

Úvod do základů vědecké práce

SYLABUS pro potřeby semináře doktorandů

zpracoval: prof. Ing. Zdeněk Molnár, CSc

Obsah

1	Struktura doktorské disertační práce (DDP) a plán jejího zpracování	3
1.1	Struktura DDP	3
1.2	Postup zpracování DDP	4
2	Věda a vědecké metody.....	5
2.1	Co to je věda?	5
2.2	Metoda, metodologie a postup	5
2.3	Metody vědeckého zkoumání.....	6
	Normativní versus deskriptivní přístup	6
	Abstrakce - konkretizace	6
	Analýza - syntéza	7
	Indukce - dedukce	7
	Kolbův experimentální cyklus	7
2.4	Hypotéza a její formulace.....	8
2.5	Čím se liší výzkum v oblasti managementu od výzkumu v technických disciplínách?.....	9
3	Systém a systémový přístup	10
3.1	Definice systému	10
3.2	Tvrdé a měkké systémy	10
4	Model a modelování.....	11
4.1	Co to je model?	11
4.2	Modelování.....	11
4.3	Isomorfismus a homomorfismus.....	12
4.4	Abstrakce, strukturalizace, analogie.....	12
4.5	Modelová zkrácení	13
4.6	Typologie jako model.....	14
5	Metody a techniky sběru dat	15
5.1	Techniky sběru dat	15
5.2	Formulace otázek	15
5.3	Metriky	15
5.4	Metody kvantitativního výzkumu	17
5.5	Metody kvalitativního výzkumu	17
5.6	Reliabilita a validita	17
6	Etika vědecké práce.....	17
7	Literatura	18

Motto: „Doktorské studium je zaměřeno na vědecké bádání a samostatnou tvůrčí činnost v oblasti výzkumu nebo vývoje Studium se řádně ukončuje obhajobou disertační práce, která musí obsahovat původní a uveřejněné výsledky, nebo výsledky přijaté k uveřejnění“ § 47 Zákona č. 111/1998 Sb.

1 Struktura doktorské disertační práce (DDP) a plán jejího zpracování

1.1 Struktura DDP

Obvykle by měla mít DDP následující strukturu:

- 1) **Úvod**, který by měl obsahovat podrobnější zdůvodnění tématu DDP zejména odpovědi na otázky:
 - Jaký problém je v DDP řešen?
 - Proč je tento problém řešen resp. proč je důležité ho řešit?
 - V jakém kontextu (prostředí) je problém řešen?
 - Pro koho je řešení tohoto problému určeno?
- 2) **Teoretická východiska** resp. současný stav poznání, kde se v plné míře využijí zásady práce s informačními zdroji, které vyústí v kritickou rešerši
- 3) **Cíl práce a pracovní hypotézy**, které vyplynou z poznání „bílých míst“ v současném stavu poznání při řešení dané problematiky resp. z poznaného rozporu mezi teorií a praxí.
- 4) **Použití vědecké metody zkoumání**, kde by měla být provedena charakteristika a zejména zdůvodnění použitých metod. Neměla by zde chybět úvaha o možných problémech, které se mohou vyskytnout v průběhu výzkumu při použití té které metody řešení.
- 5) **Vlastní výsledky DDP**. Tato část DDP spolu s částí 2) by měla představovat podstatnou obsahovou i rozsahovou část DDP. Zde by měl disertant podrobně popsat všechny své modelové a experimentální práce, průběh a výsledky průzkumů, a dalších výzkumných prací. Výsledky práce by měly být
 - konfrontovány s teoretickými východisky uvedenými v části 2)
 - ověřeny na reálném systému
- 6) **Přínosy DDP**, které by měly být explicitně disertantem formulovány a to v členění na
 - přínosy pro další rozvoj vědního oboru
 - přínosy pro ekonomickou či technickou praxi
- 7) **Doporučení pro případný další postup** výzkumu, pokud se v průběhu řešení DDP objevily další problémy související s problémem řešeným v DDP, jejich řešení by dále posunulo vědní obor.
- 8) **Závěr** shrnující podstatné výsledky výzkumu a zejména pak **osobní přínosy disertanta se zdůvodněním původnosti řešení**
- 9) **Použitá literatura**, která by měla být uvedena v souladu s normou a řádně v textu DDP citována (viz samostatná Příloha č. 1)

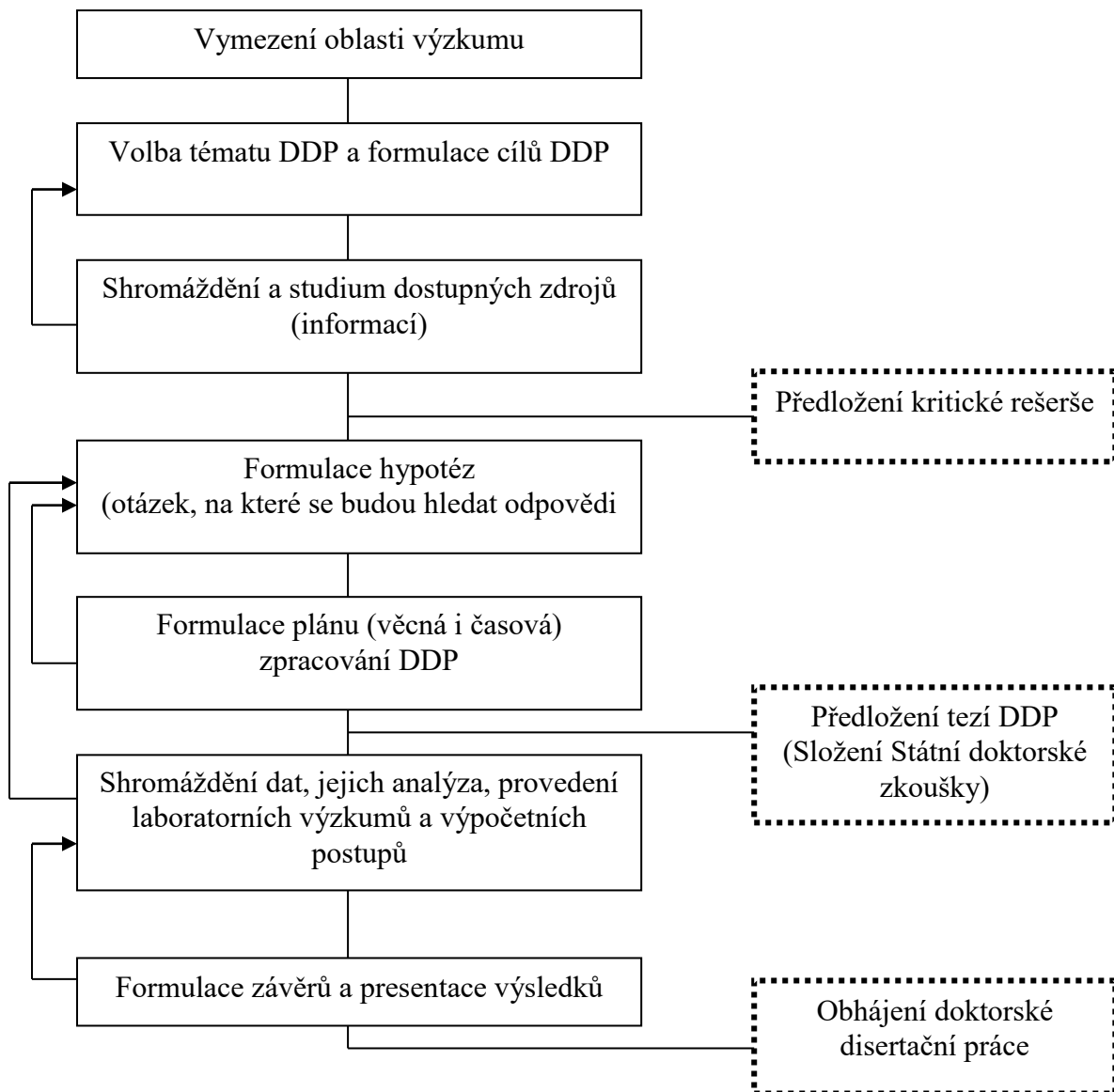
10) Vlastní publikace v rozdělení na

- Knižní publikace (části)
- příspěvky ve sbornících z konferencí (zvláště mezinárodní),
- články v odborném tisku
- skripta a jiné učební pomůcky (programy apod.)

Je také vhodné uvést zde své stručné Curriculum Vitae

1.2 Postup zpracování DDP

Obsahu DDP by měl zhruba odpovídat i vlastní postup jejího zpracování, který můžeme stručně zobrazit následujícím schématem (*dle Gill and Johnson*)



Ke každé etapě zpracování DDP by si měl disertant stanovit přibližný termín jejího zpracování tak, aby celou DDP byl schopen zpracovat zhruba za 3 až 4 roky. Pokud se doba zpracování neúměrně prodlužuje je nebezpečí, že se ztratí aktuálnost původního tématu i

validita dříve získaných dat a poznatků a tím pádem roste riziko neúspěchu při obhajobě DDP. Obecně se doporučuje

Samozřejmě, že výše uvedený postupový diagram neznamena, že se musí postupovat striktně lineárně. Je třeba respektovat existenci trvalé zpětné vazby a následné korekce předchozích etap.

2 Věda a vědecké metody

2.1 Co to je věda?

Epistemologie neboli teorie poznání zejména vědeckého řeší základní problém „Jak vůbec světu rozumíme a jací jsem, že jej můžeme (nějak) poznávat?“ V praxi to potom znamená, že věda resp. vědci (Kuhn):

- 1) si tvoří své pojmy (vědecký jazyk), pomocí nichž poznávají svět a své poznání sdělují
- 2) stanovují předpoklady (hypotézy), ze kterých musí věda vycházet a které stojí v základu jejich poznávacích schopností
- 3) stanovují způsob a pravidla, podle kterých se dobírají poznání (metody vědecké práce)

Jinými slovy to znamená, že neexistuje univerzální definice vědy, jsou jen definice přijímané v rámci určitého vědního oboru. Definice vědy má tedy sociální charakter: **věda je to, co za vědu považují vědci v daném oboru.**

Každý vědní obor vytváří po jistém vyvržení určité postupy tzv. **paradigmata** (příklady, vzory, modely), jejichž struktura zajišťuje přiměřený či očekávaný výsledek. Vývoj ve vědě se pak děje postupnou či náhlou změnou starých vzorů a způsobů poznání, potom hovoříme o **změně paradigmatu**.¹

Paradigma je to, co pojí **členy vědeckého společenství** a naopak vědecké společenství tvoří vědci, kteří mají společné paradigma.

Kuhn zavádí v této souvislosti pojem **normální věda** jako „výzkum pevně zakotvený v jednom či více minulých vědeckých výdobytcích, které určitá vědecká komunita přijímá, jako základ pro budoucí vědeckou praxi“.

Pro odlehčení tématu zde můžeme uvést Cimmermanovu teorii poznání

Podle vulgárního materialisty F.C. Bohlena je základním pojmem našeho poznání PRAVDA i když je na začátku našeho zkoumání NEPŘESNÁ. Zkoumáním postupně ZPŘESŇUJEME PRAVDU a tak se DOZVÍME VŠE.

Zatím co J.Cimmerman tvrdí, že na začátku našeho zkoumání je OMYL, který je vždy PŘESNÝ. Postupným zkoumáním pak VYVRACÍME TENTO OMYL a na konci poznávacího procesu, kdy je omyl vyvrácen NEVÍME NIC.

2.2 Metoda, metodologie a postup

Slovo „**metoda**“ pochází z řečtiny – „meta hodos“ – a v původním významu znamená „cesta někam“. Metoda (viz Akademický slovník cizích slov) je způsob, jak dosáhnout nějakého teoretického i praktického cíle (např. metody vyučování, výrobní metoda, metoda

¹ Bohužel zejména v oblasti managementu i informatice jsme svědky postulování čehosi, co by sice autoři rdi viděli jako paradigma, ale má to jepičí život. Stačí zahlédnout do dnes již „zaprášených“ knih s tématy jako Management Science, Business Process Reengineering, Lean Management, Total Quality Management, Just in Time, objektové či strukturované programování, v poslední době e-cokoliv a řada dalších.

experimentování, inovační metoda apod.) Je to způsob, postup, jak pomoci určitých principů dosáhnout pravdivého poznání.

Metodika (viz tamtéž) je pracovní postup nebo nauka o metodě vědecké práce

Metodologie (viz tamtéž) je nauka o vědeckých metodách, výklad metod určitého vědního oboru.

Od metody se odlišuje pojem **technika**. Tou se rozumí konkrétní nástroj vycházející z principů a zásad metody, umožňující získání konkrétních údajů o zkoumaných jevech

V této souvislosti je dobré se také zmínit o **strategii výzkumu**. Strategie v obecném chápání není nic jiného, než „stanovování cílů (v našem případě **globálních cílů výzkumu**, které mají spíše charakter záměrů) a způsobů jejich dosahování“.

K tomu, abychom dosáhli stanovených cílů si pak musíme vytvořit **časový a věcný plán** činností, které je třeba vykonat

2.3 Metody vědeckého zkoumání

Metody vědecké práce můžeme rozdělit do dvou skupin:

A) Metody empirické, které jsou založeny na bezprostředním živém obrazu reality. Do těchto metod se zahrnují takové metody, v nichž se odraz jevů uskutečňuje prostřednictvím smyslových počitků a vjemů zdokonalovaných úrovní techniky. Jedná se tedy o metody, kterými je možno zjistit **konkrétní jedinečné vlastnosti** nějakého objektu či jevu v realitě. Obyčejně jsou tyto metody rozděleny do podskupin podle způsobu jejich realizace a to na

- pozorování
- měření
- experimentování

Podrobněji k těmto metodám v kap 5. Metody a techniky sběru dat.

B) Metody logické, které zahrnují množinu metod využívajících principy logiky a logického myšlení. Patří k nim trojice „párových metod“

- abstrakce –konkretizace
- analýza –syntéza
- indukce –dedukce

V dalším jsou uvedeny základní logické metody vědecké práce, které se samozřejmě v praxi konkrétního vědeckého výzkumu vzájemně doplňují, kombinují a samozřejmě ve svém účinku překrývají a tím vytvářejí i určitou synergii

Normativní versus deskriptivní přístup

Normativní přístup ke zkoumání systému vychází z podrobné analýzy a navrhuje teoretické postupy **jak by to mělo být**. Metodou je analýza a syntéza minulosti, současnosti a predikce budoucnosti.

Deskriptivní přístup je založen na empirickém rozboru již existujících a uskutečněných systémů a **ukazuje, jak to ve skutečnosti je**. Metodou je empirický výzkum

Abstrakce - konkretizace

Abstrakce je myšlenkový proces, v jehož rámci se u různých objektů vydělují pouze jejich podstatné charakteristiky (nepodstatné se neuvažují), čímž se ve vědomí vytváří model

objektu osahující jen ty charakteristiky či znaky, jejichž zkoumání nám umožní získat odpovědi na otázky, které si klademe

Konkretizace je opačný proces, kdy vyhledáváme konkrétní výskyt určitého objektu z určité třídy objektů a snažíme se na něj aplikovat charakteristiky platné pro tuto třídu objektů.

Analýza - syntéza

Analýza je proces faktického nebo myšlenkového rozčlenění celku (jevu, objektu) na část. Je to rozbor vlastností, vztahů, faktů postupující **od celku k částem**. Analýza umožňuje odhalovat různé stránky a vlastnosti jevů a procesů, jejich stavbu, vyčleňovat etapy, rozporné tendence apod. Analýza umožňuje oddělit podstatné od nepodstatného, odlišit trvalé vztahy od nahodilých.

Syntéza znamená postupovat od části k celku. Dovoluje poznávat objekt jako jediný celek. Je to spojování poznatků získaných analytickým přístupem. Syntéza tvoří základ pro správná rozhodnutí.

Oba myšlenkové pochody (analýzu a syntézu), podobně jako abstrakci a konkretizaci, nelze chápat odděleně, izolovaně. Je důležité důmyslně rozebírat jev na menší složky a z nich potom sestavit celek. Není to však pouhé skládání jednotlivých částí, ale je to činnost odhalování nových vztahů a zákonitostí.

Indukce - dedukce

Indukce je proces vyvozování obecného závěru na základě poznatků o jednotlivostech. Indukce zajišťuje přechod od jednotlivých soudů k obecným. Induktivní závěr lze považovat za hypotézu, protože nabízí vysvětlení, i když těchto vysvětlení může být v praxi více. Závěry induktivních myšlenkových pochodů jsou vždy ovlivněny subjektivními postoji (zkušenostmi, znalostmi) a mají proto omezenou platnost.

Indukce se objeví všude tam, kde pozorujeme nějaký fakt (jev, vlastnost) a ptáme se „**Proč to je?**“ Pro získání odpovědi si vytvoříme předběžné (nezávazné) vysvětlení (hypotézu) a tato hypotéza je přijatelná jestliže nám vysvětlí proč daný jev nastal.

Dedukce je způsob myšlení, při němž od obecných závěrů, tvrzení a soudů přecházíme k méně známým, zvláštním. Vycházíme tedy ze známých, ověřených a obecně platných závěrů a aplikujeme je na jednotlivé dosud neprozkoumané případy. Dedukce je proces, ve kterém testujeme, zda vyslovená hypotéza je schopna vysvětlit zkoumaný fakt.

Bohužel imponující nezvratnost deduktivních důkazů je však dosahována za cenu toho, že nic nevypovídají a reálném světě. Proto má dedukce význam jen jako článek myšlenkového řetězce, ve kterém se uplatňují i jiné typy myšlení (viz Kolbův cyklus dále).

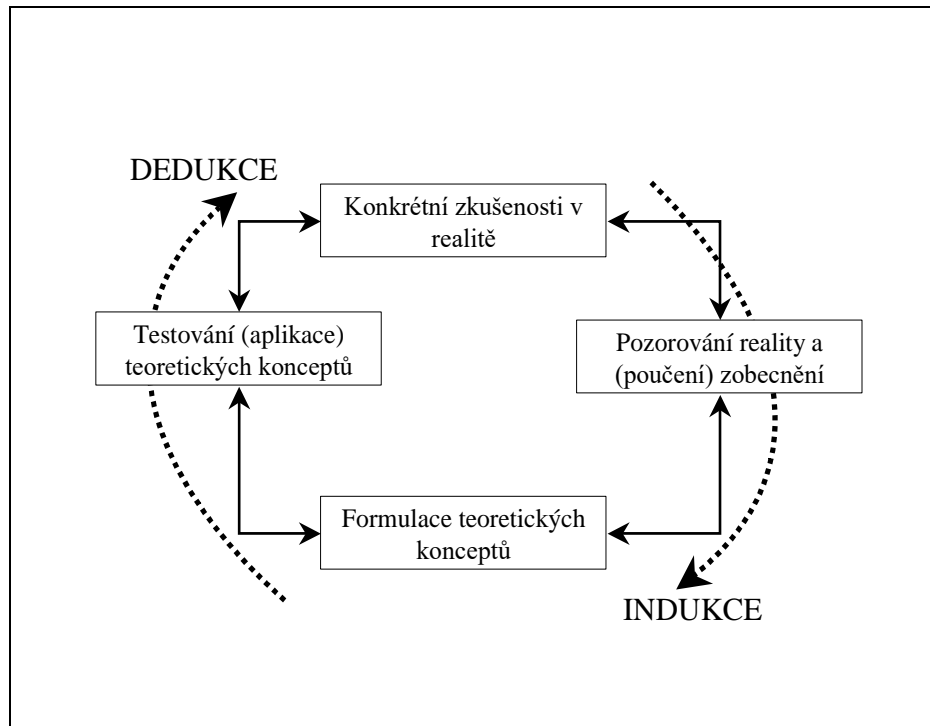
Kolbův experimentální cyklus

Dedukce začíná formulací teoretických poznatků získaných většinou studiem abstraktních systémů a přes jejich testování v realitě se získají nové znalosti a zkušenosti. Zatímco indukce vychází právě z této konkrétní zkušenosti a jejím opakovaným pozorováním (měření) se dospěje k formulaci obecných konceptů, teorií a generalizací, které vysvětlují minulé zkušenosti a předpovídají budoucí chování systému

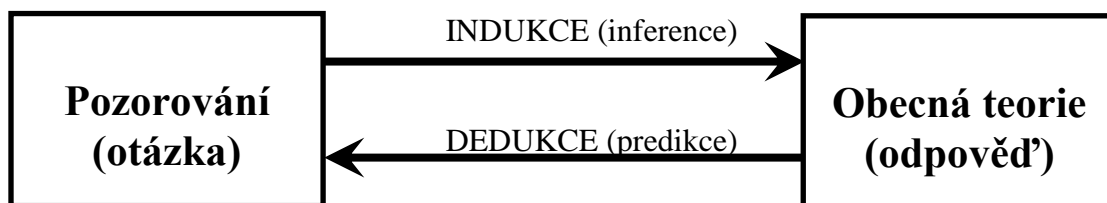
Metoda indukce a dedukce spolu velmi úzce souvisejí a často se v konkrétním výzkumu vzájemně doplňují resp. kombinují. Tuto souvztažnost dobře vystihuje tzv. Kolbův experimentální cyklus (Kolb, Rubin, McIntyre: *Organizational Psychology. An experimental Approach. 1979*).

Indukce a dedukce se používají sekvenčním způsobem. J. Dewey (viz Cooper) uvádí v této souvislosti pojem „**double movement of reflective reasoning**“ Začínáme otázkou „Proč se

něco děje tak jak se to děje?“ a indukci vyslovujeme předběžnou hypotézu. Tato hypotéza je přijatelná, když dostatečně uspokojivě vysvětluje fakt na který se ptáme. Dedukcí potom testujeme tuto hypotézu, zda má obecnou platnost. Schematicky to můžeme zobrazit na obr. 2.



Obr. 1. Kolbův experimentální cyklus



Obr. 2. Sekvenční vztah indukce a dedukce

2.4 Hypotéza a její formulace.

Hypotéza představuje předběžné tvrzení, představu o vztahu mezi zkoumanými proměnnými a s tím související předpoklad budoucího chování systému. Při formulaci hypotéz bychom se měli držet určitých zásad (*Pavlica*)

- měla by být formulována stručně, jednoznačně, logicky a jednoduše
- měla by být formulována ve formě oznamovací věty, nejčastěji implikace
- měla by být ověřitelná, tj. všechny proměnné musejí být definovány operacionálně
- měli bychom se vyhýbat slovům, která vyjadřují osobní a kulturní soudy či preference
- za hypotézu by neměla být vydávána definice nebo neurčitá tvrzení

Operacionalizace „operační definice“ hypotézy znamená, že nám nevysvětluje co určitá věc či jev je, ale jak se to pozná (změří). Jinými slovy to znamená, že hypotéza obsahuje proměnné, které vstupují do zkoumaného problému a pro které máme operační vymezení, tj. určení toho, jak je změříme.

2.5 Čím se liší výzkum v oblasti managementu od výzkumu v technických disciplínách?

Navzdory tomu, že existuje dnes již etablovaný a historicky zakořeněný pojem Management Science (věda o řízení), nechová se praktický management podle paradigmat této vědecké disciplíny. Je to dáno tím, že management základním paradigmatem tzv. Management Science byly „tvrdé“ kvantitativní metody (operační výzkum). Od té doby došlo k výraznému posunu paradigmatu managementu směrem k respektování tzv. „měkkých“ disciplin jako je sociologie, psychologie apod. Metody těchto disciplin nejsou pro řadu „vědců“ dostatečně exaktní a management je jimi považován za příliš prakticky orientovaný a je mu dokonce vyčítána určitá „intelektuální prázdnota“

Hlavní výhradou „vědců“ k výzkumu managementu je to, že zde není možno uplatnit podmínku „**ceteris paribus**“ tj. „za ostatních stejných podmínek“. Prostě není pro ně možné zřídit laboratoř. Sociotechnické a společenské systémy jsou živým organizmem a jejich vývoj není možné zastavit ani vrátit. Experimentování s těmito systémy je velmi obtížné a často nemožné proto, že je vždy přítomno příliš mnoho proměnných a že by bylo příliš drahé. Jinými slovy náklady takového pokusu by jistě převýšily potenciální užitek získaný příslušným experimentem.

Esterby-Smith (viz Pavlica) uvádějí tři okruhy problémů (specifika) výzkumu managementu:

- 1) **Management má v praxi charakter eklektické činnosti²**, protože manažeři musejí ve své řídicí praxi vedle nezbytných sociálních a psychologických aspektů (zejména při komunikaci se svými nadřízenými i podřízenými), ale musejí zohledňovat i celou řadu technických, ekonomických, legislativních a politických aspektů. Čili manažer se při své práci nemůže spolehnout na závěry jen jedné z disciplin, ale vždy je musí používat ve vyváženém kontextu a v závislosti na neustále se měnícím prostředí, ve kterém se jeho podnik nachází.
- 2) Manažeři jsou velmi zaměstnaní lidé a „nemají na nic čas“, zejména na různá interview, dotazníky a „hlubokomyšlné“ úvahy. Pokud si na takovou činnost udělají čas, pak nutně **očekávají nějaký praktický výsledek**, který jim zlepší jejich pozici v podniku, nebo zlepší pozici podniku na trhu. Manažeři mají často značnou moc a, zejména jsou-li úspěšní, dávají tuto moc najevo kromě jiného tím, že **sami nejlépe všechno vědí** a nepotřebují žádnou radu.
- 3) Z předchozího bodu také vyplývá, že manažeři **nemají zájem na nějakých „obecných“ pravdách**, ale chtějí nějaký praktický návod, jak řešit tu kterou konkrétní situaci ve které se jejich organizace právě nachází. Čili chtějí řešit „projekt zavedení něčeho“ což rozhodně není vhodné pro DDP.

² Eklekticismus (viz Akademický slovník cizích slov) nestaví na vlastním novém přínosu ani nenavazuje na jeden vyhraněný myšlenkový podnět, ale vybírá si to, co mu vyhovuje z různých předloh a tyto prvky pak spojuje ve více či méně jednotném celku.

3 Systém a systémový přístup

3.1 Definice systému

V literatuře existuje celá řada definic systému (*Ashby, Bertalanffy, Vlček*), ale pro naše účely se spokojíme s jednoduchou **definicí systému** následovně:

„Systém je účelově definovaná neprázdňá množina prvků a množina vazeb mezi nimi, přičemž vlastnosti prvků a vazeb mezi nimi určují vlastnosti (chování) celku“

Pro takto systém, který je předmětem našeho zájmu v DDP pak identifikujeme především

- **účel systému**, tj. cíl, resp. cílové chování systému
- **strukturu systému**, tj. prvky systému a vazby mezi nimi
- **vlastnosti prvků** systému významné pro celkové chování systému
- **vlastnosti vazeb** mezi prvky systému významné pro celkové chování systému
- **okolí systému**, tj. vymezení prvků, které již nepatří do systému, ale jejichž vlastnosti a vazby systému na ně významným způsobem ovlivňují chování systému
- **případné subsystémy**, pokud zkoumání systému jako celku je příliš složité a je třeba (a hlavně je možno) systém rozdělit na menší relativně samostatné (uzavřené) samostatní celky uvnitř systému.

Prostřednictvím **principu systémového přístupu** nahlížíme na předmět našeho zájmu jako na systém a zvažujeme všechny jeho děje a části ve významných souvislostech. Systémový přístup (viz Vlček) vychází z **partnerství definice systému a člověka** (uživatele této definice). Úlohy na systému a metody jejich řešení hledá a používá člověk podle svého zájmu, úrovně a schopností. V systémovém přístupu jde spíše o způsob myšlení (nahlížení na systém) usměrněný konceptem a definicí systém. .

3.2 Tvrdé a měkké systémy

Tvrdé systémy pracují s tzv. **dobře strukturovanými úlohami**. Řešení problémů v těchto systémech jde prakticky vždy algoritmovat a proto je většinou svěřeno počítačům. Z toho vyplývá i charakter struktury systému, který je většinou řízen automaticky a člověk do řízení prakticky nezasahuje. Úloha člověka pak zůstává v tom navrhnout tento systém pro to, aby se dosáhlo žádoucích cílů (výstupů, chování) systému

Vstupní i výstupní data (parametry) mají převážně kvantitativní charakter a výhodou těchto systémů je jejich přesnost, protože vztahy mezi vstupy a výstupy v nich lze exaktně vyjádřit. Podstatnou nevýhodou těchto systémů je malá variabilita procesů a s tím související neschopnost rychlé adaptace na měnící se vnější prostředí a změnu požadovaných cílů. Z těchto důvodů se nehodí pro řešení úloh z oblasti ekonomiky a managementu.

Měkké systémy jsou spojovány s tzv. **špatně strukturovanými úlohami** kdy infrastruktura systému většinou jasně nedefinuje vzájemné vazby mezi prvky systému ani jejich požadované vlastnosti. Tyto systémy jsou blíže reálnému světu. Do interakce vstupuje celá řada faktorů, z nichž pouze některé jsou kvantifikovatelné. Vyskytují se zde neurčitosti, rizika a nejistoty a vstupní informace nemusí být stoprocentně pravdivé a jsou tedy často jen odhadovatelné. Proto do rozhodování a řízení těchto systémů vstupuje osobnost člověka, který ovšem pracuje s informacemi obvykle jinak, než naprogramovaný počítač. *Jak uvádí Peter Checkland, (autor tzv. Soft Systém methodology) ve svém základním díle „System Thinking, System Practice: „V lidském světě se nic neopakuje dvakrát přesně stejně“*

Typickými představiteli měkkých systémů jsou všechny sociální a sociotechnické systémy.

Základem měkkého systémového myšlení je předpoklad, že systémy neexistují, ale představují způsob, cestu, jak pohlížet a **porozumět složitým činnostem reálného světa**. Každý člověk může vidět reálný svět jinak v závislosti na svém vývoji, zkušenostem, kultuře apod. Základní myšlenky měkkého systémového myšlení P. Checklanda tedy jsou:

- *system, ve kterých figuruje člověk, je možné dostatečně přesně popsat jen tehdy, pokud je vztáhneme k určitým sociálním, kulturním, historickým, politickým apod. vlastnostem – světovému názoru*
- *svět je problematický, a proto systémovost je v procesu zkoumání reality, nikoliv v ní samé*

4 Model a modelování

4.1 Co to je model?

S pojmem systém velmi úzce souvisí pojem model a to tak, že v běžném životě se pojem systém zaměňuje s pojmem **model systému**, protože právě modelování systémů nám slouží k jejich zkoumání. V různých vědních disciplínách má slovo model různý význam (slévárenský model, architektonický model, ekonomický model, matematický model, počítačový model, myšlenkový návrh apod.) Při tom výrazové prostředky pro tvorbu modelu mohou být velmi různorodé od fyzických modelů (např. modely budov v architektuře), přes matematicko-logické modely (např. soustavy rovnic), různé grafické modely (např. ikonografické modely), počítačové modely (programy) až po verbální slovní popisy (např. popisy podnikové kultury, procesu učení se apod.)

Pro naše účely se spokojíme s obecnou a jednoduchou definicí modelu: „**Model je každé účelové a zjednodušené zobrazení skutečnosti**“

Modelová technika umožňuje promítnutí alternativního vývoje systému pomocí modelového experimentu, umožňuje sledování změn jednotlivých parametrů hodnot prvků i jejich vazeb, vliv změny chování okolí na systém, stabilitu systému apod. Na modelu systému můžeme experimentovat se strukturou systému, jeho prvky i vazbami, okolím systému změnou vstupních parametrů a zkoumáme chování systému na základě změny vstupních parametrů. Na modelu pak zkoumáme zejména souvislosti, příčiny a analogie a hledáme nejlepší řešení systému z hlediska požadovaného cíle systému.

Model nemůže nikdy vyjadřovat všechny prvky a vazby zkoumaného systému, protože takový model by byl nepřehledný, výpočetně nezvládnutelný, nezobrazitelný a hlavně „lidský“ nepochopitelný, takže by nesplňoval svůj účel tj. **poznat chování systému s možností jej následně ovlivnit**.

4.2 Modelování

Modelování je tedy proces projektování a konstrukce modelu, která se nikdy neobejde bez ujasnění výchozích premis (předpokladů, hypotéz, teorií). Právě volba výchozích hypotéz tvoří z **konstrukce modelu tvůrčí činnost**, při které musí disertant prokázat svojí vědeckou erudici. Identifikace systému a selekce hypotéz vyžaduje nejen dobrou znalost věcné problematiky ale občas i trochu intuice.

Na procesu modelování je podstatný účel, pro který model konstruujeme tj. na jakou otázku spojenou s vlastnostmi systému nám má dát model odpověď. Ten určuje **míru zjednodušení** tj. výběr prvků, vazeb a jejich vlastností. Nad jedním systémem pak můžeme definovat

nespočet možných modelů podle toho, pro jaký účel model tvoříme resp. na jaké otázky týkající se zkoumaného systému nám má model dát odpověď.

4.3 Isomorfismus a homomorfismus

Při modelování zobrazujeme vlastně jeden systém jiným systémem např. fyzickou silniční síť (kde prvkem je silnice) jejím grafickým zobrazením (kde prvkem je namalovaná čára), přičemž tyto dva systémy mohou obecně být buď isomorfní nebo homomorfní

Izomorfní systém, kdy zobrazení prvků jednoho systému na druhý je vzájemně jednoznačné, čili je tvarově „shodný“, tj. existuje vztah prvku jednoho systému s prvkem druhého systému a naopak

Homomorfismus je pak takové zobrazení mezi systémy, které zachovává vztahy mezi systémy, ale vytváří jednodušší obraz, což vede k tomu, že homomorfní systém má méně prvků než původní, zobrazovaný systém.

Homomorfismus je tedy vztah jednosměrný, který vede k **vytváření analogií**. A právě analogie je jednou z významných metod vědeckého bádání, protože umožňuje zkoumat objektivní realitu bez ohledu na její fyzickou reprezentaci. Analogie je velmi účinnou metodou při hledání obecných podobností různých systémů, jejich struktur a chování.

4.4 Abstrakce, strukturalizace, analogie

Při modelování aplikujeme zejména následující metody:

Abstrakce znamená zanedbání vedlejších aspektů pro snížení komplexnosti systému. Tato abstrakce nutně musí být účelová, jak již bylo mnohokrát uvedeno. Právě účel a otázky, které chceme zodpovědět jsou vodítkem pro redukci prvků, jejich vlastností a vazeb mezi nimi.

Strukturalizace znamená nalézt pro komplexní systém redukované znázornění takové, které by zachovalo charakter celku s jeho specifickými znaky. Často strukturujeme zkoumaný systém z praktických důvodů do subsystémů a pak zkoumáme každý subsystém samostatně, protože zkoumání celého systému by bylo příliš složité, nákladné, případně nemožné. Je otázkou, podle jakého hlediska systém strukturujeme. Opět tom závisí na účelu zkoumání. Pozor ale na zachování tzv. **holistického (celostního) principu**, čili vedle zkoumání jednotlivých subsystémů musíme také zkoumat vzájemné vazby těchto subsystémů v celku. Zvláště se musíme věnovat individuálním vazbám jednotlivých podsystémů na okolí systému.

Nejčastěji volíme pro abstrakci a strukturalizaci princip **hierarchie resp. hierarchizace**, kdy rozklad systému do podsystémů provádíme podle jejich vztahu nadřazenosti a podřízenosti.

Analogie je odvození závěru na základě podobnosti s jiným systémem či s jinou situací. Používá se především při **případovém usuzování**. Místo aby znalosti měly podobu (obecných) pravidel jsou tvořeny souborem dříve vyřešených (typických) případů a to jak úspěšně, tak i neúspěšně (*Tudy cesta nevede – J. Cimerman*). Výhodou je, že na rozdíl např. od klasických expertních systémů, není třeba pracně získávat znalosti od „experta“, ale stačí získat jen dostatek reprezentativních případů. Analogie reprezentuje všechny druhy či typy podobností (od geometrické podobnosti až třeba po izomorfismus a homomorfismus).

Poznání analogických struktur je základním požadavkem pro úspěšné řešení problémů na základě analogie a právě nalezení analogií je obtížnou, n-li nejobtížnější fází celého procesu.

V souvislosti s tím často řešíme problém **klasifikace a srovnání (Comparative Study)** resp. **mapování základních strukturních charakteristik** mezi analogický a řešeným problémem.

Problém účelové klasifikace sám může být samostatným výzkumným problémem se značným přínosem pro řešení řady technicko-ekonomických problémů (viz. např. typová (skupinová) technologie, nebo strukturní národohospodářské modely) .

Porozumět novým situacím pomocí analogií se starými situacemi a řešit problémy na základě dříve řešených analogických problémů, je sice pozoruhodnou vlastností lidí, ale bohužel může být v případě výzkumu managementu velmi ošidné a to jak z důvodů možného přehlédnutí nějaké nové podstatné veličiny, tak i z důvodů posunu cílů (kriterií) managementu.

4.5 Modelová zkreslení

Z předchozího vyplývá, že při modelování musí vždy nutně dojít ke zjednodušení pohledu na systém, čili zkoumáme jen jeho obraz, který je neúplným popisem původního systému. Při tom se můžeme dopustit celé řady zkreslení při zkoumání závislostí prvků systému. Jsou to zejména (viz Disman):

- 1) **nepravá korelace**, která vzniká tehdy, když třetí nepozorovaná nebo nezkoumaná veličina ovlivňuje nějak obě veličiny, jejichž závislost zkoumáme.
- 2) **vývojová sekvence** je takové zkreslení, které vzniká tím, že nezávislá veličina, která ovlivňuje závislou zkoumanou veličinu, je sama ovlivňována třetí nepozorovanou nebo nezkoumanou veličinou. Podle zásady, „že všechno souvisí se vším“ (regresus ad infinitum) je tato situace obecně nevyhnutelná a je třeba si na ní dát zvlášť pozor.
- 3) **chybějící střední člen** je taková situace, kdy mezi závislou a nezávislou veličinou je ještě jedna veličina, přes kterou se děje závislost a kterou jsme nezahrnuli do analýzy. Je to otázka detailnosti pohledu (velikosti lupy) na systém, protože taková situace zase obecně vždy existuje
- 4) **dvouj příčina** je situace, kdy závislá veličina má dvě příčiny, ale my zkoumáme vliv jen jedné. Opět zde můžeme konstatovat, že ve světě sociotechnických systémů prakticky nic nemá jen jednu příčinu.

A právě k velkému počtu často velmi rozdílných aspektů a veličin každého sociotechnického systému se nám nikdy nepodaří pracovat s **úplně popsáním přirozeným systémem**, ale vždy budeme pracovat s **redukovaným (modelovým) popisem reality** a to co do:

- nutné redukce počtu pozorovaných proměnných
- nutné redukce počtu analyzovaných vztahů mezi nimi
- nutné redukce časového kontinua na popis jednoho, nebo jen několika časových bodů
- nutného zjednodušení škálovatelnosti (metrik) proměnných a vztahů mezi nimi
- nutné redukce populace na účelový vzorek

Právě pro možná zkreslení uvedená výše je nesmírně významným procesem modelování **testování modelu** na reálných datech resp. na reálných situacích aby odpovědi na položené otázky (formulované hypotézy) byly validní a zobecnitelné na celou třídu systémů. Pak často může dojít k tomu, budeme muset revidovat svá původní rozhodnutí o míře zjednodušení modelu. Za tím účelem často postupujeme ve dvou etapách tak, že nejprve vyslovíme **pracovní hypotézy** a **provedeme předvýzkum** abychom si prověřili proveditelnost daného výzkumu a získali představu správnosti získaných výsledků. Teprve potom se věnuje výzkumu v celém potřebném rozsahu.

4.6 Typologie jako model

Jedním z nástrojů, které vědci v oblasti sociálních věd používají k tomu rozčlenili, utřídili a zpřehlednili složité systémy sociální (organizační/podnikové) reality, je konstrukce typologií. Typy, resp. typologie jako soubory typů, jsou v podstatě poznávacím nástrojem, který umožňuje zjednodušit a do jisté míry uspořádat jinak nepřehledný a komplikovaný obsah reality. Vyvíjeny jsou v zásadě dvojím způsobem: teoreticky či empiricky.

- 1) Teoretické (konstruované) typy jsou plánovitě vytvořené soustavy vybraných charakteristik daného jevu (systému). Výběr charakteristik je při tom řízen především snahou o redukci složitých tříd jevů a postižení nejpodstatnějších charakteristik, které mohou vytvářet rozdíly mezi jednotlivými skupinami jevů. Mapují typické vlastnosti a chování systémů a tak prohlubují vědecké poznání.
- 2) Empirické typologie mají stejný účel, jsou však získávány analýzou empirických dat a teprve následně dochází k teoretické konceptualizaci. Umožňují porovnávat vlastnosti a chování systémů a jejich typické případy, které pak slouží jako teoretický základ pro vývoj diagnostických nástrojů, použitelných v poradenské praxi.

Ukázky nástrojů modelování typologie

Slovní:

Typy informačních strategií organizace (*Davenport*)

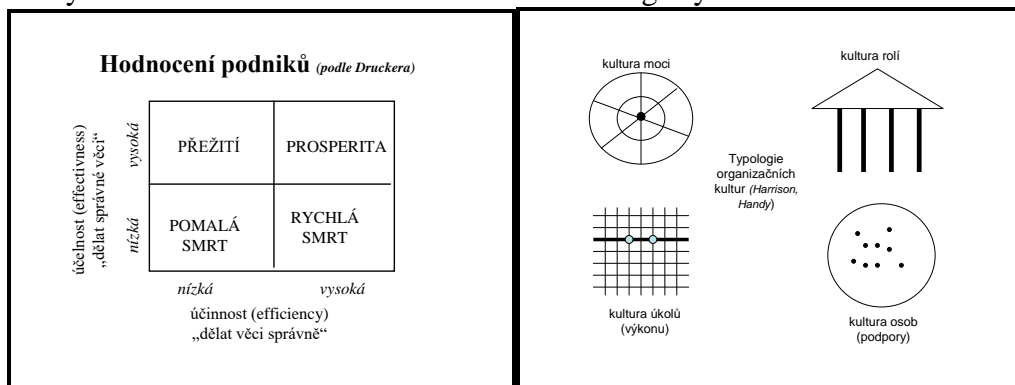
- feudalismus (isolované řízení v jednotlivých útvarech – hradech)
- monarchie (řízení z jednoho místa)
- anarchie (bez systému řízení)
- federace (centrální „vláda“ a autonomní provoz)

Nebo typy strategií (*Heijden*)

- plameňák (vytrvalý se vzrůstající tendencí)
- postřelená kachna (kulhá, něco tomu chybí)
- pštros (strká hlavu do písku před hrozbami okolí)
- Ikaros (prudký vzestup a pak rychlý pád)

Gridy

Piktografy:



5 Metody a techniky sběru dat

5.1 Techniky sběru dat

Existuje mnoho různých technik sběru dat, která potřebujeme získat pro to, abychom si konfrontovali svoje teoretické předpoklady s praxí, vysvětlili chování zkoumaného systému, či odhalili nějaký problém, který si zaslouží řešení. Obecně rozlišujeme tyto metody sběru dat:

- **Přímé či nepřímé (přes nějaké indikátory) pozorování**, které je zaměřené na plánované vnímání vybraných jevů, které jsou pak systematicky zaznamenávány (někdy se též nazývá etnografický výzkum)
- **Strukturovaný rozhovor** (interview), při kterém jsou vyžadované informace získávány v přímé interakci s respondentem. Rozhovor může být prováděn „face-to-face, nebo pře nějaké komunikační medium (telefon, mail apod.)
- **Dotazník**, při kterém respondent písemně odpovídá na otázky tištěného, nebo elektronického formuláře
- **Experiment**, při kterém vystavujeme zkoumaný systém působení specifických, předem stanovených podmínek (vstupních veličin) a vyhodnocujeme jejich vliv na výstupy a chování systému
- **Analýza dokumentů** je analýza jakýchkoliv dokumentů, které nebyly vytvořeny za účelem našeho výzkumu.

5.2 Formulace otázek

Z hlediska formy odpovědi můžeme zvolit formu uzavřenou, otevřenou nebo škálovou.

- **Uzavřené otázky** poskytují dvě nebo více předem formulované možnosti odpovědi, z nichž respondent vybírá bez možnosti vlastní volby.
- U **otevřených otázek** nejsou žádné předem formulované odpovědi, respondent odpovídá podle svého uvážení.
- Někdy se používá forma **polootevřených otázek**, ty poskytují možné odpovědi, ale zároveň je možné doplnit vlastní variantu.

Z hlediska účelu se může jednat o otázky orientující se na

- charakteristiky předmětů, osob apod., které nás zajímají
- či na otázky týkající se existence určitých vztahů spojujících proměnné našeho výzkumu nebo předměty jimi určené.

Z hlediska funkce se může jednat o otázky

- **filtrační (klasifikační)**, které mají za účel oddělit část respondentů, kteří nemohou na danou otázku odpovědět, případně rozdělit respondenty na skupiny, kterým budou kladeny následně rozdílné otázky
- **zjišťující**, objektivní stav hodnot určitých veličin (prvků či jejich vztahů) systému či názory respondentů na vybrané problémy a jejich možné příčiny či způsoby jejich řešení.

5.3 Metriky

Při používání různých matematicko-statistických metod si musíme vždy dát bedlivý pozor na charakter měřené (hodnocené, pozorované) veličiny a s tím související metriku. Metrika je

přesně vymezené hodnotící kritérium (kategorizace), které je použito pro hodnocení úrovně sledované proměnné veličiny.

Podle možnosti použít určitý soubor statistických operací rozlišujeme proměnné veličiny na:

- **Nominální proměnné, nebo také kvalitativní proměnné.** Jejich kategorie jsou pouhá jména nebo označení vlastnosti (např. muž, žena, barva vlasů, vzdělání, sektor podnikání apod.) V tomto případě můžeme použít jen nominální statistické operace, např. **modus** (nejčtenější hodnota)
- **Pořadové (ordinární) proměnné.** U těchto proměnných mohou být jejich kategorie seřazeny do nějaké hierarchie. Např. klasická školní známka: výborný, chvalitebný, dobrý, nedostatečný určuje, že ten, kdo má jedničku je lepší, než ten, kdo má čtyřku. Ale **nemůžeme se ptát o kolik je lepší?**, Můžeme zde aplikovat jak nominální, tak i pořadové operace, zejména pak **medián** (prostřední hodnotu). Když místo slovního vyjádření kategorií použijeme bodové 1, 2, 3, 4, tak nás to svádí k použití klasického aritmetického průměru. Ten nám ale opět může posloužit jen k seřazení hodnocených subjektů (například jednotlivých tříd ve škole). Pak můžeme na základě takto vypočteného průměru říci, že třída A je lepší než třída B, ale už nemůže říci o kolik?
- **Intervalové proměnné** nám umožňují říci, o kolik je určitá kategorie vyšší nebo nižší než jiná. Na rozdíl od ordinálního měření, kdy rozdíly mezi jednotlivými stupni mohly být rozdílné, při intervalovém měření vytváříme pořadí, v němž jsou tyto intervaly shodné. Hodnoty můžeme sčítat a odčítat a můžeme s nimi provádět prakticky všechny běžné matematicko-statistické operace.³
- **Poměrové proměnné** mají škálu, která má přirozený počátek (nulový bod) a platí pro ní, že poměr intervalů mezi dvěma sousedními body se rovná poměru mezi jakýmkoliv jinými sousedními body. Můžeme hodnoty násobit a dělit.

V souvislosti s výzkumem managementu se pak hovoří spíše o dvou základních kategoriích metrik a to:

Tvrdé metriky tj. objektivně měřitelné ukazatele, které sledují vývoj podnikových cílů, aktivit a procesů. Jejich základní charakteristiky jsou

- jsou snadno měřitelné (získatelné z informačního systému organizace)
- jsou k dispozici bez dodatečných nákladů
- dají se většinou převést na finanční vyjádření

Měkké metriky, které slouží k měření a hodnocení úrovně jednotlivých procesů či funkčních oblastí podniku a to **auditním způsobem**, tj. pomocí expertních hodnocení, dotazníkových šetření či interview s kompetentními pracovníky. Jsou koncipovány v souladu s účelem použití, kupř. aby byly využitelné k hodnocení míry plnění konkrétních cílů v dané oblasti.

Metriky můžeme při zkoumání organizací dále členit na

- **výsledkové metriky (účelnosti – effectiveness)**, které jsou zaměřeny na metriky dosažení cílů (**Key Goal Indicators – KGI**).
- **výkonnostní metriky (účinnosti – efficiency)**, které jsou zaměřeny na měření výkonu a jeho podporu (**Key Performance Indicators – KPI**).

³ Pro podrobnější studium doporučuji jakoukoliv pokročilejší učebnici statistiky

5.4 Metody kvantitativního výzkumu

Cílem kvantitativního výzkumu testování hypotéz (*Disman*). Kvantitativní výzkum vyžaduje silnou standardizaci (*ceteris paribus*), která zajišťuje **vysokou reliabilitu**. Silná standardizace vede nutně k silné redukci informace. Respondent místo toho, aby plně popsal svoje mínění (zkušenosti) je omezen na volbu jedné kategorie z nabídnutého, často velice malého, souboru kategorií. To nutně vede k **nízké validitě**.

Logika kvantitativního výzkumu je **deduktivní**. Na začátku je problém existující buď v teorii nebo v realitě. Tento problém je „přeložen“ do pracovních hypotéz. Ty jsou pak základem pro výběr proměnných. Výstupem je potom soubor přijatých nebo zamítnutých hypotéz.

5.5 Metody kvalitativního výzkumu

Cílem kvalitativního výzkumu (*Disman*) vytváření nových hypotéz, nového porozumění, **nové teorie**. Standardizace (normalizace) v kvalitativním výzkumu je slabá a proto má kvalitativní výzkum poměrně **nízkou reliabilitu**. Slabá standardizace výzkumu, volná forma otázek a odpovědí nevynucuje taková omezení jako kvantitativní výzkum. Proto potenciálně může mít **vysokou validitu**

Logika kvalitativního výzkumu je **induktivní**. Na začátku výzkumného procesu je pozorování, sběr dat. Pak výzkumník pátrá po pravidelnostech existujících v těchto datech, **pátrá po významu těchto dat**, formuluje předběžné závěry a výstupem mohou být nově formulované hypotézy.

5.6 Reliabilita a validita

Jednou ze základních otázek každého výzkumu se týká toho, jakým způsobem zajistit, aby jeho výsledky byly důvěryhodné a spolehlivé (*Pavlica*). Hovoříme o otázkách validity (platnosti) a reliability (spolehlivosti).

Validita má v případě kvantitativního výzkumu otázku zda skutečně měříme to, co předpokládáme, že by se mělo měřit. V případě kvalitativního výzkumu jde spíše o to, aby výzkumník porozuměl určité výpovědi o zkoumaném systému v plné šíři jejích zjevných i skrytých významů.

Reliabilita určité metody v případě kvantitativního výzkumu je obvykle posuzována podle toho, jestli její opakované použití v různých situacích, za vyloučení zásadních měn či vývoje ve sledované charakteristice vede ke stejným výsledkům. V případě kvalitativního výzkumu je výsledek považován za spolehlivý, pokud při studiu určitého problému dospějí různí výzkumníci k podobným závěrům.

6 Etika vědecké práce

Etika (soustava mravních zásad) vědecké práce je složitý a citlivý problém a disertant by si měl být vědom a samozřejmě dodržovat příslušná **pravidla „slušného chování“**. Cílem etiky ve výzkumu zajistit, aby nikomu nebylo ublíženo a nikdo netrpěl důsledky našeho výzkumu. Pro naše účely by se tato pravidla mohla shrnout do zásad:

- Nechlubit se „cizím peřím“!
- Nechápat věcnou kritiku jako nepřátelství!
- Publikovat jen správné a prověřené závěry!
- Vždy všem říkat co dělám a proč to dělám!
- Dodržet vždy co jsem komu slíbil!
- Podílet se nezištně o své poznatky a zkušenosti se svými spolupracovníky!

Prakticky se může etický problém vyskytnout v těchto etapách zpracování disertace

- 1) Při zpracování (využívání) informačních (literárních) zdrojů, kde bychom vždy měli v textu **řádně citovat zdroj**. Týká se to nejen textových pasáží, ale zejména různých tabulek a grafů. Pokud je tabulka či graf mým vlastním dílem, pak se za to nestydět a uvést „vlastní zdroj autora“
- 2) Pokud se na jednom určitém výzkumu podílí více pracovníků (disertantů), pak vždy **explicitně uvést co je mým dílem** (přínosem) a pokud to není možné nebát se uvést, že se jedná o společnou práci vyjmenovaných osob.
- 3) V případech různých průzkumů, ať už se jedná o dotazník, interviu či akční výzkum vždy by všem dotazovaným či pozorovaným měl být **jasně řečen účel, pro který se výzkum dělá** a získané informace by neměly být použity na cokoli jiného.
- 4) Zejména v případě kvalitativních výzkumů se často dostává „výzkumník“ do osobního kontaktu s dotazovaným a měl by respektovat jeho právo na soukromí (**Right to privacy**). To znamená si uvědomit, že on něco potřebuje a ne dotazovaný a podle toho se chovat. Být k dotazovanému ohleduplný, respektovat jeho časové a vědomostní možnosti a klást mu jen ty otázky, které jsou relevantní ke zkoumanému problému. Jen tak má šanci si získat jeho důvěru a tím i šanci získat další užitečné informace nad rámec původního plánu výzkumu.
- 5) Je zcela samozřejmé, že průzkumem získané informace by měly být vždy „důvěrné“ (zásada **Confidentiality**) a neměly by být sdělovány v žádném případě „třetím“ osobám. Pokud jsou výsledky publikovány, tak vždy se souhlasem dotazovaného, nebo jen jako agregovaná informace bez identifikace respondenta.
- 6) V souvislosti s publikováním závěrů výzkumu je nutné dodržet požadavek kvalitního (správného) výzkumu (tzv. **Right to quality**). I když se to nezdá, patří tato zásada do etických zásad, protože nekvalitní výzkum může v některých případech poškodit mnoho subjektů, které např. mohou uvěřit nesprávným výsledkům výzkumu a tím utrpět značnou škodu.

7 Literatura

Easterby-Smith M. a kol.: Management Research. An Introduction. 2nd edition. SAGE Publications 2002

Cooper, D.R., Emory, C.W.: Business Research Methods. 5th ed. London, McGraw-Hill, 1995

Disman M.: Jak se vyrábí sociologická znalost. Karolinum Praha, 2002

Gill, J., Johnson, P.: Research Methods for Managers. London, Paul Chapman Ltd., 1998

Hendl, J.: Úvod do kvalitativního výzkumu. Unitisk Praha, 1999

Kuhn T.: The structure of scientific revolution. University of Chicago Press, 1962

Mišovič J.: V hlavní roli otázka. (průvodce přípravou otázek v sociologických a marketingových průzkumech). ALDIS Hradec Králové, 2001

Pavlica a kol.: Sociální výzkum, podnik a management: průvodce manažera v oblasti výzkumu hospodářských organizací. Praha, Ekopress, 2000

Vlček J.: Systémové inženýrství. ČVUT Praha 1999

Vymětal, J., Váchová, M.: Úvod do studia odborné literatury. Praha, ORAC 2000