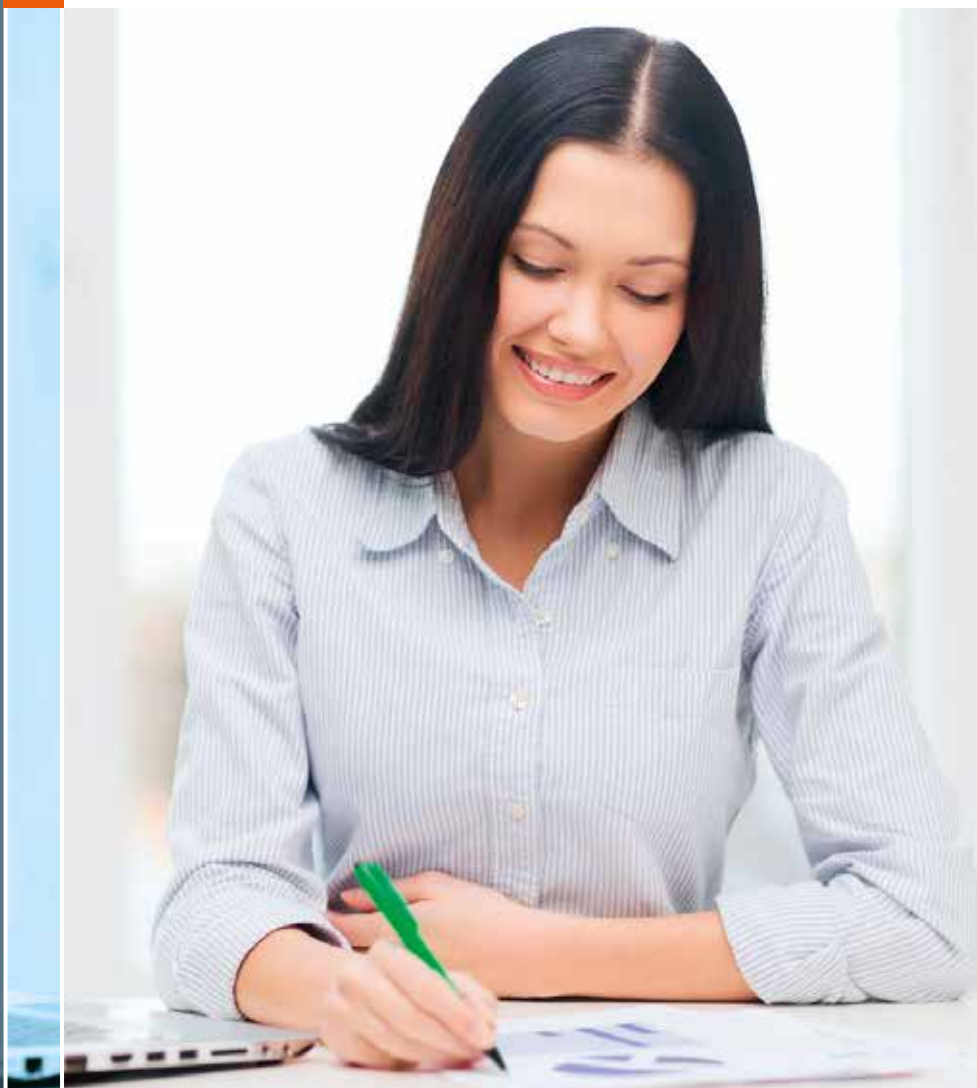


MIROSLAV CHRÁSKA

# Metody pedagogického výzkumu

ZÁKLADY KVANTITATIVNÍHO VÝZKUMU  
2., AKTUALIZOVANÉ VYDÁNÍ

PEDAGOGIKA





MIROSLAV CHRÁSKA

# Metody pedagogického výzkumu

ZÁKLADY KVANTITATIVNÍHO VÝZKUMU  
2., AKTUALIZOVANÉ VYDÁNÍ



**Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy**

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

prof. PhDr. Miroslav Chráska, CSc.

**METODY PEDAGOGICKÉHO VÝZKUMU**

**Základy kvantitativního výzkumu**

**2., aktualizované vydání**

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, 170 00 Praha 7

tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400

[www.grada.cz](http://www.grada.cz)

jako svou 6237. publikaci

Odpovědná redaktorka PhDr. Alena Palčová

Sazba a zlom Milan Vokál

Návrh a zpracování obálky Antonín Plicka

Počet stran 256

Vydání 2., 2016

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s.

© Grada Publishing, a.s., 2016

Cover Photo © [allphoto.cz](http://allphoto.cz)

ISBN 978-80-271-9225-0 (pdf)

ISBN 978-80-247-5326-3 (print)

---

# OBSAH

Úvodem .....	9
<b>1. Vědecký výzkum v pedagogice .....</b>	<b>10</b>
1.1 Metody lidského poznávání .....	10
1.2 Kvantitativně orientovaný pedagogický výzkum a jeho hlavní fáze .....	11
1.2.1 Stanovení problému a jeho formulace .....	11
1.2.2 Hypotézy a jejich místo v pedagogickém výzkumu .....	14
1.2.3 Testování hypotéz ve vědeckém výzkumu .....	16
1.3 Výzkumy ex-post-facto a experimenty .....	23
1.3.1 Pedagogické experimenty .....	24
1.4 Kvalitativně orientované výzkumy .....	29
<b>2. Měření v pedagogickém výzkumu .....</b>	<b>30</b>
2.1 Měření a jeho druhy .....	30
2.2 Vlastnosti dobrého měření .....	32
2.3 Metody zpracování dat v pedagogických výzkumech .....	34
2.3.1 Uspořádání dat a sestavování tabulek četností .....	34
2.3.2 Grafické metody zobrazování dat .....	37
2.3.3 Charakteristiky polohy (míry ústřední tendence) .....	39
2.3.4 Míry variability (charakteristiky rozptýlení) .....	46
2.4 Normální rozdělení .....	53
2.5 Metody průzkumové analýzy dat .....	55
2.5.1 S-L grafy .....	56
2.5.2 Krabicové grafy .....	57
2.5.3 Krabicové grafy s vruby .....	60
<b>3. Statistické metody používané při testování hypotéz .....</b>	<b>62</b>
3.1 Věcné a statistické hypotézy ve výzkumu .....	62
3.1.1 Statistické testy významnosti jako prostředek pro verifikaci hypotéz .....	63
3.1.2 Druhy statistických testů významnosti .....	63
3.2 Statistické metody pro analýzu nominálních dat .....	64
3.2.1 Test dobré shody chí-kvadrát .....	64
3.2.2 Test nezávislosti chí-kvadrát pro kontingenční tabulku .....	69
3.2.3 Test nezávislosti chí-kvadrát pro čtyřpolní tabulku .....	76
3.2.4 Fisherův kombinatorický test .....	78
3.2.5 Stupeň závislosti mezi jevy při nominálním měření .....	80

3.3	Statistické metody pro analýzu ordinálních dat .....	83
3.3.1	Znaménkový test .....	83
3.3.2	Wilcoxonův test .....	85
3.3.3	U-test Manna a Whitneyho .....	86
3.3.4	Kolmogorovův-Smirnovův test .....	92
3.3.5	Kruskalův-Wallisův test .....	95
3.3.6	Stupeň závislosti mezi jevy při ordinálním měření .....	96
3.4	Statistické metody pro analýzu metrických dat .....	102
3.4.1	Funkční a statistická závislost mezi jevy .....	103
3.4.2	Regresní a korelační analýza .....	106
3.4.3	Pearsonův koeficient korelace .....	106
3.4.4	Bodová biseriální korelace $r_{bb}$ .....	110
3.4.5	Biseriální korelace $r_{bis}$ .....	111
3.4.6	Tetrachorický koeficient korelace .....	112
3.4.7	Testování významnosti rozdílu mezi dvěma koeficienty korelace .....	113
3.4.8	Studentův t-test .....	114
3.4.9	Fisherův-Snedecorův F-test .....	120
3.4.10	Párový t-test .....	122
3.5	Princip faktorové analýzy .....	132
3.6	Shluková analýza .....	138
3.7	Metaanalýza v pedagogickém výzkumu .....	141
3.7.1	Příklady jednoduchých statistických metod metaanalýzy .....	141
3.8	Zpracování a analýza dat s využitím počítače .....	143

<b>4.</b>	<b>Metody sběru dat v kvantitativně orientovaných pedagogických výzkumech .....</b>	<b>146</b>
4.1	Pedagogické pozorování .....	146
4.1.1	Vlastnosti dobrého pedagogického pozorování .....	147
4.1.2	Subjektivní faktory působící při pozorování .....	148
4.1.3	Techniky standardizovaného pozorování .....	149
4.2	Dotazník v pedagogickém výzkumu .....	158
4.2.1	Druhy položek v dotazníku .....	158
4.2.2	Nejdůležitější požadavky na konstrukci dotazníku .....	164
4.2.3	Vlastnosti dobrého dotazníku .....	165
4.2.4	Provedení dotazníkového šetření .....	169
4.2.5	Kategorizace a třídění materiálu získaného dotazníkem .....	169
4.2.6	Postup při analýze dat získaných dotazníkem .....	172
4.3	Interview v pedagogickém výzkumu .....	176
4.4	Testy v pedagogickém výzkumu .....	178
4.4.1	Didaktické testy a jejich druhy .....	178
4.4.2	Testové úlohy .....	182
4.4.3	Konstrukce didaktického testu .....	188
4.4.4	Ověřování vlastností didaktického testu .....	189
4.4.5	Standardizace didaktického testu .....	196

---

4.5 Sociometrie v pedagogickém výzkumu .....	202
4.5.1 Sociometrický test .....	203
4.5.2 Sociometrické matice .....	204
4.5.3 Sociogramy .....	207
4.5.4 Sociometrické indexy .....	212
4.6 Sémantický diferenciál .....	215
4.6.1 Klasický sémantický diferenciál C. Osgooda .....	215
4.6.2 Dvoufaktorový sémantický diferenciál ATER .....	221
4.7 Měření obtížnosti učebního textu .....	223
4.8 Q-metodologie .....	225
<b>Závěrem .....</b>	<b>230</b>
<b>Příloha – statistické tabulky .....</b>	<b>231</b>
I Distribuční funkce normovaného normálního rozdělení .....	232
II Kritické hodnoty testového kritéria chí-kvadrát .....	234
III Znaménkový test .....	235
IV Kritické hodnoty $T_\alpha$ pro Wilcoxonův test .....	237
V Kritické hodnoty testového kritéria $U_\alpha$ pro hladinu významnosti 0,05 .....	238
VI Kritické hodnoty pro Kolmogorovův-Smirnovův test pro hladinu významnosti $\alpha = 0,05$ .....	239
VII Kritické hodnoty Pearsonova a Spearmanova koeficientu korelace pro počet dvojic hodnot $n \leq 8$ .....	240
VIII Pomocné hodnoty pro dvojřádkovou korelaci .....	241
IX Fisherova z-transformace .....	242
X Kritické hodnoty testového kritéria $t$ .....	243
XI Kritické hodnoty Fisherova-Snedecorova $F$ pro hladinu významnosti 0,05 .....	244
XII Hodnoty $R_\alpha$ pro Duncanův test pro hladinu významnosti 0,05 .....	245
<b>Literatura .....</b>	<b>246</b>
<b>Rejstřík .....</b>	<b>251</b>





# ÚVODEM

V pedagogice se v současnosti vedle sebe uplatňují dvě základní paradigmatu: paradigma pozitivistické a paradigma postpozitivistické. Těmto paradigmatům odpovídají také dva poměrně rozdílné typy pedagogických výzkumů.

Klasické pedagogické výzkumy vycházejí většinou z pozitivistického paradigmatu. Bývají často označovány jako „vědecké výzkumy“ či jako „výzkumy kvantitativně orientované“. Vycházejí z přesvědčení, že existuje jedna objektivní realita, která není závislá na našich citech nebo přesvědčení. Předkládaná publikace se zabývá metodologickými problémy zejména tohoto typu klasického (kvantitativně orientovaného) pedagogického výzkumu. Chceme zdůraznit, že pokud v této souvislosti hovoříme o vědeckém výzkumu, nenaznačujeme tím, že ostatní používané metodologie jsou metodami nevědeckými.

V posledních desetiletích se ve světě, ale i u nás, stále více uplatňují výzkumy vycházející z paradigmatu postpozitivistického, které bývají označovány jako „výzkumy kvalitativně orientované“. Oba uvedené typy výzkumů mají své silné i slabé stránky a nelze jeden z nich považovat za univerzálně použitelný (ve všech situacích a ke všem účelům). Podle našeho názoru je nejen možné, ale i výhodné ve výzkumné činnosti oba přístupy kombinovat.

Poměrně značná pozornost je v textu věnována statistickým metodám, které se v pedagogických výzkumech využívají. Vzhledem k tomu, že je učební text určen pro studenty pedagogických oborů a pro pedagogy, kteří pedagogický výzkum realizují, bylo snahou autora dosáhnout srozumitelnosti textu i pro ty uživatele, kteří mají jen základní matematické vědomosti a dovednosti.

# 1. VĚDECKÝ VÝZKUM V PEDAGOGICE

## 1.1 METODY LIDSKÉHO POZNÁVÁNÍ

---

Lidské poznávání je velmi složitý proces, který může probíhat nejrozmanitějšími metodami a postupy. Pokud uvažujeme nad tím, co je zdrojem poznání, můžeme mezi bezpočtem individuálních metod a postupů poznávání rozlišit několik základních kategorií. Významný americký filozof Charles Peirce například uvádí (Kerlinger, 1972) čtyři základní metody poznávání:

- **Metoda tradice:** Mnoho z toho, co považujeme za pravdivé, vděčí za svoji existenci právě tradici. Pokud používáme metodu tradice, držíme se svých názorů a „pravd“ jen proto, že je jako pravdy znali lidé před námi. Časté opakování takovýchto „pravd“ většinou způsobuje zvyšování jejich platnosti v očích lidí. Je zajímavé, že lidé často lpí na tradičních poznacích, i když mají k dispozici fakta svědčící proti nim.
- **Metoda autority:** U této metody člověk přijímá určité poznatky jako pravdivé jen proto, že je vyslovuje osobnost, která je pro něho autoritou. Na základě této metody je tedy pravdivá ta myšlenka, která má za sebou váhu uznávané osobnosti či veřejného mínění. Metoda autority je ve srovnání s metodou tradice pro lidské poznání důležitější, protože i pomocí ní lze určitého pokroku v poznání dosáhnout. V žádném případě by se však neměla stát ve vědě metodou rozhodující.
- **Metoda a priori:** Kritériem pravdivosti poznání je u této metody „shoda s rozumem“ (nikoli tedy shoda se skutečností). Vychází se z názoru, že přirozené sklony táhnou lidi k pravdě. Problematickostí této metody spočívá v tom, že není možno přesně vymežit, co znamená „shodovat se s rozumem“. Typickým argumentem při použití této metody je: „vždyť to dá rozum“.
- **Metoda vědy:** Pokud lidé při poznávání používají vědeckého přístupu, potom se jejich poznávání od předchozích metod liší zejména tím, že dospívají k novým poznatkům nezávisle na názorech, přáních či postojích badatele. Při správném vědeckém poznávání je činnost vědce natolik kontrolována, že je téměř vyloučeno, aby se uplatnily jeho osobní názory, postoje, emoce apod. Tato velmi důležitá vlastnost vědeckého poznání bývá nejčastěji označována termínem „objektivita“.

***Poznámka:** Jiní autoři metody lidského poznávání diferencují podrobněji. Například G. Anderson a N. Arsenalault (1998) uvádějí pět základních metod poznávání. Tyto metody v podstatě odpovídají metodám shora uvedeným (kromě metody a priori, která je zde podle míry zobecňování členěna na dvě samostatné kategorie).*

## 1.2 KVANTITATIVNĚ ORIENTOVANÝ PEDAGOGICKÝ VÝZKUM A JEHO HLAVNÍ FÁZE

Filozofickým základem klasických (kvantitativně orientovaných) pedagogických výzkumů je **pozitivismus**, respektive **novopozitivismus**. Tento druh výzkumu má na mysli F. N. Kerlinger (1972), když uvádí: „Vědecký výzkum je systematické, kontrolované, empirické a kritické zkoumání hypotetických výroků o předpokládaných vztazích mezi přirozenými jevy.“ Tato definice je univerzálně použitelná pro vědecký výzkum ve kterékoli oblasti vědy. Pokud hovoříme o kvantitativně orientovaném výzkumu v pedagogice, můžeme jej vymezit jako **záměrnou a systematickou činnost, při které se empirickými metodami zkoumají (ověřují, verifikují, testují) hypotézy o vztazích mezi pedagogickými jevy.**

Jestliže hovoříme o tom, že kvantitativně orientované výzkumy vycházejí z pozitivistické filozofie, považujeme za důležité poznamenat, že část pedagogické veřejnosti chápe pojmy „pozitivismus“ nebo „pozitivistický“ stále ještě (a nezdůvodněně) s jistým pejorativním významovým zabarvením.

### Fáze klasického pedagogického výzkumu

Ve výzkumu se řeší buď jeden, nebo více (zpravidla spolu souvisejících) problémů. Řešení vědeckého problému potom představuje řadu navzájem propojených a na sobě závislých kroků a činností. Jednotlivé výzkumy se mohou navzájem lišit co do posloupnosti jednotlivých realizovaných činností, ale základní schéma postupu bývá následující:

- stanovení problému;
- formulace hypotézy;
- testování (verifikace, ověřování) hypotézy;
- vyvození závěrů a jejich prezentace.

### 1.2.1 STANOVENÍ PROBLÉMU A JEHO FORMULACE

#### 1.2.1.1 Teoretická analýza poznatků ve zkoumané oblasti

Práce při stanovení problému obvykle začíná tzv. **předběžnou teoretickou analýzou poznatků** v oblasti, kterou hodláme zkoumat. Cílem této analýzy je seznámení se současným stavem a úrovní poznání v dané oblasti a získání co největšího množství dostupných informací o výzkumech, které již byly v této oblasti realizovány.

Základním a nejdůležitějším zdrojem informací je studium příslušné odborné literatury. Kromě studia odborné literatury v tištěné podobě (knižní publikace, časopisy, sborníky, encyklopedie, odborné slovníky apod.) můžeme využívat mnoho dalších zdrojů.

Obrovské informační možnosti skýtá například internet a jeho informační databáze (např. ERIC, EBSCO, PBD a mnohé další). Důležité informace získáváme také na základě konzultací a rozhovorů s odborníky, studiem výzkumných zpráv nebo i na základě přímého empirického sledování pedagogické reality (vlastní pozorování, rozhovory s učiteli, žáky, rodiči apod.). Tuto etapu práce v přípravě výzkumu není radno podceňovat. V současné době je v pedagogice jen velmi málo oblastí, které dosud nebyly nějakým způsobem podrobeny zkoumání. Jestliže se důkladně seznámíme se stavem poznání v dané oblasti,

vyvarujeme se tím jednak zbytečného řešení problémů již vyřešených, jednak se vyhneme chybám a omylům, kterých se dopustili autoři před námi.

Začátečnickům lze doporučit, aby seznamování s odbornou literaturou začínali od odborných slovníků a encyklopedií (např. Průcha et al., 2009). Ve slovnících a encyklopediích získáváme základní informace o problematice, kterou máme ve výzkumu řešit, a často také odkazy na další odbornou literaturu.

O každém použitém informačním zdroji (např. tiskem vydané knize, časopise nebo sborníku, on-line publikaci apod.) si pořizujeme **bibliografický záznam**. Tento záznam musí obsahovat údaje, které jsou nutné k identifikaci použitého informačního zdroje. Pořizování bibliografických záznamů a citací se řídí pravidly a zvyklostmi, které zpravidla platí pro určitou zemi, ale mohou se lišit i u různých vydavatelů. V České republice platí v současné době (od 1. dubna 2011) norma ČSN ISO 690, která stanoví, které údaje je nutné v bibliografickém záznamu uvádět. Pro běžnou praxi většinou postačí seznámit se s následujícími příklady bibliografických citací:

## Monografické publikace

### Jeden autor:

PELIKÁN, Jiří. *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. Praha: Karolinum, 1998. ISBN 80-7184-569-8.

### Dva autoři:

KRÁLÍK, Oldřich a Jiří HARTMANN. *Základy statistiky pro pedagogy*. Brno: Akademické nakladatelství Cerm, 2000. ISBN 80-7204-152-5.

### Tři autoři:

PRŮCHA, Jan, WALTEROVÁ, Eliška a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 3. rozšířené a aktualizované vydání. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-579-2.

### Více než tři autoři:

PRŮCHA, Jan et al. *Pedagogická encyklopedie*. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-7367-546-2.

### Kolektiv autorů:

*Akademický slovník cizích slov*. 2. díl, L–Ž. Praha: Academia, 1995. ISBN 80-200-0524-2.

## Kapitola v monografii, článek v časopise, článek ve sborníku

### Kapitola v monografii:

OBST, Otto. Učitel ve výuce. In: KALHOUS, Zdeněk et al. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002, s. 92–120. ISBN 80-7178-253-X.

### Článek v tištěném sborníku:

KRAUS, Blahoslav. Volný čas dětí a mládeže v pedagogickém výzkumu. In: *Nové možnosti vzdělávání a pedagogický výzkum*. Sborník příspěvků z 9. celostátní konference ČAPV s mezinárodní účastí. Ostrava: Pedagogická fakulta Ostravské univerzity, 2001, s. 428–433. ISBN 80-7042-181-9.

**Článek ve sborníku na CD-ROM:**

PRŮCHA, Jan. Deset let České asociace pedagogického výzkumu: Bilance a výhledy. In: *Výzkum školy a učitele*. Sborník referátů z 10. výroční mezinárodní konference ČAPV [CD-ROM]. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2002.

**Článek v odborném časopise****Článek v tištěném časopise:**

ŠVEC, Vlastimil. Sebereflexe studentů v pregraduální didaktické přípravě. *Pedagogika*, 1996, roč. 46, č. 3, s. 266–276. ISSN 3330-3815.

**Článek v elektronickém časopise:**

NEZVALOVÁ, Dana. Akčním výzkumem k zlepšení kvality školy. *e-Pedagogium* [online], 2002, roč. 2, č. 4. [cit. 12. 2. 2003]. Dostupné na: <http://epedagog.upol.cz/eped4.2002/index.htm>. ISSN 1213-7499.

**1.2.1.2 Formulace problému**

Dalším krokem, který lze při přípravě výzkumu doporučit, je formulování tzv. **operacionalizovaných definic** pojmů, se kterými budeme ve výzkumu pracovat. Jedná se o definice, které umožní jednotlivé pojmy (konstrukty) jednoznačně „uchopit“ (zachytit, změřit). Například při zkoumání „agresivity u dětí předškolního věku“ bude třeba jednoznačně vymežit projevy agresivity, přesně definovat věk dětí, které hodláme zkoumat, apod.

Při formulaci operacionalizovaných definic zpravidla jednotlivé pojmy definujeme poněkud zjednodušeně (vzhledem k zaměření výzkumu). Toto zjednodušování definic pojmů má dva důvody. První důvod spočívá v nemožnosti postihnout pedagogické jevy v celé jejich složitosti, vzájemné souvislosti a podmíněnosti. Druhý spočívá v požadavku, aby sledované jevy byly nějakým způsobem zachytitelné (měřitelné). Při formulaci operacionalizovaných definic si musíme být vědomi toho, že určité jevy zjednodušit nelze, nechceme-li zkusit výsledky výzkumu. Jedině důkladný teoretický rozbor může určit hranice, kam až zjednodušení může sahát, aniž by hrozilo nebezpečí zkrácení (simplifikace).

Jevy nebo vlastnosti, které ve výzkumu vystupují a mezi nimiž hledáme (ověřujeme) existenci vztahů, označujeme jako **proměnné**. Proměnnou je pedagogický jev nebo vlastnost, která se ve výzkumu může měnit (nabývat různých hodnot). Příkladem proměnných je například pohlaví dětí (nabývá dvě možné hodnoty), věk dětí, mentální úroveň dětí, klasifikace žáků v určitém předmětu, chování dětí v určité situaci atd. Proměnné lze rozdělit na tzv. **nezávisle proměnné** a **závisle proměnné**. Nezávisle proměnná je vlastnost (jev), která je příčinou nebo podmínkou vzniku jiné vlastnosti (jevu). Závisle proměnná je vlastnost (jev), která je výsledkem (následkem, důsledkem) působení nezávisle proměnné. Například negativní chování dítěte ve škole (závisle proměnná) může být způsobeno například konfliktními vztahy mezi jeho rodiči (nezávisle proměnná). Správně formulovaný výzkumný problém je otázka, která by měla vyjadřovat vztah mezi proměnnými (měla by se tázat, zda mezi proměnnými existuje vztah).

Při vlastní formulaci problému lze doporučit respektování následujících doporučení:

- Problém by měl být formulován zcela konkrétně, jednoznačně a pokud možno v tázací formě.

- Problém musí implikovat možnost empirického ověřování. Problémy, které nejsou empiricky ověřitelné, nelze ve vědeckém výzkumu zkoumat.
- Problém by měl vyjadřovat vztah mezi dvěma nebo více proměnnými.

***Poznámka:** Pokud otázka, na niž hledáme ve výzkumu odpověď, nevyjadřuje vztah mezi proměnnými, nemusí to ještě znamenat, že je bezcenná a že nemá smysl ji řešit. Otázka, která nevyjadřuje vztah mezi proměnnými, ale neumožňuje vyslovit hypotézu, a při jejím řešení se tedy nejedná o výzkum v tom smyslu, ve kterém byl definován výše. Šetření tohoto typu bývají označována jako pedagogické průzkumy.*

## 1.2.2 HYPOTÉZY A JEJICH MÍSTO V PEDAGOGICKÉM VÝZKUMU

Hypotézy tvoří jádro kvantitativně orientovaných výzkumů. K současnému chápání významu a role hypotéz ve výzkumu významně přispěl **kritický racionalismus**, filozofický směr, jehož zakladatelem je významný filozof vědy Karl R. Popper (1902–1994). Tento autor dospěl k závěru (Popper, 1995), že obecně formulovaná tvrzení (hypotézy) není možno empiricky prokázat (verifikovat). Pro verifikaci hypotéz navrhl tzv. **metodu falzifikace**. Termínem „falzifikace“ se v tomto případě rozumí hledání empirických faktů, které **hovoří proti** ověřované hypotéze (v běžném životě má slovo „falzifikace“ význam jiný, znamená „padělání“ nebo „falšování“ něčeho).

Podle K. R. Poppera by vědec ve výzkumu neměl usilovat o dokazování hypotéz, ale pouze o jejich falzifikaci, tj. hledání faktů, svědčících o jejich neplatnosti. Pokud se nepodaří hypotézu ve výzkumu falzifikovat, můžeme ji přijmout, ne ji však považovat za jednu provždy dokázanou. Vždy existuje možnost, že při opakovaném ověřování hypotézy budou nalezena fakta, která s ní nejsou slučitelná. Správně formulovaná vědecká hypotéza musí možnost empirického ověřování (falzifikace) skýtat, tj. musí být falzifikovatelná.

Žádný empirický důkaz nemůže hypotézu nikdy jednoznačně a definitivně dokázat. Je možné říci, že empirický výzkum v podstatě hypotézu nedokazuje, ale pouze zdůvodňuje její přijatelnost. Je-li hypotéza na základě důkladného empirického ověřování přijata, je možné ji zobecnit a doporučit k praktickému využití.

### 1.2.2.1 Pravidla pro formulaci hypotéz

Při formulaci hypotéz je nutné dodržovat tři základní požadavky, které bývají někdy označovány jako **zlatá pravidla hypotézy** (Gavora, 2000):

- Hypotéza je tvrzení, které je vyjádřeno oznamovací větou (výzkumný problém je naopak vhodné vyjádřit větou tázací).
- Hypotéza musí vyjadřovat vztah mezi dvěma proměnnými (pokud se nejedná o vyjádření vztahů, není možno hovořit o vědecké hypotéze). Proto musí být hypotéza vždy formulována jako **tvrzení o rozdílech, vztazích nebo následcích**.
- Hypotézu musí být možno empiricky ověřovat. Proměnné, které v hypotéze vystupují, musí být měřitelné (byť například jen na základě kategorizace).

Zatímco problém je otázka, která se táže, zda existuje vztah mezi pedagogickými jevy, hypotéza je podmíněným výrokiem o vztahu mezi dvěma nebo více proměnnými. Lze také

říci, že hypotézy jsou predikcemi (předpověďmi) o vztazích mezi proměnnými. Hypotéza říká, že „nastane-li jev A, nastane také jev B“ (jev B je předpovídán na základě existence jevu A). Hypotéza vyjadřující vztah mezi dvěma proměnnými se někdy formálně zapisuje pomocí vztahu

$$Y = f(X).$$

Tento zápis vyjadřuje skutečnost, že jistá proměnná (vlastnost, jev)  $Y$  je „funkcí“ jiné proměnné  $X$ . Jestliže v těchto souvislostech hovoříme o „funkční závislosti“ proměnných, je nutné zdůraznit, že v pedagogických výzkumech se ve skutečnosti jedná o závislosti statistické. Ty jsou jiné povahy než skutečné funkční závislosti, jak je známe například z fyziky apod.

Existence jednoduchého hypotetického vztahu  $Y = f(X)$  je v oblasti pedagogického zkoumání málo častá. Daleko častěji se uplatňuje vztah

$$Y = f(X, W, Z, \dots),$$

tj. jistý účinek je zpravidla vyvoláván celou řadou faktorů ( $X, W, Z, \dots$ ). Často je však oprávněné a vhodné předpokládat, že z možných faktorů je nejdůležitější jen jeden a ostatní je možno zanedbat. Přípustnost takového zjednodušení je nutné vždy pečlivě zvažovat, aby nedošlo ke zkreslení složité pedagogické reality.

Po zformulování hypotézy se doporučuje provést ještě další myšlenkový krok, který označujeme jako **dedukci důsledků hypotézy**. Při tomto způsobu usuzování vycházíme z platnosti formulované hypotézy a pokoušíme se zpětně dedukovat, který problém z toho vyplývá (bez ohledu na problém již dříve formulovaný). Může se stát, že při tomto postupu dospějeme k částečně (*nebo* zcela) jiné formulaci problému, než z jaké jsme původně vyšli. Můžeme také zjistit, že původně stanovený problém není současnými prostředky vědy řešitelný (Kerlinger, 1972).

### 1.2.2.2 Nejčastější chyby při formulaci hypotéz

Nedostatky při formulaci hypotéz výrazně snižují věrohodnost realizovaného výzkumu a znehodnocují nebo přinejmenším zpochybňují dosažené výsledky. Velmi často se při formulaci hypotéz objevují například následující nedostatky:

- Formulované hypotézy nevyjadřují vztah mezi proměnnými, což znamená, že nevyplývají o rozdílech, vztazích nebo následcích. Příklady nesprávných formulací: „Žáci na prvním stupni základní školy mají rádi matematiku.“ „Chlapci většinou rádi sportují.“ „Městské školy jsou dobře vybaveny výpočetní technikou.“ V uvedených příkladech jsou vztahy jen implicitně naznačeny, jejich obsah však není jednoznačně vymezen.
- Hypotézy nemají formu oznamovací věty. Někdy jsou vyjádřeny pomocí složitých souvětí, z nichž žádné jednoznačné tvrzení nevyplývá.
- Často se objevují neurčité formulace typu „jev A někdy vyvolává jev B“. Také při interpretaci výsledků ověřování se někdy vyskytují nejednoznačné formulace typu „hypotéza byla částečně potvrzena“ apod. Hypotézy musí být formulovány vždy zcela jednoznačně („natvrdo“) a také výsledek ověřování musí být zcela jednoznačný (hypotézu buď přijímáme, nebo odmítáme).

- Jestliže formulujeme hypotézy na začátku výzkumu, potom hovoříme vždy o tzv. **věcných hypotézách**, nikoli o hypotézách statistických (srov. kap. 3). Statistické hypotézy (nulová, alternativní) se formulují a používají až v souvislosti s jejich statistickým ověřováním.

### 1.2.3 TESTOVÁNÍ HYPOTÉZ VE VĚDECKÉM VÝZKUMU

Při testování (ověřování, verifikaci) hypotézy jde o rozhodnutí, zda můžeme vyslovenou hypotézu přijmout (zda není v rozporu s empirickými fakty). Rozhodnout o přijatelnosti hypotézy lze u kvantitativně orientovaných výzkumů pouze na základě rozsáhlého shromáždění (sběru) dat, jejich tříděním, zpracováním a vyhodnocováním. Data ve výzkumu získáváme metodami, které bývají souborně označovány jako **empirické metody** (např. pedagogické pozorování, dotazník, škály, rozhovor, různé typy testů, sociometrie, Q-metodologie, sémantický diferenciál apod.).

Významné místo při zpracování dat v pedagogických výzkumech i při interpretaci získaných výsledků má **matematická statistika**. Statistika je věda, která se zabývá metodami sběru, zpracování a vyhodnocování **hromadných dat**. Hromadná data získáváme sledováním hromadných jevů, což jsou jevy, které lze sledovat opakovaně (mnohokrát). Jedinečné jevy statistické analýze podrobovat nelze.

Výsledků, ke kterým statistika za několik posledních desetiletí dospěla, není dosud v našich pedagogických výzkumech vždy náležitě využíváno. Mnohé výzkumy při zpracování a interpretaci výsledků využívají jen elementární postupy (jako je výpočet průměrů, procent apod.) a naprosto ignorují možnosti, které moderní statistika nabízí.

Při analýze dat získaných ve výzkumu plní statistika zejména dva základní úkoly. Prvním úkolem, kterým se zabývá tzv. **popisná (deskriptivní) statistika**, je shromážděná data popsat tak, aby poskytovala co možná nejpřesnější, přehlednou a názornou informaci o měřených hromadných jevech. Druhým základním úkolem statistiky je pomáhat při rozhodování, zda mezi sledovanými jevy (proměnnými) je, či není vztah. Tento druhý úkol plní tzv. **induktivní statistika**. Základním myšlenkovým principem induktivní statistiky je usuzování na vlastnosti celku na základě vlastností jeho části.

Na základě výsledků ověřování hypotéz vyslovujeme závěry, ke kterým výzkum dospěl. Konstatujeme přijetí či odmítnutí hypotéz, interpretujeme dosažené výsledky, srovnáváme je s dosavadními výsledky vědy, zdůvodňujeme případné rozdíly. Někdy na základě zjištěných výsledků dedukujeme další podmíněné výroky o vztazích mezi proměnnými. Tyto výroky se mohou stát hypotézami pro případné další výzkumy.

#### 1.2.3.1 Výběr prvků do výzkumných vzorků

Jestliže v běžném životě vyslovujeme soudy o jiných lidech či skupinách lidí, činíme tak většinou na základě znalosti určitého (někdy jen zcela malého) počtu osob. Předpokládáme, že vlastnosti lidí, o kterých se vyslovujeme, jsou stejné (nebo podobné) jako vlastnosti těch, které známe. Podobně jako v běžném životě, ani v pedagogickém výzkumu není zpravidla myslitelné, abychom prozkoumali všechny jedince (nebo situace), kteří nás zajímají. Svoje zjištění opíráme většinou jen o znalost určitého vzorku (výběru). Jde o to, aby vlastnosti námi vybraného vzorku byly pokud možno stejné jako vlastnosti celé skupiny (lidí nebo



situací), kterou zkoumáme. Požaduje se, aby vzorek vybraných jedinců (situací) byl co možná nejvíce reprezentativní. V běžném životě se otázkou reprezentativnosti vzorku příliš nezabýváme. Jinak je tomu ve vědeckých výzkumech, kde otázka reprezentativnosti výběru je otázkou klíčového významu.

V dalším výkladu budeme používat dva důležité pojmy: **základní soubor (populace)** a **výběrový soubor (výběr)**. Pojmem „základní soubor“ rozumíme všechny prvky (osoby, situace) patřící do skupiny, kterou zkoumáme. Výběrovým souborem (výběrem, vzorkem) rozumíme určitou část prvků vybranou ze základního souboru, která základní soubor zastupuje (reprezentuje).

V některých případech výzkumů (většinou jen v případě malých základních souborů) je zkoumán celý základní soubor. V těchto situacích hovoříme o **vyčerpávajícím (exhaustivním) výběru**. Šetření, ve kterém získáváme data ode všech prvků (osob, situací) v populaci, označujeme také jako **census**.

## Druhy výběrů

Existuje více způsobů, jak vybírat jedince (nebo situace) tak, aby danou skupinu osob (nebo situací) dobře reprezentovali. Společným rysem všech těchto postupů je, že rozhodnutí o tom, který prvek (osobu, situaci) vybereme, bude objektivní. Objektivita se zabezpečuje nejčastěji uplatněním náhody. Ve vědeckém výzkumu musí být zaručeno, že při výběru prvků se neuplatní jakýkoli subjektivní zřetel (byť sebelépe míněný), a to ať skrytý či zdánlivě bezvýznamný.

### *Prostý náhodný výběr (náhodný výběr jednotlivých prvků)*

Charakteristickým rysem tohoto výběru je, že všechny prvky souboru mají stejnou pravděpodobnost, že budou vybrány. Každý prvek musí být přitom vybírán nezávisle na ostatních. Tuto podmínku výběr přesně splňuje jen v případě, že se jedná o tzv. **výběr s vrácením**. U tohoto výběru se po každém výběru vybraný prvek vrací zpět do základního souboru. Tím, že se vybírá stále ze stejného počtu prvků, je dána stejná pravděpodobnost výběru pro všechny prvky. V praxi se častěji provádí tzv. **výběr bez vrácení**, kdy vybrané prvky již zůstávají mimo základní soubor. U početnějších základních souborů nemá smysl mezi výběrem s vrácením a bez vrácení rozlišovat.

Prakticky se prostý náhodný výběr provádí buď mechanickým losováním (v osudí musí být všechny prvky základního souboru), nebo se používá techniky náhodných čísel. U této techniky se prvkům základního souboru nejdříve přiřadí pořadová čísla a z nich se potom vybírá pomocí náhodných čísel. Náhodná čísla možno získat například z tabulek náhodných čísel, ale v současné době je pohodlnější používat k tomuto účelu počítač nebo i některé typy kalkulátorů. Na některých typech kalkulátorů bývá například funkce označena RND (*random* – náhoda). Stisknutím příslušného tlačítka nám kalkulátor zobrazí náhodné číslo, které je možno použít při výběru.

Prostý náhodný výběr je v mnoha případech v praxi poměrně obtížně uskutečnitelný. Představme si například, že bychom hodlali uskutečnit prostý náhodný výběr žáků 2. ročníku základní školy v České republice o rozsahu řekněme 500 dětí. Vybraný vzorek by byl zřejmě v tomto případě značně rozptýlen a bylo by prakticky nemožné s ním ve výzkumu pracovat. V podobných případech se často místo náhodného výběru jednotlivých prvků provádí výběr skupin (např. výběr školních tříd).

### **Skupinový výběr**

Tato výběrová technika se používá v případě, že základní soubor je uspořádán do určitých skupin (např. základní soubor žáků 1. ročníku základní školy v určitém kraji tvoří jistý počet tříd). Jsou-li skupiny v základním souboru přibližně stejně početné, vybíráme (např. pomocí losování) tak, že skupiny mají stejnou pravděpodobnost, že budou vybrány. Nejsou-li skupiny stejně početné, je možné vybírat s pravděpodobností úměrnou rozsahu těchto skupin.

Skupinový výběr je v pedagogických výzkumech pro svoji snadnou proveditelnost často užívaný. Je ovšem potřeba upozornit na to, že rozsah (velikost) skupinového výběru musí být dostatečný. U tohoto výběru totiž o potřebném rozsahu nerozhoduje jen velikost skupin, ale také jejich počet.

### **Stratifikovaný výběr**

Provádí se u těch základních souborů, které jsou složeny z několika charakteristických podskupin. Chceme-li ze základního souboru, který je složen z podskupin, získat dostatečně reprezentativní výběr, vybíráme z jednotlivých charakteristických podskupin pomocí náhodného výběru vždy určitý počet prvků. Počet vybíraných prvků z podskupin nebývá přesně proporcionální vzhledem ke složení základního souboru.

Například při výzkumu postojů učitelů základní školy k učitelské profesi byl pořízen stratifikovaný výběr učitelů podle délky jejich pedagogické praxe. Všichni učitelé byli rozděleni do následujících pěti podskupin:

1. **podskupina** – učitelé s délkou pedagogické praxe do 5 let;
2. **podskupina** – učitelé s délkou pedagogické praxe 6–10 let;
3. **podskupina** – učitelé s délkou pedagogické praxe 11–15 let;
4. **podskupina** – učitelé s délkou pedagogické praxe 16–20 let;
5. **podskupina** – učitelé s délkou pedagogické praxe nad 20 let.

Z každé této podskupiny byl potom náhodně vybrán určitý počet učitelů, čímž bylo zaručeno, že ve výběru se určitým způsobem uplatnily vlastnosti učitelů všech kategorií podle délky pedagogické praxe.

### **Kontrolovaný výběr (proporcionální stratifikovaný výběr)**

Jde o takový stratifikovaný výběr, u něhož počet prvků vybíraných z podskupin je proporcionální k počtu prvků v základním souboru. Při realizaci kontrolovaného výběru učitelů základní školy (podle délky pedagogické praxe) bychom museli respektovat počty učitelů v jednotlivých kategoriích délky praxe. Tímto způsobem bychom dostali výběr, který by byl zmenšeným modelem základního souboru vzhledem k danému rozlišovacímu znaku (délka pedagogické praxe).

Kontrolovaný výběr může být prospěšný v mnoha konkrétních případech výzkumu. Například při řešení problémů, které nějakým způsobem mohou souviset s pohlavím žáků (např. zkoumání volnočasových aktivit, tělesné zdatnosti žáků atd.), bývá nutné zajistit, aby výběr obsahoval stejný počet chlapců a dívek. V tomto případě provádíme kontrolovaný výběr žáků podle pohlaví tak, že náhodně vybereme dvě stejně velké skupiny chlapců