

OBRAZY VEDY

VOJTECH FILKORN, Filozofický ústav SAV, Bratislava

FILKORN, V.: Images of Science
FILOZOFIA 54, 1999, No 9, p. 629

The complex character of science makes its examination from various points of view and creation of its various images possible. The paper discusses ontological - epistemological categorial stance and corresponding images of science. Thus there are various images of science, such as observational, experimental, unidirectional, unicategorial, inductive, deductive, two-directions, two-category and inductive-deductive ones. In conclusion an outline of multicategorial and multidirectional science and its image is presented.

Dnešná veda je širokorozvetvený a husto prepletený útvar, ktorý má mnoho súčastí, vlastností a stránok, ktorým sa podľa rozličných okolností môže pripisovať väčšia alebo menšia dôležitosť - to všetko umožňuje vytvorenie rôznych jej celkových foriem, a preto môže plniť mnoho úloh a poslání. Z toho vyplývajú možnosti dívať sa na vedu rozličným spôsobom, z rôznych hľadísk a skúmať ju tomu primeraným rozličným spôsobom, podľa toho k nej pristupovať a podľa týchto hľadísk ju aj predstavovať, zobrazovať, t.j. vytvárať o nej rôzne **obrazy**.

1. Rôzne obrazy vedy. Každý obraz o vede predstavuje jej rysy, hlavné kontúry, základné línie a celkovú jej tvárnosť, ktorú tvorcovia tohto obrazu považujú za hlavnú a určujúcu, za systémové lešenie, za systémovú maticu, v ktorej sú obsiahnuté aj návody, smery, ukazujúce, ako z tohto lešenia vytvoriť celú stavbu. Tak sa obrazy vedy stanú zložitým vzťahovým, systémovým **pojmom**, ktorý vyjadruje skutočnú (alebo za skutočnú považovanú) podstatu vedy. Tento pojem je obsahovo veľmi zložitý, obsahuje jasnú alebo menej jasnú **predstavu o svete** (o realite) stojacu v pozadí, lebo veda chce skúmať a zobrazovať práve túto realitu; súčasne obsahuje aj primerané spôsoby a možnosti skúmania tejto reality, a tak rôzne chápania sveta umožňujú, usmerňujú, ba až vyžadujú aj vytváranie rôznych obrazov o vede a jej poslání. To tvorí jednu časť pojmu vedy. Druhá časť má svoj pôvod v tom, že naša veda je výtvorom ľudí, poznávajúcich a konajúcich vlastným ľudským spôsobom, lebo, ako hovorí Tomáš Akvinský, to, čo je poznané, je v poznávajúcom podľa povahy poznávajúceho. A preto vytváranie obrazu o vede závisí od vytvoreného obrazu o zmyslovo-rozumevej povahe človeka, o šírke a možnostiach jeho poznania a konania. Všetky tieto okolnosti stoja v pozadí obrazu (pojmu) vedy a tento obraz nielen umožňujú, ale aj spoluurčujú. A tak rôzne chápania sveta a človeka a rôzne možnosti plynúce z týchto chápaní sú príčinou toho, že obraz o vede bude veľmi diverzifikovaný. Táto diverzifikácia bude ešte širšia, ak zoberieme do úvahy historický charakter a dejinné podoby vedy.

V štúdiu sa pokúsime aspoň čiastočne charakterizovať niektoré z "diverzifikantov", pričom ich nebudeme nijako posudzovať.

Množstvo a rôznosť obrazov vedy má teda dve hlavné príčiny, a to rôzne predstavy o vonkajšom svete a rôzne predstavy o človeku, ktorý tento svet poznáva a skúma. Rôznosť názorov na svet má viacero foriem. Jedna z nich, ktorá je pre naše úvahy určujúca, vyzdvihuje základné stránky reality, ktoré sa v našom vedomí stávajú tzv. **ontologickými kategóriami**. S postupným poznávaním reality vznikali aj ontologické kategórie ako odzrkadlenia toho, čo sa v realite považovalo za základné, nosné, dôležité alebo čo sa z istých dôvodov považovalo za podstatné. Potom tieto kategórie ukazovali možné smery, ktorými sa mal uberať výskum reality, a tak nadobudli heuristickú metodologickú povahu a zúčastňovali sa nielen na tvorbe obrazu sveta, ale aj na tvorbe obrazu vedy, ba stali sa súčasťou tohto obrazu. Obraz sveta sa vytvára pomocou výskumných pravidiel vyjadrujúcich metodologickú stránku kategórií a pretože nimi sa tvorí veda, ich obrazy sa stávajú súčasťou obrazu o vede.

Treba povedať, že nejestvuje všeobecná zhoda, čo sa týka katalogizácie ontologických kategórií, ich autenticity, významu, vplyvu, jednoty a najmä využívania v konkrétnej vedeckej práci. Celkom iný obraz o vede sa vytvorí vtedy, keď sa kvantita nepovažuje za ontologickú kategóriu, ako keď sa za ňu považuje - vtedy vedie k matematizácii vedy a k jej zexaktneniu. Celkom odlišné obrazy sveta a vedy dostaneme vtedy, keď javovú stránku reality považujeme za celú realitu, dostupnú pre vedu, a iný obraz vtedy, keď túto stránku považujeme za prejav čohosi hlbšieho, z čoho javová stránka akoby vytekala a v čom má základ. Na výskum tohto hlbšieho (základu) potrebujeme nové primerané postupy, ba až celé logiky, ktoré by sme na základe čisto javového obrazu vedy neboli vôbec vytvorili.

Každá kategória sa stáva kamienkom v mozaike obrazu vedy a môžeme povedať, že čím viac metodologicko-ontologických kategórií sa uplatňuje vo výskume, tým sú výskumy všestrannejšie, objektívnejšie a obraz vedy bohatší.

Druhou príčinou rôznosti obrazov vedy je rôznosť predstáv o poznávajúcej činnosti človeka a o gnozeologických kategóriách vyjadrujúcich skutočnú alebo domnelú podstatu tejto činnosti. Iný obraz vedy dostaneme vtedy, keď jej možnosti ohraničíme na oblasť zmyslových dát a keď všetky rozumové, pojmové útvary, akými sú hypotézy a teórie, považujeme za prehľadné usporiadania týchto dát, a iný obraz sa vytvorí vtedy, keď pojmy a teórie síce vychádzajú zo zmyslových dát, ale považujú sa za ukazovatele čohosi a navádzače k čomusi, čoho sú zmyslové danosti prejavom. Tento druhý obraz vedy bude obsahovo aj metodologicky bohatší a plodnejší, ba pre vznik a rozvoj dnešnej vedy nevyhnutný.

Tým sa však panoráma obrazov vedy nekončí. Vytváranie pojmov, teórií a širokých pojmových útvarov, keďže tieto nie sú človeku dané, sa uskutočňuje rôznymi postupmi, pričom sa používajú ich vlastné prostriedky (napr. pravidlá), ktoré sú konkrétnym metodologickým obsahom rôznych gnozeologických kategórií. Ani listina týchto kategórií nie je všeobecne uznávaná - a najmä sa plne nevyužíva. Tak K. Popper za jedinú operatívnu, legitímnu kategóriu považuje dedukciu, pričom indukcií upiera existenciu a pripisuje jej protirečivosť. To všetko vedie k známemu ucelenému dedukcionistickému obrazu vedy. Úplne iný obraz vedy sa vytvorí vtedy, keď v popredí je kategória indukcie a dedukcia sa považuje za zbytočnú, čo vedie k indukcionistickému obrazu vedy. Môžeme povedať, že najúčinnejší a naplodnejší je taký obraz vedy, pri ktorom sa veda

buduje s väčším počtom ontologických a gnozeologických metodologických kategórií. Takto vytvorené rôzne obrazy vedy majú rôzne modifikácie, lebo v rozličných štádiách jednotlivých vied nemusia mať všetky kategórie rovnaký metodologický význam.

No ani tým sa panoráma obrazov vedy nekončí. Štruktúra vedy a obrazy o nej sa diverzifikujú aj podľa povahy **cesty**, ktorou sa výskum ubera; ide o to, či je to cesta jednosmerná, ako je to v prípade dedukcionizmu a indukcionizmu, alebo je to cesta cyklická, dvojsmerová, induktívno-deduktívna a vo všeobecnosti **n-smerová**, budovaná s väčším počtom kategórií. Tak dostávame n-smerový (n-rozmerný, n-parametrový) kategoriálny metodologický obraz, útvar. Všetky obrazy vedy, ako aj sama veda, musia mať systémový charakter, pričom kategórie určujú druh štruktúry systému. No aj systémy môžu mať rôznu silu, čo vedie k ďalšej diverzifikácii. Slabšie systémy sa vytvárajú hromadením častí systému (napr. pri pozorovaní) a tieto sa **jednotia** ich kompatibilitou a vzájomnou nerozpornosťou, často tým, že sa vzťahujú na tú istú oblasť. V silnejších systémoch ide o viazanosti častí a v silných systémoch je väzba častí taká, že zmena jednej časti systému vedie k zmene ostatných jeho častí.

Všetky doteraz spomenuté obrazy vedy sa dotýkali imanentných vlastností samej vedy, ale tým sa obraz vedy nekončí.

Veda je najzákladnejším prejavom človeka a dnes možno aj najzákladnejším činiteľom, ktorý utvára celkovú tvárnosť dnešnej spoločnosti. No ako dielo ľudí podlieha ľudským hodnotám, pričom by mala pomáhať tieto hodnoty aj realizovať. A tak rôzne globálne názory o ľudskej spoločnosti obsahujú nutne aj rôzne názory na vedu - od jej glorifikácie až po jej zatracovanie ako narušiteľky prírody a spoločnosti. A tak sa stretávame s rôznymi **hodnotovými** chápaniami a obrazmi vedy.

Vari najdôležitejšou doteraz nespomenutou kategóriou je **čas**. Podľa toho, či a ako sa čas stáva alebo nestáva vnútornou zložkou všetkých metodologických kategórií vedeckých predstáv, teórií a celej vedy, dostaneme rôzne obrazy vedy. Temporalita človeka nutne implikuje temporalitu vedy, a tým aj jej historickosť, ktorá so sebou prináša ďalšie možnosti diverzifikácie obrazov vedy.

Po tomto úvodnom prehľade bližšie určíme, čo znamená byť obrazom vedy. Veda zobrazuje realitu, teda tvorí **obraz o realite**, ktorú skúma, slovom, veda je hovorenie o realite. Obraz vedy hovorí o vede ako o určitej činnosti človeka a o jej výsledkoch. Predmetom zobrazenia vedy teda nie je objektívna realita, ale sama veda; obraz tu zobrazuje vedu, je teda hovorením o vede, a tak hovorením o hovorení o realite. To znamená, že obraz vedy nepatrí do vedy, ktorá skúma realitu, ale do vedy, ktorá skúma samotné skúmanie reality a toto skúmanie zobrazuje. Obraz vedy má teda meta-vedecký charakter. Z meta-vedeckého hľadiska sa veda chápe ako relatívne otvorený **celok** skladajúci sa z viac-menej usporiadaných a **prehľadných** častí. Tento celok a jeho časti sú, ako sme videli, určené metodologickou stránkou uznávaných kategórií, ktorými sa veda **buduje**. Každá kategória obsahuje a udáva (ukazuje) smery a formy výskumu (postupu), a to v podobe návodov alebo až v jednoznačnej podobe pravidiel, regúl Re_K (kategoriálnych regúl). Tak hovoríme o pravidlách kategórie kvantity, teda o pravidlách merania, o pravidlách hľadania príčin (napr. Millove kánony), o pravidlách analýzy, indukcie, dedukcie, abstrakcie, pozorovania, experimentovania a pod. A tak tvorenie vedy bude mať nasledujúcu štruktúru:

$$\text{Veda} = \langle D, Z, \text{Me}, S, R \rangle \quad (1)$$

a metóda vedy **Me** bude

$$\text{Me} = \langle \text{Re}_k, R \rangle \quad (2)$$

$$\text{Me} = \langle \text{Re}_{k1}, \text{Re}_{k2}, \dots, \text{Re}_{kn}, \text{He}, R \rangle. \quad (3)$$

Veda je teda usporiadaná n -tica, vzťahujúca sa na určitú oblasť D (hovoriaca o D), ktorá na začiatku výskumu je známa ako Z (základ, počiatok) a ktorá sa postupne skúma kategóriálnymi pravidlami Re_k , pričom tieto kategórie majú aj heuristickú, hľadaciu a navádzajúcu funkciu He , tvoria jednotu vyjadrenú vzťahom R a výsledok musí nadobúdať podobu systému S . Každou kategóriou (jej postupmi) môžeme preskúmať (len) určité stránky a súvislosti oblasti D a vzťahu R v (1) medzi kategóriami vyjadrujú možnosti spájania, kombinovania spôsobov výskumu, a tak určujú aj to, čo možno nimi preskúmať, poznať v D a zobraziť, čiže určujú obraz o oblasti D . Tento obraz, pretože sa vytvoril vedeckými postupmi, bude aj časťou obrazu vedy a budeme ho nazývať kategóriálnym obrazom D_k . D_k nie je konkrétny obraz, ale len **kostra**, lešenie, ktoré sa dá dobudovať. Je súčasťou typu vedy. Tak vete (1) bude zodpovedať obraz vedy (Imago)

$$\text{Imago} = \langle D_k, Z_k, \text{Re}_k, \text{He}, R \rangle \quad (4)$$

a obraz metódy **Me** bude

$$\text{Me} = \langle \text{Re}_k, R \rangle. \quad (4a)$$

D_k v (4) sa **nevzťahuje** na reálnu oblasť, ktorú skúma veda, ale na vytvorený alebo tvoriaci sa obraz o realite. D_k je tak funkciou $D_k = f(D, \text{Re}_k)$. D_k ako obraz je zložitým systémovým pojmom, ktorým sa opisuje oblasť, a do obrazu vedy patrí tento pojem. Re_k nie sú pravidlá, podľa ktorých vedec postupuje, teda nie sú nástrojovou realitou, ale sú jej obrazom; predstavujú pojmy (charakteristiku) heuristických postupových pravidiel a He predstavujú obraz o hľadacej a vyhľadávacej stránke pravidiel. Podľa rôznych Re_k , He , R dostaneme rôzne obrazy vedy. Všetky tieto obrazy ako samozrejmosť predpokladajú, že sú objektívne, teda predpokladajú, že ak a je prvkom D a ak z a pomocou Re_k dostaneme b , tak aj b bude patriť do D . To znamená, že pravidlami Re_k sa od oblasti D nevzdľahujeme, ale v nej zostávame, a tak metóda je týmito pravidlami uzavretá.

Gnozeologické kategórie odzrkadľujúce zmyslovo-rozumovú povahu človeka môžeme rozdeliť na dve skupiny, a to na nástroje, ktorými sa dostávame bezprostredne do styku s realitou - pozorovanie (observácia Ob) a experiment (Ex) -, a nástroje, ktoré sú v sprostredkovanom vzťahu s realitou, a to práve prostredníctvom Ob a Ex. Pozorovanie a experiment sú materiálne a empirické nástroje a sprostredkované a sprostredkujúce nástroje, napr. abstrahovanie, fundamentovanie, analyzovanie, indukovanie, dedukovanie, systémovanie a pod., sú rozumové nástroje. Obrazy vedy sa budú rôzniť aj podľa toho, ako, ktoré a koľko z nich sa použije pri budovaní vedy. V ďalšej časti

uvedieme niektoré obrazy vedy. Začneme obrazmi, ktoré sú tvorené nástrojmi, pomocou ktorých sa bezprostredne stykame s realitou, teda pozorovaním a experimentom.

2. Observačný obraz vedy. Povaha observačnej vedy je spätá s tým, že človek je zmyslovo-rozumovou bytosťou, ktorá nemá ani rozumovú intuíciu, ani vrodené idey o tomto svete, ale so svetom je bezprostredne spätá len prostredníctvom zmyslov - pozorovaním. **Pozorovanie** (observácia Ob) je **zameranie** zmyslov na to, čo je pre ne aj za pomoci prístrojov z vonkajšieho sveta prístupné, teda na to, čo nejako pôsobí na zmysly. A keďže nemáme ani intelektuálnu intuíciu, ani vrodené idey, pozorovanie je geneticky prvým poznávajúcim postupom. To znamená, že pri pozorovaní nemáme o pozorovanom (veci, oblasti) nič v nás uložené, vopred dané, ale všetko sa postupne vytvára. Pri tom nesmieme zabudnúť, že ide o ľudské pozorovanie a že u človeka všetko, čo sa dostane do vedomia, nadobúda viac alebo menej jasnú pojmovú podobu. Na jej tvárnosti sa zúčastňuje celá skúsenosť človeka.

Ontologickým základom a predpokladom pozorovania je to, že jestvuje čosi aktívne, čo **pôsobí** na naše zmysly a čo si človek uvedomuje ako **pozorované predmety**, pričom on na ne nepôsobí. Pri postupnom pozorovaní sa zisťuje, že pozorované predmety (veci, deje, udalosti) sú zložité a že **preto** ich ako také treba pozorovať, teda skúmať, hľadať a rozlišovať ich súčasti, zložky, vzťahy medzi nimi a pravidelnosti v nich. Postupné **hľadanie** zložitosti, teda toho, z čoho sa zložitosť skladá, je jej **analýzovanie**. Keďže však každý pozorovaný predmet a oblasť je určitým celkom, analýzu (An) sprevádza observačná **syntéza** (Se).

Pri analýze rozličných predmetov vstupuje do hry aj **porovnávajúca** činnosť pozorovania, navodená **samou** pozorovanou realitou. Porovnávaním totiž zisťujeme, že rôzne predmety nie sú len rôzne, ale že majú čosi spoločné, čím sa na seba podobajú; tým spoločným môžu byť ich vlastnosti, no môže ním byť celé vzťahové usporiadanie častí predmetov do celého predmetu, usporiadanie celých predmetov, teda spoločná (rovnaká) môže byť vzťahová štruktúra vecí, dejov, udalostí a celých oblastí. Tieto rovnakosti a odlišnosti zhľukujú, zaraďujú predmety do viac alebo menej prirodzených celkov, a tým ich sprehľadňujú, no pretože sa dotýkajú vždy viacerých predmetov alebo oblastí, tvoria ich všeobecnú stránku a vyjadrujú sa **všeobecnými pojmami** alebo výpovedami. Ak však zostaneme v hraniciach observačnej analýzy, týmito všeobecnými pojmami sa nemôžu prekročiť hranice pozorovaných oblastí.

Veci, deje, udalosti, to, ako a nakoľko na nás bezprostredne pôsobia, sa nazývajú **javmi**, a tak celá analytická observačná veda bude **javová** a javové budú všetky pozorované pravidelnosti v predmetoch a medzi predmetmi, zobrazované observačnými, viac alebo menej zložitými pojmami. Ak sa podarí usporiadať, a tým aj sprehľadniť celú oblasť, tak pojmové vyjadrenie (znázornenie) tejto usporiadanosti nazývame **observačnou teóriou**. A tak observačná veda je užitočná, ba nutná pre orientáciu človeka vo svete a ako súčasť dokonalejších stupňov vedy.

Z toho, čo sme o pozorovaní uviedli, sa dá určiť štruktúra a obraz observačnej vedy.

$$Veda_{ob} = \langle D_{ob}, Ob, S, R \rangle$$

(5)

D_{ob} v (5) obsahuje to, čo je na skutočnej oblasti pozorovateľné.

$$Ob = \langle An_{ob}, Se_{ob}, R \rangle, \quad (6)$$

pričom syntéza Se sa dotýka len toho, čo priniesla observačná analýza An_{ob} .

$$An_{ob} = \langle An_{kl}, An_{kv}, An_{re}, R \rangle, \quad (7)$$

pričom An_{kl} je klasifikačná, An_{kv} kvantitatívna a An_{re} relacionalná analýza. Veta (7) sa dá vyjadriť určením pravidiel analýz. Teda

$$An_{ob} = \langle Re_{kl}, Re_{kv}, Re_{re}, R \rangle \quad (8)$$

D_{ob} sa skladá z predmetov $A_1, A_2, \dots, A_m$.

Systém S v (5) je pri pozorovaní **slabý**, t.j. konštatuje, ako navzájom súvisia zložky predmetu a predmety v D , ale neurčuje ich podmieňovania a závislosti.

$$\text{Predmet } (A_1) = Se (An (a_{1,1}, a_{1,2}, \dots, A_{1,m}), \quad (9)$$

teda observačný predmet je syntézou, jednotou analytickej mnohosti.

$$D_{ob} = Se (An (A_1, A_2, \dots, A_m)) \quad (9a)$$

Obraz observačnej vedy ($Imago_{ob}$) bude

$$Imago_{ob} = \langle D_{ob}, Re_{an}, S \rangle. \quad (10)$$

Vetu (10) čítame podobne ako vetu (4).

Pozorovanie však v takejto čistej podobe nejestvuje, lebo keď človek ide veci pozorovať, má o nich určité predstavy a okrem toho sa na pozorovateľné predmety díva okuliarmi celej svojej skúsenosti, a tak nie sú zriedkavé prípady, že dvaja ľudia vidia ten istý predmet rôzne a vytvárajú si o ňom rôzne predstavy. Ak to, čo nepochádza z bezprostredného pozorovania, ale čo ho čiastočne stvára, nazývame hypotézou alebo teóriou T , tak vety (5) - (10) musíme preformulovať. Potom observačnú vedu budeme definovať takto:

$$Veda_{ob} = \langle D_{ob}, Re_{an}, T, S, R \rangle \quad (11)$$

a veta (10) bude

$$Imago_{ob} = \langle D_{ob}, Re_{an}, T, S, R \rangle. \quad (12)$$

Veta (12) vyjadruje obraz umierneného observacionalizmu, v ktorom pozorovanie samo sa stáva súčasťou širšieho kategoriálneho aparátu tvorenia vedy.

3. Experimentálny obraz vedy. Pri vytváraní experimentálneho obrazu vedy vychádzame z toho, že človek svojou činnosťou zasahuje do činnosti prírody. Experimentom do vedy vstupuje operatívne nová kategória, a to činnosť, aktivita. Experimentom sa neobraciame na prírodu, ale na ňu vymedzeným vedomým spôsobom **pôsobíme** a čakáme, ako ona bude na náš zásah **reagovať**, a túto reakciu presne **pozorujeme**. Aby to bolo možné a úspešné, musíme si o tej časti reality, do ktorej chceme zasahovať, utvoriť predbežný, často alternatívny **obraz** v podobe **experimentálnej hypotézy**, ktorá okrem tohto obrazu zahŕňa aj postupy skúmania - to predstavuje operatívnu metodologickú stránku hypotézy a tá zahŕňa aj možné prístroje, ktorými chceme na prírodu pôsobiť a s ňou komunikovať - a to predstavuje inštrumentálnu stránku experimentálnej hypotézy. To znamená, že táto hypotéza sa musí stanoviť pred začatím experimentu. Ak experiment dopadne podľa hypotézy kladne, hypotéza sa akceptuje, v opačnom prípade sa hypotéza modifikuje alebo nahrádza inou. Zasahovanie do prírody so sebou nesie aj falzifikačné možnosti, ktoré pozorovanie nemá.

Toto zasahovanie spočíva v zavádzaní určitých činností vo forme činiteľov, vecí, pôsobení pomocou prístrojov, ale aj v odoberaní, vyberaní vecí a pôsobení zo skúmanej reality a v pozorovaní toho, čo sa potom deje. To znamená, že experiment má **analytickú** povahu a zodpovedá mu experimentálna analýza (An_{ex}). Tá sa skladá z **kondicionálnej analýzy** (An_{kd}) odhaľujúcej rôzne podmieňovania, ovplyvňovania, z **kauzálnej analýzy** (An_{ce}), ktorou sa skúmajú jednosmerné pôsobenia, a z **analýzy všestranného pôsobenia** (An_{vp}), ktoré sa zisťuje a určuje tzv. poľovými experimentami.

Experimentálna analýza sa spája s kvantitatívnou analýzou, ktorá predpokladá merateľnosť všetkých veličín, a teda aj matematickú formulovateľnosť celej experimentálnej postupnosti a jej výsledkov.

Obraz experimentálnej vedy môžeme vyjadriť podobne ako pri observačnej vede, no musíme vyzdvihnúť, že experimentálna veda prináša so sebou vďaka kategórii činnosti odlišný pohľad na experimentálnu oblasť a experimentálny predmet.

$$Veda_{ex} = \langle D_{ex}, Ex, S, R \rangle \quad (13)$$

$$Ex = \langle D_{ex}, H_{ex}, An_{ex}, Ob, S, R \rangle \quad (14)$$

S je pri experimente silnejším systémom, lebo kauzálne vzťahy a vzťahy vzájomného pôsobenia tvoria silné väzby.

$$An_{ex} = \langle H_{ex}, An_{kd}, An_{ce}, An_{vp}, An_{ob}, R \rangle \quad (15)$$

$$An_{ex} = \langle Re_{kd}, Re_{ce}, Re_{vp}, Re_{ob}, H_{ex}, R \rangle \quad (15a)$$

Millove kánony patria do Re_{ce} . Medzi týmito rozličnými analýzami jestvuje nadväznosť vyplývajúca z ich povahy. D_{ex} je jednota experimentálnych predmetov.

$$\text{Predmet}_{\text{ex}}(A) = \langle a_{1,1}, a_{1,2}, \dots, a_{1,m}, R_{\text{ac}} \rangle, \quad (16)$$

pričom $a_{1,1}, a_{1,2}, \dots, a_{1,m}$ sú činnosti. Experimentálny predmet vyjadruje jednotu týchto činností, ktoré sú reakciami na naše zásahy do reality, je to teda činný predmet. Činný predmet vyjadruje jednosmerné, viacsmerné a aj vzájomné činnosti, ktoré sa "držia" pohromade, ale sa aj navzájom ohraničujú a tvoria jednotu. R_{ac} je činnosť (aktivita), ktorou sa vytvára jednota $a_{1,1}, \dots, a_{1,m}$.

$$D_{\text{ex}} = \langle A_1, A_2, \dots, A_n, R_{\text{ac}} \rangle, \quad (17)$$

kde $A_1, A_2, \dots$ sú experimentálne predmety a R_{ac} je ich spájajúcim aktívnym a súčasne ich vzájomne ohraničujúcim vzťahom. Teraz môžeme určiť obraz experimentálnej vedy.

$$\text{Imago}_{\text{ex}} = \langle D_{\text{ex}}, R_{\text{an}}, R_{\text{ob}}, H_{\text{ex}}, S, R_s \rangle \quad (18)$$

R_{an} , teda obraz analytických pravidiel, sa skladá z obrazov $R_{\text{kd}}, R_{\text{co}}, R_{\text{vp}}, R_{\text{kv}}, R_{\text{re}}$ a to všetko je usporiadané a späté systémovým vzťahom R_s do zložitého útvaru charakterizujúceho štruktúru experimentálnej vedy.

4. Teoretické obrazy vedy. V predchádzajúcich častiach sme hovorili o dvoch štruktúrach vedy, ktoré obsahovali postupnosti a ich pravidlá bezprostredne zamerané na realitu. Teraz si všimneme niektoré tie a také štruktúry vedy, ktoré sa skladajú z postupností a nadväzujú na výsledky observačnej a experimentálnej vedy, pričom tieto výsledky rozširujú, zdôvodňujú, viac alebo menej silne systémujú, a tým ich aj presvetľujú, umožňujú ich pochopiť. Tým ich však aj transcendujú a zo svojej transcendentie sa k nim, teraz už obohateným, znovu vracajú a začleňujú ich medzi ostatné takto získané výsledky, a tak sa vytvára špirálovitý cyklický postup vedy. V tom spočíva zmysel a význam týchto postupností, vďaka ktorým je veda **teoretická**.

4. 1. Jednosmerné obrazy vedy. V štúdiu budeme hovoriť o dvoch jednosmerných obrazoch vedy, a to o induktywnej a deduktívnej vede, a uvedieme ich štruktúry.

4. 1. 1. Induktívna veda. K povahe ľudského poznania patrí to, že sa stále rozširuje, a dotýka sa teda stále širších oblastí reality. Keďže poznanie nemá vrodenej idey, je **indukujúce** a metodológia sa usiluje toto rozširovanie poznania preskúmať, presvetliť jeho spôsoby, stanoviť a vyjadriť ich vo forme návodov, direktív, ba až pravidiel a určiť podmienky, šírku, prípadne hranice ich použiteľnosti.

Prísne induktyvna veda ($Veda_{\text{in}}$) je veda, ktorá okrem pozorovania a experimentu za vedeckú považuje len metodologickú kategóriu indukcie In. Teda

$$Veda_{\text{in}} = \langle D_{\text{in}}, Z, \text{In}, \text{Ob}, \text{Ex}, S, R \rangle \quad (19)$$

$$Veda_{\text{in}} = \langle D_{\text{in}}, Z, R_{\text{in}}, R_{\text{ob}}, R_{\text{ex}}, S, R \rangle \quad (20)$$

D_{in} je oblasť, ako ju môžeme poznať pomocou indukcie, pričom sa vychádza zo známeho začiatku Z . Potom

$$D_{in} = In(Z) \quad (21)$$

Keď (21) zovšeobecníme, dostaneme

$$D_{in} = In(In(\dots(In(Z))\dots)) \quad (22)$$

Názor, ktorý považuje indukciu za jedinú operatívnu kategóriu, sa nazýva **indukcionizmus**. Môže byť umiernený, vtedy v ňom ostatné kategórie majú len pomocnú úlohu, ale môže byť dôsledný, carnapovský, a potom v ňom ostatné kategórie (najmä dedukcia) nie sú potrebné, lebo všetko, čo sa dá nimi dosiahnuť, sa dosiahne aj bez nich.

Induktívna veda môže nadobudnúť viac podôb podľa povahy induktívnych pravidiel Re_{in} a induktívnej oblasti D_{in} . **Baconovská** indukcia je zovšeobecňujúca, aj čo sa týka induktívneho predmetu, aj čo sa týka oblasti, takže tvorí induktívnu pyramídu. Tá začína tým, že z niekoľkých prípadov oblasti D_1 (napr. táto med' je vodič elektriny) sa uzatvára na všetky prípady D_1 (každá med' je vodič elektriny); aj D_1 je však zvláštnym prípadom širšej oblasti D (oblasti kovov, kde med' je jedným z kovových prípadov a indukciou sa usudzuje, že všetky kovy sú vodiče elektriny). A tak môžeme pokračovať: napr. elektrický prúd môžeme považovať za zvláštny prípad d'alšej oblasti atď., pričom platí $Z \subset D_{11} \subset D_1 \subset D$ podľa vety (22).

Carnapovská indukcia nezovšeobecňuje, ale len rozširuje napr. z minulej konečnej skúsenosti (Sk_1) uzatvára na budúcu konečnú skúsenosť (Sk_2), takže $Sk_2 = In(Sk_1)$, a určuje okolnosti vedúce k úspešnosti takýchto postupov.

Nebudeme uvádzať rôzne teórie indukcie, ktoré zdôvodňujú jej operatívnosť a legitimitu, a určíme len pojem induktívneho predmetu a oblasti.

Induktívny predmet A_k sa skladá zo znakov (súčastí, vlastností) a_k získaných pozorovaním a experimentom a z indukciou získaných znakov b_k , ktoré sú s a_k trvale a systémovo späté.

$$Predmet_{in}(A) = In(a_k, b_k) \quad (23)$$

$$Oblasť_{in}(D) = In(A_1, A_2, \dots, A_k) \quad (24)$$

Obraz induktívnej vedy bude

$$Imago_{in} = \langle D_{in}, Z_{in}, In, Ob, Ex, R_s, T, R \rangle, \quad (25)$$

pričom teória T a R_s sú **len nástroje** na presné určenie induktívnych postupov, ktoré **samé** ukazujú štruktúru induktívnej vedy.

4. 1. 2. Deduktívna veda. Čisto deduktívna veda má dedukciu De charakterizovanú deduktívnymi pravidlami Re_d ako **jedinú** operatívnu metodologickú **kategóriu**.

Teória, ktorá celú vedu považuje za deduktívnu a ostatné kategórie za neoperatívne alebo nejestvujúce, sa nazýva **dedukcionizmus**.

Obraz deduktívnej vedy je obráteným obrazom vedy_{in}. Kde veda_{in} končí (vytvorením systému všeobecných výpovedí), tam deduktívna veda začína, tam má teda svoj základ Z_d a z neho sa postupne vyvodzujú ďalšie výpovede, až sa nakoniec dostaneme k individuálnym výpovediam d , vzťahujúcim sa na zistiteľné konkrétne predmety. Všetky takto vytvorené výpovede tvoria oblasť D_{de} . Veda_{de} bude mať teda nasledujúcu štruktúru:

$$Veda_{de} = \langle De_{de}, Z_{de}, Re_{de}, S, R \rangle \quad (26)$$

To, čo sa zo Z_{de} vyvodí, bude d . A tak deduktívna stavba vedy_{de} sa môže charakterizovať množinou d .

$$d = De (De (... (De (Z_{de}))...)) \quad (27)$$

D_{de} bude množina všetkých d (vrátane Z_{de}) a obraz vedy bude takýto:

$$Imago_{de} = \langle D_{de}, Z_{de}, Re_{de}, S, R \rangle \quad (28)$$

V dedukcionizme sa nedá odpovedať na otázku o pôvode všeobecných výpovedí, ktoré tvoria Z_{de} , najmä nie na otázku, prečo, ak nejestvuje indukcia, sa vo vede vytvárajú a formulujú len také Z_{de} , napr. hypotézy, z ktorých sa vyvodia práve také d alebo nie- d , ktoré sa dotýkajú práve konkrétnej výskumnej oblasti. Dedukciou sa totiž nedá vyvodiť to, čo nie je v Z_{de} nejako pojmovo obsiahnuté. A tak východisko Z_{de} nemôže byť len jednoduchou domnienkou, návrhom alebo hypotézou, ale musí to byť domnienka zameraná na empirickú rovinu a ňou prostredníctvom viac alebo menej jasnou induktívnu postupnosťou usmerňovaná. A takéto usmerňovanie dedukcie sa dá uskutočniť len induktívno-deduktívnou vedou.

5. Viacsmerové obrazy vedy. Viacsmerové obrazy vedy zobrazujú také vedy, ktoré sa budujú s väčším množstvom metodologických kategórií. Začneme najjednoduchším dvojsmerovým induktívno-deduktívnym obrazom.

5. 1. Induktívno-deduktívny obraz vedy. Induktívno-deduktívna veda ($Veda_{id}$) sa buduje s dvoma opačne orientovanými a zameranými kategóriami, ktoré svojou opačnou dvojsmerovosťou vytvárajú **uzavretý** okruh, čo je znakom určitej sebestačnosti a čiastočnej metodologickej úplnosti tejto vedy. Veda_{id} sa začína induktívnym základom Z_i , obsahujúcim observačné individuálne výpovede d_i , zovšeobecnením sa dostaneme k D_i a z nej dedukciou sa hneď vyvodzujú dôsledky d_{d1} . Ak sú tieto dôsledky pravdivé, tak sa indukciou pokračuje k D a z D_i a z D sa hneď dedukciou vyvodzujú ďalšie dôsledky d_d . A keďže tieto d_d sú individuálne výpovede, môžeme ich začleniť medzi pôvodné d_i a vytvoriť nový induktívno-deduktívny základ Z_{id} .

$$Z_{id} = R(d_i, d_d) \quad (29)$$

Tento rozšírený základ vyjadruje **jednotu** indukcie a dedukcie, a tým **uzavretosť** vedy_{id}, lebo to, čo sa v nej vyvodzuje, teda to, čo je jej výsledkom, stáva sa v nej ďalším **východiskom** (základom), a tak sa táto veda sama **kontroluje**, príp. koriguje. Táto uzavretosť tvorí prirodzený celok, lebo D v nej nie je zvonku a vopred zavedené, ako je to v dedukcionizme. D je nutnou organickou súčasťou cyklu

$$\text{Skúsenosť}_i - \text{všeobecnosť } D - \text{skúsenosť}_d \quad (30)$$

Tým sa metodologický kruh uzatvára.

Indukcia a dedukcia sa navzájom dopĺňajú, a tým aj čiastočne vzájomne zdôvodňujú. Indukcia rozširuje poznanie a dedukcia zabezpečuje objektívnosť tohto rozširovania. Indukcia na každom kroku postupu zisťuje pomocou Re_{de} , či ide správnym smerom, a v prípade správnosti tým súčasne stanovuje šírku všeobecnosti, no vo chvíli nesprávnosti sa prestane zovšeobecňovať, a tým sa určia hranice a šírka D_m . Dedukcia tak určuje hranice a šírku správneho indukovania. Indukcia zasa svojím smerovaním určuje (spätný) smer dedukovania, lebo aj dedukcia sama osebe sa môže uberať rôznymi smermi a môže sa dostať aj mimo Z_i . Tak

$$Veda_{id} = \langle D_{id}, Re_{in}, Re_{de}, R, S \rangle \quad (31)$$

a ak upravíme poriadok medzi indukciou a dedukciou, dostaneme

$$Veda_{id} = De(In(...(De(In(Z_i))))...) \quad (32)$$

a analogický bude aj $Imago_{id}$.

5. 2. Mnohosmerové obrazy vedy. (Analýza n-smerových obrazov vedy, kde $n > 2$, bude tvoriť obsah ďalšej štúdie.) Tu uvedieme len základnú myšlienku. Dvojsmerový obraz vedy bol obrazom vedy_{id} budovanej pomocou dvoch metodologických kategórií, kým ostatné kategórie sa nezohľadňovali; pričom treba povedať, že metodologický obsah a systémový charakter mnohých kategórií nie je ešte dnes rozpracovaný až do formy presných pravidiel a tieto kategórie sa používajú viac-menej intuitívne. Pred metodológiou stojí úloha rozpracovať metodologickú stránku smerodajných ontologických a gnozeologických kategórií aspoň do formy záväzného heuristického usmerňovania, príp. zakazovania, ak už nie do formy pravidiel. Vtedy by sa mnohosmerová veda ($Veda_{ms}$) mohla definovať takto:

$$Veda_{ms} = \langle D_{ms}, K_1, K_2, \dots, K_n, S, R \rangle \quad (33)$$

$$Veda_{ms} = \langle D_{ms}, Re_{K_1}, Re_{K_2}, \dots, Re_{K_n}, S, R \rangle, \quad (34)$$

teda

$$Veda_{ms} = \langle D_{ms}, Re_{ob}, Re_{ex}, Re_{in}, Re_{dc}, Re_{ab}, Re_{fu}, Re_{ar}, Re_{ide}, \dots, S, R \rangle, \quad (35)$$

kde Re_{ab} sú pravidlá abstrahovania, Re_{fu} pravidlá fundamentovania, Re_{ar} pravidlá tvorenia architektoniky vedy, Re_{ide} pravidlá idealizácie, príp. pravidlá ďalších kategórií... Pritom nie všetky kategórie majú pre každú vedu a pre každú etapu jej vývoja rovnaký význam, dôležitosť a metodologickú silu.

Autor je externým spolupracovníkom grantového projektu č. 2/4150/99 vo Filozofickom ústave SAV.

akademik Vojtech Filkorn
 Filozofický ústav SAV
 Klemensova 19
 813 64 Bratislava
 SR