

# ÚVOD DO PROBLEMATIKY METODOLÓGIE VIED (V)

Jozef VICENÍK

## NEDEDUKTÍVNE UVAŽOVANIE

Predmetom nášho nasledujúceho skúmania bude nededuktívne uvažovanie. Využijeme pritom analýzy uskutočnené P. Cmorejom v statiach [6], [7], ktoré sú venované vymedzeniu základného pojmového aparátu, ktorý sa následne využil na charakterizovanie vlastností deduktívneho uvažovania a na klasifikáciu a preskúmanie jeho rôznych typov. Tieto analýzy považujeme za východisko a predpoklad na skúmanie uvažovania, ktoré sme sa rozhodli označiť termínom "nededuktívne uvažovanie". Tento druh uvažovania má mnoho odlišných vlastností oproti deduktívnemu uvažovaniu, a práve tieto vlastnosti, charakteristiky nededuktívneho uvažovania, budeme analyzovať.

Podobne ako pri analýze deduktívneho uvažovania a jeho rozličných typov, aj pri charakterizovaní nededuktívneho uvažovania a jeho typov budeme zohľadňovať: 1. druh výrokových výrazov (výrokov alebo výrokových foriem), ktoré vystupujú v premisách a záveroch, 2. pravdivostnú hodnotu výrokov (alebo možné udelenia hodnôt, vhodné dosadenia určitých výrazov za všetky premenné vystupujúce vo výrokových formách), ktoré sú premisami a závermi, a napokon 3. typ vzťahu medzi premisami a závermi a typ vzťahu v opačnom smere, teda medzi závermi a premisami.

Pri analýze rôznych typov deduktívneho uvažovania boli preskúmané rôzne druhy deduktívneho usudzovania. Pritom deduktívne usudzovanie sme chápali široko v tom zmysle, že sme ho považovali za myšlienkový proces, v ktorom z výrokových výrazov (istých výrokov alebo ich foriem) získavame (odvodzujeme) iné výroky či výrokové formy. Pritom medzi výrokovými výrazmi (výrokmi alebo výrokovými formami), z ktorých sme vychádzali (premisami), a výrokovými výrazmi, ktoré sme z nich dedukciou odvodili (závermi), existoval vzťah vyplývania alebo logického vyplývania. Vzťah logického vyplývania, ktorý je daný len významom logických konštánt, sme charakterizovali ako špeciálny prípad vyplývania, ktorý je daný aj významom mimologických konštánt. Dominantným pojmom na pochopenie deduktívneho usudzovania bol pojem vyplývania ([6], 330-335).

Sústredíme teraz pozornosť na *nededuktívne uvažovanie*, a predovšetkým na jeho rôzne typy (druhy). Na charakterizovanie nededuktívneho uvažovania využijeme poznatky o vlastnostiach deduktívneho uvažovania, a najmä sa ho pokúsime vymedziť v protiklade k deduktívnemu uvažovaniu. Poznamenajme, že na označenie množiny rôznych typov uvažovania, ktoré sú disjunktné s množinou deduktívneho uvažovania, sme sa rozhodli použiť termín "nededuktívne uvažovanie", ktorý považujeme za vhodnejší a neutrálnejší ako veľmi často synonymne používaný termín "induktívne uvažovanie". Termín "induktívne uvažovanie" potom tiež denotuje tú istú množinu

rôznych typov uvažovania ako nami použitý termín "nededuktívne uvažovanie".<sup>1</sup> "Pri takomto význame by dedukcia a indukcia tvorili disjunktné a vyčerpávajúce delenie všetkých možných uvažovaní; zásada takého delenia – prítomnosť vyplývania alebo absencia vyplývania záveru z premís – je nepochybne podstatná z metodologického hľadiska" ([12], 12-13). *Množinu nededuktívneho uvažovania* budú tvoriť všetky tie typy uvažovania, pri ktorom z premís daného uvažovania (výrokov alebo výrokových foriem) *nevyplývajú závery* (tiež tvorené výrokmí alebo výrokovými formami). Sme si vedomí toho, že by mohli vzniknúť problémy pri pokusoch presne určiť, aké typy uvažovania budú patriť do množiny nededuktívneho uvažovania.<sup>2</sup>

**Nededuktívne uvažovanie a pravdepodobnosť.** Súčasná formálna logika a metodológia vied, ktorá využíva jej poznatky na analýzu uvažovania, umožnili formulovať kritériá, ktoré presne určujú, čo treba rozumieť pod množinou deduktívneho uvažovania založeného na vzťahu vyplývania medzi premisami a závermi daného uvažovania. Tieto poznatky o charaktere rôznych typov (druhov) deduktívneho uvažovania umožnili vyčleniť množinu usudzovania, ktorú sme nazvali nededuktívne uvažovanie, ktoré je charakterizované absenciou vzťahu vyplývania medzi premisami a závermi tohto uvažovania. Už samotné pojmy vyplývania a nevyplývania nám umožňujú charakterizovať z hľadiska našich cieľov rôzne typy a formy nededuktívneho uvažovania.

V logike a metodológii vied sa prejavila tendencia charakterizovať rôzne typy nededuktívneho uvažovania na základe pojmu pravdepodobnosti, čo vyústilo do mnohých pokusov vybudovať rôzne systémy induktívnych (pravdepodobnostných) logík. Namiesto formulácií charakterizujúcich nededuktívne uvažovanie pomocou pojmu nevyplýva sa začal na vyjadrenie vzťahu medzi premisami a závermi daného uvažovania využívať pojem pravdepodobnosti. Takto cieľom induktívnych logík bolo vypracovať teóriu nededuktívneho uvažovania, a teda "charakterizovať spojenia medzi premisami a záverom, ktoré by stanovili kritériá správnosti nededuktívneho uvažovania" ([12], 14-15). Pokusy vybudovať induktívne logiky ako teórie určitých

<sup>1</sup> Na označenie nededuktívneho uvažovania sa v literatúre používajú ako synonymá okrem termínu "induktívne uvažovanie" aj termíny "reduktívne uvažovanie", "pravdepodobnostné uvažovanie". Niektoré z týchto termínov sa v rôznych kontextoch a klasifikáciách používajú aj v inom, užšom význame, a to na označenie jednotlivých typov (druhov) uvažovania, napr. na označenie induktívneho usudzovania, reduktívneho usudzovania a pod. Aj z tohto dôvodu dávame prednosť termínu "nededuktívne uvažovanie" a ďalšie spomínané termíny budeme používať len na označenie jednotlivých typov (druhov) nededuktívneho uvažovania. Tradične sa dedukcia (deduktívne usudzovanie) chápa ako postup od všeobecného k jedinečnému (resp. zvláštnemu) a indukcia (induktívne usudzovanie) ako postup od jedinečného k všeobecnému. Moderná logika a metodológia vied, ako na to upozorníme v závere článku, ukázali, že uvedené tradičné chápanie dedukcie a indukcie nie je správne.

<sup>2</sup> Z tohto hľadiska predmetom nášho skúmania nebudú všetky typy nededuktívneho uvažovania, ale "len uvažovania o istých, presne definovaných formách". Súhlasíme aj s tým, že "nikto si nerobí nároky na to, že všetky také formy dokáže vymenovať" ([12], 13) a, dodajme, aj preskúmať.

typov nededuktívneho uvažovania sa stretli s vážnymi problémami a rôznymi názormi, ako má vyzerať indukčná logika, napríklad či má poskytovať pravidlá uznávania jedných výrokov na základe iných výrokov, alebo má poskytovať kritériá potvrdenia istých výrokov (napr. hypotéz) na základe iných výrokov a pod. Problém možnosti výstavby systému indukčnej logiky je otvorený.<sup>3</sup> Silný vplyv majú názory, ktoré zásadne popierajú možnosť jej vybudovania. Niektoré námietky proti možnosti vybudovať indukčnú logiku a ďalšie spory o indukciu v závere článku ešte spomenieme.

Uvedli sme, že existujú pokusy vyjadriť vzťah medzi premisami a závermi nededuktívnych typov uvažovania pomocou pojmu pravdepodobnosti. "Má to svoj prameň v intuitívnom presvedčení, že hoci pravdivosť empirických tvrdení a teórií nie je istá na základe skúsenostných dát, napriek tomu môže byť viac alebo menej pravdepodobná", a v ďalších určitých vlastnostiach pravdepodobnosti, ktoré "sú intuitívne pri interpretácii stupňa pravdepodobnosti záveru vzhľadom na premisy ako ocenenia hodnoty zdôvodňujúcej usudzovanie" ([12], 18-19). Pojem pravdepodobnosti je mnohознаčný. Existuje mnoho pojmov pravdepodobnosti (pravdepodobnosť psychologická, pravdepodobnosť logická, pravdepodobnosť matematická (štatistická), epistemologická pravdepodobnosť, subjektívna interpretácia pravdepodobnosti a pod. Jednou z úloh rôznych koncepcií pravdepodobnosti je formulovať metódu, ktorá by umožnila určiť hodnotu pravdepodobnosti, resp. stupňa pravdepodobnosti výrokov v závislosti od iných výrokov. Analýza týchto problémov presahuje ciele tohto článku.<sup>4</sup> Z tohto dôvodu budeme vychádzať z intuitívneho chápania pravdepodobnosti, čo je pre naše účely postačujúce. Spomenuli sme, že pri charakterizovaní rôznych typov nededuktívneho uvažovania by sme vystačili s pojmami vyplýva a nevyplýva, avšak v určitých kontextoch využijeme aj intuitívny pojem pravdepodobnosti. Vzťah pravdepodobnosti medzi premisami a záverom nededuktívneho uvažovania sa môže vyjadriť rôznym spôsobom, napríklad:

"z premis usudzujeme na pravdepodobnosť záverov",

"z premis vyvodzujeme záver s určitou pravdepodobnosťou, resp. stupňom pravdepodobnosti",

"z premis získavame závery s určitou pravdepodobnosťou",

"stupeň pravdepodobnosti záveru z premis v procese nededuktívneho uvažovania rastie v závislosti od",

"premis robia pravdepodobným závery",

"z premis vyplývajú závery s určitou pravdepodobnosťou" a pod.

Posledná formulácia, kde termín "vyplývajú závery" je použitý v spojení s

<sup>3</sup> Podrobnejšie sa čitateľ môže dozvedieť o rôznych koncepciách budovania indukčných logík a o otvorených otázkach v práci [12], ktorá obsahuje odkazy na literatúru k danej téme, a tiež v štúdiu R. Carnapa, v ktorej analyzuje indukčnú logiku ako "teóriu logickej pravdepodobnosti zabezpečujúcej pravidlá pre indukčne myslenie" ([5], 313).

<sup>4</sup> Charakteristiku rozličných pojmov pravdepodobnosti, vybraných koncepcií pravdepodobnosti a tiež diskusiu o rôznych problémoch spojených s explikáciou pojmov pravdepodobnosti nájde čitateľ v ([1], 118 - 133; [5]; [12]; [13]).

termínom "určitá pravdepodobnosť", môže vzbudiť námietky vzhľadom na striktné vymedzenie významu termínu "vyplývajúce" pri charakterizovaní deduktívneho usudzovania, ale vzhľadom na jednoduchosť jazykového vyjadrenia vzťahu medzi premisami a závermi nededuktívneho uvažovania navrhujeme ho používať. Myslíme si, že nemôže prísť k jeho zámene s pojmom vyplývajúce ani s pojmom logické vyplývajúce.

Teraz môžeme pristúpiť k analýze jednotlivých typov nededuktívneho uvažovania.

**Reduktívne usudzovanie.** Je to jeden z typov nededuktívneho uvažovania, na ktorý sústredíme svoj záujem. Predstavme si, že v rovníkovej Afrike pôsobí skupina výskumníkov. Spozorujú, že jeden z ich členov dostal zimnicu. Urobia z toho záver, že daná osoba má maláriu. Podobným spôsobom môžeme uvažovať aj v iných prípadoch, napríklad v dome zhaslo svetlo, urobíme záver: je porucha v elektrárni; vo V. Tatrách je dlhodobo nezvestný turista: zahynul; pozorujem, že ulica je mokrá. robím záver: pršalo a pod.

Vráťme sa k príkladu s maláriou. Majme jednoduchý úsudok:

(I) Osoba XY má zimnicu	(1)
Osoba XY má maláriu	(2)

Je zrejmé, že z premisy (1) vyjadrenej výrok "Osoba XY má zimnicu" **nevyplýva** záver (2), ktorý vyjadruje výrok "Osoba XY má maláriu", čiže môže nastať situácia, že premisa (1) bude pravdivá a záver sa ukáže nepravdivý, napríklad v prípade, že osoba XY dostala zápal pľúc spojený so zimnicou alebo bude trpieť na iný druh ochorenia, ktorý bude sprevádzaný zimnicou. Možností tu môže byť mnoho. Túto okolnosť môžeme vyjadriť tak, že využijeme intuitívny pojem pravdepodobnosti a povieme, že z premisy (1) vyplýva záver (2) s **pravdepodobnosťou** (s **určitou pravdepodobnosťou**). Daný záver sa môže ukázať ako nepravdivý napriek tomu, že premisa daného úsudku je pravdivá. Podobným spôsobom usudzujeme aj v ďalších prípadoch, ktoré sme uviedli. Tak z premisy "Ulica je mokrá" robíme záver, že pravdepodobne "Pršalo", hoci sa môže ukázať, že príčinou toho, že ulica je mokrá, bolo polievacie auto alebo cvičenie požiarnikov a pod.

Ukázali sme, že pri uvedenom type usudzovania je jednou z charakteristických vlastností, že z premisy vyplýva záver daného úsudku, resp. vyplýva len s určitou pravdepodobnosťou.

V každodennom živote alebo vo vedeckom skúmaní, ak sa tam používa tento typ usudzovania a dané úsudky vystupujú ako "neúplné", hovoríme, že majú **entymematický** charakter, t.j. premisy sú zamlčané, či už z dôvodu, že sa považujú za samozrejmé, či už z dôvodu ekonomického vyjadrovania a podobne. Avšak pri analýzach je potrebné tieto zamlčané predpoklady zrekonštruovať, priamo vyjadriť, čo môže spôsobovať pri zložitejšom druhu usudzovania problémy. Aj nami uvedeny úsudok (I) má takýto charakter. Je tam zamlčaná premisa, ktorej rekonštrukcia nespôsobuje problémy. Je to premisa, ktorú vyjadruje podmienkový výrok "Ak osoba

XY má maláriu, tak má zimnicu". Tento výrok patrí medzi poznatky usudzujúcej osoby, ktorá ho považuje za pravdivý. Ak doplníme tento zamlčaný výrok ako premisu v úsudku (I), dostaneme nasledujúci úsudok:

(I) Ak osoba XY má maláriu, tak má zimnicu.	(1)
Osoba XY má zimnicu.	(2)
Osoba XY má maláriu.	(3)

Zásadná zmena v charaktere daného úsudku po doplnení zmlčanej premisy nenastala. Z premís (1), (2) uvedeného úsudku záver (3) nevyplýva, resp. vyplýva len s určitou pravdepodobnosťou. Úsudok si zachováva svoj nededuktívny charakter. Zmenila sa forma daného úsudku. Využime výrokové premenné  $p, q, r, \dots$  a zapíšme si formu úsudkov (I), (II).

(I) $q$	
$p$	
(II)" Ak $p$ , tak $q$	
$q$	
$p$	

Rozdiel medzi týmito formami úsudkov (I)' a (II)" je zrejmy. Oba sú však nededuktívnymi formami úsudkov. Znamená to, že vždy nájdeme také dosadenie vhodných výrazov za dané výrokové premenné, že nastane prípad, že premisy daného úsudku budú pravdivé a záver daného úsudku sa ukáže ako nepravdivý. Ako už čitateľ vie, v deduktívnych typoch usudzovania je takýto prípad vylúčený.

Skôr ako pristúpime k ďalšej dôležitej charakteristike reduktívneho typu usudzovania, urobíme jednu poznámku. Ukázali sme, že z premís daného úsudku záver vyplýva s menšou alebo väčšou pravdepodobnosťou, a teda podstupujeme riziko, že záver sa môže ukázať ako nepravdivý. Metodológovia naznačujú, že robenie záveru pri reduktívnom uvažovaní (ale aj ďalších typoch nededuktívneho uvažovania) ovplyvňujú isté okolnosti, ktoré nevystupujú explicitne formulované v premisách tohto usudzovania, ale patria do množiny poznatkov, ktorými disponujú usudzujúce osoby. Napríklad v príklade úsudku (I) usudzujeme na záver "Osoba XY má maláriu" z premisy "Osoba XY má zimnicu". Urobenie tohto záveru môžu však ovplyvniť aj ďalšie poznatky (informácie), ktoré má usudzujúca osoba k dispozícii. Napríklad usudzujúca osoba zohľadnila skutočnosť, že výskumná skupina sa nachádzala v rovníkovej Afrike, ďalej, že v danej oblasti je veľký výskyt hmyzu typu *Anopheles* z čeľade komárovitých, ktoré prenášajú pôvodcu malárie, a tiež skutočnosť, že osoba XY má horúčku (teploty nad 38 °C), pri ktorej sa vyskytuje zimnica (pocit ochladenia celého tela) a pod. Nepochybné takéto poznatky môžu zvyšovať pravdepodobnosť záveru a znižovať riziko, že daný záver sa ukáže nepravdivým. V logike a metodológii

vied existuje úsilie vyjadriť stupeň pravdepodobnosti záveru v závislosti od pravdepodobnosti premís (a tiež sprievodných poznatkov) určitou číselnou hodnotou. Avšak často v každodennom živote, ale aj vo vedeckom skúmaní narážame na ťažkosti a nevieme stanoviť hodnotu pravdepodobnosti záveru, pretože napríklad nevieme určiť stupeň pravdepodobnosti premís a využívame v našich úvahách len intuitívny pojem pravdepodobnosti. Vyjadrujeme to často používaním neostrých výrazov ako "je to málo pravdepodobné", "je to vysoko pravdepodobné", „je veľmi pravdepodobné“, „dost' pravdepodobné“ a pod.

Pristúpme teraz k preskúmaniu ďalšej dôležitej charakteristiky reduktívneho typu usudzovania. Doteraz sme analyzovali typ spojenia (vzťahu) medzi premisami a závermi daného usudzovania. Teraz si postavme otázku, aký je vzťah medzi záverom a premisami reduktívneho usudzovania, a teda opačný vzťah oproti tomu, ktorý nás zaujímal doposiaľ. Preskúmajme to na našom jednoduchom príklade. Zo záveru úsudku (I), ktorý vyjadruje výrok "Osoba XY má maláriu", **vyplýva** premisa vyjadrená výrokom "Osoba XY má zimnicu". Oveľa jasnejšie sa to ukáže, ak si uvedomíme, že úsudok (I) má entymematický charakter, a ak doplníme zamlčanú premisu "Ak osoba XY má maláriu, tak osoba XY má zimnicu" a dostaneme úsudok, v ktorom bude vystupovať pôvodný záver reduktívneho úsudku a zamlčaná premisa a v závere daného úsudku vystúpi pôvodná premisa reduktívneho úsudku (I), a to "Osoba XY má zimnicu". Pôjde o nasledujúci úsudok:

(*) Ak osoba XY má maláriu, tak osoba XY má zimnicu.	(1)
Osoba XY má maláriu	(2)
Osoba XY má zimnicu	(3)

Zapíšme si teraz formu tohto úsudku:

$$(**) \text{ Ak } p, \text{ tak } q$$

$$\frac{p}{q}$$

Teraz sa môžeme ľahko presvedčiť, že z premís úsudku (\*), ktoré sú tvorené pôvodne zamlčanou premisou a premisou (2), ktorú tvorí pôvodný záver reduktívneho úsudku (I), **logicky vyplýva** záver daného úsudku (3), ktorý bol v úsudku (I) premisou.

Čitateľ už na základe intuície vie posúdiť a zistiť, že záver daného úsudku (\*) logicky vyplýva z daných premís. Ak si však uvedomíme, že forma úsudku (\*\*) je deduktívnou formou usudzovania, a teda neexistuje taká možnosť dosadenia vhodných výrokov za výrokové premenné vystupujúce v premisách a závere daného úsudku, aby premisy boli pravdivé a záver nepravdivý, potom máme istotu, že záver daného úsudku logicky vyplýva z daných premís. Čitateľ, ktorý ovláda jednoduchú tabuľkovú metódu overovania formúl výrokovej logiky, sa o tom môže presvedčiť overením

formuly  $((p \rightarrow q) \wedge p) \rightarrow q$ , ktorá je zákonom výrokovej logiky a na základe ktorej je skonštruovaná aj naša schéma deduktívneho usudzovania (\*\*). Čitateľ sa môže zároveň presvedčiť, že forma úsudku (\*\*) má odlišnú štruktúru premís a záverov od formy reduktívneho usudzovania (II)".

Teraz po týchto úvahách môžeme povedať, že **reduktívne usudzovanie** je taký typ nededuktívneho uvažovania, v ktorom premisy logicky vyplývajú zo záveru a ďalších výrokov (zamlčaných premís), ktoré priamo nevystupujú v danom usudzovaní, ale patria do množiny poznatkov usudzujúcej osoby. Daný reduktívny typ usudzovania má z tohto hľadiska **entymematický** charakter.<sup>5</sup>

Porovnajme pre lepšie porozumenie deduktívne usudzovanie s reduktívnym usudzovaním. Pri deduktívnom usudzovaní vychádzame z premís (niekedy hovoríme aj o dôvodoch) a snažíme sa ukázať (zdôvodniť), že z daných premís (dôvodov) vyplýva alebo logicky vyplýva záver. Ako sme ukázali, pri reduktívnom usudzovaní postupujeme v opačnom smere v porovnaní so smerom vyplývania v deduktívnom usudzovaní, a teda postupujeme od záveru k premisám, presnejšie, ukazujeme, že zo záveru vyplývajú premisy (alebo zo záveru a dodatočných zamlčaných premís logicky vyplývajú premisy reduktívneho usudzovania). Z tohto dôvodu sa okrem termínu "reduktívne usudzovanie" používa aj termín "inverzné usudzovanie".<sup>6</sup>

Môžeme teda stručne zhrnúť charakteristiku reduktívneho usudzovania nasledovne: záver daného úsudku nevyplyva z premís logicky, ale len s určitým stupňom pravdepodobnosti. Pritom pravdepodobnosť záveru daného úsudku sa môže za určitých okolností zvyšovať. Naopak, zo záveru daného úsudku a zamlčaných premís logicky vyplývajú premisy úsudku. Smer reduktívneho usudzovania je teda opačný, ako je smer vyplývania pri deduktívnom type usudzovania.

Vzniká ešte otázka, aký druh výrokov vystupuje v premisách jednotlivých typov nededuktívneho uvažovania. Z hľadiska formy týchto výrokov budeme rozlišovať **jedinečné (singulárne) výroky** a **všeobecné výroky**. Jedinečné výroky vypovedajú niečo, resp. vzťahujú sa len na jeden určitý predmet (individuum), napríklad že daný predmet (individuum) má takú a takú vlastnosť a pod. Všeobecný výrok vypovedá niečo o všetkých predmetoch (individuách) určitej triedy, a to, že dané predmety majú takú a takú vlastnosť atď. Pre jednoduchosť sa obmedzíme na jedinečné a všeobecné

<sup>5</sup> Mohli by sme uviesť ďalšie príklady reduktívneho usudzovania. Napr. úsudok, kde v premise vystupuje výrok "V izbe zhaslo náhle svetlo" a záver bude výrok "Nastala porucha v elektrárni". Z danej premisy možno urobiť záver, že pravdepodobne nastala porucha v elektrárni. K. Ajdukiewicz naznačil, že pravdepodobnosť záveru sa dá zvýšiť, ak záver urobíme zohľadnením aj ďalších poznatkov a okolností, napríklad že zistíme, že svetlo zhaslo nielen v izbe, ale v celom dome, na ulici, v celej obytnej štvrti atď. Potom môžeme uvažovať o vyššom stupni pravdepodobnosti záveru "Nastala porucha v elektrárni".

"Pravdepodobnosť tvrdenia získaného cestou reduktívneho usudzovania sa zväčšuje v takej miere, čím viac jeho dôsledkov sa dá overiť" ([2], 166). Odhliadame od kritických námietok proti tomuto stanovisku.

<sup>6</sup> Podrobnejšiu analýzu reduktívneho usudzovania si čitateľ môže doplniť v prácach ([1], 127 - 133; [2], 162 - 168; [4], 102 - 106; [11], 72 - 85).

výroky, ktoré pripisujú individuám vlastnosti. Aby sme si mohli zapísať štruktúru výrokov, budeme potrebovať nasledujúce výrazy:

- $a_1, a_2, \dots, a_n$  - bližšie nešpecifikované mená indivíduí  
 $x, y, z,$  - indivíduovo menné premenné  
 $P, Q, R,$  - jednoargumentové predikáty (mená vlastností)  
 $\forall x$  - všeobecný kvantifikátor; čítame: "Pre všetky  $x$  platí, že..."  
 $(, )$  - jednoduché zátvorky

Ďalšie symboly si môžeme zaviesť podľa potreby.

Príklady jedinečných (singulárnych) výrokov sú:

"Bratislava je mesto."

"J. K. má maláriu."

"J. K. má zimnicu."

"Toto je labuť."

atď.

Všetky uvedené jedinečné výroky majú formu:

" $x$  je mesto."

" $y$  má maláriu."

" $y$  má zimnicu."

" $z$  je labuť."

" $P(x)$ " - čítame " $x$  má vlastnosť  $P$ ", „ $x$  je  $P$ “ a pod.

Príklady všeobecných výrokov:

"Všetky havrany sú čierne."

"Všetky kovy sa teplom rozťahujú."

Tieto všeobecné výroky majú nasledujúcu formu:

$\forall x$  (ak  $x$  je havran, tak  $x$  je čierny).

$\forall x$  (ak  $x$  je kov,  $x$  sa teplom rozťahuje).

$\forall x$  (ak  $P(x)$ , tak  $Q(x)$ ).

V premisách reduktívnych úsudkov, ktoré sme analyzovali, vystupovali len jedinečné výroky. W. Marciszewski uvádza ilustratívny príklad, ktorý ukazuje, že v reduktívnych úsudkoch môžu vystupovať ako premisy aj všeobecné výroky. Čo si treba osobitne uvedomiť, je, že práve výskyt všeobecných výrokov v premisách reduktívneho usudzovania odlišuje tento typ usudzovania od iných typov nededuktívneho uvažovania, napríklad induktívneho typu usudzovania, o ktorom budeme ešte hovoriť.

Ako príklad reduktívneho usudzovania, ktoré nie je induktívnym usudzovaním, môžeme uviesť pozorovania a usudzovanie, ktoré v roku 1648 uskutočnil Blais Pascal, aby overil hypotézu, že atmosférický tlak na horách je vyšší ako na nížine.

Úsudok je nasledujúci:

- (a) Ak atmosférický tlak je nižší na vrchole než pri úpätí hory, tak stĺpec ortuti je nižší na vrchole hory.
  - (b) Stĺpec ortuti je nižší na vrchole hory.
-



Atmosférický tlak je nižší na vrchole hory.

Úsudok má formu:

$$\frac{p \rightarrow q}{q} \\ p$$

ktorý má charakter pravdepodobnostného úsudku, t.j. záver vyplýva z premís s určitou pravdepodobnosťou. Navyše treba si uvedomiť, že predpoklad (a) je prírodným zákonom a predpoklad (b) je induktívnym zovšeobecnením, t.j. výsledkom opakovania pozorovaní s ortuťou v trubičke počas dňa pri úpätí i na vrchole hory ([11], 75-76). Obidve tieto premisy sú všeobecnými výrokmi. Napríklad premisu (b) môžeme zapísať takto: "∀x (ak x je stĺpec ortuti, tak x je nižší na vrchole hory)", kde priamo vidieť, že ide o všeobecný výrok.

Pri reduktívnom usudzovaní môžu medzi premisami vystupovať nielen jedinečné (singulárne) výroky, ale aj všeobecné výroky, napríklad zovšeobecnenia, ktoré sú už výsledkom induktívneho usudzovania.

**Induktívne usudzovanie.** Je to jeden z ďalších typov nededuktívneho uvažovania. Budeme odlišovať dva druhy induktívneho usudzovania: **neúplnú a úplnú indukciu.**<sup>7</sup> Začnime ich charakteristikou jednoduchým príkladom: V istom meste sa skúmali osoby, ktoré dlhodobo pracovali v bani, a zisťovalo sa, ako sa táto činnosť prejavila na ich zdravotnom stave, napríklad na poškodení pľúc. Naše empirické zistenia budeme zapisovať pomocou jedinečných (singulárnych) výrokov, ktoré už poznáme. Na základe určitého počtu takýchto singulárnych výrokov vypovedajúcich o zdravotnom stave početnej populácie baníkov urobíme záver o zdravotnom stave všetkých členov danej populácie (ktorej početnosť môže byť dostatočne veľká). Daný príklad si zapíšeme tak, aby sme dôsledne odlíšili premisy, z ktorých sme vychádzali od záveru, ktorý sme získali z daných premís v procese určitého typu usudzovania. Majme nasledujúci úsudok:

---

<sup>7</sup> Na označenie neúplnej indukcie K. Ajdukiewicz používa termín "enumeratívna indukcia". Iní autori používajú termín "enumeratívna indukcia" na označenie tak neúplnej, ako aj úplnej indukcie. Termín „induktívne usudzovanie“ je mnohoznačný. V rámci tohto typu usudzovania sme analyzovali neúplnú a úplnú indukciu. Len neúplná indukcia spĺňa podmienky charakteristické pre naše chápanie indukcie, a to, že zo singulárnych premís vyplýva záver (všeobecný výrok) len s určitou pravdepodobnosťou. Úplná indukcia, a ako uvidíme, aj matematická indukcia majú v názve termín „indukcia“, ale svojím charakterom, ktorý je určený vzťahom medzi premisami a záverom, sú deduktívnym typom usudzovania. Ukážeme to na úsudkoch matematickou indukciou.

$a_1$  bol baník,  $a_1$  má poškodené pľúca  
 $a_2$  bol baník,  $a_2$  má poškodené pľúca  
 $a_3$  bol baník,  $a_3$  má poškodené pľúca  
 $\vdots$   
 $a_k$  bol baník,  $a_k$  má poškodené pľúca, kde  $a_k < a_n$

Pre všetky  $x$  platí, že (ak  $x$  bol baník, tak  $x$  má poškodené pľúca), čiže jednoducho: Každý baník má poškodené pľúca.

Je to príklad **neúplnej indukcie**, ktorá má nasledujúcu formu:

$P(a_1), Q(a_1)$   
 $P(a_2), Q(a_2)$   
 $P(a_3), Q(a_3)$   
 $\vdots$   
 $P(a_k), Q(a_k)$ , kde  $k < n$

$\forall x$  (Ak  $P(x)$ , tak  $Q(x)$ )

V príkladoch rôznych typov nededuktívnych úsudkov (resp. vo formách rôznych typov týchto úsudkov) môžeme výroky (formy výrokov), ktoré vystupujú v jednotlivých premisách daných typov úsudkov a sú navzájom oddelené čiarkou, navzájom spojiť výrokovou spojkou „a“, resp. znakom konjunkcie „ $\wedge$ “. Pôjde o ekvivalentné zápisy úsudkov alebo ich foriem.

Neúplná indukcia je postup, pri ktorom z premis vypovedajúcich o určitých predmetoch  $a_1, a_2, \dots, a_k$ , ktoré majú vlastnosť  $P$  a zároveň i vlastnosť  $Q$ , usudzujeme, že všetky predmety, ktoré majú vlastnosť  $P$ , majú aj vlastnosť  $Q$ . Záver daného úsudku vypovedá aj o vlastnostiach predmetov, ktoré sme nepozorovali a nepreskúmali, a z toho hľadiska rozširuje poznatky obsiahnuté v premisách. Záver daného úsudku sa môže ukázať ako nepravdivý.

Závislosť medzi premisami a záverom neúplnej indukcie charakterizujeme takto:

1. z premis daného induktívneho úsudku záver nevyplýva, resp. vyplýva len s určitým stupňom pravdepodobnosti; 2. v opačnom smere, zo záveru daného úsudku **vyplývajú** premisy, ktoré sú jednotlivými prípadmi všeobecného výroku, ktorý je záverom daného úsudku. K. Ajdukiewicz charakterizuje premisy  $P(a_1), \dots, P(a_k)$  ako **klasifikujúce** a  $Q(a_1), \dots, Q(a_k)$  ako **kvalifikujúce**. To umožňuje druhú podmienku spresniť: "zo záveru a klasifikujúcich premis logicky vyplývajú kvalifikujúce premisy" ([1], 137). Logické vyplývanie kvalifikujúcich premis zo záveru daného induktívneho úsudku a klasifikujúcich premis sa realizuje podľa nasledujúcej formy:

$$\begin{array}{ll} \forall x (\text{Ak } P(x), \text{ tak } Q(x)) & (1) \\ P(a_1) & (2) \\ \hline Q(a_1) & (3) \end{array}$$

O tejto forme usudzovania už vieme, že je to deduktívna forma usudzovania. Nech premisa (1) je výrok "Pre všetky  $x$  platí, že (ak  $x$  je baník, tak  $x$  má poškodené pľúca)", ktorý má formu  $\forall x(\text{Ak } P(x), \text{ tak } Q(x))$ . Nech premisu (2) tvorí výrok " $a_1$  je baník", čo v našom príklade neúplnej indukcie bol jednou z klasifikujúcich premís formy " $P(a_1)$ ". Záver daného úsudku (3) tvorí výrok " $x$  má poškodené pľúca", ktorý vystupoval v príklade neúplnej empirickej indukcie v úlohe jednej z kvalifikačných premís formy " $Q(a_1)$ ". Teraz vidieť, že z premís (1) a (2) logicky vyplýva záver (3).

Pri neúplnej indukcii je dôležité uvedomiť si, že jedným z predpokladov, aby sme mohli uskutočniť, resp. prijať induktívny záver (vysloviť všeobecné tvrdenie), je skutočnosť, že nepoznáme prípad, ktorý by bol v spore s induktívnym záverom. Napríklad prijatie induktívneho záveru, že všetky labute sú biele, na základe pozorovaní fixovaných vo forme jedinečných (singulárnych) výrokov formy " $x$  je labuť a  $x$  je biela", bolo možné dovtedy, kým nebol známy prípad existencie čiernych labutí (a teda nebielych labutí). Výskyt takéhoto prípadu nám neumožňuje uskutočniť induktívne zovšeobecnenie a získať záver "Všetky labute sú biele".

Druh úsudkov neúplnou indukciou sa pokladá za podmnožinu reduktívnych úsudkov najmä z toho dôvodu, že pri usudzovaní neúplnou indukciou, podobne ako pri reduktívnom usudzovaní zo záveru neúplnej indukcie, vyplývajú predpoklady daného induktívneho usudzovania. Dôležitým znakom neúplnej indukcie (ako uvidíme, aj úplnej indukcie) je skutočnosť, že záver (zovšeobecnenie) robíme len na základe jedinečných (singulárnych) výrokov, ktoré vypovedajú o jednotlivých prípadoch daného všeobecného výroku.

**Úplná indukcia.** Od neúplnej indukcie je vhodné odlišiť **úplnú indukciu**. K. Ajdukiewicz zdôraznil, že formu neúplnej indukcie možno doplniť podmienkou, ktorá vystúpi medzi premisami, a výsledkom tohto doplnenia bude transformácia formy neúplnej indukcie na formu úplnej indukcie.

**Úplná indukcia** po doplnení príslušnej premisy má nasledujúcu formu:

$$\begin{array}{l} P(a_1), Q(a_1) \\ P(a_2), Q(a_2) \\ \vdots \\ P(a_k), Q(a_k) \\ \text{Pre všetky } x \text{ platí, že (ak } P(x), \text{ tak } x = a_1 \text{ alebo } x = a_2, \dots \text{ alebo } x = a_k) \end{array}$$

---

Pre všetky  $x$  platí, že (ak  $P(x)$ , tak  $Q(x)$ ).

Majme konkrétny príklad. Skúmame úroveň počítačovej gramotnosti vedeckých pracovníkov. Zistenia vyjadríme v nasledujúcich jedinečných výrokoch, ktoré vystupujú ako premisy príslušného induktívneho usudzovania. Dostaneme nasledujúci úsudok:

$a_1$  je vedecký pracovník,  $a_1$  ovláda prácu s počítačom

$a_2$  je vedecký pracovník,  $a_2$  ovláda prácu s počítačom

$a_3$  je vedecký pracovník,  $a_3$  ovláda prácu s počítačom

⋮

$a_k$  je vedecký pracovník,  $a_k$  ovláda prácu s počítačom

Pre všetky  $x$  platí, že (ak  $x$  je vedecký pracovník, tak  $x = a_1$  alebo  $x = a_2$ , alebo  $x = a_k$ ).

Pre všetky  $x$  platí, že (ak  $x$  je vedecký pracovník, tak  $x$  ovláda prácu s počítačom).

Všeobecný výrok, ktorý tvorí záver úplnej indukcie, logicky vyplýva z premís. A platí tento vzťah aj opačne: zo záveru daného úsudku logicky vyplývajú jedinečné výroky, ktoré vystupujú ako premisy v úplnej indukcii.

Úplná indukcia si zachováva formu indukcie, ale vzťah medzi premisami a závermi je vlastne vzťahom deduktívneho vyplývania. Všeobecný záver pri úplnej indukcii **logicky vyplýva** z premís. Je ekvivalentný konjunkcii jednotlivých výrokov vystupujúcich v premisách úplnej indukcie. Pravdivosť predpokladov zaručuje pri úplnej indukcii pravdivosť záveru a platí to aj naopak. Úplná indukcia má charakter deduktívneho uvažovania.

## LITERATÚRA

- [1] AJDUKIEWICZ, K. (1965): **Logika pragmatyczna**. PWN, Warszawa.
- [2] AJDUKIEWICZ, K. (1960): **Zarys logiki**. PZWS, Warszawa
- [3] BERKA, K. - RYBOVÁ, J. (1988): **Logika a metodologie pro žurnalisty**. Novinář, Praha.
- [4] BOCHENSKI, I. M. (1954): **Die Zeitgenössischen Denkmethode**. A. Francke AG Verlag, Bern - München.
- [5] CARNAP, R. (1968): **Cíl induktivní logiky**. In: Problémy jazyka vědy. Nakladatelství Svoboda, Praha.
- [6] CMOREJ, P. (2000): Úvod do problematiky metodológie vied (III). Deduktívne uvažovanie **Organon F**, VII, č 3, 326 - 337.
- [7] CMOREJ, P. (2001): Úvod do problematiky metodológie vied (IV). Dôkazy a argumenty. **Organon F**, VIII, č 1, 79-90.
- [8] COPI, I. M. (1986): **Introduction to Logic**. Mac Millan Publishing Company, New York, Collier Mac Millan Publishers, London.
- [9] FILKORN, V. (1960): **Úvod do metodológie vied**. Vydavateľstvo SAV, Bratislava
- [10] CHALMERS, A. F. (1994): **What is this thing called Science?** Open University Press, Buckingham.
- [11] MARCISZEWSKI, W. (1977): **Metody analizy tekstu naukowego**. PWN, Warszawa.

- [12] MORTIMER, H. (1982): **Logika indukci**. PWN, Warszawa.
- [13] POPPER, K. R. (1997): **Logika vědeckého bádání**. Oikogmenh, Praha.
- [14] SOBIECKI, J. (1995): **W kręgu logiki**. WSSG, Tyczyn.
- [15] ŠEFRÁNEK, J. (1969): **Logika, jazyk a poznanie**. Nakladateľstvo Epoque, Bratislava.