

Model metódy¹

Lukáš Bielik – Miloš Kosterec – Marián Zouhar
Katedra logiky a metodológie vied Filozofickej fakulty UK v Bratislave

1. Úvod

V *intuitívnom* a dostatočne *všeobecnom* zmysle možno *metódu* charakterizovať ako *návod na dosiahnutie určitého cieľa*. Takáto charakteristika metódy je veľmi široká a dá sa aplikovať na množstvo druhov činností. Metódou môže byť napríklad návod, ako upiecť koláč – koláč je určitý cieľ, ktorý sa dosiahne, ak sa určité vstupy, suroviny, spracujú podľa určitých *inštrukcií*, ktoré nám dáva recept na koláč. Suroviny používané pri pečení sú *bázou* umožňujúcou plnenie inštrukcií.² Upečený koláč je *výsledkom* korektného vykonania inštrukcií. Vykonávanie inštrukcií je príznakom cieľavedomého konania. Metódu teda možno charakterizovať ako *návod na uskutočnenie cieľavedomého konania*, pričom sa v tomto návode špecifikujú jednotlivé kroky, ktoré treba vykonať na dosiahnutie cieľa. Keďže podstatným príznakom cieľavedomosti konania je vykonávanie adekvátnej sústavy inštrukcií, metódu môžeme v konečnom dôsledku chápať ako *sústavu inštrukcií vedúcich k určitému cieľu*.³

Samostatná inštrukcia, ktorá by bola vytrhnutá z celej sústavy inštrukcií, nemusí byť vo všeobecnosti charakteristická pre konkrétnu metódu. Dôležité je to, že sa vyskytuje ako prvok v určitej sústave a že s ďalšími prvkami sústavy je v určitých vzťahoch. Niektoré metódy sú však typické tým, že každý prvok príslušnej sústavy inštrukcií je pre ne esenciálny, a teda o žiadnych dvoch inštrukciách takejto sústavy nemožno povedať, že by boli vzájomne *zastupiteľné*. Dve inštrukcie sú vzájomne zastupiteľné, ak z hľadiska dosiahnutia cieľa stačí vykonať jednu z nich, pričom vykonanie druhej inštrukcie by bolo zbytočné (resp. v niektorých prípadoch aj kontraproduktívne či znemožnené vykonaním prvej inštrukcie). Navyše niektoré metódy sú charakteristické tým, že pre každý (nezastupiteľný) prvok príslušnej sústavy inštrukcií platí, že je jednoznačne určené aj poradie jeho vykonania (relevantné vzhľadom na dosiahnutie cieľa). To znamená, že takáto sústava inštrukcií nebude obsahovať *zámenné inštrukcie*, t. j. inštrukcie, na ktorých poradí vykonania (z hľadiska dosiahnutia cieľa) nezáleží.

¹ Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-0149-12. Chceme poďakovať Františkovi Gahérovi, Jurajovi Halasovi, Igorovi Hanzelovi a Vladimírovi Markovi za pripomienky a podnetné diskusie k myšlienkam obsiahnutým v tomto článku.

² Každý, kto má aspoň minimálnu predstavu o kulinárskych postupoch, si uvedomuje, že suroviny samé nestačia – bázu teda musia tvoriť aj ďalšie veci, ako sú napríklad určité prístroje, náradie, pracovná sila, elektrická energia a podobne. Inštrukcie, ktoré sa v recepte na koláč vyskytujú, buď explicitne, alebo aspoň implicitne predpokladajú, že všetky tieto faktory sa zapájajú do pečenia koláča.

³ V literatúre venujúcej sa pojmu metódy možno nájsť viacero všeobecných i špecifickejších charakterizácií metódy. Napríklad Beck (1947, 337) charakterizuje (empirickú) metódu ako „opakovateľnú postupnosť opakovateľných operácií zameraných na nejaký cieľ“. Podobné vymedzenie nájdeme aj u Maternu (1965, 13), ktorý metódu charakterizuje ako „súhrn predpisov, určujúcich operácie transformácie vstupných úloh na výstupné úlohy“. Pojem množiny operácií a ich usporiadania využíva aj Filkornova koncepcia metódy (pozri napríklad Filkorn 1972; 1998). Iní autori zase stotožňujú metódu s vykonávaním určitých cieľavedomých činností. Napríklad Polkinghorne (1983, 5) metódu charakterizuje ako „konkrétne činnosti využívané na dosiahnutie výsledkov výskumu“. Niektoré ďalšie vymedzenia pojmu metódy pozri v Černík – Viceník (2004) i vo Viceník (2000, 82-83).

Väčšina metód však nemá takýto charakter. Mnohé metódy totiž obsahujú aj *zastupiteľné* a/alebo *zámenné* inštrukcie. Pre sústavu inštrukcií takýchto metód platí, že nemožno s určitosťou o *každej* inštrukcii povedať, či je podstatná pre danú metódu a či sa dá nahradiť inou inštrukciou, resp. úplne eliminovať zo sústavy. Koláč budeme piecť aj v prípade, že na niektoré kroky zabudneme, resp. ich vedome odignorujeme. Takisto nemožno s určitosťou o *každom* vzťahu medzi dvoma inštrukciami v rámci danej sústavy povedať, či musí byť zachovaný, alebo či môžeme namiesto neho zaviesť iné vzťahy medzi inštrukciami. Koláč budeme piecť aj v prípade, že jednotlivé inštrukcie budeme plniť v čiastočne pozmenenom poradí. Samozrejme, úplná anarchia nie je prípustná a treba *niektoré* inštrukcie a *niektoré* vzťahy medzi nimi zachovať; v opačnom prípade by sme nepoužívali danú metódu korektné, resp. nepoužívali by sme ju vôbec.⁴ Ostatné inštrukcie a vzťahy medzi nimi nie sú pre metódu konštitutívne, a teda vidíme, že stanovenie identity niektorých metód nemusí spočívať v exaktnom špecifikovaní všetkých inštrukcií a vzťahov medzi nimi.

Cieľavedomým konaním je aj prípad takého konania, ktoré napokon nedospeje k cieľu, hoci hybným motívom, prečo aktér vykonával jednotlivé kroky, bolo dosiahnutie daného cieľa. Úmysel dosiahnuť daný cieľ totiž mohol byť zhatený, a to napríklad preto, že mohli zasiahnuť nejaké externé faktory, vďaka ktorým aktér nevykonal všetky inštrukcie – napríklad výpadok prúdu môže spôsobiť, že aktér koláč nedopečie, hoci vykonal určité kroky, ktoré možno správne charakterizovať ako pečenie koláča.

2. Vedecká metóda neformálne

Analogické chápanie môžeme aplikovať aj na špecifickú kategóriu metód – *vedecké metódy*.⁵ Rozdiely medzi vedeckými a ostatnými (t. j. nie-vedeckými a nevedeckými) metódami možno špecifikovať pomocou viacerých odlišných kritérií. Jedno z (deskriptívnych) kritérií môže za vedecké označiť jednoducho tie metódy, ktoré sa vo vedeckom výskume štandardne používajú. Iné kritérium môže odlišovať vedecké metódy od ostatných metód na základe povahy špecifického cieľa, ktorý je ich použitím

⁴ Problém, ako rozlíšiť prípad, keď sa metóda používa nekorektné, od prípadu, keď sa nepoužíva vôbec (t. j. napríklad prípad, v ktorom aktér síce mienil použiť danú metódu, no svoj úmysel nedokázal zrealizovať), je zaujímavý – týka sa viacerých problémov súvisiacich s identitou metódy či problematikou používania metód. Vyžaduje si preto detailnejšie úvahy, ktorým sa nemôžeme venovať v tejto stati.

⁵ Termín „vedecká metóda“, resp. „vedecké metódy“ je viacznačný. Môžeme však rozlíšiť jeho dva najčastejšie používané významy: Podľa prvého z nich je vedeckou metódou jednoducho taká metóda, ktorá sa používa vo vede, resp. vedeckom výskume. V tomto zmysle možno hovoriť o klasifikovaní, explikovaní, definovaní, pozorovaní, experimentovaní a pod. ako o vedeckých metódach, keďže ide o metódy používané vo vedeckom výskume. Na druhej strane sa termín „vedecká metóda“ používa aj na charakterizáciu základných krokov a štruktúry vedeckého skúmania (výskumu). Ide teda o význam, ktorý vyjadruje predpoklad, že vedeckému výskumu zodpovedá určitá cieľavedomá činnosť korešpondujúca zapojeniu jednotlivých (vedeckých) metód (v prvom význame) v určitej postupnosti. Niektorí autori tento druhý význam odlišujú aj terminologicky a hovoria v druhom prípade o „metóde vedy“.

V anglofónnej literatúre sa možno stretnúť s používaním termínu „scientific methods“ v prvom význame a s termínom „the scientific method“, prípadne „the method of science“ v druhom význame. Štandardné príručky filozofie vedy a metodológie vedy zväčša obsahujú opisy a vysvetlenia jednotlivých vedeckých metód (akými sú napríklad definovanie, klasifikovanie, nededuktívne usudzovanie, testovanie empirických hypotéz, vedecká explanácia, predikcia, pozorovanie, experimentovanie a iné), ako aj charakterizáciu niektorých koncepcií metódy vedy (napríklad naivného indukcionizmu, hypotetického deduktivismu, falzifikacionizmu a pod.). Pozri napríklad Cohen – Nagel (1934/2002); Hempel (1966); Bunge (2005a; 2005b); Ladyman (2002) atď.

dosiahnuteľný. A zase iné kritérium môže postulovať určitý esenciálny rozdiel v samej štruktúre metód, t. j. v tomto treťom zmysle sa vedecké metódy od ostatných metód líšia akousi špecifickou esenciou (nech je ňou čokoľvek), ktorá charakterizuje vedeckosť v porovnaní s nie-vedeckosťou, resp. nevedeckosťou.

Naše chápanie vedeckých metód je blízke prvému i druhému kritériu, ktoré budeme ešte špecifikovať. Domnievame sa totiž, že cieľ vedeckej metódy je špecifický – je *kognitívne* zaujímavý, keďže *raison d'être* vedeckej činnosti je poznanie. Preto v prípade vedeckej metódy sa kladú určité požiadavky aj na to, čo má byť východiskom metódy – východisko metódy musí umožňovať kognitívne zaujímavé ciele; a sústava inštrukcií nám musí umožňovať prechod od východiska ku kognitívne zaujímavému cieľu. Na druhej strane tretí spôsob vymedzenia kategórie vedeckých metód nepovažujeme za príliš zaujímavý a ani za realizovateľný vo všeobecnosti. Veď existujú mnohé metódy, ktoré by sme chceli považovať za vedecké, no používajú sa aj v nie-vedeckej, resp. nevedeckej sfére. V každom prípade hľadanie esencie vedeckosti (nech to je čokoľvek, ak vôbec existuje) nie je pre nás zaujímavé v tejto stati a ani nič podobné ani nepredpokladáme.

Tieto požiadavky budú splnené, ak vedeckú metódu budeme považovať za *návod, ako nájsť riešenie nejakého kognitívneho problému*.⁶ Problém je východiskom, jeho riešenie je cieľom, pričom sústava inštrukcií musí byť taká, že v konečnom dôsledku nás privedie k tomuto riešeniu.⁷ Vedeckú metódu teda možno chápať ako sústavu krokov, ktoré treba uskutočniť na to, aby sme vyriešili kognitívny problém.⁸ Rôzne druhy vedeckých metód sa v tomto zmysle budú líšiť v tom, aký druh kognitívne zaujímavého cieľa máme dosiahnuť, t. j. aký problém, resp. druh problému máme vyriešiť, a v tom, akú sústavu krokov na to použijeme.

Problém ani jeho riešenie „nevisia vo vzduchoprázdne“. Problém sa vždy generuje v rámci nejakého systému a analogicky podoba riešenia problému závisí od toho, v akom systéme sa pokúšame riešenie nájsť. Budem hovoriť o tom, že problém aj riešenie majú určitú *bázu*. Báza problému umožňuje stanovenie problému, kým báza riešenia umožňuje stanovenie riešenia. V zásade možno povedať, že transformácia bázy problému na bázu riešenia – ak ide, pravda, o relevantnú transformáciu vzhľadom na požiadavku riešiť daný problém – sa dá považovať za vyriešenie problému, t. j. za priradenie určitého riešenia danému problému.

Ako sa povedalo, na vyriešenie problému, treba uskutočniť určitú *sériu krokov*. Na špecifikáciu tejto série krokov treba identifikovať jednotlivé kroky, t. j. stanoviť súbor či množinu takýchto krokov, a určiť také usporiadanie medzi týmito krokmi, aby bolo zrejmé, ktoré kroky treba uskutočniť skôr a ktoré zase neskôr. Možno totiž predpokladať, že medzi jednotlivými krokmi existuje *nadväznosť*, resp. *bezprostredná nadväznosť*. Nadväznosť spočíva v tom, že uskutočnenie určitého kroku si vyžaduje uskutočnenie nejakých iných krokov, a teda uskutočnenie jedného kroku je nevyhnutnou podmienkou uskutočnenia iného kroku. Samozrejme, v danom súbore krokov musí existovať aspoň jeden krok, ktorý môže plniť

⁶ Na jazykovej úrovni môžeme namiesto problému hovoriť o otázke a namiesto riešenia problému o odpovedi na otázku. Vedecká metóda v tomto zmysle je návod, ako nájsť odpoveď na kognitívne zaujímavú otázku.

⁷ Termín „riešenie“ je v slovenčine prinajmenšom dvojznačný. Môže znamenať určitý proces či postup od nejakého východiska k nejakému cieľu, no môže znamenať aj výsledok takéhoto procesu či postupu. V tejto stati sa používa termín „riešenie“ výlučne v druhom z uvedených zmyslov.

⁸ Naša charakterizácia vedeckých metód ako sústavy krokov, ktoré treba uskutočniť na riešenie kognitívnych problémov, zapadá do tradície tých filozofov vedy, ktorí charakterizujú vedeckú činnosť ako činnosť zameranú na riešenie záhad a problémov kognitívneho druhu. Pozri napríklad Popper (1963/2008); Kuhn (1970); či Laudan (1977).

úlohu *počiatku*. Počiatok v sérii krokov treba uskutočniť nezávisle od realizácie akýchkoľvek iných krokov.

Po tomto viac-menej neformálnom vymedzení konštitutívnych zložiek metódy a niektorých základných pojmov prejdeme k presnejšej špecifikácii jednotlivých zložiek. Naším cieľom je ponúknuť určitý *model* metódy. Pre modely je charakteristické to, že majú zachytávať určité črty, aspekty, vlastnosti či atribúty modelovaných entít, no zároveň môžu ignorovať či abstrahovať od iných črt či atribútov daných entít. Aj cieľom nášho modelu metódy je zachytenie určitých aspektov, no zároveň dodávame, že iné črty metód nemáme ambíciu pomocou neho zachytiť. Konkrétnejšie, keďže metódu charakterizujeme ako sústavu určitých inštrukcií vedúcich k cieľu, náš model metódy má zachytávať určité vlastnosti týchto inštrukcií a vzťahy medzi nimi. Nechceme tým však naznačiť, že iné vlastnosti inštrukcií, resp. vzťahy medzi nimi popierame.

3. Báza problému a báza riešenia

Na to, aby problém vôbec existoval, a na to, aby malo vôbec zmysel hľadať riešenie daného problému, musíme vziať do úvahy to, čo sme nazvali *bázou problému*, resp. *bázou riešenia*. Dá sa povedať, že problém sa generuje vzhľadom na bázu problému a že riešenie sa generuje vzhľadom na bázu riešenia. Povieme, že báza problému *nesie* problém a že báza riešenia *nesie* riešenie. Pojmy problému a riešenia sú teda v tomto zmysle relačné – bez zodpovedajúcej bázy niet ani problému, ani riešenia.⁹ Preto sa treba podrobnejšie pozrieť na obe bázy.

Keďže o problémoch a riešeniach hovoríme v súvislosti s vymedzením pojmu vedeckej metódy, tak zjavne máme na mysli *vedecké problémy* a *vedecké riešenia* (keďže v tejto stati sa hovorí len o vedeckých problémoch a riešeniach, adjektívum „vedecký“ sa bude spravidla vynechávať). Tejto skutočnosti by sme mali prispôbiť aj podobu bázy problému a bázy riešenia. Zjednodušene a veľmi všeobecne možno povedať, že vo vede riešime problémy preto, lebo naším cieľom je dosiahnuť poznanie. Preto hovoríme o *kognitívnych* problémoch. Problémy aj riešenia majú svoj predmet, ktorého sa týkajú, teda majú určitú oblasť záujmu. Nazvime ju *univerzum* objektov. Ďalej potrebujeme určité prostriedky na uchopenie a konceptuálnu reprezentáciu univerza, resp. jeho podmnožín a prvkov – to znamená, že potrebujeme *konceptuálny systém*, ktorý je aplikovateľný na dané univerzum. Napokon potrebujeme také entity, ktoré môžeme považovať za poznatky, resp. entity, ktoré môžu mať nejakú kognitívnu hodnotu; nazvime ich *propozície*. Domnievame sa, že na to, aby sme mohli hovoriť o vedeckých problémoch a ich riešeniach, potrebujeme zodpovedajúce bázy, ktoré pozostávajú *prinajmenšom* z uvedených troch zložiek. Bázu, ktorá nesie problém, môžeme reprezentovať pomocou usporiadanej trojice $\langle \mathcal{U}, \mathcal{K}, \mathcal{P} \rangle$, a bázu, ktorá nesie riešenie, zase budeme reprezentovať trojicou $\langle \mathcal{U}^*, \mathcal{K}^*, \mathcal{P}^* \rangle$, pričom \mathcal{U} a \mathcal{U}^* sú univerzá objektov, \mathcal{K} a \mathcal{K}^* sú konceptuálne systémy, \mathcal{P} a \mathcal{P}^* sú množiny propozícií.¹⁰

\mathcal{U} , resp. \mathcal{U}^* sú univerzá objektov. Termín „objekt“ sa tu chápe veľmi široko, teda nielen v zmysle časopriestorovej entity. Podľa povahy príslušnej vednej disciplíny môže byť objektom napríklad materiálny (časopriestorový) objekt, abstraktná matematická entita (číslo, geometrický útvar, funkcia atď.), chemický prvok, udalosť, biologický druh, mentálny stav, spoločenská inštitúcia, jazykový útvar (napríklad veta, výraz, slovo), význam (propozícia a podobne) atď. Univerzom objektov teda môže byť

⁹ Pojem riešenia je relačný navyše aj v tom, že vždy ide o riešenie *nejakého problému*.

¹⁰ Hviezdičky v \mathcal{U}^* , \mathcal{K}^* a \mathcal{P}^* majú indikovať len to, že zložky bázy riešenia sa *môžu* v nejakých aspektoch odlišovať od zodpovedajúcich zložiek bázy problému, no neprisudzujeme im žiadnu špecifickú explanačnú silu.

množina materiálnych objektov, množina čísiel alebo iných matematických entít, množina chemických prvkov, množina udalostí, množina biologických druhov, množina mentálnych stavov, množina spoločenských inštitúcií, množina jazykových útvarov, množina významov atď., resp. podmnožiny takýchto množín, resp. množiny druhov takýchto entít.

\mathcal{K} , resp. \mathcal{K}^* sú konceptuálne systémy. Každý konceptuálny systém sa vyznačuje tým, že je v ňom špecifikovaná množina *primitívnych*, teda neodvedených pojmov, a množina *derivovaných* pojmov; alternatívne možno povedať, že konceptuálny systém pozostáva z množiny primitívnych pojmov a sústavy pravidiel na generovanie derivovaných pojmov. Primitívne pojmy nemožno definovať; možno ich nanajvýš charakterizovať. Primitívne pojmy sú vzájomne nezávislé, a teda nie sú v žiadnom zaujímavom vzájomnom vzťahu (okrem vzťahu vzájomnej nezávislosti). Derivované pojmy sú závislé od primitívnych pojmov v tom zmysle, že sú pomocou nich definovateľné (či inak odvoditeľné); okrem toho aj derivované pojmy môžu byť v rozmanitých vzájomných vzťahoch (napríklad pre dva derivované pojmy môže existovať ten istý primitívny pojem, ktorý sa využíva pri ich definovaní).¹¹

V báze problému, resp. báze riešenia sa nevyskytuje *akýkoľvek* konceptuálny systém, ale taký konceptuálny systém, ktorý obsahuje pojmy aplikovateľné na univerzum, resp. jeho podmnožiny či prvky. Keďže populáciu univerza môžu tvoriť rozmanité druhy entít, aj pojmy v zodpovedajúcich konceptuálnych systémoch môžu byť rozmanitých druhov. Ak populáciu univerza tvorí množina (resp. podmnožina) materiálnych entít, pojmy z daného konceptuálneho systému sú aplikovateľné na materiálne entity; ak populáciu univerza tvorí množina čísiel, v konceptuálnom systéme sa vyskytujú pojmy aplikovateľné na čísla; ak ju tvorí množina biologických druhov, v konceptuálnom systéme sú obsiahnuté pojmy aplikovateľné na biologické druhy; atď. Nevylučujeme ani hybridné univerzá – t. j. univerzá pozostávajúce z viacerých druhov entít, napríklad materiálnych objektov a biologických druhov atď. – a preto aj konceptuálne systémy môžu obsahovať rôzne primitívne aj derivované pojmy aplikovateľné na rôzne druhy entít. Je zrejmé, že voľba vhodného konceptuálneho systému sa musí relativizovať vzhľadom na voľbu univerza.

\mathcal{P} , resp. \mathcal{P}^* boli zavedené ako množiny propozícií.¹² To však nie je celkom presné. Všimnime si totiž skutočnosť, že ak máme nejaký vedecky relevantný súbor propozícií – napríklad hypotézu či teóriu – tak jednotlivé propozície nie sú akoby neutrálne, ale vyznačujú sa tým, čo budeme nazývať *epistemický štatút*. Každá propozícia sa v danom súbore vyskytuje napríklad *ako hypotéza, ako predpoklad, ako axióma, ako poznatok* atď. Preto namiesto množiny propozícií môžeme skôr hovoriť o množine usporiadaných dvojíc $\langle p, e \rangle$, kde p je propozícia a e jej epistemický štatút. Samozrejme, epistemický štatút rôznych prvkov \mathcal{P} , resp. \mathcal{P}^* môže byť rôzny. Ba dokonca sa môže stať, že v \mathcal{P} sa vyskytuje propozícia, ktorej určitý epistemický štatút je neznámy a má sa ešte len určiť; túto skutočnosť môžeme naznačiť pomocou otáznika na mieste epistemického štatútu: $\langle p, ? \rangle$. Taktó sa fakticky generujú problémy jedného druhu.

¹¹ K problematike konceptuálnych systémov pozri napríklad Brown (2007), Materna (2004) či Raclavský – Kuchyňka (2011).

¹² Namiesto propozícií by sme mohli hovoriť o tvrdeniach, výrokoch, ich významoch a podobne. Voľba propozícií má svoje plusy aj mínusy. Plusom je predovšetkým to, že nie sú závislé od žiadneho konkrétneho jazyka, no výroky rôznych jazykov môžu vyjadriť tú istú propozíciu. Mínusom je zase to, že existujú rôzne teórie propozícií a povaha propozícií je vecou značných kontroverzií. Pre jednoduchosť uvažujeme o propozíciách ako o štruktúrovaných objektoch v tom zmysle, v akom sa o nich hovorí v súčasnej filozofii jazyka a sémantike. Niektoré moderné koncepcie propozícií sa analyzujú v Zouhar (2011).

Podobne ako voľba \mathcal{K} , resp. \mathcal{K}^* je závislá od voľby \mathcal{U} , resp. \mathcal{U}^* , aj výber adekvátnej množiny \mathcal{P} , resp. \mathcal{P}^* sa vyznačuje podobnou závislosťou. Lenže voľba \mathcal{P} a \mathcal{P}^* je závislá dvojako: Na jednej strane \mathcal{P} , resp. \mathcal{P}^* sú závislé od voľby univerza \mathcal{U} , resp. \mathcal{U}^* ; veď \mathcal{U} , resp. \mathcal{U}^* vymedzujú, o čom môžu byť prvky \mathcal{P} , resp. \mathcal{P}^* . Na druhej strane však \mathcal{P} , resp. \mathcal{P}^* sú závislé aj od voľby \mathcal{K} , resp. \mathcal{K}^* ; konceptuálne systémy totiž umožňujú formuláciu prvkov \mathcal{P} , resp. \mathcal{P}^* . To znamená, že keby sa v \mathcal{K} , resp. \mathcal{K}^* nenachádzali vhodné pojmy, nebola by možná formulácia určitých propozícií. Ak máme napríklad univerzum prirodzených čísiel, no v zodpovedajúcom konceptuálnom systéme sa nenachádza pojem umocňovania, tak nemôžeme mať v množine propozícií také prvky, propozície, ktoré by hovorili o umocňovaní čísiel.

Zároveň treba poznamenať, že závislosť jednotlivých prvkov bázy problému a bázy riešenia nemusí byť takáto priamočiara. Skôr naopak: Ide o veľmi komplikovanú sieť vzťahov, kde určité zložky v jednom prvku bázy problému (či bázy riešenia) sú ovplyvnené určitými zložkami z druhého prvku bázy problému (či bázy riešenia), no zároveň iné zložky z druhého prvku môžu byť ovplyvnené určitými zložkami z prvého prvku atď. Konkrétnejšie, v množine propozícií síce máme tie (a len tie) propozície, ktoré sú umožnené daným konceptuálnym systémom, no nie je vylúčené to, aby sme do konceptuálneho systému začlenili konkrétne pojmy práve preto, že sú potrebné na formuláciu určitých propozícií, ktoré by sme v \mathcal{P} , resp. \mathcal{P}^* chceli mať. Podobné závislosti sú možné aj v ďalších prípadoch. Skúmanie závislosti medzi jednotlivými prvkami bázy problému a bázy riešenia však nie je predmetom tejto state. Vyžaduje si dôkladné štúdium, na ktoré tu nie je dostatok miesta.

Zastavme sa ešte pri vzťahu medzi bázou problému, bázou riešenia a používateľom metódy (výskumníkom). Uviedli sme, že každé použitie metódy predpokladá určitú bazu problému i bazu riešenia problému. Pritom platí, že aj viacerí výskumníci môžu jednu a tú istú metódu použiť na vyriešenie konkrétneho kognitívneho problému, a to nezávisle od seba. Predpoklad, že všetci pracujú s tou istou bázou problému (alebo sa dopracúvajú k tej istej báze riešenia), však môže byť prisilný. Prijateľnejší je skôr predpoklad, že im je kognitívne dostupná aspoň časť bázy problému (resp. časť jednotlivých prvkov bázy problému – t. j. $\langle \mathcal{U}, \mathcal{K}, \mathcal{P} \rangle$). Podobnú podmienku možno uplatniť aj na bazu riešenia. Použitie metódy na riešenie určitého problému teda nemusí vždy vyžadovať, aby používateľ metódy identifikoval bazu problému, resp. bazu riešenia úplne – t. j. všetky prvky množín \mathcal{U} , \mathcal{K} , \mathcal{P} . Stačí, ak vymedzí len určitú relevantnú časť univerza, konceptuálneho systému i množiny propozícií s určitým epistemickým štatútom.

Zhrňme: Voľba uvedenej podoby bázy problému a bázy riešenia je daná tým, že nám ide o vedecké problémy a vedecké riešenia, čo je zase podmienené tým, že sa zaujímate o modelovanie vedeckej metódy. Ak by nám išlo o metódy iných druhov – napríklad rôzne praktické metódy, ako je napríklad spomínaná metóda pečenia koláča – zodpovedala by tomu aj voľba vstupnej, resp. výstupnej bázy. Z pochopiteľných dôvodov budeme od týchto komplikácií v texte abstrahovať.

4. Inštrukcie

Transformácia bázy problému na bazu riešenia, resp. nájdenie riešenia daného problému, sa uskutočňuje na základe realizácie série krokov. Na to, aby sme mohli túto transformáciu opísať, potrebujeme zaviesť pojem *inštrukcie*.¹³ Inštrukcia špecifikuje, v čom spočíva krok, ktorý treba vykonať.

¹³ Niektorí autori pracujú s pojmom *operácie* ako toho, čo zodpovedá kroku v metóde (pozri napríklad Beck 1947 či Filkorn 1972; 1998). Toto deskriptívne vymedzenie kroku si však vyžaduje buď voľbu množinovo-teoretického pojmu operácie, ktorý je na naše účely príružky, alebo voľbu „netechnického“ pojmu operácie, ktorý treba ďalej

Vykonat' inštrukciu znamená uskutočniť jeden krok metódy. Inštrukcie v tomto zmysle riadia naše cieľavedomé konanie. Prirodzene, (aspoň niektoré) inštrukcie sa vykonávajú v určitom stanovenom poradí, pričom podoba tohto poradia (štandardne vyjadriteľná napríklad očíslovaním inštrukcií) sa podriaďuje cieľu, ktorý sa má dosiahnuť. V tejto časti bližšie špecifikujeme inštrukcie podľa niektorých ich črt a navrhujeme aj určité chápanie usporiadania inštrukcií.

Inštrukcie možno formulovať v podobe imperatívov, teda v rozkazovacom spôsobe. Podľa ich logickej formy môžeme rozlíšiť kategorické a hypotetické inštrukcie. *Kategorické inštrukcie* môžu byť relatívne jednoduchými príkazmi; ich vykonanie spočíva v uskutočnení určitej činnosti nezávisle od ďalších podmienajúcich faktorov, ktoré by boli explicitne uvedené. To znamená, že kategorickú inštrukciu možno vykonať bez toho, aby sa explicitne požadovalo vykonanie niečoho ďalšieho. Príkladmi kategorických inštrukcií môžu byť: „Identifikuj objekt pozorovania!“, „Sčítaj čísla a a b !“, „Porovnaj objekty x a y !“, „Vyber z univerza objekt s určitými vlastnosťami!“, „Zneguj propozíciu p !“ atď. *Hypotetické inštrukcie* sú zložitejšie, keďže ich vykonanie spočíva v uskutočnení určitej činnosti za predpokladu, že boli splnené aj určité explicitne uvedené podmienajúce faktory. Príkladmi hypotetických inštrukcií môžu byť: „Ak X , tak porovnaj objekty x a y !“, „Ak Y , tak odpočítaj od čísla a číslo b !“, „Ak Z , tak vykonaj procedúru r !“, „Ak W , tak nájdi všetky objekty s vlastnosťou v !“ atď.

Treba dodať, že rozdiel medzi kategorickými a hypotetickými inštrukciami nemá vzbudzovať dojem, podľa ktorého kategorické inštrukcie – na rozdiel od hypotetických inštrukcií – nepotrebujú na svoje vykonanie existenciu špecifických podmienok: Aj kategorické inštrukcie sa dajú vykonať len vo vhodnom prostredí, no rozdiel je v tom, že kategorické inštrukcie túto skutočnosť explicitne nešpecifikujú. Napríklad splniť inštrukciu „Porovnaj objekty x a y !“ možno iba v prípade, že objekty x a y už boli nejakým spôsobom identifikované. To znamená, že pred vykonaním tejto inštrukcie treba vykonať inštrukcie „Identifikuj objekt x !“ a „Identifikuj objekt y !“, no táto skutočnosť sa explicitne v inštrukcii „Porovnaj objekty x a y !“ neuvádza. Inými slovami, kategorické inštrukcie môžu implicitne predpokladať, že nastávajú nejaké skutočnosti na to, aby vykonanie inštrukcie bolo vôbec možné, no hypotetické inštrukcie aj explicitne uvádzajú tieto podmienajúce faktory.

Možno predpokladať, že vykonanie hypotetickej inštrukcie predpokladá, že už bola vykonaná aspoň jedna kategorická inštrukcia. Vykonanie kategorickej inštrukcie totiž môže poskytnúť vstupy, ktoré sú potrebné na to, aby boli splnené podmienajúce faktory explicitne uvedené v hypotetickej inštrukcii. Na druhej strane vykonanie kategorickej inštrukcie nemusí predpokladať to, že už bola vykonaná nejaká iná inštrukcia. To však neznamená, ako sme videli, že kategorické inštrukcie nepotrebujú vhodné prostredie s určitými špecifikami na to, aby sa dali vykonať.

Rozmanitosť logických foriem inštrukcií sa, prirodzene, nevyčerpáva len ich rozlíšením na kategorické a hypotetické inštrukcie. Kategorické inštrukcie, ale aj zložky hypotetických inštrukcií (t. j. antecedentná podmienka a konzekventný príkaz) samy totiž môžu byť zložené, t. j. môžu mať *konjunktívnu* alebo *disjunktívnu* formu. Príkladom zloženej kategorickej inštrukcie môže byť: „Prieskum verejnej mienky uskutočni formou štruktúrovaného dotazníka *alebo* štruktúrovaného rozhovoru!“; príkladom zloženej hypotetickej inštrukcie zase môže byť: „Ak treba odstrániť významovú nejednoznačnosť termínov T_1 a T_2 , použi explikáciu *alebo* definovanie!“ a pod.

Inštrukcie môžeme ďalej rozlišovať aj podľa toho, či odkazujú na iné inštrukcie (resp. ich vykonanie) alebo na ne neodkazujú. Napríklad inštrukcie ako „Opakuj inštrukciu i viackrát!“ alebo „Ak je to

špecifikovať. My sa prikláňame k normatívnemu vymedzeniu kroku metódy prostredníctvom pojmu inštrukcie. (N.B.: V. Filkorn pri normatívnom vymedzení metódy používa aj termín inštrukcie, resp. pravidla.)

potrebné, vráť sa k inštrukcii i_1 alebo $i_2!$ “ sú prípadom *inštrukcií druhého rádu* – inštrukcií odkazujúcich na iné inštrukcie. Na druhej strane inštrukcie, ktoré neodkazujú na iné inštrukcie, možno považovať za *inštrukcie prvého rádu*. Inštrukcie prvého aj druhého rádu pritom môžu mať podobu kategorických aj hypotetických inštrukcií, resp. zložených kategorických a zložených hypotetických inštrukcií.¹⁴

Ďalšia možná klasifikácia inštrukcií sa týka ich predmetu; to znamená, že inštrukcie môžeme rozdeliť do druhov podľa toho, na aké druhy entít sa aplikujú. Ako sme videli, bázu problému transformujeme na bázu riešenia v prípade, že vykonáme určité inštrukcie. Báza problému aj báza riešenia však pozostávajú z troch zložiek – univerza, konceptuálneho systému a množiny propozícií (s určitým epistemickým štatútom) – a teda transformácia jednej bázy na druhú bázu sa môže uskutočniť na troch úrovniach. Aj inštrukcie môžeme preto rozdeliť do troch skupín podľa ich predmetu – objektové inštrukcie, konceptuálne inštrukcie a propozičné inštrukcie. *Objektové inštrukcie* sa aplikujú na prvky univerza, resp. množiny prvkov univerza. Univerzum môže pozostávať z prvkov rozličných druhov – z materiálnych objektov, udalostí, matematických entít, biologických druhov, mentálnych stavov, spoločenských inštitúcií, významov atď. – a preto aj objektové inštrukcie sa môžu vzťahovať na rôzne druhy entít. Ak univerzom je napríklad množina materiálnych objektov, objektovými inštrukciami môžu byť: „Identifikuj objekt pozorovania!“, „Ak X, tak nájdi všetky objekty s vlastnosťou $v!$ “. Ak univerzom je množina matematických objektov, objektovými inštrukciami môžu byť: „Sčítaj čísla a a $b!$ “, „Ak súčtom čísel a a b je záporné číslo, tak vezmi absolútnu hodnotu tohto čísla!“. *Konceptuálne inštrukcie* sa aplikujú na súčasti konceptuálneho systému. Môžu sa týkať jeho prvkov, teda pojmov, ale aj celých množín pojmov či vzťahov medzi pojmi, resp. množinami pojmov. Príkladmi konceptuálnych inštrukcií môžu byť: „Nahraď pojem X pojmom Y!“, „Ak pojem X je neostrý, zaveď jeho spresnenie!“, „Identifikuj množinu primitívnych pojmov druhu $d!$ “. *Propozičné inštrukcie* sa aplikujú na prvky množiny propozícií, resp. na podmnožiny takejto množiny. Napríklad: „Zneguj propozíciu $p!$ “, „Zaveď predpoklad $q!$ “, „Zisti, či množina propozícií M nie je protirečivá!“, „Zisti pravdivostnú hodnotu propozície $p!$ “, „Ak množina propozícií M nie je protirečivá, zaveď predpoklad $q!$ “.¹⁵

Je zrejmé, že transformácia bázy problému na bázu riešenia sa môže uskutočňovať na rôznych úrovniach naraz, a preto súčasťou hľadania riešenia jedného a toho istého problému môže byť vykonávanie inštrukcií rôznych druhov – niektoré inštrukcie môžu byť objektové, iné zase konceptuálne a ďalšie propozičné. Zároveň nemožno vylúčiť ani to, že vykonanie inštrukcie jedného druhu môže byť podmienkou vykonania inštrukcie iného druhu, a preto sa môže stať, že niektoré hypotetické inštrukcie sú hybridné. Príkladom môže byť inštrukcia: „Ak neostrý pojem X bol spresnený spôsobom s , tak zisti, či objekt x patrí do extenzie pojmu X!“ – v antecedentnej podmienke sa odkazuje na výsledok aplikácie konceptuálnej inštrukcie, no v konzekvente sa nachádza objektová inštrukcia. Analogickým príkladom

¹⁴ Je zrejmé, že existujú aj inštrukcie vyšších rádov – inštrukcie tretieho rádu odkazujú na inštrukcie druhého rádu odkazujúce na inštrukcie prvého rádu, atď. Prirodzene, čím vyšší rád inštrukcie, tým je pravdepodobnejšie, že sa v metódach budú využívať zriedkavejšie (ak sa vôbec budú využívať). Z praktických dôvodov hovoríme v hlavnom texte len o inštrukciách prvého a druhého rádu. Domnievame sa, že na zachytenie typických vedeckých metód s nimi vystačíme.

¹⁵ Keďže prvkami tejto množiny sú v skutočnosti usporiadané dvojice pozostávajúce z propozície a jej epistemického štatútu, tak propozičné inštrukcie môžeme ďalej rozdeliť na inštrukcie týkajúce sa samých propozícií (napríklad: „Zneguj propozíciu $p!$ “) a inštrukcie týkajúce sa epistemického štatútu propozícií (napríklad: „Rozhodni, či test T postačuje na to, aby sa propozícia p považovala za verifikovanú!“).

môže byť inštrukcia: „Ak sa zistilo, že objekt x nemá vlastnosť v , tak propozíciu p považuj za nepravdivú!“ – v tomto prípade sa kombinuje výsledok aplikácie objektovej inštrukcie s propozíčnou inštrukciou.

5. Usporiadanie inštrukcií

Je zjavné, že inštrukcie sa pri riešení problému vykonávajú v určitom poradí. Do istej miery je poradie inštrukcií záväzné a musí sa rešpektovať, no na druhej strane je prípustná aj väčšia či menšia miera variabilnosti pri vykonávaní niektorých inštrukcií. Poradie inštrukcií sa musí dodržiavať napríklad v tom, že nemožno najprv vykonať inštrukciu i_2 , ktorá predpokladá výsledky vykonania inej inštrukcie i_1 , a inštrukciu i_1 vykonať až po vykonaní inštrukcie i_2 – v tomto zmysle treba rešpektovať to, že najprv treba vykonať inštrukciu i_1 a až potom inštrukciu i_2 ; analogicky, ak z časových, príčinných alebo iných dôvodov sa vyžaduje, aby sa najprv vykonala inštrukcia i_1 a až potom inštrukcia i_2 , tak poradie vykonania týchto inštrukcií je takisto určené a treba ho rešpektovať.

Na druhej strane však treba pripustiť, že nie všetky inštrukcie musia mať určené svoje presné miesto v postupnosti vykonávania inštrukcií v tom zmysle, že pre každý prvok z množiny inštrukcií okrem prvého prvku existuje práve jeden taký prvok, ktorý mu predchádza, a pre každý prvok z množiny inštrukcií okrem posledného prvku, existuje práve jeden taký prvok, ktorý po ňom nasleduje. Možno totiž rozlíšiť niektoré vzťahy medzi inštrukciami, vďaka ktorým poradie vykonávania týchto inštrukcií nemusí byť striktne špecifikované. Uvedomujeme si, že tieto vzťahy môžu byť rôzne a rozmanité, no v tejto stati sa sústredíme na tri z nich.

Po prvé, predstavme si nasledujúcu situáciu: Vykonanie inštrukcie i_3 je podmienené vykonaním inštrukcií i_1 a i_2 , no keďže vykonanie i_2 nijako nezávisí od vykonania i_1 a vykonanie i_1 nijako nezávisí od vykonania i_2 , tak z hľadiska vykonania inštrukcie i_3 nezáleží na tom, v akom poradí sa vykonajú inštrukcie i_1 a i_2 .¹⁶ O ľubovoľných dvoch inštrukciách i_1 a i_2 , pre ktoré platí, že na poradí ich vykonania nezáleží (z hľadiska vykonania ďalších inštrukcií metódy), povieme, že ide o *zámenné* inštrukcie.

Po druhé, niektoré metódy obsahujú inštrukcie, ktoré sú vzájomne *zastupiteľné*. Čo to znamená? Ide o to, že ak sú dve inštrukcie i_2 a i_3 vzájomne zastupiteľné, tak na prechod od vykonania inštrukcie i_1 , ktorá im predchádza, k vykonaniu inštrukcie i_4 , ktorá po nich nasleduje, stačí, ak sa vykoná len jedna z inštrukcií i_2 a i_3 . To znamená, že všetky zastupiteľné inštrukcie z určitej množiny inštrukcií poslúžia rovnako dobre na to, aby sme mohli prejsť od vykonania predchádzajúcej inštrukcie k vykonaniu nasledujúcej inštrukcie. Inak povedané, z množiny zastupiteľných inštrukcií stačí vybrať len jednu inštrukciu, ktorej vykonanie postačuje na to, aby sme prešli od vykonania predchádzajúcej (nezastupiteľnej) inštrukcie k vykonaniu nasledujúcej (nezastupiteľnej) inštrukcie. Aspekt zastupiteľnosti inštrukcií môžeme zachytiť formou disjunktívnych (kategorických aj hypotetických) inštrukcií, o ktorých sme už hovorili. Ak teda o inštrukciách i_2 a i_3 povieme, že sú *vzájomne zastupiteľné*, môžeme ich zastupiteľnosť vyjadriť jednou *zloženou disjunktívnou* inštrukciou „Vykonaj a (inštrukcia i_2) alebo vykonaj b (inštrukcia i_3)!“

¹⁶ Podmienka, podľa ktorej vykonanie i_2 nijako nezávisí od vykonania i_1 a vykonanie i_1 nijako nezávisí od vykonania i_2 , je dôležitá a skrýva v sebe veľa vecí. Môžeme napríklad vďaka nej vylúčiť existenciu takej inštrukcie i_4 , ktorej vykonanie by takisto bolo potrebné na vykonanie inštrukcie i_3 , no pritom vykonanie i_4 je podmienené vykonaním i_1 a vykonanie i_2 je podmienené vykonaním i_4 . Existencia takejto inštrukcie i_4 by znamenala to, že medzi inštrukciami i_1 a i_2 existuje nejaká skrytá závislosť, ktorú potrebujeme eliminovať.

Po tretie, niektoré inštrukcie niektorých metód sú *paralelné* – t. j. ich vykonania sa navzájom nepodmieňujú ani poradím (t. j. sú zámenné), ani vecne – to znamená, že výsledok vykonania jednej paralelnej inštrukcie nie je potrebný na vykonanie inej paralelnej inštrukcie. Paralelnosť inštrukcií v metóde môžeme vyjadriť pomocou *zloženej konjunktívnej* inštrukcie. Napríklad, ak i_1 a i_2 sú paralelné inštrukcie, tak ich paralelnosť môžeme reprezentovať *konjunktívnou inštrukciou* „Vykonaj a (inštrukcia i_1) a vykonaj b (inštrukcia i_2)!“.

Ak teda *zastupiteľnosť* inštrukcií budeme reprezentovať *disjunktívnymi* inštrukciami a *paralelnosť* inštrukcií zase *konjunktívnymi* inštrukciami, tak na to, aby sme zohľadnili skutočnosť, že inštrukcie sa vykonávajú v určitom poradí, aj skutočnosť, že niektoré inštrukcie sú zámenné, potrebujeme vhodným spôsobom vymedziť povahu *usporiadania* inštrukcií. Jeden z možných spôsobov, ako vyhovieť obom požiadavkám, je uvažovať o usporiadaní podmnožiny potenčnej množiny množiny všetkých inštrukcií. O čo ide? Nech $\mathcal{J} = \{i_1, \dots, i_n\}$ je množina všetkých inštrukcií, ktoré sú potrebné na riešenie určitého druhu (kognitívneho) problému, resp. na transformáciu bázy problému na bázu riešenia problému.¹⁷ Potenčná množina definovaná na množine \mathcal{J} , t. j. $P(\mathcal{J})$, je množinou všetkých podmnožín \mathcal{J} ; $P(\mathcal{J}) = \{\{i_1\}, \dots, \{i_n\}, \dots, \{i_j, i_k\}, \dots, \{i_l, \dots, i_m\}, \dots, \emptyset\}$ (kde $1 \leq j, k, l, m \leq n$). Nie všetky prvky $P(\mathcal{J})$ sú pre nás zaujímavé. V každom prípade zaujímavá nie je prázdna množina \emptyset , keďže neobsahuje žiadne inštrukcie. Zaujímavé nie sú pre nás ani také množiny, ktoré neobsahujú vzájomne zámenné inštrukcie. A takisto nie sú pre nás zaujímavé vlastné podmnožiny množín vzájomne zámenných inštrukcií. Ak teda pre podmnožinu $\mathcal{J} \subseteq P(\mathcal{J})$ platí, že jej prvkami sú neprázdne množiny vzájomne zámenných inštrukcií z množiny \mathcal{J} a nie sú vlastnými podmnožinami iných množín vzájomne zámenných inštrukcií, tak môžeme zaviesť usporiadanie U na množine \mathcal{J} . Týmto spôsobom dosiahneme to, že vyčleníme skupiny inštrukcií, ktoré sa musia vykonať v určitom poradí, ale zároveň umožníme to, že inštrukcie v rámci jednej skupiny sa môžu vykonávať v ľubovoľnom poradí.¹⁸

Niektoré prvky množiny \mathcal{J} sa nepochybne vyznačujú tým, že obsahujú také inštrukcie, ktoré sa *musia* vykonať na to, aby sme mohli povedať, že riešenie daného problému hľadáme správnym spôsobom. Inými slovami, existujú také inštrukcie, ktoré tvoria *esenciálne jadro* metódy – ak sa inštrukcie

¹⁷ Otázka, ktoré inštrukcie sú relevantné na riešenie určitého (druhu) problému, sa nedá rozhodnúť *a priori*. Pre príslušnú metódu sú typické tie inštrukcie, ktoré sa doteraz ukázali ako efektívne návody riešenia problémov, resp. ukázalo sa, že sú efektívnejšie ako iné návody. Relevantnosť inštrukcií je teda relačná vlastnosť: Inštrukcia je relevantná z hľadiska riešenia daného (kognitívneho) problému práve vtedy, keď (*i*) jej vykonanie je nevyhnutnou alebo postačujúcou podmienkou transformácie bázy problému na bázu riešenia problému, alebo (*ii*) jej vykonanie je nevyhnutnou podmienkou na vykonanie inej inštrukcie, na ktorú sa vzťahuje podmienka (*i*). V prípade, že množina relevantných inštrukcií obsahuje ako svoj prvok aj množinu zastupiteľných inštrukcií, relevantnosť množiny zastupiteľných inštrukcií je odvodená od relevantnosti prvkov množiny zastupiteľných inštrukcií.

¹⁸ Limitným prípadom sú metódy, v ktorých sú všetky inštrukcie zámenné (netvrdíme, že takéto metódy skutočne existujú, spomíname ich tu len ako možnosť). V takom prípade množina \mathcal{J} bude jednoprvková – jej prvok obsahuje všetky vzájomne zámenné inštrukcie. Usporiadanie U na množine \mathcal{J} bude v takom prípade triviálne, keďže sa usporadúva len jeden prvok. Na opačnej strane spektra máme metódy, v ktorých žiadne dve inštrukcie nie sú zámenné, a teda ide o striktné determinované metódy (opäť netvrdíme, že takéto metódy aj skutočne existujú, hoci to ani nevyklúčujeme). V takom prípade množina \mathcal{J} bude obsahovať ako svoje prvky len jednoprvkové množiny inštrukcií; keby obsahovala aspoň jednu dvojprvkovú množinu inštrukcií, znamenalo by to, že ide o vzájomne zámenné inštrukcie. Usporiadanie U na množine \mathcal{J} bude v takom prípade špecifikovať aj striktnú postupnosť vykonávania jednotlivých inštrukcií.

z esenciálneho jadra nevykonajú alebo ak sa nevykonajú správne, tak treba uznať, že sa nepodarilo aplikovať danú metódu, resp. nepodarilo sa ju aplikovať správne.

6. Metóda, exemplár, realizácia, výsledok

Doterajšie poznámky môžeme zhrnúť v syntetickom vymedzení modelu vedeckej metódy. Keďže vedeckú metódu sme predstavili ako návod na nájdenie riešenia určitého (druhu) problému, pričom pre problém aj riešenie existujú špecifické druhy báz, ktoré ich nesú, môžeme vedeckú metódu reprezentovať (resp. modelovať) ako usporiadanú trojicu zložiek, ktoré umožňujú transformáciu bázy problému na bázu riešenia, a teda nájdenie riešenia problému. Ide o trojicu $\langle \mathcal{J}, \mathcal{J}, U \rangle$, kde \mathcal{J} je množina inštrukcií, \mathcal{J} je podmnožina $P(\mathcal{J})$ a U je usporiadanie na \mathcal{J} . Toto vymedzenie metódy treba chápať všeobecne v tom zmysle, že sa tu nehovorí o hľadaní *konkrétneho* riešenia *konkrétneho* problému, ale o tom, že metóda je návod, ako nájsť vhodný *druh* riešenia pre daný *druh* problému. To znamená, že nezávisle od toho, ako konkrétne vyzerá báza problému aj báza riešenia, môžeme metódu reprezentovať pomocou *tej istej* usporiadanej trojice $\langle \mathcal{J}, \mathcal{J}, U \rangle$.

Zdôrazňujeme skutočnosť, že usporiadaná trojica $\langle \mathcal{J}, \mathcal{J}, U \rangle$ predstavuje model (vedeckej) metódy, nie pojem (vedeckej) metódy. Pomocou tejto usporiadanej trojice nechceme *explikovať* pojem (vedeckej) metódy, t. j. nahradiť viac či menej vágny alebo inak nepresný pojem presnejšie špecifikovaným pojmom,¹⁹ ale chceme len *modelovať* určité aspekty (vedeckých) metód. Domnievame sa, že tieto aspekty možno adekvátnym spôsobom zachytiť a reprezentovať práve pomocou uvedenej trojice $\langle \mathcal{J}, \mathcal{J}, U \rangle$, no zároveň netvrdíme, že pomocou tejto trojice možno reprezentovať *všetky* zaujímavé aspekty (vedeckej) metódy. Naše úvahy ponechávajú otvorenú otázku, čo je pojmom metódy, a sú zlučiteľné s rôznymi (aj vzájomne nezlučiteľnými) odpoveďami na túto otázku.

Ako sme videli, okrem paralelných a zastupiteľných inštrukcií (ktoré môžeme reprezentovať formou konjunktívnych, resp. disjunktívnych inštrukcií), niektoré inštrukcie sú vzájomne zámenné; presnejšie povedané, zámenné sú všetky inštrukcie, ktoré sú prvkami tej istej množiny z \mathcal{J} . Inými slovami to znamená, že nech všetky vzájomne zameniteľné inštrukcie usporiadame akýmkoľvek spôsobom, nedotkne sa to identity danej metódy. V tejto súvislosti môžeme zaviesť pojem *exemplára* metódy tak, že pre exemplár metódy je charakteristické konkrétne usporiadanie všetkých inštrukcií – t. j. nielen \mathcal{J} je usporiadanou množinou (množín inštrukcií), ale aj každý prvok z \mathcal{J} je usporiadanou množinou (inštrukcií). To znamená, že v tom, v čom bola metóda neurčitá, resp. v čom nebola jednoznačne špecifikovaná, je exemplár metódy určitý, jednoznačne špecifikovaný. Rôzne exempláre *tej istej* metódy sa líšia usporiadaním niektorých inštrukcií. Formálnejšie možno povedať, že ak metódu reprezentujeme pomocou usporiadanej trojice $\langle \mathcal{J}, \mathcal{J}, U \rangle$, tak exemplár metódy môžeme reprezentovať pomocou usporiadanej n -tice $\langle \mathcal{J}, \mathcal{J}, U, \langle \mathcal{L}_1, U_1 \rangle, \dots, \langle \mathcal{L}_n, U_n \rangle \rangle$, pričom pre ľubovoľné \mathcal{L}_i platí, že $\mathcal{L}_i \in \mathcal{J}$, a pre ľubovoľné U_i platí, že je usporiadaním na \mathcal{L}_i (kde $1 \leq i \leq n$). To znamená, že usporiadanie U generuje postupnosť množín $\mathcal{L}_1, \dots, \mathcal{L}_n$ a usporiadanie U_i generuje postupnosti prvkov z množiny \mathcal{L}_i (t. j. zoraduje

¹⁹ Je totiž zjavné, že pojem metódy nemožno stotožniť s usporiadanou trojicou ani s pojmom takejto usporiadanej trojice. Usporiadaná trojica nie je pojmom, a teda by bolo kategoriálnou chybou, keby sme ju stotožňovali s pojmom. Na druhej strane, keby sme pojem metódy chceli stotožniť s pojmom usporiadanej trojice, zrejme by sme neadekvátne stotožnili metódu s našou usporiadanou trojicou. V neformálnej podobe sme metódu charakterizovali ako sústavu inštrukcií vedúcich k určitému cieľu a keby sme metódu stotožnili s uvedenou usporiadanou trojicou, zjavne by sme túto neformálnu charakteristiku nerešpektovali.

jednotlivé inštrukcie, ktoré sú prvkami \mathcal{L}_i). Výsledkom je zoradenie všetkých inštrukcií obsiahnutých v danej metóde, čím dostaneme určitý exemplár metódy. V prípade, že množinu \mathcal{J} usporiadame pomocou toho istého usporiadania U , no pre aspoň jednu množinu \mathcal{L}_i zavedieme iné usporiadanie U_i' , tak dostaneme *iný* exemplár *tej istej* metódy.

Metóda aj exemplár metódy sú iba návody na uskutočnenie určitého konania, pričom metóda toto konanie špecifikuje len čiastočne, kým exemplár metódy ho špecifikuje kompletne. Metódu aj jej exempláre možno v určitom zmysle realizovať. *Realizáciou exemplára metódy* je vykonanie jednotlivých inštrukcií v takom poradí, v akom to stanovuje na jednej strane usporiadanie na podmnožine potenčnej množiny všetkých inštrukcií a na druhej strane usporiadania definované na jednotlivých prvkoch tejto podmnožiny potenčnej množiny. *Realizáciou metódy* je realizácia jej ľubovoľného exemplára. Realizácia metódy, resp. jej exemplára je vec konania, ide o praktickú záležitosť. Realizáciu nemožno charakterizovať pomocou pojmu inštrukcie, ale pomocou pojmu *vykonania* inštrukcie. Realizáciou metódy, resp. jej exemplára je teda postupnosť uskutočnených krokov – činov, výkonov, ktoré uskutočňuje používateľ metódy. Preto aj keď metódu vymedzujeme množinovo-teoreticky, jej prvkami nie sú (okrem množiny zámenných inštrukcií) množiny, ale inštrukcie, usporiadané aspoň čiastočne, a sú to práve inštrukcie, ktoré používateľ metódy vykonáva v určitom poradí.

Z praktických dôvodov je vhodné, keď pojem realizácie metódy, resp. exemplára metódy zovšeobecníme. Môže sa totiž často stať, že pri aplikácii metódy, resp. exemplára metódy niektoré inštrukcie nevykonáme, a pritom budeme danú realizáciu považovať za realizáciu daného exemplára, resp. metódy. Dôvody, prečo sa niektoré inštrukcie nevykonajú, môžu byť rôzne a nemusia nás v tejto stati príliš zaujímať. Ako príklad však možno uviesť situáciu, v ktorej chceme explikovať nejaký predteoretický pojem pomocou teoretických prostriedkov konkrétneho konceptuálneho systému. Hoci medzi inštrukcie môže patriť napríklad požiadavka identifikovať a rozlíšiť všetky sémanticky relevantné aspekty daného pojmu, v konkrétnom prípade stačí, že sa zameriame len na jeden z takýchto aspektov – ostatné budeme ignorovať, teda ich neidentifikujeme – a preň zavedieme určitý explikát. Uplatnili sme v takom prípade metódu explikácie, no niektoré inštrukcie sme obišli. Realizácia exemplára metódy, resp. realizácia metódy teda nemusí pozostávať z vykonania všetkých inštrukcií, hoci v prípade, že niektoré inštrukcie budeme považovať za esenciálne jadro metódy (a teda aj exemplára metódy), bude potrebné, aby sa tieto inštrukcie aj vykonali.

Keď zrealizujeme metódu, resp. jej exemplár, dosiahneme určitý *výsledok*, ktorý spočíva v tom, že sa nájde riešenie problému. Keďže problém aj riešenie majú určitú bázu, výsledok sa bude týkať práve tejto bázy. Ako sme videli, problémy sa týkajú konkrétnych zložiek bázy problému, t. j. univerza bázy, konceptuálneho systému bázy alebo množiny propozícií bázy. Výsledkom realizácie metódy, resp. jej exemplára teda môže byť (i) nahradenie univerza \mathcal{U} bázy problému univerzom \mathcal{U}^* bázy riešenia; (ii) nahradenie konceptuálneho systému \mathcal{K} bázy problému konceptuálnym systémom \mathcal{K}^* bázy riešenia; (iii) nahradenie množiny propozícií \mathcal{P} bázy problému množinou propozícií \mathcal{P}^* bázy riešenia; resp. (iv) rozmanité kombinácie zmien (i) – (iii).

Napokon si všimnime ešte jeden aspekt hovorenia o metódach či vedeckých metódach. V literatúre venujúcej sa pojmu metódy či vedeckej metódy sa nielenže *nerozlišuje* medzi metódou a exemplárom metódy, no *nerozlišuje* sa (kvôli jednoduchosti výkladu) ani to, že jeden a ten istý výraz metódy sa používa na označenie odlišných metód. Napríklad termín „pozorovanie“, resp. termín „vedecké pozorovanie“ sa používa odlišnými osobami na označenie odlišných metód. Takýto termín teda niekedy zastupuje u jedného autora jednu konkrétnu metódu pozorovania, u iného autora zase inú metódu, a inokedy sa

(iným autorom) používa v širšom význame, zahŕňajúc om viaceré (netotožné) metódy pozorovania súčasne. Termín „(vedecké) pozorovanie“ tak môže označovať nie iba jednu metódu pozorovania, ale dokonca aj celú množinu metód pozorovania. To isté možno povedať aj o ďalších termínoch ako napríklad „definovanie“, „klasifikovanie“ či „explikovanie“.

7. Komplexné metódy

V doterajších úvahách sa explicitne nespomínal jeden zaujímavý druh metód; budeme ich nazývať *komplexné metódy*. Metódy môžeme rozčleniť na jednoduché a komplexné podľa toho, aké druhy inštrukcií obsahujú. Komplexná metóda sa vyznačuje tým, že ako svoje súčasť obsahuje ďalšie metódy, kým jednoduchá metóda iné metódy neobsahuje. Možno sa ľahko presvedčiť o tom, že väčšina vedeckých metód obsahuje ako svoje súčasť iné metódy, hoci nie vždy je takáto čiastková metóda pre danú komplexnú metódu podstatná.

Komplexnou metódou v tomto zmysle je napríklad explikácia. V určitej etape môže byť potrebné napríklad definovať pojmy, ktoré sa majú použiť v explikáte, pričom definovanie je samostatná metóda. Na druhej strane nie vždy nájdenie vhodného explikátu vyžaduje aj definovanie iných pojmov; v prípade, keď sa v explikáte používajú len primitívne pojmy, resp. pojmy, ktoré sú dostatočne jasné, môžeme definovanie vynechať. Realizácia metódy explikácie (resp. jej určitého exemplára) nebude v takom prípade obsahovať kroky, ktoré zodpovedajú definovaniu. Asi neprekvapí skutočnosť, že jednou z metód, ktoré sa môžu použiť v rámci explikácie, je explikácia sama. Niektoré pojmy, ktoré sa používajú v explikáte, by v určitých prípadoch takisto vyžadovali explikáciu. To znamená, že pri explikácii pojmu P_1 sa môže stať, že je potrebné najprv explikovať pojem P_2 (pričom musí platiť, že $P_1 \neq P_2$), aby sme mohli adekvátnym spôsobom explikovať pojem P_1 , keďže pojem P_2 sa používa v explikáte pojmu P_1 . Napokon si možno ľahko uvedomiť, že podobne ako explikácia môže obsahovať ako svoju zložku definovanie, tak aj definovanie môže v niektorých prípadoch vyžadovať aplikáciu explikácie. To znamená, že na to, aby sme mohli adekvátne definovať nejaký pojem P_1 , musíme najprv vhodným spôsobom explikovať pojem P_2 , ktorý sa má použiť v definiense pojmu P_1 . Treba, samozrejme, dodať, že pri explikácii pojmu P_2 nemožno ako súčasť aplikácie tejto metódy použiť definíciu pojmu P_1 ; v opačnom prípade vznikne bludný kruh. Keď to zhrnieme, môžeme povedať, že väzby medzi jednotlivými metódami môžu byť veľmi rozmanité, súčasťou jednej metódy môžu byť iné metódy, dokonca aj daná metóda sama.

Indikátorom skutočnosti, že pri realizácii určitej metódy sa vyžaduje aj realizácia inej metódy, je to, že medzi inštrukciami obsiahnutými v danej metóde sa nachádzajú aj inštrukcie ako „Definuj...!“, „Explikuj...!“, „Dokáž...!“, „Zmeraj...!“, „Falzifikuj...!“ atď. Definovanie, explikácia, dokazovanie, meranie, falzifikovanie sú príklady metód. Inštrukcie tohto druhu vyžadujú, aby sme realizovali určitú metódu, resp. určitý exemplár metódy. Inštrukcie tohto druhu sa dajú v prípade potreby nahradiť celou sériou inštrukcií (v určitom usporiadaní), ktoré tvoria daný exemplár metódy, resp. danú metódu.

8. Klasifikácia metód

Rozlíšenie jednotlivých druhov inštrukcií zo štvrtej časti nám umožňuje zaviesť aj zodpovedajúcu klasifikáciu metód. Inštrukcie sme rozlíšili na konceptuálne, propozičné a objektové. Analogicky môžeme rozlíšiť aj metódy na konceptuálne, propozičné a objektové. *Konceptuálne metódy* pozostávajú výlučne z konceptuálnych inštrukcií, *propozičné metódy* zase pozostávajú výlučne z propozičných inštrukcií a *objektové metódy* zase výlučne z objektových inštrukcií. Komplexná metóda je konceptuálna iba

v prípade, že aj všetky metódy, z ktorých pozostáva, sú konceptuálne (a konceptuálne sú aj ostatné inštrukcie); analogicky, komplexná metóda je propozičná, ak pozostáva výlučne z propozičných metód (a ďalších len propozičných inštrukcií); a napokon, komplexná metóda je objektová, ak sa v nej vyskytujú len objektové metódy (a ďalšie len objektové inštrukcie).

Túto klasifikáciu môžeme rozšíriť, keďže – ako sme videli – objektové inštrukcie môžu byť rozmanitých druhov podľa toho, aké prvky sa v univerze vyskytujú. V univerze môžeme mať materiálne objekty, matematické entity, biologické druhy, spoločenské inštitúcie, významy atď. Niektoré objektové metódy sa tak budú týkať materiálnych objektov, iné zase abstraktných objektov, ako sú čísla či významy, ďalšie zase biologických druhov, spoločenských inštitúcií atď.

Všetky metódy spomínaných druhov sú v určitom ohľade homogénne: Inštrukcie, ktoré sa v nich vyskytujú, sú totiž toho istého druhu. Lenže existujú – a možno v skutočnej praxi sa častejšie používajú – aj heterogénne metódy, v ktorých sa využívajú inštrukcie rôznych druhov. Niektoré metódy zahŕňajú konceptuálne aj propozičné inštrukcie – môžeme ich nazvať *konceptuálno-propozičnými metódami*; ďalšie zase zahŕňajú konceptuálne a objektové inštrukcie – ide o *konceptuálno-objektové metódy*; atď. A analogicky, keďže objektové metódy môžeme ďalej jemnejšie klasifikovať, môžeme hovoriť o špeciálnych konceptuálno-objektových, resp. propozično-objektových metódach.

Niektoré metódy sa vyznačujú tým, že sa primárne netýkajú empirického poznania; presnejšie povedané, realizáciou takejto metódy sa nezískajú nové poznatky o svete. Takéto metódy môžeme nazývať *analytické*. Z uvedenej klasifikácie je zrejmé, že analytickými metódami sú nepochybne konceptuálne metódy, niektoré propozičné metódy a niektoré objektové metódy (spolu so zodpovedajúcimi heterogénnymi metódami). *Neanalytické* metódy sú všetky metódy, ktoré nie sú analytické. To znamená, že neanalytickými metódami sú všetky objektové metódy, ktoré sa týkajú niektorých špecifických druhov objektov, a aj zodpovedajúce hybridné metódy, prípadne niektoré propozičné metódy.

9. Príklad 1: Explikácia

Predchádzajúce vymedzenie pojmu vedeckej metódy a ďalších pojmov si budeme ilustrovať pomocou dvoch názorných príkladov. V prvom príklade sa pokúsime v uvedenom rámci vymedziť metódu a exemplár *explikácie*, ktorú sme už spomínali v určitých súvislostiach. V druhom príklade (desiata časť) vymedzíme jednu z metód *výberu vzorky z populácie* (tzv. *sampling method*). V oboch prípadoch sa okrem vymedzenia metódy a jej exemplára pokúsime konkretizovať aj jedno z možných použití príslušného exemplára.

Metódu sme charakterizovali ako návod na riešenie problému; v prípade metódy explikácie je cieľom nájsť riešenie problému, ako možno adekvátne (vzhľadom na určité ciele, ako je napríklad produktívnosť, užitočnosť, jednoznačnosť atď.) explikovať určitý pojem. Problém aj jeho riešenie sú nesené zodpovedajúcimi bázami, teda usporiadanými trojicami $\langle \mathcal{U}, \mathcal{K}, \mathcal{P} \rangle$, resp. $\langle \mathcal{U}^*, \mathcal{K}^*, \mathcal{P}^* \rangle$. Keďže v prípade explikácie sa problém týka určitého pojmu, máme fakticky dve možnosti, ako transformovať bázu problému na bázu riešenia (a vyriešiť tak problém):

- a) transformuje sa konceptuálna zložka bázy problému na zodpovedajúcu konceptuálnu zložku bázy riešenia, teda rozdiel medzi bázou problému a bázou riešenia bude spočívať v tom, že v prvom prípade budeme mať k dispozícii konceptuálny systém \mathcal{K} a v druhom prípade konceptuálny systém \mathcal{K}^* , pre ktorý platí, že $\mathcal{K} \neq \mathcal{K}^*$;

- b) transformuje sa univerzum bázy problému na zodpovedajúce univerzum bázy riešenia, a to v prípade, že univerzom je v jednom aj druhom prípade množina pojmov, a teda rozdiel medzi bázou problému a bázou riešenia bude spočívať v tom, že v prvom prípade budeme mať k dispozícii univerzum \mathcal{U} a v druhom prípade univerzum \mathcal{U}^* , pre ktoré platí, že $\mathcal{U} \neq \mathcal{U}^*$.

Rozdiel medzi týmito prístupmi je daný tým, že v druhom prípade sa explikácia týka určitého *predmetu* teórie, pričom ide o teóriu týkajúcu sa pojmov, kým v prvom prípade sa explikácia týka pojmu, resp. pojmov, ktoré sa používajú pri konceptuálnom uchopovaní inej predmetnej oblasti, a teda predmetom teórie je nejaká iná oblasť ako oblasť pojmov.

Ako sme uviedli, metódu možno vymedziť pomocou usporiadanej trojice $\langle \mathcal{J}, \mathcal{J}, \mathcal{U} \rangle$, kde \mathcal{J} je množina inštrukcií relevantných na prechod od bázy problému k báze jeho riešenia, \mathcal{J} je podmnožina $P(\mathcal{J})$ a \mathcal{U} je usporiadanie na \mathcal{J} . Vzhľadom na ilustratívnu povahu príkladu uvažujme len o nasledujúcich inštrukciách ako o relevantných v súvislosti s metódou explikácie:

- i_1 : „Identifikuj pojem X, ktorý je explikandom!“
 i_2 : „Identifikuj pojmy Y_1, \dots, Y_m , ktoré sa majú použiť v explikáte!“
 i_3 : „Stanov, že explikátom pojmu X je pojem Z!“
 i_4 : „Ak pojem X má viacero spôsobov aplikácie A_1, \dots, A_n , špecifikuj relevantné rozdiely medzi A_1, \dots, A_n !“
 i_5 : „Ak pojem Y_k (kde $1 \leq k \leq m$) nie je dostatočne jasný, definuj ho!“
 i_6 : „Ak pojem Y_l (kde $1 \leq l \leq m$) nie je dostatočne jasný, explikuj ho!“
 i_7 : „Ak pojem X má viacero spôsobov aplikácie A_1, \dots, A_n , vyber taký spôsob aplikácie A_i (kde $1 \leq i \leq n$) pojmu X, ktorý sa má zachytiť (a spresniť) pomocou explikátu!“
 i_8 : „Ak si pojem Y_j (kde $1 \leq j \leq m$) nahradil pri explikácii pojmom Y_j^* , skonštruuj z pojmov $Y_1, \dots, Y_j^*, \dots, Y_m$ pojem Z!“
 i_9 : „Ak si žiadny z pojmov Y_1, \dots, Y_m neexplikoval v predchádzajúcej fáze pomocou iného pojmu, skonštruuj z pojmov $Y_1, \dots, Y_j, \dots, Y_m$ pojem Z!“
 i_{10} : „Ak pojem Y_j (kde $1 \leq j \leq m$) má viacero spôsobov aplikácie, vyber požadovaný spôsob aplikácie!“

Prirodzene, podobných inštrukcií môže byť oveľa viac. Okrem toho niektoré inštrukcie sa dajú chápať tak, že skrývajú viacero konkretizovaných inštrukcií – napríklad inštrukciu i_2 by sme mohli nahradiť sériou inštrukcií, v ktorých by sa požadovala identifikácia jednotlivých pojmov, a teda namiesto i_2 by sme mohli mať:

- $i_{2'}$: „Identifikuj pojem Y_1 , ktorý sa má použiť v explikáte!“
 $i_{2''}$: „Identifikuj pojem Y_2 , ktorý sa má použiť v explikáte!“
 atď.

Niečo podobné sa dá konštatovať o mnohých ďalších inštrukciách (napríklad i_4, i_5, i_6, \dots). Od týchto a ďalších komplikácií budeme abstrahovať.²⁰

²⁰ Je zjavné, že inštrukcia i_2 sa dá považovať za zloženú konjunktívnu inštrukciu, pričom jednotlivé zložky tejto inštrukcie – t. j. inštrukcie $i_{2'}$, $i_{2''}$, atď. – predstavujú paralelné inštrukcie, ako sme tento pojem vymedzili v piatej časti. Analogicky aj inštrukcie i_5 a i_6 možno transformovať do explicitnej formy zložených konjunktívnych inštrukcií, pričom jednotlivé zložky týchto konjunkcií budú predstavovať paralelné inštrukcie. Dokonca by sme mohli považovať inštrukcie i_5 a i_6 za zámenné a v takom prípade by sme ich mohli nahradiť jednou zloženou disjunktívnou inštrukciou (pričom by jednotlivé disjunkty mohli mať formu zložených konjunktívnych inštrukcií).

Môžeme stanoviť:

$$\mathcal{J} = \{i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6, i_7, i_8, i_9, i_{10}\}$$

Potenčná množina $P(\mathcal{J})$ obsahuje všetky podmnožiny množiny \mathcal{J} . Máme teraz vybrať takú podmnožinu \mathcal{J} množiny $P(\mathcal{J})$, ktorá by bola na jednej strane relevantná vzhľadom na naše účely a na druhej strane by obsahovala len také množiny, ktorých prvky sú vzájomne zámenné. Nie každý prvok potenčnej množiny $P(\mathcal{J})$ sa môže vyskytovať v množine \mathcal{J} ; napríklad v množine $\{i_2, i_3, i_4\}$ sa nevyskytujú inštrukcie, ktoré by boli vzájomne zámenné, a teda nemôže byť prvkom takej množiny, ktorá by bola pre nás zaujímavá. Nasledujúca množina \mathcal{J} však pre nás nepochybne zaujímavá je:

$$\mathcal{J} = \{\{i_1\}, \{i_2\}, \{i_3\}, \{i_4\}, \{i_7\}, \{i_8, i_9\}, \{i_5, i_6, i_{10}\}\}$$

Môžeme teraz zaviesť usporiadanie U , ktoré množinu \mathcal{J} transformuje na usporiadanú n -ticu; usporiadanie U môžeme špecifikovať takto:

$$U: \{\{i_1\}, \{i_2\}, \{i_3\}, \{i_4\}, \{i_7\}, \{i_8, i_9\}, \{i_5, i_6, i_{10}\}\} \Rightarrow \langle \{i_1\}, \{i_4\}, \{i_7\}, \{i_2\}, \{i_5, i_6, i_{10}\}, \{i_8, i_9\}, \{i_3\} \rangle$$

Máme teraz špecifikované všetky prvky v usporiadanej trojici $\langle \mathcal{J}, \mathcal{J}, U \rangle$; môžeme povedať, že táto usporiadaná trojica vymedzuje konkrétnu metódu \mathcal{M} .

Je zjavné, že usporiadaná trojica $\langle \mathcal{J}, \mathcal{J}, U \rangle$ ešte nešpecifikuje postupnosť, v akej treba vykonať inštrukcie vyskytujúce sa v tých prvkoch \mathcal{J} , ktoré sú viacprvkovými množinami. V \mathcal{J} máme dve takéto množiny:

$$\mathcal{L}_1 = \{i_8, i_9\}$$

$$\mathcal{L}_2 = \{i_5, i_6, i_{10}\}$$

Keďže každú z týchto množín môžeme usporiadať niekoľkými spôsobmi, môžeme generovať niekoľko rôznych *exemplárov* metódy \mathcal{M} , ktoré sa budú líšiť iba týmito usporiadaniami. Vyberme si pre každú z týchto množín jedno usporiadanie; nech

$$U_1: \{i_8, i_9\} \Rightarrow \langle i_9, i_8 \rangle$$

$$U_2: \{i_5, i_6, i_{10}\} \Rightarrow \langle i_{10}, i_5, i_6 \rangle$$

Keď predchádzajúce vymedzenie metódy \mathcal{M} doplníme o informácie o konkrétnom usporiadaní množín \mathcal{L}_1 a \mathcal{L}_2 , dostaneme jeden z možných exemplárov metódy \mathcal{M} , konkrétne exemplár $\mathcal{E}_{\mathcal{M}} = \langle \mathcal{J}, \mathcal{J}, U, \langle \mathcal{L}_1, U_1 \rangle, \langle \mathcal{L}_2, U_2 \rangle \rangle$. Exemplár $\mathcal{E}_{\mathcal{M}}$ určuje nasledujúce poradie jednotlivých inštrukcií:

$$i_1 - i_4 - i_7 - i_2 - i_{10} - i_5 - i_6 - i_9 - i_8 - i_3$$

Iné usporiadania množín \mathcal{L}_1 a \mathcal{L}_2 by viedli k alternatívnym exemplárom tej istej metódy \mathcal{M} . Ako ďalšie príklady usporiadania inštrukcií možno uviesť:

$$i_1 - i_4 - i_7 - i_2 - i_5 - i_6 - i_{10} - i_9 - i_8 - i_3$$

$$i_1 - i_4 - i_7 - i_2 - i_{10} - i_5 - i_6 - i_8 - i_9 - i_3$$

$$i_1 - i_4 - i_7 - i_2 - i_5 - i_{10} - i_6 - i_8 - i_9 - i_3$$

Tieto usporiadania zodpovedajú rôznym exemplárom metódy \mathcal{M} . V každom prípade je zrejmé, že exemplár metódy obsahuje všetky relevantné inštrukcie zoradené do určitej postupnosti, kým metóda sama ešte takéto poradie špecifikovať nemusí.

V záujme väčšej názornosti si vezmeme konkrétny príklad explikácie nejakého pojmu ako ilustráciu exemplára metódy explikácie. Na tento účel vyberáme explikáciu pojmu *spoločenskej inovácie*, ktorú

predkladajú autori state Bielík – Gahér – Zouhar (2010).²¹ Keďže metóda explikácie má byť návodom na uskutočnenie cieľavedomého konania, pričom cieľom má byť explikácia pojmu, tak treba formulovať problém, ktorý treba riešiť. Nech *rámcový* problém znie: Akým spôsobom máme v kontexte verejných politík odlišiť tie, ktoré prinášajú inovatívne prvky, od tých, ktoré inovatívne prvky nezavádzajú? Explikácia pojmu spoločenskej inovácie môže byť jedným z krokov pri riešení tohto problému, pričom náš *parciálny* problém znie: Ako chápať pojem spoločenskej inovácie (na to, aby sme vedeli vyriešiť spomínaný *rámcový* problém)?

Najprv treba aspoň stručne charakterizovať prvky bázy problému a bázy riešenia, t. j. prvky trojíc $\langle \mathcal{U}, \mathcal{K}, \mathcal{P} \rangle$, resp. $\langle \mathcal{U}^*, \mathcal{K}^*, \mathcal{P}^* \rangle$, pričom sa budeme zameriavať na náš *parciálny* problém a jeho riešenie. Je zrejmé, že tento problém sa týka konceptuálneho systému príslušnej oblasti, napríklad určitej spoločenskovednej disciplíny (sociológie či politológie), nie univerza tejto disciplíny. Je zjavné, že univerza tejto disciplíny sa týka uvedený *rámcový* problém, ktorý však neriešime pomocou explikácie. Z tohto dôvodu nás bude zaujímať predovšetkým množina \mathcal{K} , resp. \mathcal{K}^* , pričom množiny \mathcal{U} , \mathcal{U}^* , \mathcal{P} a \mathcal{P}^* stačí len *rámcovo* naznačiť. Nech prvky $\langle \mathcal{U}, \mathcal{K}, \mathcal{P} \rangle$ a $\langle \mathcal{U}^*, \mathcal{K}^*, \mathcal{P}^* \rangle$ sú špecifikované takto:

- \mathcal{U} : množina spoločenských inštitúcií, spoločenských problémov, sociálnych skupín, verejných politík, politických organizácií, atď.;
- \mathcal{K} : množina pojmov, ktorá obsahuje neexplikovaný pojem spoločenskej inovácie, ale aj dobre zavedené (t. j. definované, resp. explikované, resp. primitívne) pojmy, ako sú pojmy spoločenského problému, ideológie, objavu, efektívnosti, riešenia, sociálnej skupiny, verejnej politiky, spoločenského statusu, organizácie, technológie, novosti atď.;
- \mathcal{P} : množina propozícií, ktoré špecifikujú vlastnosti prvkov \mathcal{U} , resp. vzťahy medzi nimi atď.;
- \mathcal{U}^* : totožná s množinou \mathcal{U} ;
- \mathcal{K}^* : množina pojmov, ktorá obsahuje *explikovaný* pojem spoločenskej inovácie spolu s ďalšími dobre zavedenými (t. j. definované, resp. explikované, resp. primitívne) pojmy, ako sú pojmy spoločenského problému, ideológie, objavu, efektívnosti, riešenia, sociálnej skupiny, verejnej politiky, spoločenského statusu, organizácie, technológie, novosti atď.;²²
- \mathcal{P}^* : množina propozícií, ktoré špecifikujú vlastnosti prvkov \mathcal{U}^* , resp. vzťahy medzi nimi atď., pričom táto množina propozícií sa môže líšiť od množiny \mathcal{P} tým, že sa v nej vyskytujú aj také propozície, ktoré obsahujú explikovaný pojem spoločenskej inovácie.

Teraz môžeme prejsť k špecifikácii konkrétneho príkladu *exemplára metódy explikácie*. Označme ho \mathcal{E} . Množinu inštrukcií $\mathcal{J}_{\mathcal{E}}$ môžeme fakticky stotožniť s množinou \mathcal{J} , ktorú sme už špecifikovali tak, že pozostáva z inštrukcií $i_1 - i_{10}$, t. j.:

$$\mathcal{J}_{\mathcal{E}} = \{i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6, i_7, i_8, i_9, i_{10}\}$$

Keďže budeme predpokladať, že pojmy, ktoré sa majú použiť v explikáte, sú dostatočne jasné a jednoznačné, môžeme v našom exemplári vynechať niektoré z uvedených inštrukcií, čo sa odrazí na

²¹ Autori ponúkajú nasledujúcu explikáciu pojmu spoločenskej inovácie: Spoločenská inovácia je „objav (technológia, teória, metóda, ideológia), ktorý môže priniesť nové a efektívne riešenia spoločenských problémov a výziev“ (Bielík – Gahér – Zouhar 2010, 737).

²² Nie je vylúčená situácia, v ktorej zavedením explikácie pojmu spoločenskej inovácie do našej konceptuálnej sústavy sa vynúti aj zmeny sústavy týkajúce sa iných pojmov. Od tejto komplikácie však odhliadame.

podobe množiny \mathcal{J}_ε , ktorá má byť podmnožinou množiny $P(\mathcal{J}_\varepsilon)$. Náš príklad exemplára bude obsahovať nasledujúce inštrukcie:²³

i_1 : „Identifikuj pojem X, ktorý je explikandom!“

[Výsledok: Identifikácia pojmu *spoločenskej inovácie*]

i_2 : „Identifikuj pojmy Y_1, \dots, Y_m , ktoré sa majú použiť v explikáte!“

[Výsledok: Identifikácia pojmov *objavu, efektívnosti, novosti, spoločenského problému*]

i_3 : „Stanov, že explikátom pojmu X je pojem Z!“

[Výsledok: Stanovenie, že explikátom pojmu *spoločenskej inovácie* je pojem *objavu, ktorý prináša nové a efektívne riešenia spoločenských problémov*]

i_7 : „Ak pojem X má viacero spôsobov aplikácie A_1, \dots, A_n , vyber taký spôsob aplikácie A_i (kde $1 \leq i \leq n$) pojmu X, ktorý sa má zachytiť (a spresniť) pomocou explikátu!“

[Výsledok: Výber konkrétneho spôsobu aplikácie pojmu *spoločenskej inovácie*]

i_9 : „Ak si žiadny z pojmov Y_1, \dots, Y_m neexplikoval v predchádzajúcej fáze pomocou iného pojmu, skonštruuj z pojmov $Y_1, \dots, Y_j, \dots, Y_m$ pojem Z!“

[Výsledok: Skonstruovanie pojmu *objavu, ktorý prináša nové a efektívne riešenia spoločenských problémov z pojmov objavu, efektívnosti, novosti a spoločenského problému*]

Keďže relevantné sú len uvedené inštrukcie, budú nás zaujímať len niektoré prvky potenčnej množiny $P(\mathcal{J}_\varepsilon)$; konkrétne ide o množinu \mathcal{J}_ε vymedzenú takto:

$$\mathcal{J}_\varepsilon = \{\{i_1\}, \{i_2\}, \{i_3\}, \{i_7\}, \{i_9\}\}$$

Všimnime si, že všetky prvky množiny \mathcal{J}_ε sú jednoprvkovými množinami, takže nepracujeme so zámennými inštrukciami. Množinu \mathcal{J}_ε môžeme usporiadať rôznymi spôsobmi, no nasledujúce usporiadanie je v našom prípade jediné rozumné:

$$U_\varepsilon: \{\{i_1\}, \{i_2\}, \{i_3\}, \{i_7\}, \{i_9\}\} \Rightarrow \{\{i_1\}, \{i_7\}, \{i_2\}, \{i_9\}, \{i_3\}\}$$

Máme takto špecifikované všetky prvky z trojice $\langle \mathcal{J}_\varepsilon, \mathcal{J}_\varepsilon, U_\varepsilon \rangle$.

Napokon treba poznamenať, že keďže množina \mathcal{J}_ε neobsahuje žiadne viacprvkové množiny ako svoje prvky, nepotrebujeme do tohto vymedzenia exemplára doplniť usporiadania prvkov množiny \mathcal{J}_ε . To fakticky znamená, že pre metódu explikácie existuje len jeden exemplár, ktorý by bol vymedzený (okrem iného) množinou \mathcal{J}_ε . Pravda, netvrdíme, že neexistujú iné exempláre metódy explikácie – nepochybne existujú, no nie sú vymedzené pomocou množiny \mathcal{J}_ε .

10. Príklad 2: Výber vzorky

Prejdime teraz k druhému príkladu, ktorým je *metóda výberu vzorky*. Metóda výberu vzorky alebo, jednoducho, metóda výberu sa dá neformálne charakterizovať ako návod, ktorý nám umožňuje vybrať z určitej populácie (osôb, predmetov, ...) jej *reprezentatívnu vzorku*. Pritom *reprezentatívnu vzorkou* budeme rozumieť vzorku, ktorá má čo najpresnejšie reflektovať tie vlastnosti a vzťahy, ktoré majú prvky populácie (v danom pomere) a sú relevantné vzhľadom na určitý cieľ.

Náš model metódy umožňuje vymedzenie metódy výberu nasledovným spôsobom: Problém aj jeho riešenie sú nesené zodpovedajúcimi bázami, teda usporiadanými trojicami $\langle \mathcal{U}, \mathcal{K}, \mathcal{P} \rangle$, resp. $\langle \mathcal{U}^*, \mathcal{K}^*, \mathcal{P}^* \rangle$.

²³ V tomto aj nasledujúcom príklade pri každej inštrukcii budeme zároveň uvádzať aj výsledky, ktoré dostaneme, keď tieto inštrukcie vykonáme.

Problém, resp. druh problému, na ktorý je metóda výberu vzorky efektívne použiteľná, možno sformulovať pomocou otázky: „Ako vybrať z populácie entít určitého druhu takú podmnožinu, vzorku, ktorá bude *reprezentatívna*?“ Špecifikácia príslušnej bázy tohto druhu problému bude zahŕňať najmä tieto body:

1. Univerzum \mathcal{U} je obvykle konečná množina, pozostávajúca buď z osôb, inštitúcií alebo organizácií určitého druhu, prípadne aj z entít neorganického druhu. Univerzum sa nazýva *populácia* – množina všetkých prvkov, ktorých sa týka (pre ktoré je relevantný) určitý empirický test alebo pozorovanie. Možno pritom predpokladať, že aspoň niektoré prvky \mathcal{U} nie sú pre nás (výskumníkov) dostupné v tom zmysle, že by bolo (prakticky) možné alebo (časovo, finančne či inak) efektívne všetky prvky podrobiť výskumu. Všetky prvky \mathcal{U} by však mali byť pojmovo identifikovateľné, resp. výskumník by ich mal mať možnosť aspoň vymenovať.
2. Prvky \mathcal{K} tvoria pojmy aplikovateľné na danú populáciu, predovšetkým pojmy, ktorými možno jednoznačne vyčleniť prvky \mathcal{U} , ako aj pojmy ich charakteristických vlastností a vzťahov, pričom môže ísť o pojmy nejakej sociologickej, politologickej, ekonomickej alebo inej vednej disciplíny.
3. Medzi prvky \mathcal{P} patria také usporiadané dvojice $\langle p_i, e_i \rangle$, kde p_i je propozícia charakterizujúca to, ktoré entity populácie majú aké vlastnosti, resp. v akých vzťahoch sa nachádzajú, a e_i je epistemický štatút *pravdivá propozícia (pravda)*, prípadne *presvedčivý predpoklad*, a pod. Prvky \mathcal{P} nám jednoducho pomáhajú vyčleniť populáciu, ktorej sa určitý výskum týka. Ak má ísť o vyčlenenie relevantnej populácie (z hľadiska daného výskumu), znamená to, že propozície musia byť pravdivé, resp. musíme mať dobré dôvody veriť v ich pravdivosť.

Riešenie uvedeného druhu problému bude spočívať v transformácií bázy problému na bázu riešenia, ktorá môže byť (okrem ďalších špecifikácií) vymedzená aj nasledovne:

Nech báza riešenia $\langle \mathcal{U}^*, \mathcal{K}^*, \mathcal{P}^* \rangle$ je špecifikovaná tak, že:

1. $\mathcal{U}^* \subset \mathcal{U}$ a \mathcal{U}^* sa má približovať k ideálu *reprezentatívnosti vzorky*.
2. $\mathcal{K}^* = \mathcal{K}$ alebo $\mathcal{K}^* \neq \mathcal{K}$.
3. $\mathcal{P}^* \neq \mathcal{P}$, pričom pre \mathcal{P}^* platí, že existuje taká jej vlastná podmnožina usporiadaných dvojíc $\langle p_k^*, e_k^* \rangle$, ktoré determinujú, že existuje neprázdna množina *reprezentatívnych* vlastností a vzťahov taká, že ak prvky \mathcal{U} majú tieto vlastnosti a nachádzajú sa v týchto vzťahoch, tak aj prvky \mathcal{U}^* majú tieto vlastnosti a nachádzajú sa v týchto vzťahoch, a naopak.

Metódu výberu vzorky z populácie možno potom vymedziť ako usporiadanú trojicu $\langle \mathcal{J}, \mathcal{J}, \mathcal{U} \rangle$, ktorej prvky možno charakterizovať nasledovne:

Množina \mathcal{J} je množina inštrukcií, ktoré sú relevantné pre transformáciu bázy problému na bázu riešenia. Ide o tieto inštrukcie (por. napríklad Bryman 2012, 183-206):

- i_1 : „Identifikuj *populáciu* (t. j. identifikuj \mathcal{U})!“
- i_2 : „Identifikuj *počet prvkov* populácie a označ ho $N!$!“
- i_3 : „Zostav zoznam Z prvkov populácie \mathcal{U} a každému prvku prirad' (jedno) celé číslo od 1 do $N!$!“
- i_4 : „Rozhodni, s akou veľkou vzorkou chceš pracovať' (t. j. určí rozsah výberu) a označ ju číslom $n!$!“
- i_5 : „Pomocou generátora náhodných čísel (tabuľky náhodných čísel, počítačového programu) vyber zo zoznamu Z prvkov populácie \mathcal{U} n odlišných čísel, ktoré ležia medzi 1 a $N!$!“
- i_6 : „Výsledok vykonania i_5 stotožni so vzorkou populácie!“
- i_7 : „Ak poznáš hodnoty n a N , vypočítaj výberový pomer $= n/N!$!“

Opäť aj v tomto prípade nás budú zaujímať len niektoré prvky potenčnej množiny $P(\mathcal{J})$. Konkrétne pôjde o podmnožinu \mathcal{J} vymedzenú týmito prvkami:

$$\mathcal{J} = \{\{i_1\}, \{i_2\}, \{i_3, i_4\}, \{i_5\}, \{i_6\}\}$$

Do množiny \mathcal{J} sme nezaradili množinu obsahujúcu ako svoj prvok inštrukciu i_7 . Táto inštrukcia nám síce umožňuje zistiť zaujímavú informáciu o vzťahu medzi vzorkou a populáciou, no nepotrebujeme ju pre konečnú identifikáciu vzorky. (Predpokladáme pritom, že vykonanie ostatných inštrukcií bolo úspešné.) Množinu \mathcal{J} môžeme potom usporiadať takto:

$$U: \{\{i_1\}, \{i_2\}, \{i_3, i_4\}, \{i_5\}, \{i_6\}\} \Rightarrow \langle \{i_1\}, \{i_2\}, \{i_3, i_4\}, \{i_5\}, \{i_6\} \rangle$$

Vidíme, že jeden prvok usporiadania, konkrétne množina $\{i_3, i_4\}$, obsahuje dve inštrukcie, ktoré sú z hľadiska poradia vykonania zámenné – t. j. na to, aby sme od výsledku realizácie inštrukcie i_2 prešli k realizácii inštrukcie i_5 , nezáleží na tom, či najprv zrealizujeme inštrukciu i_3 a až potom inštrukciu i_4 , alebo naopak. Máme špecifikované všetky prvky v trojici $\langle \mathcal{J}, \mathcal{J}, U \rangle$, a preto môžeme povedať, že máme vymedzenú konkrétnu metódu \mathcal{M} .

Exemplár metódy \mathcal{M} však už bude vyžadovať usporiadanie prvkov množiny $\{i_3, i_4\}$. Keďže v množine U máme len jeden prvok, ktorý je viacprvkovou množinou, konkrétne množinu $\mathcal{L}_1 = \{i_3, i_4\}$, môžeme pre metódu výberu uviesť dva druhy jej exemplárov podľa dvoch odlišných usporiadaní množiny \mathcal{L}_1 :

$$U_1: \{i_3, i_4\} \Rightarrow \langle i_3, i_4 \rangle$$

$$U_2: \{i_3, i_4\} \Rightarrow \langle i_4, i_3 \rangle$$

Jeden z exemplárov metódy výberu – označme ho \mathcal{E} – teda možno vymedziť ako:

$$\mathcal{E} = \langle \mathcal{J}, \mathcal{J}, U, \langle \mathcal{L}_1, U_1 \rangle \rangle$$

Exemplár \mathcal{E} určuje nasledujúce poradie jednotlivých inštrukcií:

$$i_1 - i_2 - i_3 - i_4 - i_5 - i_6$$

Prv než budeme konkretizovať prvky použitia exemplára \mathcal{E} , charakterizujme stručne niektoré prvky bázy problému a bázy riešenia. Nech prvky $\langle \mathcal{U}, \mathcal{K}, \mathcal{P} \rangle$ sú špecifikované takto:

- \mathcal{U} : množina študentov FiF UK, ktorí boli v ak. roku 2012/2013 študentmi 2. ročníka štúdia niektorého zo študijných programov;
- \mathcal{K} : pojmy aplikovateľné na \mathcal{U} ;
- \mathcal{P} : prvkami tejto množiny budú usporiadané dvojice $\langle p_i, e_i \rangle$ majúce napríklad podobu: „Iba študenti FiF UK, ktorí boli v ak. roku 2012/2013 študentmi 2. ročníka štúdia, sú prvkami našej populácie“, *pravdivá propozícia*) alebo „XY bol v ak. roku 2012/2013 študentom 2. ročníka ...“, *pravdivá propozícia*) a pod.

Báza riešenia $\langle \mathcal{U}^*, \mathcal{K}^*, \mathcal{P}^* \rangle$ je špecifikovaná nasledovne:

- \mathcal{U}^* : reprezentatívna podmnožina množiny študentov FiF UK, ktorí boli v ak. roku 2012/2013 študentmi 2. ročníka štúdia niektorého zo študijných programov;
- \mathcal{K}^* : totožná s množinou \mathcal{K} ;
- \mathcal{P}^* : Pre niektoré prvky $\langle p_i^*, e_i^* \rangle$ tejto množiny platí, že $\langle p_i^*, e_i^* \rangle = \langle p_i, e_i \rangle$. Takým prvkom bude aj usporiadaná dvojica „Iba študenti FiF UK, ktorí boli v ak. roku 2012/2013 študentmi 2. ročníka štúdia, sú prvkami našej populácie“, *pravdivá propozícia*).

Keďže sme špecifikovali bázu problému i bázu riešenia, môžeme teraz ilustrovat', ako možno jeden exemplár metódy použiť na riešenie jedného konkrétneho problému. Tento problém si vyjadríme otázkou: „Ako možno z populácie študentov FiF UK, ktorí boli v ak. roku 2012/2013 študentmi 2. ročníka štúdia niektorého zo študijných programov, vybrať reprezentatívnu vzorku (vzhľadom na cieľ C)?“ Príklad *exemplára metódy výberu vzorky*, ktorý je daný usporiadanou n -ticou $\langle J, J, U, \langle \mathcal{L}_1, U_1 \rangle \rangle$, resp. príklad *použitia* tohto exemplára môžeme reprezentovať nasledovne:

i_1 : „Identifikuj populáciu (t. j. identifikuj U)!“

[Výsledok: množina študentov FiF UK, ktorí boli v ak. roku 2012/2013 študentmi 2. ročníka štúdia niektorého zo študijných programov]

i_2 : „Identifikuj počet prvkov populácie a označ ho N !“

[Výsledok: $N = 850$ študentov FiF UK, ktorí boli v ak. roku 2012/2013 študentmi 2. ročníka štúdia niektorého zo študijných programov]

i_3 : „Zostav zoznam Z prvkov populácie U a každému prvku prirad' (jedno) celé číslo od 1 do N !“

[Výsledok: „Anton Antonovič $\rightarrow 1$ “, ..., „Žigmund Žigmundovič $\rightarrow 850$ “]

i_4 : „Rozhodni, s akou veľkou vzorkou chceš pracovať (t. j. určí rozsah výberu) a označ ju číslom n !“

[Výsledok: Budem pracovať so vzorkou $n = 50$]

i_5 : „Pomocou generátora náhodných čísel (tabuľky náhodných čísel, počítačového programu) vyber zo zoznamu Z prvkov populácie U n odlišných čísel, ktoré ležia medzi 1 a N !“

[Výsledok: Množina $V = \{94, 653, 82, \dots\}$, ktorá má 50 náhodne vygenerovaných prvkov]

i_6 : „Výsledok vykonania i_5 stotožni so vzorkou populácie!“

[Výsledok: Vzorka = V]

Realizácia inštrukcií $i_1 - i_6$ v uvedenom poradí tak predstavuje jednu z možných realizácií jedného z exemplárov metódy výberu.

11. Záver

Pojem metódy, exemplára metódy, vedeckej metódy ako aj ďalšie pojmy, s ktorými sme v tejto stati pracovali, vychádzajú z predpokladu, že metóda je sústava inštrukcií, ktoré sú zamerané na určitý cieľ – konkrétne na transformáciu bázy (kognitívne zaujímavého) problému na bázu jeho riešenia. Pokúsili sme sa ukázať, že niektoré dôležité vlastnosti metód a ich exemplárov, akými sú napríklad *zámennosť*, *zastupiteľnosť* a *paralelnosť* niektorých inštrukcií, náš model zachytáva. Na druhej strane, niektoré iné vlastnosti metódy, exemplára, resp. ich prvkov, sme len implicitne predpokladali (napríklad *vykonateľnosť*, *opakovateľnosť*, *efektívnosť* inštrukcií), prípadne definície niektorých ďalších aspektov a podmienok sme len naznačili (napríklad podmienku *relevantnosti* inštrukcií, či podmienku *nadväznosti* inštrukcií). Tieto a ďalšie otázky považujeme za otvorené a sú predmetom ďalšieho rozpracovania. Rovnako sme otvorení aj špecifikácii jednoduchších a presnejších modelov (vedeckej) metódy, ktoré spomínané aspekty a vlastnosti budú reprezentovať prinajmenšom rovnako adekvátne.

Literatúra

- Beck, L. W. (1947): The Distinctive Traits of Empirical Method. *The Journal of Philosophy* 44, No. 13, 337-344.
 Bielik, L. – Gahér, F. – Zouhar, M. (2010): O definíciách a definovaní. *Filozofia* 65, č. 8, 719-737.
 Brown, H. I. (2007): *Conceptual Systems*. London – New York: Routledge.
 Bryman, A. (2012): *Social Research Methods*. 4th ed. Oxford – New York: Oxford University Press.

- Bunge, M. (2005a): *Philosophy of Science: From Problem to Theory*. Vol. 1. New Brunswick – London: Transaction Publishers.
- Bunge, M. (2005b): *Philosophy of Science: From Explanation to Justification*. Vol. 2. New Brunswick – London: Transaction Publishers.
- Cohen, M. R. – Nagel, E. (1934/2002): *An Introduction to Logic and Scientific Method*. Simon Publications.
- Černík, V. – Viceník, J. (2004): Metóda a metodológia sociálno-humanitných vied. In: Černík, V. – Viceník, J. (eds.): *Problém rekonštrukcie sociálnych a humanitných vied*. Bratislava: Iris, 204-229.
- Filkorn, V. (1972): Pojem metódy. *Filozofia* 27, č. 3, 225-244.
- Filkorn, V. (1998): *Povaha súčasnej vedy a jej metódy*. Bratislava: Veda.
- Hempel, C. G. (1966): *Philosophy of Natural Science*. Prentice Hall.
- Kuhn, T. S. (1970): *The Structure of Scientific Revolutions*. 2nd. ed. University of Chicago Press.
- Ladyman, J. (2002): *Understanding Philosophy of Science*. London – New York: Routledge.
- Laudan, L. (1977): *Progress and Its Problems: Towards a Theory of Scientific Progress*. University of California Press.
- Materna, P. (1965): *Operative Auffass und der Methode. Ein Beitrag zur strukturellen Methodologie*. Praha: ČSAV.
- Materna, P. (2004): *Conceptual Systems*. Berlin: Logos Verlag.
- Polkinghorne, D. (1983): *Methodology for the Human Sciences. Systems of Inquiry*. State University of New York Press.
- Popper, K. (1963/2008): *Conjectures and Refutations*. London – New York: Routledge.
- Raclavský, J. – Kuchyňka, P. (2011): Conceptual and Derivation Systems. *Logic and Logical Philosophy* 20, 159-174.
- Viceník, J. (2000): Úvod do problematiky metodologie vied. *Organon F* 7, č. 1, 78-89.
- Zouhar, M. (2011): *Význam v kontexte*. Bratislava: aleph.