

# METODY VĚDECKÉ PRÁCE

doc. Ing. Jan Nevima, Ph.D.

## OSNOVA:

### Výzkumné otázky a hypotézy

#### Metody vědeckého zkoumání

- základní a aplikovaný výzkum
- kvantitativní a kvalitativní výzkum
- empirické a logické metody
- spolehlivost a přesnost dat

#### Statistické metody pro vědecký výzkum

- příprava dat pro statistickou analýzu
- metody statistické analýzy

# VÝZKUMNÉ OTÁZKY A HYPOTÉZY

## VÝZKUMNÉ OTÁZKY

- **základ pro každé vědecké zkoumání,**
- **identifikují problém,** který bude zkoumán,
- začínají obecným problémem, který je postupně zužován na zcela konkrétní téma zkoumání,
- otázka mohou být typu CO?, PROČ? a JAK?
- **otázky CO?** jsou zaměřeny především na strukturu (kategorizaci a identifikaci), objevování výskytu a popis charakteristik nějakého jevu nebo systému. Např. se můžeme ptát „Co to je hodnotově orientované řízení inovací?“, nebo „Co to je hospodářská krize?“
- **otázky typu PROČ?** se ptají na příčiny nebo důvody existence určitých vlastností a směřují k vysvětlení nebo pochopení vztahů mezi událostmi či procesy, např. „Proč, když hodím kámen do vody, se dělají kola?“, nebo „Proč vznikají hospodářské krize?“

## HYPOTÉZA A JEJÍ FORMULACE

- **otázky JAK?** se zabývají přinášením změn, praktickými výsledky a zákroky, které směřují k predikci systému. Pak se také ptáme JAK? „Jak určit resp. vypočítat oběžnou dráhu družice?“ nebo „Jak je možno zabránit vzniku hospodářských krizí?“
- otázky typu CO?, PROČ? a JAK? Mohou být často doplněny otázkami typu KDY? a KDO?
- důležité je neopomenout **problém vzájemně závislých otázek** – tzn. odpověď na jednu je odpověď i jinou otázku,
- neměla by se vyskytovat slova resp. fráze vágní a neurčité.

**Hypotéza je domněnka, podmíněně pravdivý výrok o vztahu mezi dvěma či více jevy, o existenci nějakého faktu, fenoménu, procesu a jejich příčinách, o jejich změnách atd.**

Hypotéza představuje předběžné tvrzení, představu o vztahu mezi zkoumanými proměnnými a s tím související předpoklad budoucího chování systému.

Při jejich formulaci je nutné držet se určitých zásad:

- měla by být formulována stručně,
- jednoznačně,
- logicky jednoduše,
- formulována ve formě oznamovací věty,
- měla by být ověřitelná,
- vyhýbat se slovům, která vyjadřují osobní a kulturní soudy či preference,
- za hypotézu by neměla být vydávána definice nebo neurčité tvrzení.

### **Příklady definovaných hypotéz**

- **Příklad 1:** Vyšší vzdělání pozitivně ovlivňuje frekvenci návštěv knihovny.
- **Příklad 2:** Zákazníci kamenného obchodu s oblečením oceňují možnost nakupování přes internet.
- **Příklad 3:** U učitele ZŠ, který má nedirektivní styl vyučování, mají žáci pozitivnější postoj k jeho vyučovacím předmětům než u učitele, který má direktivní styl vyučování.
- **Příklad 4:** Psychoterapeut, který naváže vztah se svým klientem, dosahuje lepších výsledků, než ten, který vztah nenaváže.
- **Příklad 5:** Muži a ženy vnímají sami sebe v oblasti emocionality odlišně.

# METODY VĚDECKÉHO ZKOUMÁNÍ

- **Objevování**, ke kterému dochází, když se na základě výzkumu objeví zcela nová myšlenka nebo vysvětlení, která má revoluční dopad na změnu myšlení. Objevování je řídké a nepředvídatelné.
- **Invence**, v důsledku které je vytvořena nová technika, metoda nebo myšlenka související s řešením určitého problému.
- **Reflexe**, to je situace, kdy existující teorie, technika, nebo myšlenka je zkoumána v jiných podmínkách.

## ZÁKLADNÍ VÝZKUM

- není zaměřen na hledání konkrétního výsledku,
- je motivován hlavně zvědavostí,
- vědec obvykle neví, co hledá, neví, jak to najít, a někdy ani neví, proč to vlastně hledá,
- zaměřen na teorii, která může, ale také nemusí mít nějaký praktický dopad,
- výsledky jsou otevřeně šířeny prostřednictvím knih, vědeckých článků, konferencí,
- např. výzkum procesu učení, výzkum sebepojetí – jeho utváření a dynamiky,
- existují tři formy teoretického výzkumu: objevování, invence, reflexe.

### **Příklad: Pedagogická reflexe**

#### • **Plán a struktura hodiny**

Podařilo se mi dodržet plán hodiny? Musel/a jsem někde zrychlovat/nastavovat?

Dodržel/a jsem plánovanou pořadí aktivit?

Zařadil/a jsem závěrečnou reflexi? Byla adekvátně dlouhá?

#### • **Průběh hodiny, úkoly a aktivity**

Která aktivita vyšla přesně tak, jak jsem měl/a v plánu? Která nevyšla podle plánu?

Se kterou aktivitou měli žáci problémy? Byly jejich problémy jazykové, nebo se týkaly obsahu? Jak je řešili?

Rozuměli instrukcím? Jak řešili případné obtíže?

Jak reagovali na různé způsoby reprezentace? Který zafungoval nejlépe? Který byl nejhůře přijat? Který zafungoval jinak, než jsem očekával/a?

#### • **Jazyk**

Jak velký prostor pro komunikaci žáci dostali?

Převažovala komunikace v mateřském, nebo cizím jazyce?

#### • **Žákovské reflexe**

Dokázali žáci formulovat klíčové body hodiny?

Kterou aktivitu zmiňovali jako snadnou/složitou? Odpovídá to mým původním očekáváním?

#### • **Já**

Dělo se mimo výuku něco, co mohlo můj dnešní výkon ovlivnit?

Jaký pocit mám z celé hodiny?

## APLIKOVANÝ VÝZKUM

- víme, co a proč chceme, ale nevíme, jak to udělat,
- nejdůležitější je možná aplikace výzkumu,
- většina vědců hledá odpovědi na určité otázky, hledá metody řešení problémů a způsoby řízení určitých jevů,
- je více zaměřený na určitý cíl, na vyřešení určitých problémů a obvykle je realizován organizacemi, které formulují dané problémy, hodnotí kvalitu a využitelnost výsledků a také jsou za jejich řešení ochotny zaplatit,
- je převážně realizován formou doktorských disertačních prací,
- otázka mohou být typu CO? a JAK?, ale také PROČ?
- např. zjišťování rozdílu v účinnosti léčby mezi dvěma skupinami hospitalizovaných pacientů.

## EMPIRICKÉ METODY

- jsou založeny na živém obrazu reality,
- metody, kterými je možné zjistit konkrétní jedinečné vlastnosti nějakého objektu či jevu v realitě,
- metody jsou rozděleny na: pozorování, měření, experimentování.

Z hlediska realizace výzkumu můžeme rozdělit empirické metody na:

- **experimentální metody** jsou skupinou technik používaných při vědeckém výzkumu v technických a přírodních vědách, př. měření spalovacích motorů, měření a analýza spalovacích tlaků,
- **neexperimentální metody**. Nejčastěji se jedná o metody, které jsou užívány při výzkumech sociotechnických systémů v oblasti společenských věd,
- **Quasi experimentální metoda** – proces systematického sběru za účelem plánování akcí na základě formulovaných hypotéz.

Neexperimentální metody rozlišujeme na:

- **Historický výzkum** - přímé dotazování lidí a zkoumání historických přehledů a biografii o jevech a událostech v minulosti za účelem pochopení současnosti a předpovědi budoucnosti.
- **Průzkum** - přímé dotazování dostatečně velké skupiny lidí za účelem vysvětlení problémů a jevů, které se odehrávají v současnosti.
- **Případové studie** - vysvětlují problémy a jevy jak v minulosti, tak i v současnosti, které se udály/dějí v jedné organizaci, nebo v celé skupině/třídě organizací.

## LOGICKÉ METODY

- zahrnují množinu metod využívajících principy logiky a logického myšlení,
- patří mezi ně trojice „párových metod“: abstrakce – konkretizace, analýza – syntéza, indukce – dedukce.

### **Abstrakce – konkretizace**

- *Abstrakce* je myšlenkový proces, kde se u různých objektů vydělují pouze jejich podstatné charakteristiky. **Např. řešení matematických úloh, chystání srazu – nezajímají nás konkrétní jména osob, ale jejich počet.**
- *Konkretizace* je proces, kdy vyhledáváme konkrétní výskyt určitého objektu z určité třídy objektů a snažíme se na něj aplikovat charakteristiky platné pro tuto třídu objektů. **Např. třídní sraz – zajímají nás konkrétní jména pro tvorbu jmenovek a zasedacího pořádku.**

### **Příklad 1 - abstrakce:**

- Abstrakce je objev setrvačnosti a zákonitostí volného pádu Galileem Galilei a Isaacem Newtonem. Galileo a Newton byli schopni postřehnout, že pokud nebudou působit odporové síly, tělesa se mohou pohybovat pouze díky setrvačnosti charakterizované jejich hmotností.

### **Příklad 2 - abstrakce:**

- Máme k dispozici omezené množství peněz na nákup vánočních dárků. Napíšeme si seznam lidí, které chceme obdarovat a vypočítáme si kolik peněz cca máme na jeden dárek.
- Při řešení jsme nepracovali s věkem, zaměstnáním, bydlištěm... budoucích obdarovaných, nejsou pro daný úkol podstatné.

### **Příklad 3 – konkretizace:**

- K jednotlivým jménům přiřazujeme podle zájmů, věku, pohlaví konkrétních osob vhodné dárky. Zaměřili jsme se na detaily.

### **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. Postupujeme logicky systémem „shora dolů“.
- *Syntéza* znamená postupovat od části k celku. Dovoluje poznávat objekt jako jediný celek. Oba myšlenkové pochody (analýzu a syntézu), nelze chápat odděleně, izolovaně. Syntéza logicky probíhá zdola nahoru, je to činnost odhalování nových vztahů a zákonitostí.

### **Příklad 1 – analýza: Paretova analýza, pravidlo 80/20**

*Příklady kdy se Paretova analýza uplatňuje nejčastěji:*

- 80 % veškerého času v práci vám zabere 20 % činností,
- 80 % výsledků získáte za 20 % času,
- 80 % emailů přichází od 20 % zákazníků/ spolupracovníků,
- 20 % reklamních aktivit přivede 80 % zákazníků,
- 20 % vašich obchodních zástupců zajistí 80 % tržeb.

### **Příklad 2 – analýza: Analýza zranitelnosti**

Management se musí zamyslet se na tím, které rizikové faktory, pokud by se objevily, mohou podnik ohrozit či zničit. Management rovněž definuje následky, které může faktor způsobit, pravděpodobnost naplnění hrozby a případná řešení či reakce podniku. Na základě těchto údajů je možné sestavit diagram zranitelnosti, který rozděluje ohrožení do čtyř kvadrantů podle schopnosti podniku na ohrožení reagovat. Jedná se o ohrožení vůči nimž je podnik bezbranný, riziková ohrožení, ohrožení, kdy je podnik zranitelný nebo připravený.

### **Příklad 3 – syntéza:**

- Stanovení diagnózy - vyšetření zrakem, poklepem, poslechem, laboratorní vyšetření (krev, moč, rentgen). Poté dojde ke srovnání výsledků s normálními hodnotami.
- Daňová soustava – soubor daní z příjmů fyzických a právnických osob...

### **Indukce – dedukce**

- *Deduktivní přístup* - na základě teorie formuluje hypotézy a pomocí logického uvažování a již známých faktů testuje tuto hypotézu. K tomu využívá především kvantitativní data. Např. Sokrates je člověk → člověk je smrtelný → Sokrates je smrtelný, kovy jsou vodivé → železo je vodivé.

*Dedukce* - způsob myšlení, při němž od obecných závěrů, tvrzení a soudů přecházíme k méně známým. 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.

- *Induktivní přístup* - typický pro sociální vědy, pracuje především z kvalitativních dat. Indukce je proces vyvozování obecného závěru na základě poznatků o jednotlivostech. Induktivní závěr lze považovat za hypotézu. Závěry induktivních myšlenkových pochodů jsou vždy ovlivněny subjektivními postoji (zkušenostmi, znalostmi) a mají proto omezenou platnost.
- *Indukce* - 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.
- **Např. Petr má auto, Karel má auto → všichni muži mají auto (to platí, dokud nezjistíme, že Pavel auto nemá). Induktivní úsudky platí vždy pouze s určitou pravděpodobností, nikdy ne na 100 %.**

### **Příklad 1 – indukce:**

- **muži vařili** - muži = m.č. mužského rodu životného,
- **psi štěkali** - psi = m.č. mužského rodu životného,
- **hokejisté hráli** - hokejisté = m.č. m. rodu životného,
- **kluci sáňkovali** - kluci = m.č. m. rodu životného,
- jestliže je podmět v množném čísle mužského rodu životného, v přísudku píšeme vždy i.

### **Příklad 2 – dedukce:**

- *Máme zjistit velikost všech úhlů v rovnoramenném trojúhelníku, jestliže velikost úhlu  $\alpha = 70^\circ$ .*
- *Úhel  $\alpha$  svírá základna AB s ramenem AC. Úhly, které svírá základna s rameny jsou vždy shodné. Úhel  $\beta$  je tedy také  $70^\circ$ .  
A protože všechny úhly musí dát součet  $180^\circ$ , úhel  $\gamma$  musí být  $40^\circ$ .*

## **KVANTITATIVNÍ VÝZKUM**

- spočívá v analýze dat, která mohou být získána buď přímým pozorováním (např. zjišťováním cen výrobků v prodejnách, měřením času potřebného pro vyhledání relevantních webových stránek odpovídajících zadanému dotazu), nebo dotazováním (prostřednictvím výkazů, dotazníků, či rozhovorů),
- zjištěná data jsou hodnoty proměnných veličin,
- veličiny jsou obvykle buď kvantitativní (např. cena výrobku, zjištěný čas), nebo kvalitativní (např. typ výrobku, typ internetového vyhledávače),
- 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 poté základem pro výběr proměnných. Výstupem je soubor přijatých nebo zamítnutých hypotéz,
- respondent nepopisuje své mínění (zkušenosti), je omezen volbou jedné kategorie z nabídnutého, často velice malého, souboru kategorií.

### **Příklad 1:**

- **Problém:** Po rekonstrukci autoservisu klesla jeho návštěvnost.
- **Výzkumné otázka:** Jsou zákazníci spokojeni se službami autoservisu?
- **Dekompozice výzkumné otázky:**
  - Jsou zákazníci spokojeni s novými cenami za opravy?
  - Jsou zákazníci spokojeni s čekací dobou na opravy, která se od doby rekonstrukce zvýšila?
- **Hypotézy:**
  - Zákazníci nenavštěvují autoservis z důvodu navýšené ceny za opravu.
  - Zákazníci nenavštěvují autoservis z důvodu delší čekací doby od rekonstrukce.

### **Příklad 2:**

- **Problém:** Malý počet klientů cestovní kanceláře.
- **Výzkumná otázka:** Jsou klienti spokojeni se službami cestovní kanceláře?
- **Zpřesňující otázky:**
  - Jsou klienti spokojeni s prodejci?
  - Jsou klienti spokojeni s dopravou? (cestovní kancelář poskytuje pouze přepravu autobusy)
  - Jsou klienti spokojeni se samotným zájezdem?
- **Hypotézy:**
  - Klienti nevyužívají služeb cestovní kanceláře z důvodu neprofesionality personálu.
  - Klienti nevyužívají služeb cestovní kanceláře, protože společnost nenabízí dopravu letadlem.
  - Klienti nevyužívají služeb cestovní kanceláře z důvodu předešlé nespokojenosti se zájezdem.

## **KVALITATIVNÍ VÝZKUM**

- cílem je vytváření nových hypotéz, nového porozumění, nové teorie,
- logika kvalitativního výzkumu je induktivní,
- výzkumník vytváří komplexní obraz, analyzuje různé typy textů, informuje o názorech účastníků výzkumu a provádí zkoumání v přirozených podmínkách,
- na začátku je pozorování a sběr dat, poté výzkumník pátrá po pravidelnostech existujících v těchto datech, pátrá po významu těchto dat, formuluje předběžné závěry a výstupem mohou být nově formulované hypotézy,
- hlavním úkolem je objasnit, jak se lidé v daném prostředí a situaci dobírají pochopení toho co se děje, proč jednají určitým způsobem a jak organizují své všednodenní aktivity a interakce,
- má poměrně nízkou reliabilitu.

### **Příklad 1:**

- **Výzkumná otázka:** Zjistit, zda má používání reflexních a sebereflexních metod pozitivní vliv na kvalitu vyučování.
- **Hypotéza:**
  - Mezi používáním reflexních a sebereflexních metod a zlepšením kvality vyučování je pozitivní vztah.
- **Výzkumná otázka:** Zjistit specifika výuky na školách se zdravotnickým zaměřením.
- **Hypotéza:**
  - Vyučování odborných předmětů a praxe vyvolává u učitelů zvýšenou potřebu sebereflexe v porovnání s učiteli všeobecně-vzdělávacích předmětů.

- **Příklad 2:**
- **Problém:** Spotřebitelské chování, preference a jejich důvody.
- **Výzkumná otázka:** Proč zákazníci kupují „nějaký“ výrobek?
- **Zpřesňující otázky:**
  - Které vlastnosti zákazníci oceňují na tom výrobku, který kupují nejčastěji?
  - Proč nekupují jiný výrobek, který má vlastnosti ještě lepší?
  - Jak pevný a trvalý je jejich zájem? Nakolik podléhá např. módnímu trendu?
  - Jaká konkrétní komunikace nejlépe zaujme a přesvědčí lidi ke koupi? Slogan? Značka? Vtipná či jaká reklama?
- **Hypotézy:**
  - Zákazník není ovlivněn reklamou zaměřující se na daný výrobek.
  - Zákazník je ovlivněn aktuální vlnou módních trendů.



## SPOLEHLIVOST A PŘESNOST DAT

Při analýze dat je nezbytné vypořádat se s některými z následujících problémů:

- **Spolehlivost** dat je dána důvěryhodností jejich zdroje a účelem, pro jaký byla sbírána.
- **Přesnost dat** obvykle hodnotíme na základě svých dosavadních zkušeností a můžeme si pro ty účely i stanovit hodnotící stupnici. Přesnost nejlépe stanovíme tím, že data získaná z jednoho zdroje porovnáme se stejnými daty z jiného zdroje.
- **Tzv. pseudopřesnost** vzniká tím, že se v organizaci používá pro pojmenování určitých veličin a jevů žargon, kterému dobře rozumí vlastní pracovníci, které si ale „vnější“ pozorovatel může vykládat úplně jinak.

- K hodnocení spolehlivosti a přesnosti je třeba mít již nějakou zkušenost z minulých šetření a doporučuje se si vytvořit nějaký „vnitřní“ systém jejich hodnocení (známkování).
- **Anomálie** je situace, kdy data z nějakých důvodů výrazně neodpovídají našim předpokladům. Pak se musíme především ujistit, že se nejedná o chybu.
- **Desinformace** je poskytování informací, které vypadají jako pravdivé a při tom jsou záměrně neúplné či nepřesné. Je cíleně koncipovaná se záměrem, aby z ní byly udělány nesprávné závěry.

## STATISTICKÉ METODY PRO VĚDECKÝ VÝZKUM

- **Využívají se pro posuzování závislosti mezi sledovanými ukazateli, pro modelování různých ekonomických jevů a procesů, k odhadům neznámých hodnot.** Pro tyto účely je třeba provést výběr objektů ze základního souboru. Při odhadu určitých charakteristik (střední hodnota, rozptyl, podíl) či parametrů modelu platí, že čím větší je rozsah souboru, tím nižší je směrodatná chyba odhadu, tzn. je vyšší přesnost odhadu.
- Více než na rozsahu souboru záleží na tom, jak byl soubor získán, tj. na způsobu výběru objektů ze základního souboru (populace). Zda jde o prostý náhodný výběr, nebo zda byla data pořízena jiným způsobem. Ve druhém případě by klasické testy neměly být použity.

- Při testování hypotéz je třeba vzít v úvahu fakt, že na základě velmi malého souboru (desítky objektů) je velmi obtížné usuzovat na závislost proměnných, naopak u rozsáhlého souboru (desetitisíce objektů) lze usoudit na závislost poměrně snadno.
- Analytik by neměl zapomenout na nutnost splnění předpokladů pro aplikování určitých metod.
- Nejdůležitější je výsledná interpretace a vyvození závěrů z toho plynoucích.

## PŘÍPRAVA DAT PRO STATISTICKOU ANALÝZU

Připravit lze buď v **databázovém systému**, nebo v **Excelu**, případně přímo v některém ze **statistických programových systémů**.

Před vložením do souboru pomocí zvoleného programového systému je vhodné si připravit:

- názvy jednotlivých proměnných,
- kódy pro jednotlivé odpovědi,
- kódy pro případ, že respondent neodpověděl.

## TYPY PROMĚNNÝCH

Při využití základních statistických metod lze rozlišit proměnné na:

- **nominální**, u jejichž hodnot můžeme pouze určit, zda jsou stejné nebo různé, nemůžeme stanovit jejich pořadí (**např. typ absolvované střední školy, typ profese, druh výrobku**),
- **ordinální** (pořadové), u jejichž hodnot můžeme stanovit pořadí, nemůžeme však určit, o kolik je jedna hodnota větší či menší než druhá (**např. stupeň spokojenosti, dosažený stupeň vzdělání**),
- **kvantitativní**, u jejichž hodnot můžeme určit, o kolik je jedna hodnota větší či menší než druhá, případně též kolikrát je jedna hodnota větší než druhá (jde o číselné hodnoty), které můžeme dále členit na:
  - a) **diskrétní**, nabývající pouze celočíselných hodnot (**počet automobilů v rodině**),
  - b) **spojité** (metrické), jež mohou nabývat libovolných hodnot z určitého intervalu reálných čísel (**věk respondenta, cena výrobku, roční příjem domácnosti**).

Pro některé metody je potřeba rozlišit pouze dvě skupiny proměnných, a to

- **kvantitativní spojité**,
- **kategoriální**.

Kategoriální - jde o proměnné nominální, ordinální nebo kvantitativní, jejichž obor hodnot je tvořen kategoriemi. Zvláštní postavení v této skupině zaujímá proměnná dichotomická (alternativní), která nabývá pouze dvou různých variant hodnot (kategorií). **Příkladem takových dvojic hodnot mohou být hodnoty kuřák – nekuřák, ekonomicky aktivní – ekonomicky neaktivní, spokojen – nespokojen**. U dichotomických proměnných můžeme dále rozlišit proměnné:

- symetrické, které mají obě kategorie stejné důležitosti (muž a žena),
- asymetrické, jejichž jedna kategorie je důležitější („pacient se uzdravil“ je důležitější než „pacient se neuzdravil“).

## PROBLEMATIKA CHYBĚJÍCÍCH ÚDAJŮ

Některé údaje nemusí být při šetření zjištěny, v datovém souboru poté chybí.

### **Příčiny:**

- respondent neodpověděl,
- respondent označil více odpovědí místo jedné,
- speciální kód bývá přiřazován také odpovědím typu „nevím“, které jsou mimo množinu platných odpovědí,
- vytváříme-li nové proměnné, mohou vznikat další chybějící údaje, například jako výsledky výpočtů, které nelze uskutečnit (dělení nulou).

Existují **dva postupy pro manipulaci s chybějícími údaji**:

- ponechání chybějících údajů, což vyžaduje speciální postupy při matematických výpočtech a při použití statistických metod,
- nahrazení chybějících údajů konkrétními hodnotami (např. nahrazení průměrem, skupinovým (podmíněným) průměrem, aritmetickým průměrem, nahrazení podle vzoru, mediánem, minimální či maximální hodnotou a nulou).

## METODY STATISTICKÉ ANALÝZY

První etapa statistické analýzy → jednorozměrný popis dat.

U kategoriálních proměnných jde o zjištění četností jednotlivých kategorií a jejich prezentaci pomocí tabulek či grafů, nejlépe pomocí sloupcového. Pro kvantitativní proměnné se počítají základní charakteristiky polohy (úrovně) a variability, pro kvantitativní spojité proměnné lze hodnoty prezentovat pomocí histogramu rozdělení četností, které jsou zjišťovány pro intervaly hodnot.

V rámci jednorozměrné analýzy lze využít též možnosti konstrukce intervalů spolehlivosti a testování hypotéz. Datový soubor je však obvykle pořizován za účel zkoumání vztahů mezi proměnnými.

V rámci vícerozměrné statistické analýzy zaujímá speciální postavení zkoumání vztahů pro dvě proměnné.

Statistické analýzy je možné provádět prostřednictvím Microsoft Excel, některý ze statistických programových systémů, systémy SPSS (nyní IBM SPSS Statistics), SAS (modul STAT), STATISTICA, S-PLUS či Statgraphics Centurion.

## TESTOVÁNÍ HYPOTÉZ

Testování je prováděno za účelem, zda na základě údajů zjištěných u prvků výběrového souboru můžeme zaujmout předpokládané stanovisko k základnímu souboru. Toto zobecňování je označováno jako statistická inference či statistická indukce.

Testovaná hypotéza se nazývá **nulová** (označuje se  $H_0$ ) a vyjadřuje nějaký základní stav. Pro testování je potřeba stanovit hypotézu **alternativní** ( $H_1$ ), vyjadřující jinou situaci. Výsledkem je vyjádření, zda nulovou hypotézu zamítáme (ve prospěch alternativní hypotézy), či nezamítáme na zvolené hladině významnosti.

### **Zdroje:**

CLIL. Důležitost pedagogické reflexe. *Clil.nuv.cz* [online]. ©2012 [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: <http://clil.nuv.cz/metodologie-clil/11-planovani-a-struktura-clil-hodin/12-7-dulezitest-pedagogicke-reflexe.html>

HOLUBKOVÁ, Martina. *Metody reflexe a sebereflexe v učitelské praxi na školách se zdravotnickým zaměřením*. Olomouc, 2011. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Katedra antropologie a zdravotní vědy.

MOLNÁR, Zdeněk et al. *Pokročilé metody vědecké práce*. 1. vyd. Praha: Profess Consulting, 2012. ISBN 978-80-7259-064-3.

STRATEGICKÁ ANALÝZA. Strategická situační analýza. *Strateg.cz* [online]. [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: [http://www.strateg.cz/Strategicka\\_analyza.html](http://www.strateg.cz/Strategicka_analyza.html)

SURVIO. Kvantitativní výzkum 2 – formulace výzkumného problému. [online]. 2013-01-11 [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: <http://www.survio.com/cs/blog/serialy/kvantitativni-vyzkum-2-formulace-vyzkumneho-problemu>

ŠIMEČKOVÁ, Lucie. *Myšlení – myšlenkové operace* Jaroměř: Gymnázium Jaroslava Žáka, 2012. ČZ. 1.07/1.5.00/34.0210

VÝZKUMY SOUKUP. Kvantitativní výzkum. *Vyzkumysoukup.cz* [online]. ©2009 [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: <http://www.vyzkumysoukup.cz/kvalitativni-vyzkum/>

## DĚKUJI ZA POZORNOST

jan.nevima@oao.cz