, že 1) všechny čtyři jsou vzájemně *shodné*, 2) jejich *součet* (tj. úsečka získaná jejich položením do přímky vedle sebe) je *shodný s úsečkou vyznačenou na normalizované*



metrové tyči, 3) kterákoli ze čtyř úseček je shodná s úsečkou vymezenou body  $x, y$ . Analogicky můžeme formulovat explicitní observační definiens pro jakoukoliv jinou hodnotu  $n$ , která je racionálním násobkem jednoho sta, a tudíž i pro jakoukoli racionální hodnotu  $n$ .

Bereme-li v úvahu, že iracionální číslo můžeme konstruovat jako limitu posloupnosti racionálních čísel, dostáváme následující nezbytnou a postačující podmínku pro  $l(x, y) = r$ , kde  $r$  je iracionální: *úsečka vymezená body  $x, y$  obsahuje nekonečnou posloupnost bodů  $x_1, x_2, x_3, \dots$  tak, že 1)  $x_1$  je mezi  $x$  a  $y$ ,  $x_2$  mezi  $x_1$  a  $y$ , atd., 2) je-li dána jakákoli úsečka  $S$  racionální délky, existuje v posloupnosti bod, řekněme  $x_n$ , takový, že úsečky vymezené pomocí  $x_n$  a  $y$ ,  $x_n + 1$  a  $y$  atd. jsou všechny kratší než  $S$ , 3) délky úseček vymezených pomocí  $x$  a  $x_1$ ,  $x$  a  $x_2$ , atd. tvoří posloupnost racionálních čísel s limitou  $r$ .*

Myšlenka ležící v podstatě předešlé definice může být konečně užita k formulování explicitního definiens pro výraz „ $l(x, y)$ “ takovým způsobem, že oborem hodnot výrazu je množina všech nezáporných čísel.

Definice právě vylíčeného druhu jsou dosažitelné pouze za cenu užití silného logického aparátu, totiž logiky množin odpovídající rozvoji teorie reálných čísel.<sup>41</sup> Tato cena se bude zdát příliš vysokou nominalistům, kteří zastávají názor, že mnohé z logických konceptů a principů zde požadovaných, počínaje obecným konceptem množiny, jsou vnitřně nejasné a nemohli bychom je tudíž užít k účelové explikaci významů vědeckých termínů. Zde však není místo na rozbor nominalistických kritik, a vedle toho bychom bezpochyby obecně považovali za pokrok v ujasnění v pravém smyslu toho slova, kdybychom vůbec pro množinu teoretických vědeckých výrazů byli s to konstruovat explicitní definice v termínech pozorovatelného.

Jinou námitkou, kterou lze proti zde naznačenému definičnímu postupu vznést, je, že zastává schematický a zjednodušený názor na základní měření délky a že je příliš liberální, konstruuje-li jisté termíny, jako jsou např. „pevné těleso“ a „bod“, potřebné v definici, jako observační termíny. Je to úplná pravda. Umís-

tíme-li např. termín „bod“ do observačního slovníku, zkonstruovali jsme body jako přímo pozorovatelné fyzikální objekty. Naše observační kritérium pro dva body  $x, y$ , vymežující úsečku iracionální délky, vyžaduje, aby existovala nekonečná množina jiných bodů mezi  $x$  a  $y$ . Observační „body“ ve tvaru malých fyzikálních objektů nebo značek na pevných tělesech, které při základním měření délky užíváme, nikdy tuto podmínku nesplňují. V důsledku toho skutečné provedení základního měření, představované výše uvedenou definicí, nikdy neposkytne pro délku úsečky iracionální hodnotu. Nedokazuje to však, že iracionální délce nepřičítáme žádný význam. Náš přehled definicí naopak ukazuje, že pro připsání jakékoli určité iracionální hodnoty délce úsečky fyzikální čáry, stejně jako pro observační funktor „délka v cm“, můžeme skutečně formulovat význam v observačních termínech.

Avšak takto definovaný koncept délky nevyhovuje fyzikální teorii, zahrnující geometrii, řekněme v její euklidovské formě. Požaduje totiž, aby délka jistých, přímému měření dobře dostupných úseček, jako je úhlopříčka čtverce o stranách dlouhých 100 centimetrů, měla iracionální hodnotu. Výpovědi o této skutečnosti se vždy ukáží nepravdivými, budeme-li právě uvažované kritérium považovat za striktní definování délky. Jak jsme poznamenali, bude tento postup udávat pro délku dané úsečky vždy racionální hodnotu.

Co tedy pak předcházející dovozování o kvantitativních termínech (představovaných funktoři) ukazuje, je skutečnost, že množina přípustných hodnot termínu teoretického funktoři je vyčíslitelně nekonečná, nebo dokonce že kardinalita kontinua nevyklučuje možnost jeho explicitního definování prostřednictvím konečného slovníku, obsahujícího pouze kvalitativní termíny, které jsou podle odůvodněných liberálních měřítek observačního charakteru. Dovezování však nedokazuje, že takováto definice je dostupná pro každý vědou vyžadovaný termín funktoři (i o naší ilustrativní definici „délky“ se ukázalo, že nesplňuje požadavky teoretické fyziky). Jak jsme vylíčili již dříve v tomto oddíle, obecný důkaz tohoto výsledku nemůžeme očekávat.

Mnoho autorů zastává pozici, podle níž i v případě, kdyby-

chom principiálně mohli odstranit teoretické termíny ve prospěch observačních, bylo by provedení prakticky nemožné nebo, což je závažnější, metodologicky nevýhodné, nebo dokonce bezúčinné.

Na problém rozebíraný Hullem, o kterém jsme se zmínili výše v oddíle 5., existuje například odpověď Tolmana a Spenceho: mohou-li prostředkující teoretické proměnné vytvořit bezpečné spojení mezi antecedentními a konsekventními observačními podmínkami, proč bychom neužívali právě toto funkcionální spojení, které antecedenty a konsekventy spojuje přímo? Spence uvádí jako jeden důvod, navrhovaný také Tolmanem<sup>42</sup>, následující úvahu: matematická funkce, na níž bychom požadovali, aby vyjadřovala spojitost, byla by tak složitá, že není v lidských silách představit si ji najednou. Můžeme se jí pouze přiblížit, omezíme-li ji na posloupnost prostých funkcionálních spojení, zprostředkovaných prostředkujícími proměnnými. Tato úvaha připisuje pak zavedení nepozorovatelných teoretických entit významnou praktickou roli při odhalování vzájemných závislostí v rámci pozorovatelného, a pravděpodobně také v kontextu skutečné realizace výpočtů, požadovaných pro vysvětlení nebo predikci určitých výskytů na základě těchto vzájemných závislostí.

Hypotetickým entitám je připisována významná metodologická funkce v zajímavém úryvku Hullova pojednání o prostředkujících proměnných v teorii chování molekul.<sup>43</sup> Podstata Hullovy úvahy: předpokládejme, že abychom vysvětlili nebo predikovali reakci zkoumaného předmětu v dané situaci, připisujeme mu v čase  $t_1$  jeho reagování jistou konstituující sílu, která má statut hypotetické entity. Podle Hullovy teorie je tato síla „pouhým kvantitativním zobrazením stálého následného výsledku“ jistých dříve pozorovatelných událostí, jako jsou pozorovatelné podněty získané v časově odlehklých procesech učení. V důsledku toho, odstranili-li jsme odkaz na hypotetickou entitu, kterou je konstituující síla, připojením pozorovatelné reakce předmětu v  $t_1$  přímo k pozorovatelnému podnětu, s nímž jsme se setkali dříve, potom bychom se na jisté pozorovatelné události, které v čase reakce již dlouho neexistovaly, mohli odvolat jako na kauzální determinantu reakce. Hull odmítá toto pojetí kauzálního působení na časovou vzdále-

nost, které je zřejmě nevyhnutelné, vyhnuli-li jsme se prostředkujícím hypotetickým entitám: „Lze stěží věřit, že událost, jakou je stimulace ve vzdáleném procesu učení, může aktivně působit dlouho po tom, kdy přestala působit na receptory. Plně souhlasím s Lewinem, že všechny faktory, o nichž jsme se domnívali, že kauzálně ovlivňují determinaci jakékoli jiné události, musí být v době takového kauzálního působení přítomny.“<sup>44</sup> Hypotetický faktor, představený konstituující silou předmětu v čase  $t_1$  jeho reagování, umožňuje vysvětlení, které s tímto principem souhlasí.

Ačkoliv závěrečná část právě citovaného úryvku zní zcela metafyzicky, základní význam Hullova závěru je metodologický. Oceňuje předpoklad vysvětlovacích hypotetických entit v provedení, které v jiné souvislosti dobře popisuje Feigl: „Přetržitý a historický charakter [působení na prostorovou a (nebo) časovou vzdálenost] fenomenalisticky omezeného vylíčení mizí a je nahrazen časoprostorově spojitou a nomologicky souvislou formulací v rovině hypotetické konstrukce.“<sup>45</sup> Zdá se, že takové časoprostorově spojitě teorie se přinejmenším ze dvou důvodů doporučují samy: Za prvé, mají jistou formální jednoduchost, kterou tu lze stěží charakterizovat přesnými termíny, která se však např. odráží v možnosti užívat silný a elegantní matematický aparát kalkulu pro dedukci vysvětlovací a prediktivní spojitosti mezi jednotlivými výskytů z postulátů teorie. A za druhé, jak jsem se zmínil v oddíle 3., zdá se, že předechází vývoj empirické vědy dokazuje, že o principech vysvětlení a predikce, vyjadřujících přetržité spojitosti mezi (časoprostorově oddělenými) pozorovatelnými událostmi, se stejně tak zjišťuje, že mají omezený obor a rozmanité druhy výjimek. Užití teorií v termínech hypotetických entit často umožňuje vysvětlit tyto výjimky prostřednictvím vhodných předpokladů, týkajících se obsažených hypotetických entit.

Jiné, obecnější dovezování, které zde musíme rozebrat, formuloval jasným a přesným způsobem Braithwaite<sup>46</sup>; za základní princip vděčí Ramseyovi.<sup>47</sup> Hlavním Braithwaitovým tvrzením je, že „teoretické termíny mohou být definovány pomocí pozorovatelných vlastností pouze za podmínky, že teorie nemůže být přizpůsobena tak, abychom ji mohli správně použít pro nové situace“.<sup>48</sup>

Rozpracovává tuto myšlenku vzhledem k jednoduchému, precizně formulovanému miniaturnímu modelu interpretované teorie. Aniž bychom se pouštěli do podrobností tohoto modelu, což by tu vyžadovalo příliš velkou odbočku, zdá se, že Braithwaitovo tvrzení můžeme adekvátně znázornit následujícím příkladem: předpokládejme, že termín „teplota“ je termín, na jistém stupni vědeckého bádání interpretovaný pouze vzhledem k odečtu údajů na rtuťovém teploměru. Pokládáme-li právě toto observační kritérium za částečnou interpretaci (totiž jako postačující, nikoli však nezbytnou podmínku), zůstává otevřená možnost přidat další částečné interpretace, vztahující se na jiné teploměrné látky, použitelné nad bodem varu nebo pod bodem mrazu rtuti. Je tak dovoleno ohromné zvětšení aplikačního pole takových zákonů, jako jsou zákony spojující teplotu kovové tyče s její délkou nebo s jejím elektrickým odporem, nebo teploty plynu s jeho tlakem nebo objemem. Dáme-li však původnímu kritériu statut kompletního definiens, není pak teorie takového rozšíření schopna. Spíše se musíme původní definice vzdát ve prospěch definice jiné, která je s prvou neslučitelná.<sup>49</sup>

K podobnému dovozování se hodí koncept inteligence: jsou-li testovací kritéria, předpokládající schopnost subjektu číst nebo přinejmenším extenzivně užívat jazyk, v souladu se statutem úplné definice, těžkosti právě naznačeného druhu vzniknou, rozšiřujeme-li koncept a odpovídající teorii na velmi malé děti nebo na zvířata.

O zde načrtnutém dovozování stěží můžeme říci, že stanoví požadované, totiž že: „Teorie, o níž doufáme, že může být v budoucnosti rozšířena za účelem vysvětlení většího množství zobecnění, než měla původně vysvětlovat, musí svým teoretickým termínům povolovat více svobody, nežli by jim byla dána, kdyby byly logickými konstrukcemi z pozorovatelných entit“<sup>50</sup> (a tak definované v jejich termínech). Je totiž zřejmé, že proces rozšiřování teorie na účet změny definicí některých teoretických termínů není logickou chybou. Nemůžeme ani říci, že je to pro vědce obtížné nebo nevhodné, neboť tento problém je spíše problémem pro metodologa nebo logika, snažícího se podat jasnou „explikaci“ nebo „logickou rekonstrukci“ změn, které se při rozšiřování dané

teorie objevují. A jde-li např. o typ případu rozebíraného Braithwaitem, můžeme to učinit alternativními způsoby: buď v termínech dodatků k původní částečné interpretaci, nebo v termínech úplné změny definice některých teoretických výrazů. Platí-li pak, že tato poslední metoda nevytváří rozšíření původní teorie, nýbrž přechod k teorii nové, vznikl by tak spíše terminologický problém nežli metodologická námitka.

I když výše uvedený argument proti definici nemá zamýšlenou systematickou váhu, vrhá ostré světlo na významný heuristický aspekt vědecké práce s teorií: zavádí-li vědec teoretické entity, jako jsou elektrický proud, magnetické pole, chemické mocenství nebo podvědomé mechanismy, určuje je ke službě vysvětlovacích faktorů, jejichž existence je nezávislá na pozorovatelných příznacích, jimiž se projevují. Nebo ve střízlivějších termínech: ať už bere vědec v úvahu jakákoli kritéria použití, určuje je právě k popisu příznaků nebo znamení existence uvažované entity, nikoli však k její vyčerpávající charakteristice. Vědec si ve skutečnosti přeje, aby pro něj zůstala otevřená možnost přidat ke své teorii další výpovědi, obsahující jeho teoretické termíny, tj. takové výpovědi, které mohou poskytnout nové interpretativní spojitosti mezi teoretickými a observačními termíny. Bude je nadto považovat za dodatečné předpoklady o stejných hypotetických entitách, na jaké se teoretické termíny vztahovaly před rozšířením. Zdá se, že tento způsob nazírání na teoretické termíny má jistou heuristickou hodnotu. Podněcuje odhalování a užívání silných vysvětlovacích konceptů, u nichž teď můžeme ukázat pouze některá spojení se skutečností, které jsou však plodné tím, že navrhuji další směry výzkumu, které mohou vést k dodatečným spojením s údaji přímého pozorování.<sup>51</sup>

Přehled, který jsme v tomto oddíle podali, neuvádí žádné konkluzivní dovozování pro nebo proti možnosti explicitního definování všech teoretických termínů vědy pomocí čistě observačního slovníku. Našli jsme ve skutečnosti významné důvody k pochybnosti, že by jakýkoli závěr mohl tuto otázku jednou provždy vyřešit.

Co se týče běžně užívaných teoretických termínů, nejsme

v současnosti vůbec s to formulovat pro každý z nich observační definiens a učinit je tak principiálně zbytečnými. Má to za důsledek, že většina teoretických termínů je v současnosti ve vědě užívána na základě pouhé částečné zkušenostní interpretace. Jak jsme poznamenali, zdá se, že toto užití nabízí značné heuristické výhody.

Všimneme-li si dobře významu, který tak myšlenec částečně interpretace přepisujeme, můžeme nyní poněkud blíže uvažovat, jakým způsobem bychom ji mohli formálně zobrazit. Dále se pak obrátíme k otázce, zda nebo v jakém smyslu se rozhodnutí o postdatelnosti, jak je proklamuje „teoretikovo dilema“, hodí i na teoretické termíny, které byly interpretovány pouze částečně a které tedy nelze prominout prostě prostřednictvím definice.

## 8. Interpretativní systémy

Carnapova teorie redukčních vět je první systematickou studií logiky částečné definice. Zavedení termínu pomocí řetězce redukčních vět se liší od užití řetězce definicí ve dvou význačných ohledech: Za prvé, určuje význam termínu pouze částečně a tak nedává způsob, jak termín eliminovat ze všech kontextů, v nichž se může vyskytovat. Za druhé, je pravidlem, nerovná se dohodě o záznamu, nýbrž obsahuje empirická tvrzení. Zavádíme-li např. termín „ $Q$ “ dvěma redukčními větami:

$$(8.1) \quad C_1x \supset (Qx \equiv E_1x)$$

$$(8.2) \quad C_2x \supset (Qx \equiv E_2x),$$

následující empirický zákon je pak konstatován implikací:

$$(8.3) \quad (x) ((C_1x \cdot E_1x) \supset (C_2x \supset E_2x))$$

tj. zhruba řečeno: jakýkoli předmět, který za prvé testovací podmínky vykazuje kladnou reakci, bude v případě druhé testovací podmínky stejně tak vykazovat kladnou reakci. Řetězec redukčních vět pro daný termín tak normálně kombinuje dvě funkce jazyka,

kteřé často považujeme za ostře odlišné: ustavující připsání významu a konstatování nebo popis empirického faktu.

Jak jsme viděli již dříve, redukční věty jsou velmi vhodné pro formulaci operacionálního kritéria aplikace částečných definič. Pokud se týká logické formy, jsou však předmětem dosti přísných omezení a zdá se tak, že pro stanovení uspokojivého obecného schématu částečné interpretace teoretických termínů nepostačují.<sup>52</sup> Širší pohled na interpretaci navrhuje Campbellovo pojetí fyzikální teorie, složené z „hypotézy“, představované množinou vět v teoretických termínech, a „slovníku“, který je vzájemně spojeny empirickými zákony.<sup>53</sup> Ve srovnání s běžným pojetím slovníku je Campbellův slovník sestaven tak, aby neobsahoval definice teoretických termínů, nýbrž výpovědi o tom, že teoretická věta jistého druhu je pravdivá tehdy a jen tehdy, je-li pravdivá odpovídající empirická věta určeného druhu.<sup>54</sup> Spíše nežli definice poskytuje tak slovník pravidla překladu, a to částečná pravidla, poněvadž neexistuje žádný požadavek, že překlad musí být určen pro každou teoretickou výpověď nebo pro každou empirickou výpověď.

Tento poslední rys např. zcela souhlasí se zřetelem, podle něhož zvláštní pozorovatelný makrostav daného fyzikálního systému může odpovídat velkému počtu teoreticky odlišitelných mikrostavů. Věta popisující odpovídající makrostav nevyjadřuje nezbytnou a postačující podmínku pro teoretickou větu popisující právě jeden z těchto mikrostavů, a neumožňuje tudíž žádný překlad.<sup>55</sup>

Výpovědi v Campbellově slovníku zřejmě nemají charakter redukčních vět. Mohli bychom je však formulovat jako dvojité kondicionály, v nichž je věta v teoretických termínech spojena s větou v observačních termínech pomocí doložky „tehdy a jen tehdy“.

V jiných kontextech se nezdají jako vhodné ani redukční věty, ani takovéto dvojité kondicionály. Neboť je pravidlem, že výskyt hypotetické entity  $H$ , jakou je jistý druh elektrického pole, bude mít pozorovatelné příznaky jen tehdy, jsou-li splněny jisté observační podmínky  $O_1$ , jako je přítomnost vhodných detekčních

zařízení, které by musely vykázat pozorovatelné reakce  $O_2$ . Věta vyjadřující tento druh kritéria by měla charakter zobecněné redukční věty. Mohli bychom ji uvést do tvaru:

$$(8.4) \quad O_1 \supset (H \supset O_2),$$

kde „ $O_1$ “ a „ $O_2$ “ jsou věty, podle možnosti zcela komplexní, v termínech pozorovatelného, a „ $H$ “ je větou, vyjádřenou v teoretických termínech.

Neexistuje však žádný oprávněný důvod pro omezování interpretativních výpovědí právě na tyto tři typy zde uvažované. Abychom získali obecný koncept částečné interpretace, musíme nyní připustit jako interpretativní výpovědi jakékoli věty jakékoli logické formy, které obsahují teoretické a observační termíny. Za předpokladu, že teoretické a observační výpovědi empirické vědy formulujeme v rámci určitého logického systému, můžeme tuto myšlenku vyjádřit přesněji a zřetelněji takto:

(8.5) Nechť  $T$  je teorií, *vyznačenou* množinou postulátů v termínech konečného *teoretického slovníku*  $V_T$ , a nechť  $V_B$  je druhou množinou mimologických termínů, nazývanou *základním slovníkem*, která nesdílí žádný termín s  $V_T$ . *Interpretativním systémem* pro  $T$  se základem  $V_B$  budeme pak rozumět větnou množinu  $J$ , která je 1) konečná, 2) logicky slčitelná s  $T$ , 3) neobsahuje žádný mimo-logický termín, který není obsažen ve  $V_T$  nebo  $V_B$ , 4) obsahuje každý prvek  $V_T$  a  $V_B$  podstatným způsobem, tj. není logicky ekvivalentní nějaké větné množině, v níž se nějaký termín z  $V_T$  nebo  $V_B$  vůbec nevyskytuje.<sup>56</sup>

Při použití zde definovaného konceptu na analýzu vědeckých teorií budeme ovšem muset předpokládat, že  $V_B$  sestává z termínů, kterým antecedentně rozumíme. Mohly by být observačními termíny, v poněkud nejasném smyslu dříve vysvětleném; nemusíme však na tom trvat. Mohli bychom např. zcela dobře zastávat názor, že jisté dispoziční termíny, jako „kujný“, „elastický“, „hladový“ a „unavený“, nejsou přísně observačními termíny a že o nich není známo, že by byly prostřednictvím observačních ter-

mínů explicitně definovatelné. Přece však bychom takové termíny mohli pokládat za zcela srozumitelné v tom smyslu, že je užíváme s vysokým stupněm souhlasu různých příslušných pozorovatelů. V tomto případě by bylo zcela pochopitelné, kdybychom tyto termíny užili při interpretaci dané teorie, tj. připustili je do  $V_B$ .

Campbellovo pojetí funkce vlastního „slovníku“ tuto možnost výtečně ilustruje a ukazuje, že se blíží skutečnému vědeckému postupu. Campbell určuje, že interpretace, kterou slovník dává, musí být v termínech toho, co nazývá „koncepty“, jako jsou termíny „teplota“, „elektrický odpor“, „stříbro“ a „železo“, jak je užívá experimentální fyzika a chemie. Dle užšího pojetí jsou stěží observačními, poněvadž se právě o nich domníváme, že jsou trsy empirických zákonů: „Řekneme-li tak o elektrickém odporu cokoli, předpokládáme, že platí Ohmův zákon. Tělesa, pro něž Ohmův zákon neplatí, jako jsou např. plyny, nemají žádný elektrický odpor.“<sup>57</sup> Určíme-li dané těleso jako stříbro, připisujeme mu jisté druhy zákonitého chování, týkajícího se rozpustnosti v různých tekutinách, bod tání atd. Avšak i kdybychom tyto termíny nechtěli považovat za observační, můžeme je stále mít za zcela srozumitelné a vědeckými experimentátory používané s vysokým stupněm intersubjektivního souhlasu. Mohli bychom je tak tedy do  $V_B$  začlenit.

Interpretativní systémy, jak jsme právě definovali, zahrnují jako zvláštní případy všechny námi dříve uvažované typy interpretace, tj. interpretaci explicitním definováním všech teoretických termínů, interpretaci řetězcem redukčních vět, bikondicionální překlad výpovědí ve smyslu Campbellova slovníku a interpretaci zobecněnými redukčními větami ve tvaru (8.4). Pamatují ovšem i na interpretativní výpovědi jiných, velmi rozmanitých forem.

Interpretativní systémy mají stejné dva charakteristické rysy, jako odlišují řetězce redukčních vět od řetězců definic: za prvé, interpretativní systém obvykle vede pouze k částečné interpretaci termínů  $V_T$ . To znamená, že nezbytnou a postačující podmínku použitelnosti v termínech  $V_B$  neformuluje (v explicitní výpovědi nebo v logické implikaci) pro každý termín ve  $V_T$ . Za druhé, inter-

pretativní systém, stejně jako řetězec redukčních vět pro daný teoretický termín, nebude mít obvykle ustavující charakter, nýbrž bude implikovat jisté výpovědi, vyjádřené pouze v termínech  $V_B$ , které nejsou logickými pravdami, a které na základě pojetí, podle něhož  $V_B$  sestává z antecedentně pochopených empirických termínů, budeme moci považovat za vyjádření empirických tvrzení. Znovu tu tedy nacházíme kombinaci ustavujícího a deskriptivního užití jazyka.

Abychom se však vrátili ke třetímu bodu srovnání. Interpretativní systém nemusí interpretovat, úplně či neúplně každý termín  $V_T$  zvlášť. V tomto ohledu se liší od množiny definic, které určují nezbytnou a postačující podmínku pro každý termín, i od množiny redukčních vět, které pro každý termín udávají nezbytnou a obvykle odlišnou, postačující podmínku. Je zcela možné, že pro některé, nebo dokonce pro všechny termíny z  $V_T$ , neudává interpretativní systém žádnou nezbytnou nebo žádnou postačující podmínku ve  $V_B$ , nebo dokonce ani jednu z nich. Explicitní výpovědi nebo logickou implikaci by namísto toho mohl určit postačující nebo nezbytnou podmínku pouze pro jisté výrazy, obsahující některé termíny z  $V_T$  — např. způsobem Campbellova slovníku.

Je-li teorie  $T$  interpretována interpretativním systémem  $J$ , je pravidlem, že teoretické termíny nejsou postradatelné v úzkém smyslu eliminovatelnosti ze všech kontextů, ve prospěch definování výrazů v termínech  $V_B$ . Nejsou však ani obecně postradatelné v tom smyslu, že by  $J$  pro každou větu  $H$ , která může být vytvořena prostřednictvím  $V_T$ , udávalo „překlad“ do termínů  $V_B$ , tj. takovou větu  $O$  v termínech  $V_B$ , že by bikondicionál  $H \equiv O^{58}$  byl logicky odvoditelný z  $J$ .

Jsou potom na základě tohoto širokého pojetí interpretace teoretické termíny zcela postradatelné, takže se už na ně nehodí „paradox teoretizování“ formulovaný v 5. oddíle? Tuto otázku posoudíme v následujícím oddíle.

## 9. Funkční nahraditelnost teoretických termínů

Systematizující funkce teorie  $T$ , jak byla interpretována interpretativním systémem  $J$ , bude spočívat na připuštění usuzování z daných údajů v termínech  $V_B$  na jisté jiné (např. prediktivní) výpovědi v termínech  $V_B$ . Jsou-li  $O_1$  výpovědi vyjadřující údaje, a  $O_2$  výpovědi odvozenou, může pak být spojení symbolicky vyjádřeno takto:

$$(9.1) \quad (O_1 \cdot T \cdot J) \longrightarrow O_2$$

Jako i v podobných kontextech níže, „ $T$ “ tu zastupuje množinu postulátů příslušné teorie, šipka představuje deduktivní implikaci.

(9.1) platí tedy tehdy a jen tehdy, když z  $T \cdot J$  vyplývá věta  $O_1 \supset O_2$ . (9.1) je pak rovnocenné s

$$(9.2) \quad (T \cdot J) \longrightarrow (O_1 \supset O_2)$$

Ať mezi větami  $V_B$  dosáhneme jakékoli systematizace, prováží ji zřejmě  $T$  v konjunkci s  $J$ . Bude tedy vhodné, budeme-li postuláty  $T$  spolu s větami  $J$  považovat za postuláty deduktivního systému  $T'$ , který budeme nazývat *interpretovanou teorií*. Její slovník  $V_{T'}$  bude součtem  $V_T$  a  $V_B$ .

Co jsme poznamenali v souvislosti s (9.1) a (9.2), můžeme nyní přeformulovat takto: zjednávali interpretovaná teorie  $T'$  deduktivní přechod od  $O_1$  k  $O_2$ , tj. jestliže

$$(9.3) \quad (O_1 \cdot T') \longrightarrow O_2$$

pak

$$(9.4) \quad T' \longrightarrow (O_1 \supset O_2)$$

a naopak, kde  $T'$  je množinou postulátů interpretované teorie.

Můžeme nyní snadno ukázat, že interpretovaná teorie  $T'$  ustavuje mezi větami  $V_B$  přesně ta samá deduktivní spojení, jako to činí množina všech těch teorémů  $T'$ , které jsou vyjadřitelné v termínech slovníku  $V_B$  samotného. Tuto množinu nazveme množinou  $V_B$ -*teorémů* nebo  $V_B$ -*důsledků*  $T'$  a budeme ji označovat „ $O_T$ “.

Značí to, že, jak budeme říkat,  $T'$  je pro všechny účely deduktivní systematizace funkcionálně ekvivalentní množině  $O_{T'}$ , neobsahující ani jediný teoretický termín.

Důkaz je následující. V (9.3) vylíčený deduktivní přechod od  $O_1$  k  $O_2$  můžeme stejně tak získat, uijeme-li prostě místo  $T'$  větu  $O_1 \supset O_2$ , která podle (9.4) náleží do  $O_{T'}$ . Pomocí *modu ponens* tak máme

$$(9.5) \quad (O_1 \cdot (O_1 \supset O_2)) \longrightarrow O_2$$

A protože  $O'_{T'}$  rozhodně obsahuje všechny věty  $V_B$  ve tvaru  $O_1 \supset O_2$ , plynoucí z  $T'$ , množina  $O'_{T'}$  postačuje k realizaci všech deduktivních systematizací, dosažitelných pomocí  $T'$ . Na druhé straně,  $O_{T'}$  není v tomto smyslu nikterak silnější než  $T'$ , protože  $O_{T'}$  dovoluje deduktivní přechod od  $O_1$  k  $O_2$  jen tehdy, plyne-li z něho  $O_1 \supset O_2$ . Avšak v tomto případě  $T'$  také implikuje  $O_1 \supset O_2$ , což se zřetelem na ekvivalenci (9.4) s (9.3) znamená, že  $T'$  bude dovolovat deduktivní přechod od  $O_1$  k  $O_2$ .

*Deduktivní systematizace, kterou interpretovaná teorie  $T'$  v rámci vět vyjádřených v termínech základního slovníku  $V_B$  nabývá, je přesně stejná jako systematizace, provedená množinou  $O_{T'}$  těch výpovědí (teorémů)  $T'$ , které lze vyjádřit pouze v termínech  $V_B$ . V tomto smyslu lze postrádat teoretický termín užívaný v  $T$ .*

$O'_{T'}$  je však normálně těžkopádnou nekonečnou množinou výpovědí a vzniká tedy otázka, zda existuje nějaká obecně aplikovatelná metoda, která by ji učinila poddajnější a průhlednější tím, že by ji uvedla do tvaru axiomatizovaného teoretického systému  $T'_B$ , který by byl formulovatelný pouze v termínech  $V_B$ . Teorém formální logiky, dokázaný v nedávné době Craigem, ukazuje, že jde skutečně o tento případ, a to za pouhého předpokladu, že  $T'$  splňuje jisté mimořádně liberální a neomezené podmínky.<sup>59</sup>

Craigův teorém má tak vymezený vztah k problémům vytyčeným „paradoxem teoretizování“, který jsme v poněkud neurčitých termínech vyslovili v 5. oddílu. Teorém ukazuje jednu z cest, kterou lze paradox jasně a přesně interpretovat a přísně dokázat. Ukazuje, že pro jakoukoli teorii  $T'$ , užívající jak teoretických, tak i neteoretických, již dříve pochopených termínů, existuje za jistých

do značné míry splněných podmínek axiomatický teoretický systém  $T'_B$ , který užívá pouze nikoli teoretické termíny z  $T'$ , a nadto je funkcionálně ekvivalentní s  $T'$  v tom smyslu, že mezi větami vyjadřitelnými v nikoli teoretickém slovníku uskutečňuje přesně ta samá deduktivní spojení jako  $T'$ .

Mohla by potom empirická věda využít této metody a nahradit všechny své teorie obsahující předpoklady o hypotetických entitách funkcionálně ekvivalentními teoretickými systémy, stylizovanými výlučně v termínech, které mají přímou observační referenci nebo které jsou rozhodně jasně pochopené? Existují různé důvody, na jejichž základě je to s ohledem na cíle vědeckého teoretizování nevhodné.

Uvažujeme nejprve obecný charakter Craigovy metody. Ponecháme-li stranou mnohé jemné podrobnosti, můžeme postup popsat následujícím způsobem: pomocí konstrukčního postupu uspořádává Craig všechny  $V_B$ -teorémy z  $T'$  do posloupnosti. Tato posloupnost je vysoce redundantní, neboť pro každou větu v ní se vyskytující obsahuje také všechny její logické ekvivalenty (pokud jsou vyjadřitelné ve  $V_B$ ). Craig předepisuje postup pro vyloučení mnoha, ne-li všech těchto duplikátů. Zbývající posloupnost pak stále obsahuje každý  $V_B$ -teorém z  $T'$  přinejmenším v jedné z jeho různých ekvivalentních formulací. Posléze se všechny věty této zbývající posloupnosti stávají postuláty  $T'_B$ . Množina  $V_B$ -teorémů z  $T'$  je tak v  $T'_B$  „axiomatizována“ pouze v poněkud pickwickovském smyslu, totiž tak, že každá věta množiny se v nějaké ze svých mnoha ekvivalentních formulací stane postulátem v  $T'_B$ . Normálně však úkolem axiomatizace množiny vět je vybrat za postuláty jen malou podmnožinu, z níž pak logicky můžeme odvodit zbytek jako teorémy. Tímto způsobem axiomatizace vyjadřuje obsah celé množiny „formou, která je psychologicky nebo matematicky zřetelnější“.<sup>60</sup> A poněvadž Craigova metoda ve skutečnosti zahrnuje všechny věty, které mají být axiomatizovány jako postuláty v  $T'_B$ , Craig to staví tak, že tyto postuláty „nelze zjednodušit ani skutečně do nich proniknout“.<sup>61</sup>

Ztráta jednoduchosti, která vyplývá ze zhavení se teoretických termínů v  $T'$ , se odráží v okolnosti, že množina Craigovou metodou

pro  $T'_B$  poskytnutých postulátů je vždy nekonečná. Dokonce i v případech, kdy tam skutečně nějaká konečná podmnožina množiny  $O'_T$  z  $V_B$ -teorémů v  $T'$ , z níž vše ostatní může být vyvozeno, existuje, Craigova metoda takovou podmnožinu neposkytne. To je cenou univerzální použitelnosti Craigovy metody.

Existují případy, kde nekonečnost postulátů nesmí být přehnaně těžkopádná. Zvláště když axiomy jsou určeny pomocí axiomových schémat,<sup>62</sup> tj. ustanovením, že každou větu, která má jeden z konečného počtu určených tvarů (jako je např. „ $x = x$ “), je třeba počítat za axiom. Avšak způsob, kterým Craigova metoda určuje axiomy nebo postuláty v  $T'_B$ , je značně složitější a výsledný systém by byl prakticky neovladatelný, nemluvíme-li o ztrátě heuristické plodnosti a náznakovosti, plynoucí z vyloučení teoretických konceptů a hypotéz. Tato metoda obejít se bez teoretických výrazů by tedy byla pro empirickou vědu zcela neuspokojující.

Posud jsme eliminovatelnost teoretických konceptů a předpokladů přezkoumávali pouze v kontextu deduktivního uspořádání. Interpretovanou teorii  $T'$  jsme uvažovali výlučně jako prostředek ustavení deduktivních přechodů mezi observačními větami. Takové teorie však také mohou poskytovat prostředky induktivního uspořádání (ve smyslu vyznačeném v 1. oddíle). Analýza této funkce poskytne další argument proti eliminování teoretických výrazů prostřednictvím Craigovy metody.

Pro znázornění se zmíníme o následujícím příkladě, který jsme po zralé úvaze zjednodušili, aby základní body vystoupily zřetelněji. Budeme předpokládat, že  $V_T$  obsahuje termín „bílý fosfor“, nebo krátce „ $P$ “, a že do  $T'$  vtělený interpretativní systém nevyjadřuje žádnou postačující observační podmínku jeho aplikace, nýbrž několik podmínek nezbytných. Budeme je považovat za vzájemně nezávislé v tom smyslu, že ačkoli se v případě bílého fosforu vyskytují společně, kterákoli z nich se vyskytne i v nějakých jiných případech, kde chybí jedna nebo více ostatních. Těmito nezbytnými podmínkami by mohly být následující: bílý fosfor páchne podobně jako česnek, je rozpustný v terpentýnu, jedlých olejích a éteru, vyvolává popáleniny kůže. Symbolicky:

$$(9.6) \quad (x) (Px \supset Gx)$$

$$(9.7) \quad (x) (Px \supset Tx)$$

$$(9.8) \quad (x) (Px \supset Vx)$$

$$(9.9) \quad (x) (Px \supset Ex)$$

$$(9.10) \quad (x) (Px \supset Sx)$$

Všechny predikáty mimo „ $P$ “, které se objevují v těchto větách, budou pak náležet do  $V_B$ .

Nechť  $V_T$  nyní obsahuje právě jeden termín mimo „ $P$ “, a to: „má zápalnou teplotu  $30^\circ \text{C}$ “, nebo krátce „ $I$ “. Dále nechť existuje právě jedna interpretativní věta pro „ $I$ “ taková, že má-li předmět vlastnost  $I$ , začne hořet, je-li obklopen vzduchem, pro nějž teplota měř vykazuje údaj vyšší než  $30^\circ \text{C}$ . Tuto vlastnost budeme považovat za pozorovatelnou a zachytíme ji predikátem „ $F$ “ slovníku  $V_B$ . Interpretativní větou pro „ $I$ “ pak je

$$(9.11) \quad (x) (Ix \supset Fx)$$

Předpokládejme konečně, že teoretická část z  $T'$  obsahuje jeden jediný postulát, totiž

$$(9.12) \quad (x) (Px \supset Ix)$$

tj., bílý fosfor má zápalnou teplotu  $30^\circ \text{C}$ . Nechť sedm vět (9.6) — (9.12) představuje úplný obsah  $T'$ .

Jak je pak ihned vidět,  $T'$  nemá žádné důsledky v termínech  $V_B$ , s výjimkou čistě logických pravd. Z toho plyne, že  $T'$  bude dovolovat deduktivní přechod od jedné věty z  $V_B$  k jiné jen tehdy, vyplývá-li tato logicky z první, takže ke stanovení spojení není  $T'$  zapotřebí. Jinými slovy:  $T'$  nezpůsobuje naprosto žádnou deduktivní systematizaci mezi větami z  $V_B$ .  $T'$  může nicméně hrát podstatnou roli, stanovíme-li mezi větami z  $V_B$  jistá vysvětlovací nebo prediktivní spojení induktivního druhu. Předpokládejme např., že o jistém předmětu  $b$  jsem zjistil, že má všechny základní rysy  $G$ ,  $T$ ,  $V$ ,  $E$  a  $S$ . Se zřetelem na věty (9.6) — (9.10), podle nichž jsou všechny tyto základní rysy příznakem  $P$ , mohli bychom pak zcela dobře usoudit, že  $b$  je bílým fosforem. Toto



usuzování by bylo spíše induktivní nežli deduktivní, a část jeho síly by byla odvozena ze vzájemné nezávislosti, jejíž existenci mezi oněmi pěti pozorovatelnými příznaky bílého fosforu předpokládáme. Věta „Pb“, k níž jsme takto induktivně dospěli, vede prostřednictvím (9.12) k predikci „Ib“, která naopak na základě (9.11) dává předpověď „Fb“.  $T'$  tak dovoluje přechod od observačních údajů „Gb“, „Tb“, „Vb“, „Eb“ a „Sb“ k observační predikci „Fb“. Přechod však vyžaduje induktivní krok, spočívající v přijetí „Pb“ na podkladě pěti vět s údaji. Tyto věty „Pb“ podepírají, avšak nestanoví je ovšem konkluzivně.

Na druhé straně, Craigovou metodou získaný systém  $T'_B$  se k tomuto induktivnímu užití nehodí. Všechny jeho věty jsou ve skutečnosti logickými pravdami a  $T'_B$  tak vůbec nic empiricky netvrdí, neboť, jak jsme poznamenali výše, všechny  $V_B$ -teorémy z  $T'$  jsou logicky pravdivými výpověďmi.<sup>63</sup>

Pojímáme-li systematizující užití interpretované teorie  $T'$  tak, že obsahuje postupy jak induktivní, tak deduktivní, odpovídající systém  $T'_B$  nemůže obecně nahrazovat  $T'$ .

Jinou, induktivně jednodušší metodu k dosažení funkčního ekvivalentu dané interpretované teorie v termínech pozorování poskytuje Ramseyova úvaha. Tato metoda se ve skutečnosti rovná zacházení se všemi teoretickými termíny jako s existenčně kvantifikovanými proměnnými. Potom všechny mimologické konstanty, které se v Ramseyově způsobu výstavby teorie objeví, náležejí do observačního slovníku.<sup>64</sup> Tak např. interpretovaná teorie, určená našimi formulami (9.6) — (9.12), by byla vyjádřena následující větou, kterou budeme nazývat *Ramseyovou s danou teorií spojenou větou*.

$$(9.13) \quad (\exists \varphi) (\exists \psi) (x) ((\varphi x \supset \psi x) \cdot (\varphi x \supset (Gx \cdot Tx \cdot Vx \cdot Ex \cdot Sx)) \cdot (\psi x \supset Fx))$$

Tato věta je ekvivalentní výrazu získanému spojením vět (9.6) až (9.12), nahradíme-li totiž všude „P“ a „I“ proměnnými „ $\varphi$ “ a „ $\psi$ “ a připojíme-li začátek existenční kvantifikátory, které se na ně budou vztahovat. (9.13) tak tvrdí, že existují dvě jinak neurčené vlastnosti  $\varphi$  a  $\psi$  takové, že každý předmět s vlastností  $\varphi$

má také vlastnost  $\psi$ , a každý předmět s vlastností  $\varphi$  má také (pozorovatelné, plně určené) vlastnosti  $G$ ,  $T$ ,  $V$ ,  $E$  a  $S$ , a každý předmět s vlastností  $\psi$  má také (pozorovatelnou, plně určenou) vlastnost  $F$ .

Interpretovaná teorie  $T'$ , jak jsme si ji představovali, není ovšem už logicky ekvivalentní jí odpovídající Ramseyově větě, poněvadž je logicky ekvivalentní připojenému Craigovu systému  $T'_B$ . Ve skutečnosti  $T'$  každou z těchto dvou implikuje, není však jimi naopak implikována. I když však Ramseyova věta, s výjimkou proměnných a logických konstant, obsahuje pouze termíny z  $V_B$ , lze ukázat, že z ní plynou přesně stejné  $V_B$ -věty jako z  $T'$ . Dává tedy přesně stejné deduktivní přechody mezi větami  $V_B$ , jako  $T'$ . V tomto ohledu je pak Ramseyova věta spojená s  $T'$  na roveň s Craigovým systémem  $T'_B$ , dosažitelným z  $T'$ . Avšak její logický aparát je mnohem nezvyklejší než aparát, který vyžadují  $T'$  nebo  $T'_B$ . V našem znázornění, např. (9.6) — (9.12),  $T'$  a  $T'_B$  obsahují proměnné a kvantifikátory pouze pro individua (fyzikální předměty), zatímco Ramseyova věta (9.13) obsahuje proměnné a kvantifikátory také pro vlastnosti individuí. Zatímco  $T'$  a  $T'_B$  požadují pouze funkční kalkul prvního řádu, Ramseyova věta vyžaduje funkční kalkul druhého řádu.

To však znamená, že se Ramseyova věta spojená s interpretovanou teorií  $T'$  vyhýbá odkazu na hypotetické entity spíše jen formou, tj. nahrazuje latinsky označené konstanty řecky označenými proměnnými, nežli obsahem. Stále totiž konstatuje existenci jistých entit v  $T'$  postulovaného druhu, aniž by však jako  $T'$  zaručovala, že tyto entity jsou pozorovatelné, nebo přinejmenším plně charakterizovatelné v termínech pozorovatelného. Ramseyova věta tedy nepodává žádný uspokojivý způsob, jak se vyhnout teoretickým konceptům.

Ramsey sám si skutečně tento nárok nečinil. Jeho konstruování teoretických termínů jako existenčně kvantifikovaných proměnných se zdá být spíše motivováno úvahami následujícího druhu: Pojímáme-li teoretické termíny jako konstanty, které nejsou v termínech antecedentně pochopených observačních termínů plně definovány, potom věty, které z nich lze formálně

konstruovat, nemají charakter tvrzení s plně určenými významy, které můžeme signifikantně přijímat buď za pravdivé, nebo za nepravdivé. Jejich statut je tedy srovnatelný se statutem větných funkcí, teoretické termíny tu hrají roli proměnných. Na teorii však požadujeme, aby byla s to predikovat pravdivost nebo nepravdivost. Konstrukce z teoretických termínů jako existenčně kvantifikovaných proměnných poskytují formulaci, která tento požadavek splňuje a současně podržuje všechny požadované empirické implikace teorie.

Toto pojednání vyzvedá další problém, týkající se statutu částečně interpretovaných teorií. Tento problém rozebereme v následujícím oddíle.

## 10. O významu a pravdivosti vědeckých teorií

Problém naznačený Ramseyovým přístupem je tento: jestliže teoretické termíny teorie konstruujeme způsobem vyznačeným v 8. oddíle, jako mimologické konstanty, které systém  $J$  interpretuje v termínech antecedentně pochopeného slovníku  $V_B$  pouze částečně, můžeme nicméně považovat věty vytvořené prostřednictvím teoretického jazyka za výpovědi, které činí vymezená tvrzení a které jsou buď pravdivé, nebo nepravdivé?

Mohlo by se zdát, že tato otázka náleží do pravomoci semantiky, a ještě přesněji, do pravomoci sémantické teorie pravdy. Tak tomu však není. Co sémantická teorie pravdy podává (za jistých podmínek), je obecná definice pravdy pro věty daného jazyka  $L$ . Tato definice je vyjádřena ve vhodném metajazyku  $M$  jazyka  $L$  a dovoluje formulovat nezbytnou a postačující podmínku pravdivosti jakékoli věty  $S$  jazyka  $L$ . Tuto podmínku jednoduše představuje překlad  $S$  do  $M$ .<sup>65</sup> (Aby  $M$  odpovídalo svému účelu, musí tudíž obsahovat překlad jakékoli věty  $L$  a musí splňovat jisté jiné podmínky, dokonale určené sémantickou teorií pravdy.) Mají-li být pravdivostní kritéria vyjádřená v  $M$  vůbec jasná, potom abychom mohli začít s překlady výpovědi jazyka  $L$  do  $M$ , musíme je všechny považovat za signifikantní. Sémantická definice

pravdy namísto rozhodování otázky o signifikantnosti vět jazyka  $L$  předpokládá, že jsme to již předem vyřešili.

Ze zcela analogických důvodů nám sémantika neumožňuje rozhodnout, zda teoretické termíny daného systému  $T'$  opravdu mají nebo nemají sémantickou, faktuální nebo ontologickou referenci, tj. charakteristický rys, o němž se někteří autoři domnívají, že rozlišuje právě teoretické konstrukce od pomocných nebo prostředkujících teoretických termínů.<sup>66</sup> Jedna z obtíží s požadavky a protipožadavky, které v této spojitosti vznikly, spočívá v tom, že diskutující nejsou s to jasně ukázat, co chtějí proklamovat připsáním ontologické reference danému termínu. Poznamenejme zde, že z čistě sémantického hlediska je možno sémantickou referenci připsat jakémukoliv termínu jazyka  $L$ , o němž se domníváme, že mu rozumíme. Referent může být vymezen stejným způsobem jako pravdivostní podmínka dané věty v  $L$ , totiž překladem do odpovídajícího metajazyka. Užíváme-li např. jako metajazyk češtinu (v orig. angličtinu — pozn. překl.), mohli bychom vzhledem k Freudově terminologii říci, že „Verdrängung“ označuje potlačení, „Sublimierung“ sublimaci, atd. Tento způsob informování není zřejmě osvětlujícím pro ty, kdož si přejí užívat existenciální referenci jako odlišující charakteristiku pro jistý druh teoretických termínů. Stejně tak nepomáhá těm, kdož chtějí vědět, zda nebo v jakém smyslu můžeme o entitách označovaných teoretickými termíny říci, že skutečně existují — k této otázce se vrátíme.

Sémantika tedy neodpovídá na otázku postavenou na počátku tohoto oddílu. Po kritériích signifikantnosti teoretických termínů a vět se musíme poohlédnout jinam.

Obecně řečeno, teoretický výraz bychom mohli vymezit jako srozumitelný nebo signifikantní, kdyby byl odpovídajícím způsobem vysvětlen v termínech, o nichž se domníváme, že jim a priori rozumíme. V našem předchozím rozboru takové termíny představoval slovník  $V_B$  (plus termíny logiky). Nyní však vystupuje otázka, co tvoří „adekvátní“ vysvětlení? Nemůžeme vymezit žádná obecně závazná měřítka, odpověď je v konečné instanci podmíněna vlastním filosofickým svědomím. Logický a epistemologický puritán bude prohlašovat za srozumitelné pouze to, co

je explicitně definováno v termínech  $V_B$ , a může také uložit další omezení, např. v nominalistickém duchu, na logický aparát, který má být při formulování definic užít. Jiní shledávají termíny zaváděné redukčními větami zcela srozumitelnými, a ještě jiní budou dokonce podporovat jako závaznou tu interpretaci, kterou poskytuje interpretativní systém. Jedna z nejvýznamnějších výhod definice spočívá ve skutečnosti, že definice zajišťuje možnost ekvivalentního přeformulování jakékoliv teoretické věty v termínech  $V_B$ . Částečná interpretace to nezaručuje. V důsledku toho neposkytuje pro každou větu, vyjádřitelnou v teoretických termínech, nezbytnou a postačující podmínku pravdivosti, která může být formulována v termínech, jimž a priori rozumíme. To je bezpochyby základní obtíž, kterou kritikové na metodě částečné interpretace shledávají.

Na druhé straně, na obranu částečné interpretace můžeme říci, že porozumět výrazu znamená vědět, jak jej máme užít. Ve formální rekonstrukci je „jak“ vyjádřeno pomocí pravidel. Částečná interpretace v námi konstruované podobě taková pravidla poskytuje. Ty ukazují např., jaké věty v pouhých termínech  $V_B$  lze odvodit z vět obsahujících teoretické termíny. Vymezují tak zvláště množinu  $V_B$ -vět, které z interpretované teorie  $T'$  plynou a jsou jí tudíž nepřímě konstatovány. (Je-li množina prázdná, teorie nenáleží do oblasti empirické vědy.) Pravidla také naopak často ukazují, že věty v teoretických termínech lze odvodit z  $V_B$ -vět. Existuje tedy blízká podobnost mezi našimi teoretickými větami a těmi větami, které jsou srozumitelné v tom užším smyslu, že jsou vyjádřitelné výlučně v termínech  $V_B$ . Tato okolnost bojuje ve prospěch přiřazení teoretických vět do třídy signifikantních výpovědí.

Bylo by třeba poznamenat, že v důsledku případného přijetí této politiky budeme muset uznat za signifikantní (i když ovšem nikoli za zajímavé nebo hodné zkoumání) jisté interpretované systémy, které by zaručeně nebyly kvalifikovatelné jako potenciální vědecké teorie. Např. necht  $L$  je konjunkcí jistého konečného počtu empirických zobecnění o chování při procesu učení, formulovaných v termínech observačního slovníku  $V_B$ , a necht  $P$  je konjunkcí konečného počtu libovolných vět, vytvořených z mno-

žiny  $V_T$  libovolně zvolených neinterpretovaných termínů (např.  $P$  by mohlo být konjunkcí postulátů nějaké axiomatizace geometrie elipsy). Uděláme-li z  $P$  postuláty  $T$  a zvolíme-li větu  $P \supset L$  za jediný člen našeho interpretativního systému  $J$ , obdržíme interpretovanou teorii, která triviálním způsobem „vysvětluje“ všechna daná empirická zobecnění, neboť  $T \cdot J$  zřejmě implikuje  $L$ . Je zbytečné říkat, že  $T'$  bychom nepovažovali za uspokojivou teorii učení.<sup>67</sup> Takto objasněná charakteristika neruší naši analýzu částečné interpretace, neboť ta nepožaduje, aby každý částečně interpretovaný teoretický systém byl potenciálně zajímavou teorií. Dokonce i požadavek úplného definování všech teoretických termínů prostřednictvím  $V_B$  ponechává prostor pro podobně neoceňované „teorie“. Příklady, jako naše falešná „teorie učení“, nám prostě připomínají, že mimo empirickou interpretaci (která je nezbytná, mají-li existovat nějaké empiricky testovatelné důsledky) musí správná vědecká teorie splňovat různé další důležité podmínky: její  $V_B$ -konsekvence musí být empiricky řádně potvrzené, musí vést k logicky jednoduché systematizaci případných  $V_B$ -vět, musí naznačovat další empirické zákony, atd.

Je-li větám částečně interpretované teorie  $T'$  propůjčen statut signifikantních výpovědí, můžeme o nich říci, že jsou buď pravdivé, nebo nepravdivé. Otázkou faktuelní reference teoretických termínů, které jsme se dotkli již dříve v tomto oddíle, se pak můžeme obírat zcela přímým způsobem. Tvrdit, že termíny dané teorie mají faktuelní referenci, že entity, na něž se vztahují, skutečně existují, je stejné jako tvrdit, že to, co nám teorie říká, je pravdivé. To je naopak shodné s proklamační teorie. Říkáme-li např., že elementární částice soudobé fyziky existují, tvrdíme, že se vyskytují ve vesmírných částicích různého druhu, ukázaných fyzikální teorií, ovládaných zvláštními fyzikálními zákony a vykazujících jisté specifické druhy pozorovatelných příznaků, opět ukázaných fyzikální teorií, jejich přítomnosti v jistých vymezených podmínkách. Je to totéž, jako konstatovat pravdivost (interpretované) fyzikální teorie elementárních částic. Podobně tvrzení o existenci snah, zdrženlivosti, síly zvyku, postulovaných danou teorií, rovná

se potvrzení pravdivosti systému, sestávajícího z výpovědí teorie a z její empirické interpretace.<sup>68</sup>

Chápeme-li takto existenci hypotetických entit s vymezenými charakteristickými rysy a vzájemnými vztahy, jak je danou teorií předpokládána, můžeme ji induktivně přezkoušet ve stejném smyslu, jako můžeme přezkoušet pravdivost teorie samotné, totiž empirickým zkoumáním jejich  $V_B$ -důsledků.

Podle právě naznačené koncepce musíme faktuelní referenci připsat všem (mimologickým) termínům teorie, je-li tato teorie pravdivá. Tento základní rys tedy neposkytuje žádnou základnu pro sémantickou dichotomii v teoretickém slovníku. Také faktuelní reference teoretických termínů, jak jsme ji zde zkonstruovali, nezávisí na tom, zda jsou tyto termíny vypustitelné ve prospěch výrazů vyjádřených jen v termínech z  $V_B$ . Dokonce i když jsou všechny teoretické termíny teorie  $T'$  explicitně definovány v termínech z  $V_B$ , takže jejich užití dovoluje běžnou zkratkou vyslovit to, co by také mělo být řečeno jen pomocí  $V_B$ , budou mít nicméně faktuelní referenci, je-li to, co teorie říká, pravdivé.

Předchozí poznámky o pravdivosti a faktuelní referenci vzhledem k částečně interpretovaným teoriím spočívají na předpokladu, že věty takových teorií jsou v soulase se statutem výpovědí. Pro ty, kdo tento předpoklad pokládají za nepřijatelný, existují přinejmenším dva jiné způsoby, jak zkonstruovat to, co nazýváme interpretovanou teorií. Prvou z nich je Ramseyova metoda, která byla popsána v předchozím oddíle. Má velmi poutavý rys, interpretovanou teorii představuje ve formě výpovědi bona fide, neobsahující žádné jiné mimologické konstanty než ty, které obsahuje  $V_B$ , která má přesto přesně stejné  $V_B$ -důsledky jako interpretovaná teorie, vyjádřená v termínech nekompletně interpretovaných teoretických konstant. Je to pravděpodobně nejuspokojivější cesta jak si učinit pojem logického charakteru vědecké teorie. Bude problematickou především, nebo snad pouze pro ty, kdo na základě filosofických důvodů oponují ontologickým závazkům<sup>69</sup>, zahrnutým ve strpění všech potřebných proměnných, náležejících do jiných oblastí, než je oblast individuí teorie (jako je např. množina všech kvantitativních charakteristik fyzikálních před-

mětů nebo množina všech jejich dyadických vztahů, nebo množina těchto množin, atd.).

Konečně ti, kdo podobně jako soudobí nominalisté takové silné ontologické závazky odmítají, mohou přijmout koncepci, podle níž vědecké teorie nejsou signifikantními výpověďmi, nýbrž složitými schématy, jak z jasných výchozích výpovědí, vyjádřených v termínech a priori pochopeného slovníku  $V_B$ , odvodit určité jiné, opět jasné výpovědi v termínech tohoto slovníku.<sup>70</sup> Teoretické termíny pak konstruujeme jako pomocné značky, nemající smysl a sloužící jako konvenční symbolická schémata při přechodu od jedné množiny zkušenostních výpovědí k druhé. Koncepce zákonů a teorií jako mimologických principů odvozování zcela jistě neodráží způsob, jakým je užívají teoretičtí vědci. Publikace, zabývající se např. problémy teoretické fyziky či biologie nebo psychologie, pojednávají obvykle o větách obsahujících teoretické termíny zároveň s těmi větami, které slouží popisu empirických údajů: společně s nimi fungují jako premisy a jako závěry deduktivních nebo induktivních úvah. Pro práci vědce by skutečná formulace a užití teoretických principů jako komplexu mimologických pravidel odvozování byla spíše překážkou než pomocí. Avšak cílem těch, kdo tuto koncepci navrhnou, není ovšem usnadnění práce vědce, nýbrž právě ujasnění důležitosti jeho formulací. Např. i z hlediska filosofického analytika s nominalistickými sklony navrhované pojetí vědeckých vět, které podle jeho měřítek nejsou srozumitelnými větami, představuje pokrok v ujasnění.

Avšak otázka položená teoretikovým dilematem může být vznesena také vzhledem ke dvěma alternativním pojetím statutu teorie. Pokud se týká Ramseyovy formulace, můžeme se ptát, zda se vůbec nemůžeme obejít bez existenčně kvantifikovaných proměnných, představujících teoretické termíny, čímž bychom se vyhnuli jimi požadovanému ontologickému závazku, aniž bychom obětovali kterékoli z deduktivních spojení, které Ramseyova věta mezi  $V_B$ -větami ustavuje. A pokud se týká teorií považovaných za prostředky k odvozování, můžeme se ptát, zda je nemůžeme nahradit funkčně ekvivalentní množinou pravidel, tj. takovou

množinou, která přesně stanoví shodné inferenční přechody mezi  $V_B$ -větami a která neužívá žádnou ze „značek beze smyslu“.

Craigův teorém dává v obou případech kladnou odpověď. Popisuje obecnou metodu konstrukce žádaného druhu ekvivalentu (pouze za předpokladu, že původní formulace splňuje velmi slabé požadavky tohoto teorému). Výsledek obou případů však má znovu tytéž nedostatky, o nichž jsme se zmínili v 8. oddíle: především, Ramseyovu větu by tato metoda nahrazovala nekonečnou množinou postulátů, případně soustavu inferenčních pravidel nekonečnou množinou pravidel v termínech  $V_B$ , a vedla by tak ke ztrátě ekonomičnosti za druhé, výsledný systém postulátů nebo inferenčních pravidel by se nehodil k induktivní predikci a vysvětlení. A za třetí, měl by pragmatický kaz, částečně zmíněný již v druhém bodě, byl by heuristicky méně plodný než systém užívanější teoretických termínů.

Když vědci nebo metodologové tvrdí, že se teoretické termíny dané teorie týkají entit, které mají svou vlastní existenci, které jsou podstatnými složkami nebo aspekty světa, v němž žijeme, potom bez ohledu na to, jaký individuální smysl mohou spojovat s tímto tvrzením, důvody, které mohou na jeho podporu uvést, zdají se prostě spočívat ve skutečnosti, že tyto termíny fungují v rámci dobře potvrzené teorie, jejímž výsledkem je jak deduktivní tak induktivní ekonomická systematizace ohromné třídy jednotlivých údajů a empirických zobecnění, heuristicky plodná při vytyčování dalších otázek a nových hypotéz. A pokud jsou vhodnost pro induktivní systematizaci spolu s ekonomičností a heuristickou plodností považovány za podstatné charakteristiky vědecké teorie, nemůžeme teoretické termíny nahradit, aniž by došlo formulací v pouhých termínech pozorovatelného k závažné škodě. Teoreticko dilema, jehož závěr tvrdí opak, počíná s nepravdivou premisou.

## Poznámky

- <sup>1</sup> Tento termín byl navržen v jedné pasáži Reichenbachova díla [70], kde se slovo „postdikovatelnost“ užívá pro možnost určení „minulých údajů v termínech daných pozorování“ (str. 13). Ryle v podobném kontextu užívá termín „retrodikce“ (viz např. ([78], str. 124)) a Walsh říká, že historikům náleží „povinnost „retrodikovat“ minulé: na základě současné zkušenosti stanovit, jaká musela být minulost“ ([93], str. 41). Podle poznámky v Actonově recenzi Walshovy knihy (Mind, vol. 62 (1953), str. 564—565), užil v tomto smyslu slovo „retrodikce“ již J. M. Robertson, v knize Buckle a jeho kritikové (1895).
- <sup>2</sup> Přesněji: z principů newtonovské mechaniky lze odvodit, že Keplerovy zákony platí přibližně, a to za předpokladu, že jsou s výjimkou Slunce zanedbatelné síly jiných nebeských objektů (zvláště ostatních planet), na planety působících.
- <sup>3</sup> V úplnosti uvádí toto deduktivní schéma vědeckého vysvětlení a predikce Popper ([62], 12. oddíl, a [63], 25. kapitola) a Hempel s Oppenheimem [36].
- <sup>4</sup> Toto odlišení se pak vztahuje výlučně na formu uvažovaných výpovědí, a nikoli na jejich statut pravdivosti nebo na rozsah, v němž jsou podepřeny empirickou zkušeností. Kdybychom např. zjistili, že ve skutečnosti je jen 80 % všech vran černé barvy, nedokazovalo by to, že „Všechny vrány jsou černé“, nebo stručně  $S_1$ , je výpovědí charakteru statistické pravděpodobnosti, nýbrž spíše, že to je nepravdivá výpověď přísně univerzálního tvaru a že „Pravděpodobnost, že vrána je černá, je 0,8“, nebo stručně  $S_2$ , je pravdivou výpovědí statistického tvaru. Můžeme si být dále jisti, že ani  $S_1$ , ani  $S_2$  nebyly nikdy konkluzivně stanoveny. Mohou být pouze více nebo méně dokonale podepřeny dostupnou zkušeností. Vzhledem k této zkušenosti má tak každá z nich vyšší nebo nižší logickou nebo induktivní pravděpodobnost. To však opět vůbec nevede ke skutečnosti, že by  $S_1$  byla tvaru přísně univerzálního a  $S_2$  statistického tvaru.

<sup>5</sup> Úplnější posouzení této věci viz např. Nagel ([55], 7. oddíl), Reichenbach ([71], oddíly 63—67) a Cramer ([18], 13. kapitola).

<sup>6</sup> Vysvětlovací a prediktivní užití statistických zákonů vytváří snad nejdůležitější typ induktivního uspořádání. Naše obecné pojetí induktivního uspořádání však výskyt takových zákonů mezi premisami nevyžaduje. Jak Carnap zdůraznil ([11], str. 574—575), lze skutečně někdy induktivně predikovat výlučně na základě informace o konečné množině jedinečných případů, bez zprostředkování jakéhokoliv zákona. Např. informace o tom, že jsme přezkoušeli velký vzorek případů  $P$ , že všechny jeho prvky mají charakteristiku  $Q$  a že jistý případ  $x$ , který do vzorku nenáleží, je zvláštním případem  $P$ , bude poskytovat silnou induktivní podporu predikci, že  $x$  má také charakteristický rys  $Q$ . Někdy je také možno založit induktivní systematizaci na množině premis, která obsahuje jednu nebo více přísně univerzálních výpovědí, avšak žádné statistické zákony. Příklad takového uspořádání nalezneme v 9. oddíle, v případě predikce založené na formulích (9.6)—(9.12).

<sup>7</sup> Mises ([54], str. 188). Je sporné, zda je záhodno pojednávat o vysvětleních tohoto druhu jako o kauzálních. Poněvadž klasické pojetí kauzality je těsně spjato s ideou přísně univerzálních zákonů, spojujících příčinu a důsledek, bylo by lépe rezervovat termín „kauzální vysvětlení“ pro některé nebo všechny ty vysvětlovací úvahy tvaru (1.1), jejichž všechny zákony jsou přísně univerzálního tvaru.

<sup>8</sup> Northrop ([59], III. a IV. kap.) např. předkládá tento rozdíel velmi působivě. Zmiňuje se o těchto dvou rovinách jako o „přírodovědeckém stadiu zkoumání“ a „stadiu deduktivně formulované teorie“. Velmi názorný a stručný rozbor této myšlenky nalezneme u Feigla [20].

<sup>9</sup> V tomto článku o Skinnerově analýze učení (viz Estes aj. [19]) vrhá Verplanck jasné nepřímé světlo na význam, který má pro slovník pozorování (termíny jazyka údajů, jak jej nazývá) vysoká jednotnost v užívání u různých experimentátorů. Verplanck konstatuje, že zatímco značná část Skinnerova

jazyka údajů je v tomto směru korektní, „kazí“ jej, že do jeho slovníku náležejí dva druhy termínů, které pro popis objektivních vědeckých údajů nejsou vhodné. Prvý druh zahrnuje termíny, „které nelze úspěšně užívat i mnoha jinými“. K druhému druhu patří jisté termíny, které bychom mohli oprávněně považovat za teoretické výrazy vyššího řádu.

Nepřesný a pragmatický charakter požadavku intersubjektivní jednotnosti v užití se plně odráží ve Verplanckově domněnce, „že kdybychom měli pracovat se Skinnerem a číst spolu s ním jeho poznámky, zjistili bychom, že jsme s to dělat stejná rozlišení, jaká činí Skinner, a tudíž případně dát některým z nich statut jazyka údajů“ (l. c., str. 279 a další).

<sup>10</sup> Měli bychom však poznamenat, že ideu rozsahu použitelnosti zobecnění tu užíváme v intuitivním smyslu, který by bylo obtížné explikovat. Např. rozsah použití (3.1) bychom zjevně mohli považovat za užší, než je zde vyznačeno. Mohli bychom jej konstruovat tak, že by sestával pouze z dřevěných předmětů umístěných ve vodě a ze železných předmětů umístěných ve vodě. Na druhé straně můžeme (3.1) takto ekvivalentně přerformulovat: jakýkoliv předmět vůbec má dvě vlastnosti, buď není dřevem nebo plave na vodě a buď není železem nebo se ve vodě potopí. O zobecnění v tomto tvaru lze říci, že má největší možný rozsah použití, třídu vůbec všech předmětů.

<sup>11</sup> Poněvadž jsme (3.2) předložili jako definici, nemuseli bychom považovat za vhodné zahrnovat ji mezi obecné zákony, jejichž výsledkem je prediktivní přechod od  $O_1, O_2, O_3$  a  $O_4$  k  $O_5$ . Je skutečně možno konstruovat koncept logické dedukce použité na (1.1) takovým způsobem, že užití jakékoli definice obsahuje jako dodatkovou premisu. V tomto případě je (3.3) jediným zákonem, zahrnutým do této uvažované predikce. Věty, jako je (3.2), které obvykle klasifikujeme jako čistě definiční, můžeme na druhé straně probírat na stejné rovině s jinými výpověďmi univerzálního tvaru, které označujeme za obecné zákony. Tento názor podporuje např. úvaha, že když je teorie v rozporu s patřičnými empirickými údaji, jsou

to někdy „zákony“ a někdy „definice“, které měníme, aby-  
chom je přizpůsobili zkušenosti. Naše analýza deduktivního  
uspořádání je v tomto směru neutrální.

- <sup>12</sup> Názorný základní rozbor podstaty axiomatizovaných mate-  
matických systémů můžeme nalézt u Cohena a Nagela ([15],  
VI. kapitola; přetištěno také u Feigla a Brodbeckové [24]).  
Analýzu v podobném duchu, se zvláštním důrazem na geo-  
metrii, viz také u Hempela [30]. Vynikající systematické vy-  
ličení axiomatické metody podává Tarski ([84], VI.—X. ka-  
pitola); tento výklad, který užívá některé z konceptů elemen-  
tární symbolické logiky, jak byly vypracovány v předešlých  
kapitolách, obsahuje některé jednoduché příklady z mate-  
matiky. Pečlivé logické studium deduktivních systémů v em-  
pirické vědě, se zvláštním zřetelem na teoretické termíny,  
provádí v prvních třech kapitolách Braithwaite [4]. Logicky  
pokročilejší výklad axiomatické metody v souvislosti s aplikací  
na biologii podává Woodger, zvláště v [98] a [99].
- <sup>13</sup> Viz např. Hermes [37], Walker [92], McKinsey, Sugar a Suppes  
[52], McKinsey a Suppes [53], Rubín a Suppes [75] a další  
v těchto publikacích uvedené odkazy. Významnou průkop-  
nickou prací na tomto poli je Reichenbach [68].
- <sup>14</sup> Viz zvláště Woodger [98] a [99].
- <sup>15</sup> Viz např. Hull aj. [39].
- <sup>16</sup> Např. u von Neumanna a Morgensterna ([58], III. kap. a do-  
datek).
- <sup>17</sup> Výpovědi, v nichž se empirická interpretace teoretických ter-  
mínů realizuje, byly v metodologické literatuře probírány pod  
různými jmény. Např. Reichenbach, který velmi brzy zdů-  
raznil význam této myšlenky se zvláštním zřetelem na vztah  
mezi čistou a fyzikální geometrií, mluví o *koordinálních defi-  
nicích* ([69], 4. oddíl; též [72], VIII. kapitola). Campbell ([7],  
VI. kap.; výňatek z této kapitoly je přetištěn u Feigla a Brod-  
beckové [24]) a Ramsey ([67], str. 212—236) konstruují *slov-  
ník*, spojující teoretické a empirické termíny. (Viz také níže  
8. oddíl.) Margenau ([48], zvláště 4. kap.) mluví o *pravidlech  
korespondence*, v poslední době užil obecný termín „*korespon-*

*denční pravidla*“ stejně tak Carnap [14]. Northropovy *episte-  
mické korelace* ([59], zvláště VII. kap.) můžeme považovat  
za zvláštní druh interpretativních vět. Rozbor interpretace  
jako sémantické procedury viz Carnap ([10], 23., 24. a 25. od-  
díl) a Hutten ([40], zvláště II. kap.). Podrobnější rozbor  
interpretativních výpovědí je zahrnut do 6., 7. a 8. oddílu  
této stati.

- <sup>18</sup> Jasný a stručný výklad můžeme nalézt např. u Bergmanna  
a Spenceho [3].
- <sup>19</sup> Hull ([38], str. 284).
- <sup>20</sup> Skinner ([80], str. 35).
- <sup>21</sup> Tolman, Ritchie a Kalish ([88], str. 15). Viz také podrobnou  
kritickou analýzu Tolmanovy charakteristiky očekávání, Mac-  
Corquodale a Meehl ([47], str. 179—181).
- <sup>22</sup> Viz Carnap ([8], 4. oddíl).
- <sup>23</sup> K tomuto bodu, a k obecnému problému explikace konceptu  
přírodního zákona viz Braithwaite ([4], IX. kap.), Burks [6],  
Carnap ([14], 9. oddíl), Goodman [28], Hempel a Oppenheim  
([36], III. část) a Reichenbach [73].
- <sup>24</sup> Ve své teorii redukčních vět, Carnap [8]. Je však otázkou,  
zda jisté podmínky, které Carnap na redukční věty klade,  
nezahrnují implicitně kauzální modalitu. K tomu viz Hempel  
([34], 3. odd.).
- <sup>25</sup> A je tomu tak, že úplné vymezení významu, na základě cito-  
vaných pasáží, shrnují pak autoři do své „definice“ DF II,  
která má přesně tvar (6.2) bilaterální redukční věty pro  
„krysa  $x$  očekává potravu v  $L$ “. (Tolman, Ritchie a Kalish  
[88], str. 15.)
- <sup>26</sup> Podrobnější rozbor viz Carnap ([8], 7. oddíl) a Carnap ([14],  
10. oddíl).
- <sup>27</sup> Viz Tarski ([83], zvláště str. 80—83).
- <sup>28</sup> Viz Kemeny [41] a [42], Carnap [12].
- <sup>29</sup> K tomu viz zvláště Quine [65], Goodman [26] a White [95]  
a ([96]. II. část). Signifikantnost pojmu analytičnosti se zvláš-  
tním zřetelem na teoretické výpovědi kriticky zkoumá např.  
Pap [60] a [61] a Hempel [34]. Argumenty na obranu kon-

ceptů, jako jsou koncept analytičnosti a koncept synonymie, předkládají následující články, mj.: Carnap [12, 13], Grice a Strawson [29], Martin [49], Mates [51] a Wang [94].

- <sup>30</sup> Protože redukční věty (7.3) určují význam „ $Q$ “ pro ty a jen pro ty případy, které splňují alespoň jednu z podmínek  $C_1, C_2, \dots, C_n$ , mohli bychom tvrdit, že (7.4) v konjunkci se (7.3) nepodepírá induktivní (7.5), nýbrž pouze následující hypotézu, která tvrzení (7.5) omezuje na právě vymezené případy:

$$(7.5') \quad (C_1x \vee C_2x \vee \dots \vee C_nx) \supset (Qx \equiv Ox)$$

a to, co (7.5) tvrdí nadto, totiž

$$(7.5'') \quad \sim (C_1x \vee C_2x \vee \dots \vee C_nx) \supset (Qx \equiv Ox)$$

vytváří spíše ustavení nežli empirickou hypotézu. To však nemění skutečnost, že (7.5), poněvadž implikuje (7.5'), je svým charakterem empirické a že jeho přijetí tudíž vyžaduje induktivní podporu.

- <sup>31</sup> Podrobněji rozebírá Hempel [32]. K problému „redukování“ konceptů jedné disciplíny na koncepty disciplíny druhé mají významný vztah následující publikace: Nagel [56] a [57], Woodger ([100], str. 271 a násl.), Kemeny a Oppenheim [43].
- <sup>32</sup> Autorem, jehož jeho „filosofické svědomí“ pobízí k přijetí tohoto názoru, je Goodman (viz [27], I. kap.; [28], II. kap., I. oddíl). Podobnou pozici zaujal Russell, když zdůraznil, že fyzické předměty mají být pojímány jako „logické konstrukce“ ze smyslových dat a tak jako v jejich termínech definovatelné (viz např. [77], VIII. kap.).
- <sup>33</sup> Viz Carnap ([14], zvláště 9. a 10. oddíl).
- <sup>34</sup> Carnap ([14], 10. oddíl).
- <sup>35</sup> Carnap ([14], 10. oddíl).
- <sup>36</sup> Carnap ([14], 10. oddíl). Ideu, podobnou duchem, nikoli však stejně jasnou obsahem, předložil Pap v [60] a v ([61], 10.—13. oddíl), a [70] s nárokem (který si Carnap pro svou úvahu nečiní), že stanoví „neudržitelnost“ „teze explicitní definovatelnosti“ (teoretických termínů prostřednictvím termínů

pozorování). Pap ([60], str. 8). Bergmann (zvláště v 1 a 2) na druhé straně tvrdí, že mnohé koncepty teoretické fyziky, včetně „i pojmů klasické fyziky by principiálně mohly být zavedeny explicitními definicemi. Toto mimochodem také platí o všech konceptech vědecké psychologie.“ Bergmann ([2], I. oddíl). Ve stejném kontextu Bergmann poznamenává, že metoda částečné interpretace se zdá být pro rozřešení problémů týkajících se kvantové teorie nezbytná. Toto silné tvrzení je však podepřeno hlavně náčrtky některých definicí částic. Bergmann např. tvrdí, že „Toto místo je v elektrickém poli“ můžeme definovat větou tvaru „Jestliže  $R_1$ , pak  $R_2$ “, kde  $R_1$  zastupuje větu, že na uvažovaném místě je elektroskop, a  $R_2$  nahrazuje „popis chování elektroskopu (v elektrickém poli)“ ([1], str. 98—99.) O tomto druhu definice lze však pochybovat na základě právě zmíněných Carnapových úvah. A nadto, i když nejsou problematické, některé příklady nemohou vést k obecné tezi. Tato otázka tak zůstává nevyřešená.

- <sup>37</sup> Základní idea byla vyznačena již dříve Hempel ([33], str. 30).
- <sup>38</sup> Jsem vděčen Herbertu Bohnertovi, který v rozhovoru před několika lety dal podnět k rozpracování zde naznačených myšlenek, týkajících se definovatelnosti funktorů s nekonečně mnoha možnými hodnotami. Pan Bohnert k tomu poznamenal, že explicitní definice takových funktorů v termínech slovníka pozorování by mohly být možné v ohledu vyznačeném Fregeho a Russellovou teorií přirozených a reálných čísel.
- <sup>39</sup> Kdyby se mělo namítat, že „buňka“ a „organismus“ jsou spíše teoretické nežli observační termíny, můžeme je nahradit, aniž bychom způsobili rozpaky v úvaze, termíny, jejichž observační charakter je méně sporný, jako jsou např. „mramor“ a „zavazadlo“.
- <sup>40</sup> Mýlil jsem se tudíž, když jsem v dřívějším článku tvrdil, že „žádná věta, vyjadřitelná pouze v observačních termínech a logických termínech, nemůže konstatovat postačující pod-



mínku (neřku-li nezbytnou a postačující podmínku) pro větu tvaru „délka intervalu  $i$  je  $r$  centimetrů.“ Hempel ([35], str. 68). Úvaha, která mne k tomuto tvrzení vedla (1. c., str. 66—68), přehlížela výše uvedenou věc (mezi (7.7) a (7.8)), totiž, že věta vyjádřená pouze v observačních a logických termínech může představovat nezbytnou a postačující podmínku pravdivosti dané teoretické věty, aniž pro tuto větu dává *konečná* observační pravdivostní kritéria. Může být nemolekulárního tvaru.

- <sup>41</sup> Úvaha může být snadno rozšířena na funktoxy, jejichž hodnotami jsou komplexní čísla nebo vektory jakéhokoli počtu složek. Naše odůvodnění se v podstatě spoléhá na Fregeho-Russellovu metodu definování různých druhů čísel (celá čísla, racionální, iracionální, komplexní čísla, atd.) v termínech konceptů logiky množin. Podrobný nárys postupu viz u Russella [76]. Další technická vylíčení můžeme nalézt v mnoha dílech o symbolické logice.
- <sup>42</sup> Viz Tolman ([87], podle přetisku u Marxe, 50, str. 89) a Spence ([82], str. 65 a další).
- <sup>43</sup> Hull [38].
- <sup>44</sup> Hull ([38], str. 285).
- <sup>45</sup> Feigl ([21], str. 40).
- <sup>46</sup> Braithwaite ([4], III. kap.).
- <sup>47</sup> Viz esej „Teorie“ (1929) u Ramseye [67].
- <sup>48</sup> Braithwaite ([4], str. 76).
- <sup>49</sup> To učinil také Carnap ([8], 7. oddíl) v rozboru přednosti redukčních vět před definicemi při zavádění vědeckých termínů. A Feigl výmluvně tvrdí totéž ve svém eseji [23], v němž obecný princip je ilustrován rozličnými sugestivními příklady, vybranými z fyziky a psychologie.
- <sup>50</sup> Braithwaite ([4], str. 76).
- <sup>51</sup> Vynikající stručný přehled různých úvah ve prospěch odvolání se na „hypotetické konstrukty“ nalezneme u Feigla ([21], str. 38—41). Některé aspekty „sémantického realismu“, týkající se teoretických termínů a vět, které Feigl ve stejném článku předkládá, rozebíráme v 10. oddíle tohoto pojednání.

<sup>52</sup> Zdůraznil to Carnap sám. Viz např. [14].

<sup>53</sup> Viz Campbell ([7], VI. kap.). Důležité části této kapitoly jsou přetištěny u Feigla a Brodbeckové [24].

<sup>54</sup> Campbell ([7], str. 122).

<sup>55</sup> To však nedokazuje, že by pro teoretickou větu nebyla možná jakákoli nezbytná a postačující podmínka v observačních termínech. Problém ověření nebo vyvrácení tohoto nároku je předmětem obtíží, analogických obtížím, probíraným v 7. oddíle vzhledem k definovatelnosti.

<sup>56</sup> Intuitivní pojetí interpretace by se stejně jako koncepce, odražená v Campbellově myšlence interpretativního slovníku, zdálo volat po následující dodatkové podmínce: 5) Každá věta z  $J$  obsahuje podstatným způsobem termíny z  $V_T$  stejně jako termíny z  $V_B$ . Tento požadavek však nikterak dále neomezuje koncept interpretativního systému. Neboť jakýkoli systém  $J$ , který splňuje podmínky 1) až 4), může být vyjádřen v ekvivalentní formě, která stejně tak splňuje 5). K tomu postačuje nahradit členské věty  $J$  jejich konjunkcí. Poskytuje tak logicky ekvivalentní interpretativní systém, který obsahuje pouze jednu větu a který splňuje 5), protože  $J$  splňuje 4).

<sup>57</sup> Campbell ([71], str. 43).

<sup>58</sup> Zde a v některých následujících případech, neexistuje-li žádné nebezpečí špatného pochopení, užíváme logické spojky autonymně. Výraz „ $H \equiv O$ “ např. představuje větu získanou umístěním trojitého symbolu (pro „tehdy a jen tehdy“) mezi věty, jejichž jsou „ $H$ “ a „ $O$ “ jmény.

<sup>59</sup> Craigův článek [16] obsahuje poprvé publikované vylíčení tohoto zajímavého teorému. Méně zhuštěný a méně technický výklad, s explicitními, i když krátkými odkazy na aplikace, jakou je zde uvažovaná, podává Craig [17].

Užijeme-li Craigův výsledek na předmět našeho uvažování, můžeme jej stručně vyjádřit takto: Necht množina  $V_T$  primitivních termínů z  $T'$  a množina postulátů v  $T'$  jsou určeny efektivně, tj. způsobem, který dovoluje každému, je-li dán jakýkoli výraz, rozhodnout konečným počtem kroků,

zda výraz je primitivním termínem (nebo postulátem) v  $T'$ . Necht' je  $V'_T$  pomocí kriteria libovolně volitelného rozděleno do dvou vzájemně se vylučujících slovníků  $V_T$  a  $V_B$ . Konečně, necht' jsou užívána logická pravidla taková, že pro každou danou konečnou posloupnost výrazů existuje efektivní metoda ke zjištění, zda je platnou dedukcí podle těchto pravidel.

Potom existuje obecná metoda (tj. metoda použitelná ve všech případech splňujících právě uvedené podmínky) efektivní výstavby (tj. charakterizace postulátů a inferenčních pravidel) nového systému  $T'_B$ , jehož množinou elementů je  $V_B$  a jehož teoremy jsou přesně těmi teoremy z  $T'$ , které neobsahují žádné mimologické konstanty kromě obsažených ve  $V_B$ .

Další požadavek efektivní charakterizace postulátů a log. pravidla pro  $T'$  jsou natolik liberální, že bezpochyby jakákoli dosud uvažovaná vědecká teorie může být formalizována jim odpovídajícím způsobem — pokud můžeme pokládat spojky mezi teoretickými a observačními výrazy za vyjadřitelné ve tvaru definovaných výpovědí. Jediný důležitý případ, který by tuto podmínku ohrožoval, je příklad teorie, pro kterou nejsou určena žádná vymezená interpretační pravidla, řekněme z toho důvodu, že kritéria použití teoretických výrazů musí být vždy ponechána poněkud neurčitými. Koncepce tohoto druhu může být např. zamýšlena poznámkou u Walda: „Abychom (vědeckou) teorii použili na skutečné jevy, potřebujeme nějaká pravidla pro zjištění korespondence mezi idealizovanými objekty teorie a objekty reálného světa. Tato pravidla budou vždy poněkud neurčitými a nevytvoří nikdy část teorie samé.“ (Wald ([91], str. 1).

Podmínky Craigova teoremu jsou však splnitelné, odráží-li se zde zmíněná nepřesnost ve vymezených pravidlech. Interpretativní věty pro danou teorii mohou tak např. nabýt tvaru statistickopravděpodobnostních výpovědí (možnost zmiňovaná u Carnapa ([14], 5. oddíl)), nebo snad logickopravděpodobnostních výpovědí (z nichž každá určuje logickou pravděpodobnost nějaké teoretické věty vzhledem k určené větě

v observačních termínech, a naopak). Každá z těchto procedur poskytne interpretaci obecnějšího druhu, nežli je interpretace charakterizovaná definicí interpretativního systému, podanou v 8. oddíle tohoto článku. Craigův teorem může být ještě použit i pro teorie, které jsou interpretovány v tomto širším smyslu.

<sup>60</sup> Craig ([17], str. 49). Můžeme uvést další dva body, které stanovil Craig ve zde uvedených stadiích: 1) teorie  $T'$  může mít množinu  $V_B$ -důsledků, kterou nelze axiomatizovat prostřednictvím *konečné* množiny postulátů vyjadřitelných v termínech  $V_B$ , 2) neexistuje žádná obecná metoda, která by dovolovala efektivní rozhodnutí pro každou teorii  $T'$ , zda její  $V_B$ -důsledky mohou či nemohou být axiomatizovány prostřednictvím *konečné* množiny postulátů.

<sup>61</sup> Craig ([17], str. 49). Tato skutečnost nezmenšuje ovšem nikterak význam a zajímavost Craigova výsledku jako teoremu logiky.

<sup>62</sup> O této metodě, poprvé užitě von Neumannem, viz Carnap ([9], str. 29—30 a str. 96), kde jsou uvedeny i další odkazy na literaturu.

<sup>63</sup> To nevyklučuje možnost provedení přechodu od pěti vět údajových k „ $Fb$ “ v čistě deduktivním stylu prostřednictvím vhodné modifikace  $T'$ . Je to ve skutečnosti právě přidání výpovědi „ $(x) ((Gx \cdot Tx \cdot Vx \cdot Ex \cdot Sx) \supset Px)$ “ ku  $T'$ , které by mělo mít vytoužený účinek. Takto získaná modifikovaná teorie je však zřejmě silnější než  $T'$ .

<sup>64</sup> Ramsey ([67], str. 212—215, 231).

<sup>65</sup> Viz Tarski ([85], str. 350).

<sup>66</sup> K tomu viz např. MacCorquodale a Meehl [46], Lindzey [45], Feigl [22], Hempel [31] a Rozeboom [74].

<sup>67</sup> Je zde zajímavé poznamenat, že bylo-li by jako dodatek k podmínkám určeným v 8. oddíle požadováno na interpretovanou teorii i aby splňovala kriteria signifikantnosti teoretických termínů a vět, které nedávno navrhl Carnap ([14], 6., 7. a 8. oddíl), termíny a věty naší falešné „teorie učení“ by byly vyloučeny jako nesignifikantní.

<sup>68</sup> Přesněji, tvrzení, že existují entity rozličných druhů (jako jsou hypotetické objekty a události a jejich rozmanité kvalitatívni a kvantitativní vlastnosti a vztahy) postulované interpretovanou teorií  $T'$ , je vyjádřeno Ramseyovou větou spojenou s  $T'$ . Obdržíme ji nahrazením všech teoretických konstant v konjunkci postulátů  $T'$  proměnnými a jejich vázáním existenčními kvantifikátory, umístěnými před výsledným výrazem. Takto získaná věta je logickým důsledkem postulátů  $T'$ , obráceně to však neplatí. Tudíž přísně vzato, tvrzení o existenci rozmanitých hypotetických entit v teorii obsažených je slabší než teorie sama.

Podnětné postřehy k otázce reálnosti teoretických entit viz např. u Toulmina ([89], str. 134—139) a u Smarta [81].

<sup>69</sup> Koncept je zde užít v Quineově smyslu, podle něhož je teorie ontologicky vázána na ty entity, které musí být obsaženy v oblasti, do níž náležejí její vázané proměnné, má-li teorie být pravdivá. Quine rozpracovává a hájí tuto myšlenku v několika článcích obsažených v knize [66].

<sup>70</sup> Toto pojetí zákonů nebo teorií jako inferenčních principů bylo z různých důvodů navrženo několika autory, jako je Schlick (který říká, že za tuto myšlenku vděčí Wittgensteinovi; viz Schlick, [79], str. 155), Ramsey (viz [67], str. 241), Ryle (viz [78], zvláště str. 120—125) a Toulmin (viz [89], III. a IV. kap.). (Toulmin však poznamenává, že považujeme-li přírodní zákony za pravidla nebo koncese, „odrážíme pouze část jejich podstaty“ (1. c., str. 105).) Viz také Braithwaitův rozbor této věci v ([4], str. 85—87). Konečně Popperova stať [64] obsahuje některé kritické a konstruktivní připomínky, týkající se této a některých jiných otázek, rozebíraných v této studii.

#### CITOVANÁ LITERATURA

1. Bergmann, Gustav. „The Logic of Psychological Concepts“, *Philosophy of Science*, 18:93—110 (1951).

2. Bergmann, Gustav. „Comments on Professor Hempel's 'The Concept of Cognitive Significance'“, *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*, 80 (No. 1): 78—86 (1951). Přetištěno v: Gustav Bergmann, *The Metaphysics of Logical Positivism*. New York: Longmans, Green and Co., 1954.
3. Bergmann, Gustav, and Kenneth Spence. „Operationism and Theory in Psychology“, *Psychological Review*, 48:1—14 (1941). Přetištěno u Marxe (50).
4. Braithwaite, R. B. *Scientific Explanation*. Cambridge, England: Cambridge Univ. Press, 1953.
5. Bridgman, P. W. *The Logic of Modern Physics*. New York: Macmillan, 1927.
6. Burks, Arthur W. „The Logic of Causal Propositions“, *Mind*, 60:363—382 (1951).
7. Campbell, Norman R. *Physics: The Elements*. New York: Dover, 1920.
8. Carnap, Rudolf. „Testability and Meaning“, *Philosophy of Science*, 3:420—468 (1936); 4:1—40 (1937). Přetištěno jako monografie u Whitlock's Inc., New Haven, Conn., 1950. Výňatky otištěny u Feigla a Brodbeckové (24). Česky: R. Carnap, *Problémy jazyka vědy*, Praha 1968, str. 30—91.
9. Carnap, Rudolf. *The Logical Syntax of Language*. New York and London: Humanities, 1937.
10. Carnap, Rudolf. *Foundations of Logic and Mathematics*. Chicago: Univ. of Chicago Press, 1939. Česky: Tamtéž, str. 92—164.
11. Carnap, Rudolf. *Logical Foundations of Probability*. Chicago: Univ. of Chicago Press, 1950. Česky: Tamtéž, str. 166—183.
12. Carnap, Rudolf. „Meaning Postulates“, *Philosophical Studies*, 3:65—73 (1952). Česky: Tamtéž, str. 242—251.
13. Carnap, Rudolf. „Meaning and Synonymy in Natural Languages“, *Philosophical Studies*, 6:33—47 (1955). Česky: Tamtéž, str. 252—269.
14. Carnap, Rudolf. „The Methodological Character of Theoretical Concepts“, in H. Feigl, and M. Scriven (eds.), *The Foundations of Science and the Concepts of Psychology and Psychoanalysis*, pp. 38—76. Minneapolis: Univ of Minnesota Press, 1956. Česky: Tamtéž, str. 270—312.
15. Cohen, M. R., and E. Nagel. *Introduction to Logic and Scientific Method*. New York: Harcourt, Brace, 1934.
16. Craig, William. „On Axiomatizability within a System“, *Journal of Symbolic Logic*, 18:30—32 (1953).
17. Craig, William. „Replacement of Auxiliary Expressions“, *Philosophical Review*, 65:38—55 (1956).
18. Cramér, Harald. *Mathematical Methods of Statistics*. Princeton: Princeton Univ. Press, 1946.
19. Estes, W. K., S. Koch, K. MacCorquodale, P. E. Meehl, C. G. Mueller, W. S. Schoenfeld, and W. S. Verplanck. *Modern Learning Theory*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1954.

20. Feigl, Herbert. „Some Remarks on the Meaning of Scientific Explanation“, (poněkud pozměněná verze těchto poznámek z *Psychological Review*, 52 (1958)), u Feigla a Sellarse (25, pp. 510—514).
21. Feigl, Herbert. „Existential Hypotheses“, *Philosophy of Science*, 17:35—62 (1950). Český: viz str. 15—54 t. v.
22. Feigl, Herbert. „Logical Reconstruction, Realism, and Pure Semiotic“, *Philosophy of Science*, 17:186—195 (1950).
23. Feigl, Herbert. „Principles and Problems of Theory Construction in Psychology“, ve sb.: W. Dennis (ed.), *Current Trends in Psychological Theory*, pp. 179—213. Pittsburgh: Univ. of Pittsburgh Press, 1951.
24. Feigl, Herbert, and May Brodbeck (eds.). *Readings in the Philosophy of Science*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1953.
25. Feigl, Herbert, and Wilfrid Sellars (eds.). *Readings in Philosophical Analysis*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1949.
26. Goodman, Nelson. „On Likeness of Meaning“, *Analysis*, 10:1—7 (1949). V opravené podobě přetištěno u Linského (45).
27. Goodman, Nelson. *The Structure of Appearance*. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press, 1951.
28. Goodman, Nelson. *Fact, Fiction, and Forecast*. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press, 1955.
29. Grice, H. P., and P. F. Strawson. „In Defense of a Dogma“, *Philosophical Review*, 65:141—158 (1956).
30. Hempel, Carl G. „Geometry and Empirical Science“, *American Mathematical Monthly*, 52:7—17 (1945). Přetištěno u Feigla a Sellarse (25), Wienera (97) a u Jamese R. Newmana (ed.), *The World of Mathematics*. New York: Simon and Schuster, 1956.
31. Hempel, Carl G. „A Note on Semantic Realism“, *Philosophy of Science*, 17:169—173 (1950).
32. Hempel, Carl G. „General System Theory and the Unity of Science“, *Human Biology*, 23:313—322 (1951).
33. Hempel, Carl D. *Fundamentals of Concept Formation in Empirical Science*. Chicago: Univ. of Chicago Press, 1952.
34. Hempel, Carl G. „Implications of Carnap's Work for the Philosophy of Science“, ve sb.: P. A. Schilpp (ed.) *The Philosophy of Rudolf Carnap*, pp. 685—709. Library of Living Philosophers, Ill., La Salle, Open Court (1963).
35. Hempel, Carl G. „The Concept of Cognitive Significance: A Reconsideration“, *Proceedings of the American Academy of Arts and Science*, 80 (No. 1):61—77 (1951).
36. Hempel, Carl G., and Paul Oppenheim. „Studies in the Logic of Explanation“, *Philosophy of Science*, 15:135—175 (1948). Částečně přetištěno u Feigla a Brodbeckové (24). Viz str. 189—274 t. v.
37. Hermes, H. „Eine Axiomatisierung der allgemeinen Mechanik“, *Forschungen zur Logik und Grundlegung der exakten Wissenschaften*. Neue Folge, Heft 3. Leipzig, 1938.

38. Hull, C. L. „The Problem of Intervening Variables in Molar Behavior Theory“, *Psychological Review*, 50:273—291 (1943). Přetištěno u Marx (50).
39. Hull, C. L., C. I. Hovland, R. T. Ross, M. Hall, D. T. Perkins, and F. B. Fitch. *Mathematico-Deductive Theory of Rote Learning*. New Haven: Yale Univ. Press, 1940.
40. Hutten, Ernest H. *The Language of Modern Physics: An Introduction to the Philosophy of Science*. London and New York: Macmillan, 1956.
41. Kemeny, John G. Review of Carnap, *Logical Foundations of Probability*. *Journal of Symbolic Logic*, 16:205—207 (1951).
42. Kemeny, John G. „Extension of the Methods of Inductive Logic“, *Philosophical Studies*, 3:38—42 (1952).
43. Kemeny, John G., and Paul Oppenheim. „On Reduction“, *Philosophical Studies*, 7:6—19 (1956).
44. Lindzey, Gardner. „Hypothetical Constructs, Conventional Constructs, and the Use of Physiological Data in Psychological Theory“, *Psychiatry*, 16:27—33 (1953).
45. Linsky, Leonard (ed.). *Semantics and the Philosophy of Language*. Urbana, Ill.: Univ. of Illinois Press, 1952.
46. MacCorquodale, K., and P. Meehl. „On a Distinction between Hypothetical Constructs and Intervening Variables“, *Psychological Review*, 55:95—107 (1948). Přetištěno u Feigla a Brodbeckové (24) a s vynecháváním u Marx (50).
47. MacCorquodale, K., and P. Meehl. „Edward C. Tolman“, u Estese a dal. (19), pp. 177—266.
48. Margenau, Henry. *The Nature of Physical Reality*. New York: McGraw-Hill Book Co., 1950.
49. Martin, R. M. „On „Analytic““, *Philosophical Studies*, 3:42—47 (1952).
50. Marx, Melvin H. (ed.) *Psychological Theory*. New York: Macmillan, 1951.
51. Mates, Benson. „Analytic Sentences“, *Philosophical Review*, 60:525—534 (1951).
52. McKinsey, J. C. C., A. C. Sugar, and P. Suppes. „Axiomatic Foundations of Classical Particle Mechanics“, *Journal of Rational Mechanics and Analysis*, 2:253—272 (1953).
53. McKinsey, J. C. C., and P. Suppes. „Transformations of Systems of Classical Particle Mechanics“, *Journal of Rational Mechanics and Analysis*, 2:273—289 (1953).
54. Mises, R. von. *Positivism: A Study in Human Understanding*. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press, 1951.
55. Nagel, Ernest. *Principles of the Theory of Probability*. Chicago: Univ. of Chicago Press, 1939.
56. Nagel Ernest. „The Meaning of Reduction in the Natural Sciences“, viz Robert C. Stauffer (ed.), *Science and Civilization*. Madison, Wis.: Univ. of Wisconsin Press, 1949. Přetištěno u Wienera (97).

57. Nagel, Ernest. „Mechanistic Explanation and Organismic Biology“, *Philosophy and Phenomenological Research*, 11:327—338 (1951).
58. Neumann, John von, and Oskar Morgenstern. *Theory of Games and Economic Behavior*, 2d ed. Princeton: Princeton Univ. Press, 1947.
59. Northrop, F. S. C. *The Logic of the Sciences and the Humanities*. New York: Macmillan, 1947.
60. Pap, Arthur. „Reduction Sentences and Open Concepts“, *Methodos*, 5:3—28 (1953).
61. Pap, Arthur. *Analytische Erkenntnistheorie*. Wien: J. Springer, 1955.
62. Popper, Karl. *Logik der Forschung*. Wien: J. Springer, 1935.
63. Popper, Karl. *The Open Society and its Enemies*. London: G. Routledge & Sons, 1945.
64. Popper, Karl. „Three Views Concerning Human Knowledge“, viz H. D. Lewis (ed.), *Contemporary British Philosophy: Personal Statements*. New York: Macmillan, 1956.
65. Quine, W. V. „Two Dogmas of Empiricism“, *Philosophical Review*, 60:20—43 (1951). Přetištěno u Quinea (66).
66. Quine, W. V. *From a Logical Point of View*. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press, 1953.
67. Ramsey, Frank Plumpton. *The Foundations of Mathematics and other Logical Essays*. London and New York: Humanities, 1931.
68. Reichenbach, Hans. *Axiomatik der relativistischen Raum-Zeit-Lehre*. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn, 1924.
69. Reichenbach, Hans. *Philosophie der Raum-Zeit-Lehre*. Berlin: W. de Gruyter & Co., 1928.
70. Reichenbach, Hans. *Philosophic Foundations of Quantum Mechanics*. Berkeley and Los Angeles: Univ. of California Press 1944.
71. Reichenbach, Hans. *The Theory of Probability*. Berkeley: Univ. of California Press, 1949.
72. Reichenbach, Hans. *The Rise of Scientific Philosophy*. Berkeley and Los Angeles: Univ. of California Press, 1951.
73. Reichenbach, Hans. *Nomological Statements and Admissible Operations*. Amsterdam: North Holland Pub. Co., 1954.
74. Rozeboom, William W. „Mediation Variables in Scientific Theory“, *Psychological Review*, 63:249—264 (1956).
75. Rubin, H., and P. Suppes. *Transformations of System of Relativistic Particle Mechanics*. Technical Report No. 2. Prepared under contract for Office of Naval Research. Stanford University, Stanford, 1953.
76. Russell, Bertrand. *Introduction to Mathematical Philosophy*. London and New York: Macmillan, 1919.
77. Russell, Bertrand. *Mysticism and Logic*. New York: W. W. Norton & Co., 1929.
78. Ryle, Gilbert. *The Concept of Mind*. London. Hutchinson's Univ. Libr., 1949.
79. Schlick, M. „Die Kausalität in der gegenwertigen Physik“, *Die Naturwissenschaften*, 19:145—162 (1931).
80. Skinner, B. F. *Science and Human Behavior*. New York: Macmillan, 1953.
81. Smart, J. J. C. „The Reality of Theoretical Entities“, *Australasian Journal of Philosophy*, 34:1—12 (1956).
82. Spence, Kenneth W. „The Nature of Theory Construction in Contemporary Psychology“, *Psychological Review*, 51:47—68 (1944). Přetištěno u Marxe (50).
83. Tarski, Alfred. „Einige methodologische Untersuchungen über die Definierbarkeit der Begriffe“, *Erkenntnis* 5:80—100 (1935). Anglický překlad viz Tarski (86).
84. Tarski, Alfred. *Úvod do logiky a metodologie deduktivních věd*. Přel. P. Materna, Academia, Praha 1966.
85. Tarski, Alfred. „The Semantic Conception of Truth“, *Philosophy and Phenomenological Research*, 4:341—375 (1944). Přetištěno u Feigl a Sellarse (25) a u Linského (45).
86. Tarski, Alfred. *Logic, Semantics, Metamathematics*. Tr. by J. H. Woodger. Oxford: The Clarendon Press, 1956.
87. Tolman, E. C. „Operational Behaviorism and Current Trends in Psychology“, *Proceedings of the 25th Anniversary Celebration of the Inauguration of Graduate Study, Los Angeles, 1936*, pp. 89—103. Přetištěno u Marxe (50).
88. Tolman, E. C., B. F. Ritchie, and D. Kalish. „Studies in Spatial Learning. I. Orientation and the Short-Cut“, *Journal of Experimental Psychology*, 36:13—24 (1946).
89. Toulmin, Stephen. *The Philosophy of Science*. London: Hutchinson's Univ. Libr., 1953.
90. Verplanck, W. S. „Burrhus F. Skinner“, in Estes et al. (19), pp. 267—316.
91. Wald, A. *On the Principles of Statistical Inference*. Notre Dame: Univ. of Notre Dame Press, 1942.
92. Walker, A. G. „Foundations of Relativity: Parts I and II“, *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, 62:319—335 (1943—1949).
93. Walsh, W. H. *An Introduction to Philosophy of History*. London: Hutchinson's Univ. Libr., 1951.
94. Wang, Hao. „Notes on the Analytic-Synthetic Distinction“, *Theoria*, 21:158—178 (1955).
95. White, Morton G. „The Analytic and the Synthetic: An Untenable Dualism“, viz S. Hook (ed.), *John Dewey: Philosopher of Science and of Freedom*. New York: Dial Press, 1950. Přetištěno u Linského (45).
96. White, Morton G. *Toward Reunion in Philosophy*. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press, 1956.
97. Wiener, Philip P. (ed.). *Readings in Philosophy of Science*. New York: Scribner, 1953.

98. Woodger, J. H. *The Axiomatic Method in Biology*. Cambridge, England: Cambridge Univ. Press, 1937.
99. Woodger, J. H. *The Technique of Theory Construction*. Chicago: Univ. of Chicago Press, 1939.
100. Woodger, J. H. *Biology and Language*. Cambridge, England: Cambridge Univ. Press, 1952.

## Čím teorie nejsou\*

Hillary Putnam

Ohlášeným tématem tohoto symposia byla role modelů v empirické vědě. Když jsem se však připravoval, zjistil jsem brzy, že se nejprve musím zabývat jiným tématem, tím, jemuž právě tento článek věnuji. Mám na mysli roli *teorií* v empirické vědě. V tomto článku jde o útok na něco, co může být nazýváno „uznaným názorem“ na roli *teorií*. Je to názor, podle něhož je třeba teorie chápat jako „částečně interpretované kalkuly“, v jejichž rámci jsou „přímo interpretovány“ pouze „termíny pozorování“ (teoretické termíny jsou pouze „částečně interpretované“, nebo, jak někteří dokonce říkají, „částečně pochopené“).

Počněme rozbořem tohoto běžně přijímaného názoru, podle kterého se mimologický slovník vědy dělí na dvě části:

TERMÍNY POZOROVÁNÍ	TEORETICKÉ TERMÍNY
takové termíny jako „červený“, „dotyky“, „hůlka“, atd.	takové termíny jako „elektron“, „sen“, „gen“, atd.

Zdá se, že základem dělení je skutečnost, že termíny pozorování lze aplikovat na to, co můžeme nazývat veřejně pozorovatelnými věcmi, a označovat jimi pozorovatelné kvality těchto věcí, zatímco teoretické termíny odpovídají zbývajícím nepozorovatelným kvalitám a věcem.

\* What Theories Are Not? In: Nagel E., P. Suppes, and A. Tarski (eds.), *Logic, Methodology and Philosophy of Science, Proceedings of the 1960 International Congress*. Stanford University Press, Stanford (Cal.) 1962, str. 240—251.