

# Strategie a metody vědecké práce

Filosofické názory a komunikační dovednosti

Emil Tkadlec

Profesor ekologie na  
Přírodovědecké fakultě  
Univerzity Palackého v Olomouci

Olomouc  
29. listopadu 2007



## Věnování

Příručku věnuji všem studentům, kteří se rozhodli, že na sobě budou pracovat



## Obsah

Seznam tabulek .....	viii
Seznam obrázků .....	ix
Předmluva .....	xi
Poděkování .....	xii
<b>1 Úvod .....</b>	<b>1</b>
Věda a filosofie .....	1
Filosofie .....	2
Věda .....	3
Postmoderní kritika vědy .....	5
Ideologie .....	6
Pseudověda .....	7
<b>2 Novopozitivistická koncepce vědy .....</b>	<b>9</b>
Logický pozitivismus a Vídeňský kruh .....	9
Vysvětlení, kauzalita a indukce .....	12
<b>3 Popper a Kuhn – dva velikáni filosofie vědy .....</b>	<b>17</b>
Falzifikační model vědy K. R. Poppera .....	17
Paradigmatická koncepce vývoje vědy T.S. Kuhna .....	20
Pozorování jsou zatížena teorií, ale ne moc .....	24
<b>4 Postkuhnovská diskuse .....</b>	<b>27</b>
Metodologie vědeckých výzkumných programů (I. Lakatos) .....	27
Výzkumné tradice Larryho Laudana .....	28
Metodologický anarchismus P.K. Feyerabenda: Anything goes .....	29
<b>5 Současné myšlenkové proudy .....</b>	<b>33</b>
Naturalistická filosofie .....	33
Vědecký realismus .....	34
Co činí vědecké poznání odlišným od ostatního poznání? .....	36
Empirická evidence a dva typy studií .....	37
<b>6 Sběr informací a komputelizace dat .....</b>	<b>41</b>
Sběr informací a jejich typy .....	41
Vyhledávání odkazů na WOS .....	42
Vyhledávání originálních prací .....	44
Komputelizace a manipulace dat .....	45
<b>7 Styl psaní vědeckého textu .....</b>	<b>49</b>
Co je vědecká publikace? .....	49
Požadavky na vědecký styl .....	50
Obecné typografické konvence .....	57
Abeceda, symboly, znaky a interpunkce .....	57
Zkratky .....	58
Číslo, jednotky a matematické výrazy .....	59
Matematické symboly, výrazy a statistika .....	60
Datum a čas .....	61
Taxon .....	61
Specifické typografické konvence .....	62

<b>8</b>	<b>Struktura a organizace textu ve vědeckém článku .....</b>	<b>65</b>
	Struktura a organizace článku v mezinárodním časopise .....	65
	Jaký název práce zvolit? .....	66
	Autorství a adresy .....	67
	Jak psát Abstract .....	68
	Jak psát Introduction .....	68
	Jak psát Materials and Methods .....	70
	Jak psát Results .....	70
	Jak připravit efektivní tabulky? .....	72
	Jak upravit grafiku? .....	74
	Jak psát Discussion .....	78
	Jak správně poděkovat: Acknowledgements .....	79
	Souhrn hlavních chyb při psaní článku .....	80
<b>9</b>	<b>Reference .....</b>	<b>83</b>
	Co jsou odkazy a co reference? .....	83
	Odkazy v textu .....	83
	Jak bychom odkazovat neměli .....	87
	Seznam referencí na konci práce .....	87
	Řazení koncových referencí .....	88
	Základní typy publikací a struktura jejich referencí .....	89
	Reference pro specifické typy publikací .....	89
	Časopisy .....	90
	Kniha .....	93
	Část knihy nebo příspěvek v knize? .....	95
	Konferenční sborník a příspěvek ve sborníku .....	97
	Disertace a diplomové práce .....	98
	Technická zpráva .....	99
	Patent .....	101
	Mapa .....	101
	Elektronické dokumenty .....	101
	Mezinárodní standardní čísla a kódy .....	103
<b>10</b>	<b>Recenzní řízení a komunikace s redakcí časopisu .....</b>	<b>105</b>
	Úprava manuskriptu a jeho zaslání do redakce .....	105
	Následující komunikace .....	106
	Rozhodnutí editora .....	106
	Oponentské posudky a naše odpověď .....	107
	Korektury .....	108
<b>11</b>	<b>Doktorská disertace .....</b>	<b>113</b>
	Organizace .....	113
	Struktura .....	114
	Úprava disertace, typografické konvence a citační styly .....	115
	Paginace .....	116
	Autoreferát disertační práce a jeho struktura .....	116
<b>12</b>	<b>Diplomová a bakalářská práce .....</b>	<b>119</b>
	Diplomová práce .....	119
	Struktura diplomové práce .....	119
	Úprava manuskriptu práce a typografické konvence .....	121
	Citační styl a struktura koncových referencí .....	121
	Bakalářská práce .....	122
<b>13</b>	<b>Jak přednášet? .....</b>	<b>125</b>

Orální prezentace .....	125
Stručná pravidla .....	125
Formální úprava prezentací .....	126
Technika projevu .....	126
<b>14 Jak psát vědecký projekt? .....</b>	<b>129</b>
Vědecký projekt .....	129
<b>Seznam správných odpovědí na autotesty .....</b>	<b>133</b>
<b>Rejstřík .....</b>	<b>135</b>

## Seznam tabulek

Tabulka 7.1	Příklady mnohomluvnosti a jejich kratší alternativy v angličtině .....	53
-------------	--	----



## Seznam obrázků

Obr. 1.1 Mikuláš Koperník, polský astronom z Toruně, ve své práci <i>De revolutionibus orbium coelestium</i> (a) navrhl heliocentrický model vesmíru, který uměl vysvětlit retrográdní pohyb planet po obloze. Kruhové orbity (b) byly později na návrh Keplera nahrazeny dráhami eliptickými. ....	5
Obr. 2.1 Schematické znázornění nezbytné (a) a postačující kauzality (b) na příkladu onemocnění tuberkulózy. Kauzalita implikuje, že příčina a důsledek by se měly vyskytovat společně, tj. CE a C'E'. Nezbytná kauzalita implikuje, že se tuberkulóza vyskytuje jen za přítomnosti mykobakterie, tj. že nelze najít kombinaci C'E. To je v souladu s empirickou evidencí. Postačující kauzalita implikuje, že se tuberkulóza vyskytne vždy, když je přítomna mykobakterie, tj. že neplatí CE'. Empirická evidence ale naznačuje, že takové kombinace lze pozorovat. Závěr tedy zní, že mykobakterie je nezbytnou, nikoliv však postačující podmínkou vzniku tuberkulózy. ....	14
Obr. 2.2 Wasonův výběrový úkol v psychologii, který ilustruje Hempelův přístup k problému indukce. Máme 4 karty, na každé je zakryta jedna polovina. Které dvě karty musíme odkrýt, chceme-li se přesvědčit, že platí, že když je kroužek na jedné polovině, tak je i na druhé polovině? .....	15
Obr. 3.1 Sir Karl Raimund Popper (1902 Vídeň–1994 Londýn) .....	18
Obr. 3.2 Thomas Samuel Kuhn (1922–1996) .....	21
Obr. 3.3 Schématicky znázorněný vývoj vědy podle T. Kuhna .....	22
Obr. 3.4 Přeskoky ve vnímání. a) Známa Neckerova krychle: je zelená stěna krychle vpředu nebo vzadu? b) Co vidíte na obrázku: pohár nebo dva obličejové? .....	23
Obr. 3.5 Naše smysly, kterými vnímáme vnější realitu, se dají snadno ošálit. Müllerova–Lyerova optická iluze (a) a její varianty (b) jsou známy tím, že naše smysly mylně vnímají naprosto shodné úsečky jako úsečky odlišné délky. Jiný příklad iluze (c) navozuje mylný dojem, že délka zadní bílé stěny (červená úsečka) je větší než délka přední strany šedého lichoběžníka (červená úsečka). Mozek obrázky zpracovává nesprávně jako 3D objekty.....	24
Obr. 4.1 a) Imre Lakatos (1922–1974), autor myšlenky vědeckých výzkumných programů. b) Larry Laudan, představitel normativního naturalismu. c) Paul Feyerabend (1924–1994), zastánce vědeckého anarchismu. ....	29
Obr. 5.1 Vztah experimentální a observační evidence podle míry testování hypotéz a manipulace.....	37
Obr. 6.1 Domovská webová stránka Univerzity Palackého v Olomouci. Šipkou je naznačen výchozí odkaz pro hledání bibliografických informací. ....	41
Obr. 6.2 Domovská webová stránka elektronické bibliografické databáze ISI Web of Knowledge, která je branou pro vstup do Web of Science nebo Journal Citation Reports.....	42
Obr. 6.3 Vstupní brána do elektronické databáze IS VaV spravovaná Radou pro výzkum a vývoj, která nabízí bibliografické údaje o publikacích v České republice, které byly vytvořeny s podporou veřejných prostředků na výzkum a vývoj. ....	44
Obr. 6.4 Elektronický formulář žádanky o meziknihovní výpůjčku pro interní čtenáře Knihovny UP .....	45
Obr. 6.5 Ukázka datového souboru uloženém v tabulkovém editoru MS Excel. Proměnná s názvem velikost byla sbírána v letech 2001–2004 na lokalitách Olomouc a Ostrava. ....	47
Obr. 8.1 Hlavní součásti tabulky ve vědecké publikaci .....	72
Obr. 8.2 Dva způsoby zarovnání blokových názvů v prvním sloupci tabulky: k levému okraji (nahore) nebo na střed (dole).....	74

Obr. 8.3 Ukázka naprosto zbytečného a špatně koncipovaného grafu, jehož informaci šlo vyjádřit mnohem jednodušeji slovně (viz text). Povšimněte si rovněž, že osy nemají názvy (podle Daye 1998).....	75
Obr. 8.4 Příklad bodového grafu ( <i>a</i> ), znázorňujícího lineární regresi růstu housenky na množství tanninu v potravě (kvantitativní proměnná), a sloupcového grafu ( <i>b</i> ), znázorňujícího rozdíly v růstu housenky v závislosti na různém typu potravy (kvalitativní, kategorická proměnná).....	76
Obr. 8.5 Příklad složeného panelového grafu, který ukazuje tvar negativní zpětné vazby u zajíce polního ( <i>a</i> , <i>b</i> ) a hraboše polního ( <i>c</i> , <i>d</i> ) pro originální ( <i>a</i> , <i>c</i> ) a logaritmovaná data ( <i>b</i> , <i>d</i> ) .....	77
Obr. 8.6 Bitmapové obrázky se po zvětšení rozpadají na pixely .....	77
Obr. 9.1 Příklad názvu a podnázvu knihy na titulní na straně. V referenci se v takovém případě objeví název Metapopulation biology: ecology, genetics, and evolution.....	93
Obr. 10.1 Příklady korekturních znamének používanými vydavatelskými Elsevier ( <i>a</i> ) a Blackwell ( <i>b</i> ). V obou případech jde o britský systém. ....	109
Obr. 10. 2 Příklad korektury v textu a na okraji stránky.....	110
Obr. 10.3 Americký systém korekturních znamének používaný na Harvardské univerzitě. ....	111

## Předmluva

Tato příručka je psána primárně pro studenty doktorských programů na PřF UP v Olomouci, kteří jsou již silně motivováni a pídí se po informacích tohoto druhu. Bylo mi však velmi líto, že stejnou informaci nedostanou také studenti pracující na kvalifikačních pracích nižších stupňů. Proto jsem se nakonec rozhodl doplnit učební text také o kapitoly pro bakalářské a diplomové práce.

Nároky na kvalifikační studentské práce rostou po celém světě. S rozvojem informačních technologií a editovacích programů je dnes možné produkovat práce na velmi dobré úrovni nejen po věcné, ale také po formální stránce. Úspěšně obhájená práce vyžaduje od studenta nejen aby dobře porozuměl strategii vědeckého způsobu získávání nových poznatků o světě kolem nás, ale také zvládnutí řady dovedností, které ho potom zpravidla provází v celém jeho dalším životě. Kvalifikační práce typu bakalářských, diplomových nebo doktorských prací hrají tuto významnou roli v životě absolventa, a proto si zaslouží z naší strany maximální pozornost.

Při všech formálních návrzích jsem se snažil ctít přístup, aby student vždy věděl nejen jaká forma má být zvolena, ale také proč tomu tak je. České normy se poslední době velmi přiblížily mezinárodním normám a zvyklostem. Některé z nich jsou pouhými překlady. Výsledkem je průnik anglosaských zvyklostí do typografických úprav a celého systému nakládání s kvalifikačními pracemi. Ačkoliv mě osobně tato změna vyhovuje, chápu, že ne všichni ji vítají. Na druhou stranu je třeba uznat, že některé zahraniční univerzity, zejména zámořské, mají velmi propracované systémy zacházení s kvalifikačními pracemi, které jsou pro nás velmi inspirativní.

Filosofická část této příručky se pokouší ve velmi zhuštěné podobě přiblížit vývoj názorů na strategii vědeckého bádání. To není jednoduché, neboť mnohé koncepce jsou jen velmi mlhavě definovány a neexistují dva filosofové, kteří by se shodli na jejich výkladu. Proto bych prosil při čtení těchto kapitol o dávku jisté velkorysosti. Na druhou stranu se domnívám, že jsem zde zachytil všechny významné myšlenkové skoky, které často prosakují do vědecké literatury a každý vědec na ně dříve či později narazí.

Věřím, že tato příručka splní svůj cíl a pomůže zvýšit nejen formální, ale také věcnou úroveň kvalifikačních prací na všech vzdělávacích stupních PřF UP v Olomouci.

Emil Tkadlec

## Poděkování

Při práci na vypracování této pomůcky jsem vedl spoustu diskusí se svými kolegy. Ne vždy jsme se shodli na tom, jaká má být formální struktura práce, nakolik máme ctít tradiční formu na českých univerzitách a nakolik se přizpůsobit rychle se vyvíjejícímu světu kolem nás. Zejména bych vyzdvihl připomínky a návrhy kolegů z Katedry ekologie a životního prostředí na PřF UP v Olomouci. Jmenovitě bych rád poděkoval M. Rychnovské a I. H. Tufovi, kteří se dlouhodobě zajímají o způsoby, jak zkvalitnit úroveň kvalifikačních prací. Četné podnětné diskuse jsem vedl i s kolegy z jiných kateder nebo informačních útvarů. Za všechny bych chtěl T. Opatrnému, V. Bičíkovi, L. Bocákovi, S. Riegrovi a J. Krnošové.

# 1 Úvod

---

V úvodní kapitole je rámcově vymezen obsah celého kurzu. Současně jsou vysvětleny hlavní odlišnosti mezi filosofií, vědou, ideologií a pseudovědou. Zmíněna je také historie vzniku moderní vědy a její postmoderní kritika.

Klíčová slova: filosofie, ideologie, postmodernismus, pseudověda, věda

Úspěšnost ve vědecké práci je dnes podmíněna nejen dokonalými znalostmi specifické teorie a empirické evidence ve studovaném oboru, osobním nasazením badatele, jeho kreativitou či racionalitou, ale závisí často také na dobrém pochopení obecných principů poznávání vnější reality a procesů, kterými se řídí moderní novodobá věda. Ani dobře podložené a převratné výsledky ještě nemusí nutně vést k úspěšné publikaci a k obhájení doktorské práce. K tomu je zapotřebí ještě určitá suma dovedností. Nejen v získávání finančních zdrojů na svou práci, ale také ve schopnosti prezentovat výsledky své práce stručným, ale srozumitelným způsobem a tyto výsledky následně obhájit v průběhu oponentního řízení. K získání základních znalostí a dovedností v této oblasti by měl sloužit kurs Metod vědecké práce, který si proto klade dva hlavní cíle:

1. seznámit studenty se základními filosofickými názory na vědecké strategie poznávání v kontextu jejich historického vývoje a
2. naučit studenty dovednostem, které jsou nezbytné pro úspěšné publikování vědeckých výsledků v mezinárodním časopisech a vědeckých konferencích.

V první polovině kursu je věnována pozornost vývoji filosofických názorů na způsoby získávání poznatků a jsou vysvětleny důležité pojmy, které jsou spojeny s poznáváním vnější reality. Protože tato část pojednává o filosofických pohledech na vědu a poznání, je nutné se smířit s tím, že se názory často různí. Druhá polovina je zaměřena na získání praktických dovedností, které jsou potřebné pro vyhledávání informací na PřF UP v Olomouci, na metody komputelizace dat a zásady psaní odborného textu, včetně orální prezentace.

## Věda a filosofie

Charakteristické rysy moderní novodobé vědy lze nejlépe ukázat v kontrastu s ostatními kulturními fenomény, které jsou někdy s vědou zaměňovány, jako je filosofie, ideologie a pseudověda.

Věda a filosofie se dnes striktně oddělují. Ve slavných dobách renesance, kdy došlo ke zrodu moderní vědy, to byla právě filosofie, která se honosila právem vykládat svět. Z filosofie se, ač sama nebyla vědou, jednotlivé vědy jakoby vydělily a postupně se osamostatnily. Filosofie se proto také někdy označuje jako **Matka věd**. V době renesance si nárokovala právo nejen organizovat a třídit dílčí poznatky jednotlivých vědních disciplín, ale také jim dávat hlavní interpretaci a smysl. Filosofové poskytovali výklady jevů, vysvětlovali jejich povahu a odpovídali na otázky Proč? Zrozením moderní vědy však filosofii vyrostl zdatný konkurent. V době renesance získává nejen filosofie, ale i věda pozici, kterou od té doby neustále posilují. Lidské poznání začíná být považováno za významnou hodnotu, která je ne-

oddělitelnou složkou života, pomáhá člověku v řešení problémů a v jejich předvídání. Zejména ve 20. století se věda stává základním faktorem, který akceleruje civilizační proces. Věda se angažuje ve všech oblastech reálného světa, od přírodních procesů až ke společenským dějům. Začíná produkovat teorie, které jsou svou obecnou povahou srovnatelné s obecnými tvrzeními filosofických učení o povaze světa, hmotě, prostoru a času nebo evoluci živých organismů. Vznik teorie relativity, kvantová mechanika a teorie elementárních částic, stejně jako teorie velkého třesku v kosmologii, poskytly dokonce tak detailní výklad bytí, který je filosofům zcela nedostupný. Rovněž teorie evoluce přírodním výběrem prohloubená až na úroveň molekulární biologie poskytuje mnohem hlubší poznání než tradiční filosofické úvahy. Věda tak postupně přebrala významnou část agendy, která byla do té doby výhradně filosofickou a stává se prioritním vykladačem světového dění. V důsledku těchto změn autorita vědy ve společnosti roste, zatímco společenský význam filosofie v současnosti spíše ustupuje do pozadí.

Vzniká proto otázka, kdo vlastně dnes vykládá svět? Kdo produkuje poznání? Jestliže definujeme věrohodné poznání jako poznání, které: (1) poskytuje závažné informace o okolním světě, (2) uplatňuje se v technice a technologii, medicíně apod. a (3) představuje spolehlivý základ pro lidské jednání a dosažení cílů, tak je to potom jednoznačně věda, která dnes takové poznání přináší.

Za této situace se názory na dnešní úlohu filosofie diferencují na různá stanoviska, z nichž ty radikální tvrdí, že rozvoj vědeckého poznání vede k postupnému zániku filosofie, zatímco ty ostatní hledají budoucí zaměření filosofie v různých směrech, jako je hermeneutika či filosofie jazyka, nebo v těsné spolupráci s vědou s důrazem na otázky, které věda opomíjí.

## Filosofie

"The point of philosophy is to start with something so simple as to seem not worth stating, and to end with something so paradoxical that no one will believe it."

—Bertrand Russell (From The Philosophy of Logical Atomism, Lecture II)

Filosofie je pokus odpovědět na ty nejzákladnější otázky o vesmíru a našem místě v něm, které jsou často vzdáleny praktickému životu. Příklady takových otázek jsou:

Co je pravda?

Je možné zjistit něco s absolutní jistotou?

Má vesmír smysl? Má život smysl?

Je řád ve vesmíru nezávislý na naší mysli?

Může být vesmír zcela odlišný od toho, jak se nám jeví?

Je lidská bytost něco více než fyzikální těleso?

Co je mysl?

Co je myšlení?

Mají lidé opravdu svobodnou vůli?

Co je umění? Co je krása?

Co je morální závazek?

Jakým/ou bych měl/a být?

Existuje Bůh?

Má na něco vliv, jestli Bůh je nebo není?

Mají tyto filosofické otázky něco společného? Bohužel, neexistuje definice filosofické otázky a ani toho, co je filosofie. To, co je filosofie, je další filosofická otázka. Filosofické otázky ale mají jednu společnou vlastnost. Nelze je zodpovědět tím, že budeme provádět pozorování

nebo nějaká jiná měření vnější reality. Filosofie není empirická věda. Lze ji charakterizovat jako disciplínu, která se snaží najít odpovědi, jak správně žít, jaká je povaha věcí a jejich existence, co je právoplatné poznání nebo jaké jsou principy zdůvodňování. Typickou metodou pro filosofii je rozumové přemítání, rozumová analýza. Významnou součástí filosofických otázek jsou **normativní** otázky, které se ptají na hodnoty věcí. Věda zkoumá věci, tak jak jsou. Nezkoumá hodnoty, a proto ani neodpovídá na otázku, jak by věci „měly“ vypadat. Každé rozhodnutí o tom, co je správné, co je špatné, co je krásné nebo naopak škaredé, je v podstatě subjektivní aplikací etické nebo estetické normy. Věda je v tomto směru neutrální a používání subjektivních hodnotových výrazů se vyhýbá.

Mezi základní součásti filosofie patří:

1. **etika** neboli **filosofie morálky**,
2. **metafyzika** zabývající se povahou všeho, co existuje, zahrnuje rovněž ontologii zaměřenou na zkoumání povahy existence,
3. **epistemologie**, která se zabývá poznáním, evidencí, racionalitou, zda skutečné poznání je možné,
4. **logika**, která zahrnuje jak matematickou, tak filosofickou logiku,
5. **sociální a politická filosofie**, zabývající společností, státem a jejich institucemi (např. marxismus),
6. **estetika**, která se věnuje filosofii umění a krásy obecně.

Epistemologie a metafyzika tvoří základ **filosofie vědy** nebo také **vědecké metodologie**.

Z hlediska historického lze vymezit 4 druhy filosofie:

1. Starověká filosofie – z období 6. století před n. letopočtem až po 3. století našeho letopočtu,
2. Středověká filosofie – od 3. století až po 15.–16. století,
3. Moderní filosofie – od 15. století do 20. století,
4. Současná filosofie – 20. století.

Filosofie lze dále klasifikovat různým způsobem. Např. podle toho, jakými vědními disciplínami se zabývají, lze odlišit filosofii vědy, filosofii matematiky, filosofii práva, apod. Podle předmětu zkoumání máme filosofii kultury, mysli, historie, sportu apod. Podle tradice zkoumání je filosofie **analytická** (anglo-americká filosofie, jejíž zastánci věří, že to pravou metodou filosofie je analýza) a **kontinentální** (patří sem existencialismus, fenomenologie, hermeneutika, kritická teorie, která dominuje v kontinentální Evropě).

## Věda

Novodobá moderní věda, o které bude řeč, se zrodila v Evropě v období renesance zhruba od roku 1520 do roku 1700. Někdy se také říká, že se v tomto období uskutečnila Vědecká revoluce. To neznamena, že by věda před tímto obdobím neexistovala. Existovala, ale její charakter byl odlišný. Do této doby byla věda víceméně okrajovou záležitostí společnosti, měla privátní charakter a připomínala spíše myšlenkové spekulace filosofů nebo intelektuálních podivínů. V období renesance se ale stala veřejnou aktivitou a došlo k převratným objevům. V té době se slovo věda (angl. science) ani moc nepoužívalo. Kauzální obory jako fyzika nebo astronomie se obvykle označovaly jako **přírodní filosofie** (angl. natural philosophy) nebo v případě tehdy deskriptivní botaniky či zoologie spíše **přírodní historie** (angl. natural history).

V době renesance došlo ke změnám ve společnosti. Nastalo celkové uvolnění myšlenkového klimatu, došlo k oddělení protestantismu od katolické církve a lidská populace se postupně zotavovala z morových epidemií a začala silně růst. Zintenzívnily se obchodní aktivity.

V roce 1543 polský astronom Mikuláš Koperník publikoval práci *De revolutionibus orbium coelestium* (obr. 1.1a), v níž nastínil odlišný, heliocentrický obraz vesmíru. Země v něm obíhá kolem Slunce a nikoliv naopak, jak v rámci scholastického světónázoru popisoval do té doby uznávaný geocentrický model Ptolemaiov z roku 150 před naším letopočtem. Ale i Koperníkův model měl své vady (např. planety i nadále obíhaly po kružnicích, obr. 1.1b) a neexistuje shoda, který z obou modelů měl v té době lepší prediktivní schopnosti. Např. proč předmět puštěný z věže dopadá přímo k její patě a nevzdálí se během pádu, když se Země pohybuje. V jedné oblasti však byl heliocentrický model jednoznačně lepší – uměl vysvětlit retrográdní pohyb planet na obloze. Planety jakoby zastavily svůj pohyb po hvězdné obloze a vracely se zpět.

Galileo Galilei (1564–1642) vylepšil dalekohled a experimentálním způsobem s použitím matematiky objevil velké množství protichůdné evidence, která vyvracela scholastický světónázor vyrůstající z učení Aristotela. I když byl nakonec církví donucen svá tvrzení odvolat, dopadl mnohem lépe než jiný hvězdář Giordano Bruno, který byl v roce 1600 upálen na hranici za kacířství. Mystický myslitel, Jan Kepler (1571–1630), hledající matematickou harmonii (používal i hudební tóny), nakonec zavedl eliptické dráhy místo kruhových, což vedlo ke značnému zjednodušení teorie a vylepšení prediktivních vlastností.

V jiných oblastech vědy docházelo také ke změnám. V Padově provedl Andreas Vesalius první veřejnou pitvu a otevřel tak cestu k pokroku v anatomii. Pod vlivem Vesalia odhalil v roce 1628 William Harvey principy cirkulačního oběhu, v němž srdce funguje jako pumpa. Objevil se mechanický pohled na svět a hmotu, v němž interakce probíhají lokálním kontaktem jako v hodinách. Otec racionalismu, francouzský filosof a matematik René Descartes, známý svým „Cogito ergo sum“, se stal zavedením metodologického skepticismu zakladatelem moderního analytického myšlení. V roce 1660 byla v Londýně založena Královská společnost pro vědu (Royal Society), která představovala první krok k organizované vědě. Období Vědecké revoluce končí první velkou syntézou, kterou v roce 1687 provedl Isaac Newton ve své práci *Philosophiae naturaliae principia mathematica* a v níž formuloval základní univerzální zákony mechanického pohybu a gravitace.

V 18. stoletích chemik Antoine Lavoisier vysvětlil podstatu hoření a roli kyslíku. Jeho práce se také někdy označuje jako začátek chemické revoluce, která pokračovala v 19. století objevy Daltona a Mendělejeva a vedla ke vzniku moderní chemie. Biologické obory se dlouho omezovaly pouze na popis jevů a jejich klasifikaci. Vyvrcholením tohoto přístupu byla v roce 1735 práce *Systema Naturae* (Systém přírody), kterou napsal švédský biolog Carl Linnaeus. Prudký rozvoj biologie však byl odstartován až v 19. století, kdy v roce 1859 předložil Charles Darwin svou teorii evoluce přírodním výběrem založené na existenci společného předka a v níž je hlavním hybatelem přírodní výběr. V roce 1866 publikoval Johan Gregor Mendel, který krátce působil i v Olomouci, svou práci o křížení hrachu, v níž experimentálně prokázal korpuskulární charakter genetické substance a stal se zakladatelem genetiky.

Dnes je věda charakterizována nejčastěji jako empirická aktivita, která hodnotí myšlenky a argumenty a řeší problémy způsobem, v němž roli zásadního kritéria hraje observační evidence. Pro vědu 20. století jsou typické experimenty a pozorování. Na rozdíl od filosofie pracuje s myšlenkami a tvrzeními tak, že je konfrontuje (testuje) s empirickou evidencí, často prostřednictvím experimentu. Věda vysvětluje realitu tím, že poskytuje popis a objasňuje kauzalitu pozorovaných jevů, tj. předkládá mechanismy. Podmínka empirického obsahu poněkud zpochybňuje status matematiky jako vědecké disciplíny. Matematika je jen logickým světem možného, který nevypovídá nic o vnější realitě. To ale nikterak nesnižuje ústřední pozici matematiky v soudobé vědě. Matematický aparát postavený na deduktivní logice je zcela určitě nejlepším a nejpřesnějším jazykem, kterým se vnější realita dá popisovat. Exaktnost dnešních věd roste úměrně s používáním matematického jazyka. Prototypem exaktní vědy je fyzika, která se vyznačuje vysokou mírou kvantifikace jevů a používání matematiky.



Charakteristickými vlastnostmi moderní vědy je systematičnost, logika a kritická skepse. Veškeré vědecké poznání je však dočasné, provizorní a v žádném případě nejde o absolutní pravdy. Věda přináší jen vysvětlení. Z primárního zaměření na vysvětlení pozorovaných, tedy již v minulosti proběhlých jevů, vyplývá také primární orientace vědy do minulosti. Současně však umí na základě své teorie jevy předpovídat. To má praktický společenský význam, a proto je vědeckému poznání přikládána vysoká hodnota. V současnosti má věda složitou a specifickou sociální strukturu, která se vyznačuje vysokým stupněm koordinované aktivity a kompetice založené na vzájemné důvěře. Proces získávání nového poznání se nazývá výzkum (angl. research).

Věda produkuje:

- **fakta** – dílčí poznání, potvrzená (akceptovaná) pozorování
- **teorie** – akceptovaná a evidencí doložená vysvětlení pro řadu příbuzných pozorování (interpretace faktů, ale pozor na jiné významy, kdy se slovo „teoretický“ často chápe jako nepotvrzený)
- **zákony** – jednoduché, universálně platné výroky, vysvětlující pozorovaný děj, často ve formě matematických rovnic
- **hypotézy** – navržená vysvětlení pro pozorovaný jev (zatím nedoložená a všeobecně neakceptovaná)
- **testovatelné predikce** – apriorní předpovědi deduktivně odvozené z hypotéz

## Postmoderní kritika vědy

Ve druhé polovině 20. století se ve Francii objevil **postmodernismus**, směr myšlení a druh sociálního pohybu mezi humanitními vzdělanci zahrnující pestrou škálu názorů a projektů od architektury přes umění, historii až po filosofii jazyka. K nejvýznamnějším filosofům tohoto směru patří Michel Foucault, Jean-François Lyotard, a Jacques Derrida. Zdá se, že zastánci tohoto směru myšlení nesouhlasí s myšlenkou, že jazyk by měl být analyzován jako symbolický systém pro popis objektů a situací v dnešním světě. Tvrdí, že žijeme ve „specifickém“



Obr. 1.1 Mikuláš Koperník, polský astronom z Toruně, ve své práci *De revolutionibus orbium coelestium* (a) navrhl heliocentrický model vesmíru, který uměl vysvětlit retrográdní pohyb planet po obloze. Kruhové orbity (b) byly později na návrh Keplera nahrazeny dráhami eliptickými.

období, kdy symboly dostávají nové role. Abychom pochopili roli symbolů, nepotřebujeme koncepty, jako je přesnost nebo pravdivost. Symboly nepředstavují reálné objekty, ale jen jiné symboly. Postmodernismus se vyznačuje někdy až extrémním relativismem, nihilismem (nic-nedělacionismus) a až extravagantními metafyzickými názory na to, jaký je vztah mezi jazykem a realitou.

Postmodernisté kritizují **scientismus**, tj. názor, že pouze věda je oprávněná vykládat svět. Jejich pozice byly silně relativistické. Věda je podle nich pouze jedním z mnoha přístupů k poznání, který nevyčerpává bohatost světa. Vědecká výpověď je pouze jedna z mnoha výpovědí o realitě a věda si proto nemůže uzurpovat právo na monopolní poznávání světa. Cílem je ospravedlnit požadavek, aby byly respektovány i jiné formy poznání a porozumění skutečnosti, tedy i poznání iracionální, včetně mystického „prožívání“ světa, hermeneutické nauky, tzv. paralelní věda (astrologie, psychotronika) a alternativní medicína. Stejně hodnotným, ale jiným, popisem reality je i poezie.

V souvislosti s postmodernismem nelze nezmínit zajímavou epizodu, která se odehrála v 90. letech 20. století. Americký fyzik Alan Sokal byl silně nespokojen s vyprázdněnou a nabubřelou intelektuálností společenských věd a jejich kritikou vědy. Sepsal proto parodický článek (Sokal 1996a) zcela v postmoderním duchu a nabídl ho redakci Social Text jako test rigoróznosti diskuse. Už název článku vypovídá o žargonu, který byl použit *Transgressing the Boundaries: Toward a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity* a byl postaven na zcela nesmyslném a směšném argumentu. Když článek v roce 1996 vyšel, zveřejnil okamžitě pravdu v jiném časopise Lingua Franca (1996b). Tato událost měla velký ohlas, neboť Sokal ukázal, že v sociálních vědách lze zveřejnit téměř cokoli, pokud je tam dostatek módních slov a příslušného politického (levicového) sentimentu. Sociální vědy tehdy utrpěly těžkou ránu. Proti sociologické tezi, že vědecké poznání je pouze sociální konstrukce a nic víc, pouze systém sdílených vír ekvivalentní podobným systémům v jiných oblastech než věda, vystupují vědci často (např. Gottfried a Wilson 1997).

## Ideologie

Některé vědní disciplíny jsou občas podezřívány, že nejsou faktickými vědami, ale spíše ideologiemi. Např. ekologie bývá někdy ve společnosti obviňována, že spíše než o vědeckou disciplínu jde o specifický hodnotový systém – specifické vidění světa, které zápasí o své místo na slunci v rámci daného politického systému. Jaký je vlastně rozdíl mezi vědou a ideologií?

Ideologie, zejména politická ideologie, je definována jako organizovaný normativní systém ideálů, doktrín, hodnot a principů, které se zaměřují na to, jak by měl vypadat svět. Do tohoto světa různých pravd se promítá hodnotový systém, v němž jsou různým pravdám přiřazovány různé hodnoty. Ideologie se vždy vyznačují vysokou mírou **dogmatismu** a jejich zastánci často vystupují tak, jakoby to byli právě oni, kdo zná „pravdu“. Navrhují své představy o uspořádání společnosti, o způsobu vládnutí a řízení ekonomiky, zdravotnictví, systému vzdělávání apod. Je tedy zřejmé, že ideologie jsou zaměřeny do budoucnosti, na změny ve společnosti a uplatňují se v rámci politického systému. Srovnáme-li vědu a ideologii, tak zatímco věda je o tom, kudy řeka tekla, tak ideologie navrhuje, kudy má řeka téci. Zatímco věda hledá vysvětlení, ideologie už pravdu ví a chce na jejím základě měnit svět kolem sebe.

Vrátíme-li se zpět k otázce, jestli je ekologie věda, tak je odpověď poměrně jednoduchá. Ekologie, jako akademická disciplína, je normálním vědním oborem, který se snaží vysvětlit jevy pozorované na úrovni jedince, populací nebo společenstev. V očích laické veřejnosti je akademická ekologie zaměňována s environmentálním hnutím, které usiluje o změny v chování člověka směrem k životnímu prostředí. V tomto druhém případě je zřejmé, že jde o ideologii. Nicméně, určitě platí, že ekologičtí aktivisté, kteří přijali ekologickou vědu jako jakousi pozitivní ideologii, poměrně rádi vystupují jako ekologové, tj. vědci.

## Pseudověda

Paralelně s vědou se ve společnosti objevuje řada jiných ideových systémů, vír, metodologií a praktik, které se tváří jako vědecké systémy, ačkoliv nevznikly vědeckou metodou. Např. astrologie, parapsychologie, Freudova psychoanalýza nebo různé formy léčitelství, včetně homeopatie, jsou dnes dobrými příklady **pseudovědy** (také pavěda). Charakteristickým rysem pseudovědy je, že je nekritická. Neprodukuje testovatelné predikce a nevystavuje je riziku prostřednictvím testů. Pseudovědecká vysvětlení jsou obvykle v hrubém rozporu s vědeckým poznáním a evidencí. Bylo by ale chybné se domnívat, že hranici mezi vědou a pseudovědou lze vymezit jednoznačně a ostře. Mnozí filosofové hledali dlouho demarkační čáru a neuspěli (např. Popper). Jiní významní filosofové dokonce považují již samotné hledání takové čáry za pseudoproblém. Např. Laudan vidí skutečný problém v tom, zda tvrzení je dobře zdůvodněné. Asi je nutné se smířit s faktem, že ostré hranice mezi vědou a pavědou nelze vždy dobře vymezit. Faktem ale zůstává, že to, co existuje vždy, je buď dobře nebo málo zdůvodněné poznání.

### Kontrolní otázky

1. Jaké je místo filosofie v dnešním světě?
2. Může věda filosofii nahradit?
3. Existují kromě ekologie další vědy, které lze někdy považovat za ideologie?
4. Je matematika věda nebo spíše univerzální jazyk pro popis reálného světa?
5. Je nutné s pseudovědou bojovat?

### Autotest

1. Filosofie je:
  - a) hledání odpovědí na nejzákladnější otázky existence světa a člověka
  - b) je empirické hledání odpovědí na nejzákladnější otázky
  - c) teoretická vědní disciplína, která je nadřazena ostatním vědním oborům
2. Moderní věda se zrodila
  1. ve starověkém Řecku
  2. v období renesance v 16. století
  3. v druhé polovině 20. století
3. Charakteristickým rysem vědy je
  - a) kritické porovnávání myšlenek s empirickým poznáním ve formě testů
  - b) vzájemná konfrontace matematických modelů s teorií
  - c) zkoumání logiky teoretických souvislostí
4. Pseudověda se liší od vědy tím, že
  - a) neprodukuje dostatečně kvalitní teorii
  - b) nevystavuje myšlenky riziku testování
  - c) nepracuje dostatečně s empirickým poznáním

### Doporučená literatura

Capaldi EJ, Proctor RW. 2000. Laudan's normative naturalism: a useful philosophy of science for psychology. Am J Psychol. 113:430–454.

- Derksen AA. 1986. The justificational priority of science over the philosophy of science: Laudan's science and hypothesis. *Phil Sci.* 53(2):259–264.
- Fajkus B. 2005. *Filosofie a metodologie vědy: vývoj, současnost a perspektivy*. Praha: Academia.
- Gerring J. 1997. Ideology: a definitional analysis. *Polit Res Quart.* 50(4):957–994.
- Gieryn TF. 1983. Boundary-work and the demarcation of science from non-science: strains and interests in professional ideologies of scientists. *Am Sociol Rev.* 48(6):781–795.
- Godfrey-Smith P. 2003. *Theory and reality: an introduction to the philosophy of science*. Chicago: Univ Chicago Press.
- Gottfried K, Wilson KG. 1997. Science as a cultural construct. *Nature.* 386:545–647.
- Machovec M. 1998. *Filosofie tváří v tvář zániku*. Zvláštní vydání. Brno.
- Moore BN, Neuder K. 1999. *Philosophy: the power of ideas*. 4th ed. London: Mayfield Publishing Company, Mountain View.
- Mullins WA. 1972. On the concept of ideology in political science. *Am Polit Sci Rev.* 66(2): 498–510.
- Reisch GA. 1998. Pluralism, logical empiricism, and the problem of pseudoscience. *Phil Sci.* 65(2):333–348.
- Rosenberg A. 1990. Normative naturalism and the role of philosophy. *Phil Sci.* 57(1):34–43.
- Sokal A. 1996a. Transgressing the boundaries: toward a transformative hermeneutics of quantum gravity. *Social Text.* 46/47:217–252.
- Sokal AD. 1996b. A physicist experiments with cultural studies. *Lingua Franca* (May-June): 62–64.
- Thagard PR. 1978. Why astrology is a pseudoscience. In: *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*. Vol. 1: Contributed Papers, p. 223–234.

## 2 Novopozitivistická koncepce vědy

---

Kapitola 2 je zaměřena na charakteristiku počátečního období vzniku moderní filosofie vědy – novopozitivistické pojetí. Vysvětleny jsou hlavní téze empirismu: úloha jazyka, empirická verifikace (verifikacionismus), význam logiky, procesy indukce a problémy indukce, včetně vztahu indukce a kauzality.

Klíčová slova: filosofie, ideologie, postmodernismus, pseudověda, věda

### Logický pozitivismus a Vídeňský kruh

Prvním pokusem řešit vztah vědy a filosofie v otázce výpovědi o realitě, který se objevil ve dvacátých letech 20. století v Rakousku, je **logický pozitivismus** (novopozitivismus), poněkud revoluční forma empirismu. Jeho pozdější a mírnější forma se označovala **logický empirismus**. Autorem názvu pozitivismus je francouzský filosof **Auguste Comte** (1798–1867), který formuloval zákon tří stadií myšlenkového vývoje. Rozlišuje teologické stadium, ve kterém se jevy vysvětlovaly pomocí odkazů na božské síly, metafyzické stadium, kdy se jako vysvětlení používaly abstraktní přírodní síly (např. uspávací síla), a konečně stadium pozitivní, v němž se jevy vysvětlují „pozitivně“, tj. poznáním vztahů a příčin. Vysvětlením Jak? se ale rezignuje na vysvětlení Proč.

Zakladateli novopozitivismu byli filosofující vědci a filosofové, kteří se sdružili ve **Vídeňském kruhu** (Vienna Circle): M. Schlick, R. Carnap, O. Neurath a další. Ve svých názorech navazovali na myšlenky tradičního empirismu (J. Locke, G. Berkeley, D. Hume a J. St. Mill) a silně se opírali o věty a pravidla moderní formální logiky. Základním stanoviskem bylo přesvědčení, že jediné skutečné poznání je poznání vědecké (scientismus). V té době byli silně inspirováni pronikavým vývojem ve vědě, zejména pracemi Einsteina.

Novopozitivizmus je charakteristický důrazem na empirismus, analýzu jazyka vědy, induktivní procesy odvozování a verifikační metodu smyslu, kumulativní historii poznání a snahu vytvořit jednotnou vědu. **Empirismus** je přesvědčení, že svět kolem nás lze poznávat pouze prostřednictvím našich smyslů a všechno, co je k dispozici naší mysli, jsou jen počítky, vjemy. Z toho pramenila také určitá skepse, že naše poznání je silně omezené. Můžeme se o světě dozvědět víc, než je dáno našimi počítky? Co když existuje svět, který naše smysly nejsou schopny vnímat a který je nám proto nedostupný? Na druhou stranu se jim jevilo jako samozřejmé, že původ veškeré vědy je empirický. Základem je **pozorování** a **experiment**. Výchozí výroky o pozorování jsou nezávislé na pozorovateli, pravdivé, objektivní. Představují tak něco, co je jednou dané (das Gegebene) a co proto může být základním kritériem pro hodnocení pravdivosti ostatních tvrzení. Smyslová data je ale nutné očistit od subjektivního nánosu, tj. od citů.

**Obecná teorie o jazyku** zahrnovala obecné odlišení analytických a syntetických vět (zavedeno Kantem) a teorii verifikace. Analytické věty jsou apriori pravdivé bez ohledu na vnější svět. Např. věta „Všichni staří mládenci nejsou ženatí“ je typickou ukázkou. Jde o prázdné pravdy bez obsahu směrem k realitě. Veškerá matematika a logika je analytická, neříkající nic o vnější realitě. Naopak věta „Všichni staří mládenci jsou plešatí“ je věta syntetická a

v daném případě ještě navíc nepravdivá. Syntetické věty mohou být vyjádřeny pomocí matematického jazyka. Všechny matematické důkazy a zkoumání jsou ale opět povahy analytické, i když jsou překvapivé. Vždy je lze rozložit na malé, triviální a nepřekvapivé kroky.

Druhou hlavní myšlenkou pozitivistické teorie jazyka je teorie verifikovatelnosti smyslu. Věty mají smysl, když je lze verifikovat pozorováním, což je známo jako princip **empirické verifikace** (verifikacionismus). Jestliže neexistuje žádná možná metoda verifikace, věta nemá žádný smysl. Pozorováním se chápaly všechny druhy smyslových zkušeností. Lepším slovem než verifikace ale je slovo testování, které lépe vystihuje snahu zjistit, zda je něco pravda nebo ne (verifikace je obecně aplikovatelná pouze v případech, kdy je možné doložit pravdivost). Zdrojem smyslu je tedy pouze zkušenost. Je nutné dodat, že nešlo o definitivní verifikaci. Stačilo najít empirickou evidenci, který buď byla v souladu nebo v rozporu. Verifikovatelné tvrzení mělo smysl. Tímto kriteriem vyřadily ze smysluplného světa nejen pseudovědu, ale také většinu tradiční filosofie, etiky a teologie!

Quine (1951) ve své slavné práci *Dvě dogmata empirismu* kritizoval, že nelze testovat osamocená tvrzení, jednotlivou hypotézu, aniž se přitom nebere do úvahy celá řada dalších předpokladů o mnoha dalších věcech (např. předpoklady o měřicí technice, okolnostech pozorování, spolehlivosti záznamů atd.). Testování je vždy holistické, tj. celého balíku hypotéz a předpokladů najednou (Quineova-Duhemova teze). Když test selže, někde v tom holistickém balíku tvrzení a předpokladů je chyba, ale nelze zjistit kde, jestli v hypotéze nebo předpokladech. Quine rovněž kritizoval analyticko-syntetickou dichotomii jako další dogma empirismu, neboť to by znamenalo, že analytické věty jsou imunní vůči revisi.

Další rozdíly byly činěny mezi observačním a teoretickým jazykem, který byl prováděn jak mezi pojmy (např. „červený“ je observační jazyk, „elektron“ je teoretický jazyk), tak na úrovni vět (např. věta „Atom helia má 2 elektrony.“ je teoretická).

**Logika** je pro logické pozitivisty hlavním nástrojem filosofie. Existují dva druhy logiky. Deduktivní logika je známější. Jestliže premisy argumentu jsou pravdivé, tak musí platit, že pravdivé jsou také závěry. Matematika je deduktivní logický systém. Logičtí pozitivisté ale věřili také na induktivní logiku, která sice poskytuje podporu svým tvrzením, ale jen s určitou pravděpodobností.

Charakteristickým rysem novopozitivismu je **induktivismus**. Indukce je odvozování (inference) obecných poznatků z konkrétních, v němž premisa sice podporuje závěr, ale nezaručuje ho. Takovému procesu se říká **generalizace** neboli zobecňování. Induktivní strategie vytváření vědy byla již široce rozpracována v díle F. Bacona a Johna Stuarta Milla, kteří formulovali základní kánony vědecké indukce. Např. Mill popsal pět základních principů induktivního zdůvodňování, které jsou dnes známy jako pět kánonů J. S. Milla (*A System of Logic*, 1843) – princip shody, princip rozdílu, princip spojeného souhlasu a rozdílu, princip reziduí a souběžných proměnlivostí. Mělo se za to, že indukce je stejně platná jako deduktivní inference a že celá struktura vědy je empirickými daty jednoznačně determinovaná. Např.:

„Všechny dosud pozorované vrány jsou černé.“

tudíž

„Všechny vrány jsou černé.“

Induktivní odvozování však vždy bojovalo s neustálými problémy, z nichž jeden je známý jako **problém indukce**. Lze minulá pozorování používat jako základ pro generalizaci? Může minulá zkušenost být použita i v budoucnosti?

Nejslavnější diskusi indukce podal skotský empirik David Hume v roce 1748 v *Enquiry concerning Human Understanding*. Hume konstatoval, že vztah mezi příčinou a důsledkem

není odvozen rozumem, ale na základě dosavadní zkušenosti. Z popisu příčiny nelze odvodit výskyt jevu.

Představme si, že vidíme nějakou osobu, která má ultrazvukovou píšťalku a psa. Po zafoukání do píšťalky se vždy objeví pes. Protože ale neslyšíme zvuk píšťalky, důsledek odvodíme jen induktivně opakovaným pozorováním této dvojice jevů, aniž bychom poznali kauzální mechanismus.

Protože všechny odvozené závěry jsou namířeny do budoucna na základě toho, co víme teď, Hume se ptal, jaké rozumové zdůvodnění máme, abychom předpokládali, že se budoucnost bude podobat minulosti? Je cokoliv v minulosti dobrou informací o tom, co se stane zítra? Lze vůbec naše očekávání, že se budoucnost bude podobat minulosti, zdůvodnit naší zkušeností? Hume odpověděl, že nikoliv, neboť takové pravidlo o zkušenosti nelze opět zdůvodnit zkušeností (byl by to důkaz kruhem, angl. circular argument). Jsou to jen naše induktivní návyky, které ale neumíme zdůvodnit. Prostě takoví jsme. Naším vodítkem je zkušenost, nikoliv rozum. Když pozorujeme biliárovou kouli, jak naráží do druhé koule a uvádí ji do pohybu, můžeme na základě naší minulé zkušenosti anticipovat, co se stane. Není to ale založeno na pochopení kausalit, ale pouze na naší zkušenosti, tj. na dostatečném množství pozorovaných případů, kdy se koule chovala podobně. Není zde nikde žádný rozumový logický argument, ze kterého bychom usoudili, že se koule bude chovat v souladu s naší minulou zkušeností. Prostě jen: podobné příčiny nacházející se v podobných podmínkách mají podobné důsledky. Indukci proto nelze zdůvodnit logicky (rozumem), ani empiricky (zkušeností).

Logičtí pozitivisté zmírnili svůj požadavek verifikace požadavkem potvrzení (konfirmace) a snažili se ukázat, že observační evidence může poskytnout podporu vědecké teorii, že může teorii potvrdit. Problém indukce lze dobře ukázat srovnáním s deduktivní logikou. Závěr, který byl odvozen deduktivním způsobem z pravdivé premisy, je zaručeně pravdivý. Známý příklad demonstruje deduktivně platný argument:

Premisa	Všichni lidé jsou smrtelní. Sokrates je člověk
Závěr	Sokrates je smrtelný.

Logičtí pozitivisté sice milovali deduktivní logiku, ale současně se domnívali, že ve vědě existuje významné množství nededuktivně platných inferencí, které jsou ale stále dobrými inferencemi v tom, že poskytují podporu pro závěry. Věřili, že to musí mít nějaký důvod. Protože veškerá evidence je podle nich odvozena z pozorování, hlavním cílem vědy je objevovat generalizace. Podpora pro generalizace prostřednictvím konečného počtu pozorování byla ale vždy neúplná (stačí jedno nesouhlasné pozorování pro neplatnost generalizace) a inference z pozorování je nededuktivní.

Nutno dodat, že ne všechny induktivní inference mají povahu jednoduchých indukcí typu „Všechny dosud pozorované labutě byly bílé“, proto závěr „Všechny labutě jsou bílé“. Takové indukci se také říká jednoduchá nebo **enumerativní**. Odlišnou induktivní inferencí je **projekce**, při níž pozorované případy neslouží ke generalizaci, ale k predikci o příštím pozorování. Jinou inferencí je **abdukce** neboli **inference k nejlepšimu vysvětlení** (inference to the best explanation). Zde se rovněž neodvozuje generalizace, ale hypotéza o struktuře nebo o procesu, který by nejlépe vysvětlil pozorovaná data. Např. vymření dinosaurů lze vysvětlit také prostřednictvím hypotézy o meteoru, který před 65 miliony lety způsobil po dopadu silnou explozi a navodil dramatické změny vedoucí k jejich extinkci. Abdukce zřetelně převažují v soudobé vědě nad generalizacemi.

Problém indukce byl logickými empiriky postupně řešen dvěma způsoby. První z nich se snažil formulovat induktivní logiku obdobně jako deduktivní logiku. Tento přístup ztělesňoval Carl Hempel. Vyšel z toho, že evidence, která potvrzuje hypotézu  $H$  potvrzuje také všechny ostatní hypotézy, které jsou logicky ekvivalentní k  $H$ . Např. hypotéza

„Všechny vrány jsou černé“

je logicky ekvivalentní k hypotéze

„Všechny nečerné objekty nejsou vrány“.

I když se to zdá směšné, pozorování např. bílých bot přináší podporu hypotéze, že vrány jsou černé. Tvzení, že „vrány jsou černé“ není jen o vránách, ale o všem v celém vesmíru. Hempel sám to bral jako podporu, ostatní přicházeli s vlastními vysvětleními tohoto paradoxu (Ravens problem).

Druhý přístup k indukci, který uplatňoval R. Carnap, spočíval v aplikaci matematické teorie pravděpodobnosti vedoucí posléze k pohledu, který se dnes označuje jako **Bayesianismus**. Jde o významnou součást současné statistické analýzy, která je racionálním obejitím Humeova problému (nikoliv úplným vyřešením). Zjednodušeně řečeno, tento přístup opírající se o Bayesovo pravidlo je schopen kvantitativně a racionálně odvodit, jak nová observační evidence přispívá k pravděpodobnosti hypotézy. V době D. Humea se teorie pravděpodobnosti začínala teprve rodit.

Pokud jde o historii poznání, logičtí empirikové implicitně považovali vývoj vědy za **kumulativní**, tj. akumulací verifikovaných poznatků kvantitativním, kontinuálním a lineárním způsobem.

## Vysvětlení, kauzalita a indukce

Věda zjevně nejen popisuje, ale také vysvětluje, proč k dochází k pozorovaným jevům. Co to ale znamená vysvětlit? Empirikové se často dívali na vědu jako na systém pro předpovídání zkušenosti. Vysvětlování jakožto zvláštní cíl jim příliš nesedělo. S vysvětlením se vyrovnali cestou Hempelovy **teorie zahrnujícího zákona** (angl. covering law theory), podle něhož vysvětlení ukazuje, jak lze něco odvodit pomocí logického argumentu. Dobré vysvětlení obsahovalo v premise přírodní zákon, nějakou formu pravidelnosti či základního vzorce. Tato představa se také označovala jako **deduktivně-nomologický model vysvětlení** (argument ale mohl být i induktivní) a dnes je již mrtvá. Jedním nedostatkem je, že ne všechny disciplíny mají dostatečnou zásobu zákonů (např. archeologie). Jiným nedostatkem je **problém asymetrie** mezi vysvětlením a predikcí. Podle Hempela může být ze zákonů odvozena jak predikce, tak vysvětlení. Rozdíl mezi nimi je jen pragmatický. U predikce pouze nevíme, jestli se potvrdí pozorováním. Argument můžeme proto stejně dobře otočit naruby a vysvětlit iniciační podmínky. To je sice pravda, že předpovídat se dá oběma směry, ale to neplatí pro vysvětlení.

Na žerdi visí vlajka a vrhá na zem stín. Jak je stín dlouhý? Dobré vysvětlení se opře o výšku žerď, pozici Slunce a zákony optiky a trigonometrie. Predikce stínu je zde dobrým vysvětlením. Nyní argument obrátíme. Lze obráceně předpovědět výšku žerdi ze znalosti délky stínu? Ano, lze. Tato předpověď ale není dobrým vysvětlením toho, proč je žerď tak vysoká, jak je. Přítomnost stínu nevysvětluje přítomnost žerdi, natož její konkrétní výšku.

Vidíme, že vysvětlení jsou směrovaná. Z toho plyne, že ne všechny argumenty opírající se o zákony jsou dobrými vysvětleními.



Co je tedy špatné na teorii zahrnujících zákonů? Je to směr kauzality a tudíž i vysvětlení. Z toho vyplývá, že něco vysvětlit znamená popsat, co to způsobuje. Ačkoliv tato **kauzální teorie vysvětlení** zní dobře, objevuje se řada problémů. Co to je kauzalita? Koncept kauzality se ve vývoji vědy několikrát měnil a zůstává i nadále kontroverzní. Ve starověkém Řecku hledání příčin znamenalo vysvětlení účelu. Toto Aristotelovské pojetí bylo hodně spřízněno s náboženským pohledem na svět. Hume redefinoval pojetí kauzality pragmatičtěji tím, že odvodil 3 vlastnosti kauzálního vztahu: (1) příčina předchází důsledek v čase, (2) časově-prostorová blízkost příčiny i důsledku a (3) společný výskyt obou (konjunkce). Příčina je tudíž něco, co předchází a je v blízkosti jiného jevu. Jinými slovy, pravidelný společný výskyt dvou událostí v čase a prostoru implikuje kauzalitu a ta událost, která se odehraje dříve, je příčinou pozdější události. Blízkost v prostoru a čase nemusí ale být vždy splněna (viz gravitaci). Pro jiné je celá koncepce kauzality zavádějící. Když chodce přejede na silnici auto, co je příčinou chodcovy nehody? Je to auto? Je to chodcova nepozornost? Nebo snad nepozornost řidiče? Jeho nedostatečná předvídavost či pomalé reflexy? Nebo nedostatečné dopravní značení? Nebo slabý výkon brzd, zastaralé auto, opotřebované pneumatiky, atd.?

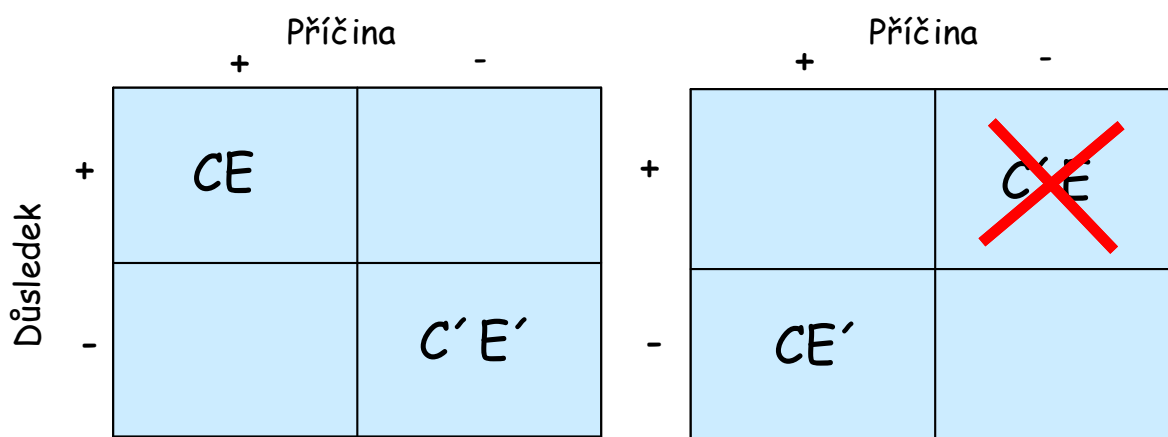
**Vědecký operační koncept kauzality** je poměrně jednoduchý a praktický: jestliže jedna událost často předchází druhou událost, a neexistuje žádná třetí proměnná, která ovlivňuje obě události, lze odvodit kauzalitu a hledat základní mechanismus. Kauzalita je vztah mezi dvěma událostmi, vlastnostmi, proměnnými nebo situacemi. Vztah mezi dvěma entitami může být vyjádřen zákonem, který ukazuje, jak jedna entita závisí na druhé entitě (např. ve fyzice). Nejednoznačnost koncepce může někdy vést ke zbytečným diskusím. Např. když kauzální hypotéza není navržena jako univerzální vysvětlení, zatímco jiný vědec, který objevil výjimku, se může domnívat, že hypotézu vyvrátil. Objasněná kauzalita a struktura vztahů je základem vědeckého vysvětlení, vědecké teorie. Objasnit kauzalitu znamená vysvětlit, co je příčina a co je důsledek (angl. cause a effect), tj. příčinně důsledkovou souvislost. Vědecká vysvětlení jsou proto většinou zdůvodnění výskytu nějakého jevu, jeho příčiny. Vědecké vysvětlení je předpokladem porozumění světu.

**Logická koncepce kauzality**, který se ale běžně ve vědecké praxi vyskytuje, se snaží vědeckou pracovní definici zpřesnit. Formálně lze kauzalitu popsat prostřednictvím předcházející podmínky (antecedent) a následného účinku (consequent). Rozeznávají se podmínky dvojího druhu, **nezbytné** (necessary) a **postačující** (sufficient) a podle nich se také někdy hovoří o kauzalitě nezbytné a postačující. Nezbytná podmínka výskytu nějakého účinku je taková podmínka, bez které účinek nemůže nastat, zatímco postačující podmínka je podmínka, jejíž přítomnost garantuje výskyt účinku. Např. přítomnost kyslíku je nezbytnou podmínkou hoření, zatímco přítomnost elektrického proudu je postačující podmínkou pro vznik magnetického pole. Kdykoliv pozorujeme nějaký jev, musela být přítomna minimálně jedna postačující podmínka a současně všechny podmínky nezbytné.

Označíme-li přítomnost podmínky jako P, nepřítomnost podmínky jako P', přítomnost účinku jako U a nepřítomnost účinku jako U', lze z pozorovaných případů určitého jevu induktivně odvodit, zda podmínka (příčina) je či není nezbytná nebo postačující nebo nezbytná a současně postačující.

V případě nezbytné kauzality platí, že:

1. přítomnost účinku implikuje přítomnost nezbytné podmínky:  $U \rightarrow P$
2. přítomnost nezbytné podmínky ale nenavozuje přítomnost účinku, tj. lze pozorovat případy, kdy za přítomnosti nezbytné podmínky účinek nastal nebo nenastal
  - a) PU
  - b) PU'



Obr. 2.1 Schematické znázornění nezbytné (a) a postačující kauzality (b) na příkladu onemocnění tuberkulózy. Kauzalita implikuje, že příčina a důsledek by se měly vyskytovat společně, tj. CE a C'E'. Nezbytná kauzalita implikuje, že se tuberkulóza vyskytuje jen za přítomnosti mykobakterie, tj. že nelze najít kombinaci C'E. To je v souladu s empirickou evidencí. Postačující kauzalita implikuje, že se tuberkulóza vyskytne vždy, když je přítomna mykobakterie, tj. že neplatí CE'? Empirická evidence ale naznačuje, že takové kombinace lze pozorovat. Závěr tedy zní, že mykobakterie je nezbytnou, nikoliv však postačující podmínkou vzniku tuberkulózy.

- c) podmínka není nezbytná, když pozorujeme případ, kdy podmínka není přítomna, ale účinek ano: P'U

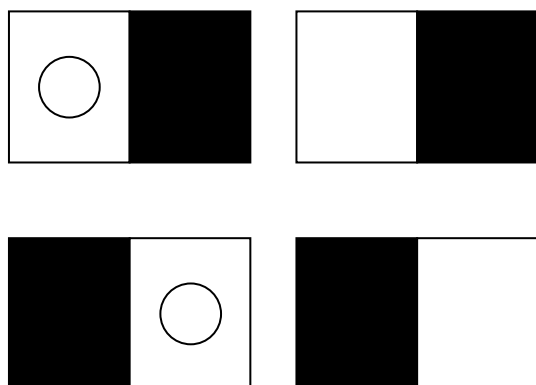
V případech postačující kauzality platí, že:

1. přítomnost postačující podmínky implikuje přítomnost účinku:  $P \rightarrow U$
2. nepřítomnost postačující podmínky ale nenavozuje nepřítomnost účinku, neboť může existovat více příčin
  - a) P'U
  - b) P'U'
  - c) podmínka není postačující, když: PU'

Např. infekční onemocnění tuberkulóza (TB) je způsobena bakterií *Mycobacterium tuberculosis* (obr. 2.1). Můžeme se ptát. Je *M. tuberculosis* nezbytnou podmínkou TB? Musí platit, že neexistuje případ, kdy byla pozorována TB za nepřítomnosti mykobakterií. Takový případ nebyl popsán. Představa mykobakterií jako nezbytné podmínky je proto v souladu s evidencí. Můžeme se ptát dál. Je *M. tuberculosis* postačující podmínkou TB? Existují případy, kdy byla zjištěna přítomnost mykobakterií, ale nikoliv TB? Ano, takové případy jsou známy. Mykobakterie tudíž nejsou postačující podmínkou.

Nejuspokojivějším kauzálním vysvětlením je proto takové vysvětlení, které identifikuje nezbytné a postačující podmínky, nikoliv jednu nezbytnou a postačující podmínku). Zákony induktivního odvozování kauzality podali Francis Bacon a John Stuart Mill. Nejznámější jsou Millovy kánony z knihy *A System of Logic* o 5 metodách identifikace kauzality. Podle Milla musí P způsobit U, protože:

- kdykoliv vidím U, najdu také P (the method of agreement);
- když odstraním P, U zmizí (the method of difference);
- bez ohledu na přítomnost nebo nepřítomnost P vždy doprovází U (the joint method of agreement and difference);



Obr. 2.2 Wasonův výběrový úkol v psychologii, který ilustruje Hempelův přístup k problému indukce. Máme 4 karty, na každé je zakryta jedna polovina. Které dvě karty musíme odkrýt, chceme-li se přesvědčit, že platí, že když je kroužek na jedné polovině, tak je i na druhé polovině?

- jestli změním P, mění se příslušně také U (the method of concomitant variations);
- jestliže odstraním dominující účinek B na U, reziduální proměnlivost v U koreluje s P (the method of residues).

Z velkého počtu pozorovaných případů lze proto induktivně odvozovat kauzální vztahy. Na rozdíl od jednoduché enumerativní indukce jsou tyto principy schopny od sebe částečně odlišit alternativní hypotézy podle jejich souladu s evidencí. Taková indukce se označuje jako eliminativní. Tyto kánony také naznačují, jak má být kauzalita zkoumána. Např. metoda rozdílu a souběžné proměnlivosti je základem experimentální metody a mají největší potenciál, když jsou analyzovány kvantitativně s použitím statistických technik.

Vědecké vysvětlení je ale mnohem více než otázka kauzality. Poněkud jiná teorie vysvětlení, **unifikační teorie**, nestaví na objasněné kauzalitě. Ne všechna vysvětlení jsou o kauzalitě. Někdy je vědecké vysvětlení takovým propojením faktů, že je lze přiřadit pod již existující obecnější vzorce nebo principy. To, co způsobí vědcovo „Aha!“, je uvědomění si, že nějaký pozorovaný fenomén je jen specifickým případem něčeho ještě obecnějšího. Velký počet nej-různějších fenoménů tak může být „unifikován“ za pomoci hrstky základních obecných principů. Zdá se proto, že v různých disciplínách mohou být používány různé standardy vysvětlení a že vysvětlení závisí na vědeckém kontextu.

#### Kontrolní otázky

1. Logický úkol ilustrující Hempelův přístup k indukci. Máme 4 karty (obr. 2.2). Na každé je zakryta jedna polovina. Chceme zjistit, jestli platí, že když je kroužek na levé polovině karty, tak je také na pravé polovině karty. Na kterých kartách (a–d) musíme odkrýt zakryté části? Jde o Wasonův výběrový úkol. [Správná odpověď je a a d]
2. Jaká je hlavní teze empirismu?
3. Může věda filosofii nahradit?
4. Existují kromě ekologie další vědy, které lze někdy považovat za ideologie?
5. Je matematika věda nebo spíše univerzální jazyk pro popis reálného světa?
6. Je nutné s pseudovědou bojovat?

#### Autotest

1. Empirismus tvrdí, že
  - a) reálný svět kolem nás je poznatelný prostřednictvím počítků
  - b) reálný svět kolem nás nelze poznat jen prostřednictvím počítků
  - c) vše, co lze poznat, jsou počítky

2. Indukce je
  - a) odvození specifického závěru z obecného prostřednictvím logiky
  - b) odvození obecného tvrzení z jednotlivých pozorování prostřednictvím logiky
  - c) odvození obecného tvrzení z jednotlivých pozorování
3. Inference k nejlepšímu vysvětlení
  - a) je nejlepší možná induktivní hypotéza navržená na základě pozorování
  - b) je logicky odvozený závěr podložený zkušeností
  - c) je nejlepší možný závěr, jaký jsme schopni deduktivně odvodit z premis
4. Nepřítomnost postačující podmínky
  - a) implikuje nepřítomnost jevu
  - b) implikuje přítomnost jevu
  - c) implikuje nepřítomnost i přítomnost jevu

#### Doporučená literatura

- Bacon F. 1620. The organum novum [The new organon or true directions concerning the interpretation of nature]. Dostupný z: <http://www.grtbooks.com/>
- Fajkus B. 2005. Filosofie a metodologie vědy: vývoj, současnost a perspektivy. Praha: Academia.
- Fiala J. 2000. Poznání, pravda a nutnost I. Vídeňský kroužek. Vesmír. (5):264–266.
- Gandjour A, Lauterbach KW. 2003. Inductive reasoning in medicine: lessons from Carl Gustav Hempel's 'inductive-statistical' model. J Eval Clin Pract. 9:161–169.
- Godfrey-Smith P. 2003. Theory and reality: an introduction to the philosophy of science. Chicago: Univ Chicago Press.
- Hacking I. 2001. An introduction to probability and inductive logic. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hempel CG, Oppenheim P. (1948) Studies in the logic of explanation. Phil Sci. 15:135–175.
- Hume D. 1748. Enquiry concerning human understanding. Dostupný z: <http://www.grtbooks.com/>
- Mill JS. 1843. A system of logic. Honolulu: University Press of the Pacific. Dostupný z: <http://www.la.utexas.edu/research/poltheory/mill/sol/>.
- Quine WV. 1951. Main trends in recent philosophy: two dogmas of empiricism. Phil Rev. 60(1):20–43.
- Salmon WC. 1998. Causality and explanation. Oxford Scholarship Online. Dostupný z: <http://www.oxfordscholarship.com/oso/public/index.html>.
- Weinert F. 2000. The construction of atom models: eliminative inductivism and its relation to falsificationism. Foundat Sci. 5:491–531.

# 3 Popper a Kuhn – dva velikáni filosofie vědy

---

Kapitola 3 je zaměřena na myšlenky dvou skutečných velikánů filosofie vědy. Jak Karl Popper, tak Thomas Kuhn nesmazatelným způsobem ovlivnili filosofii současného bádání a jejich myšlenky patří k nezbytné výbavě současného badatele. Současně je diskutován problém nezávislosti pozorovaných data na teorii (zatíženost pozorování teorií).

Klíčová slova: falzifikační model, holismus, hypoteticko-deduktivní metoda, mechanismy percepce, nesouměřitelnost, paradigma

## Falzifikační model vědy K. R. Poppera

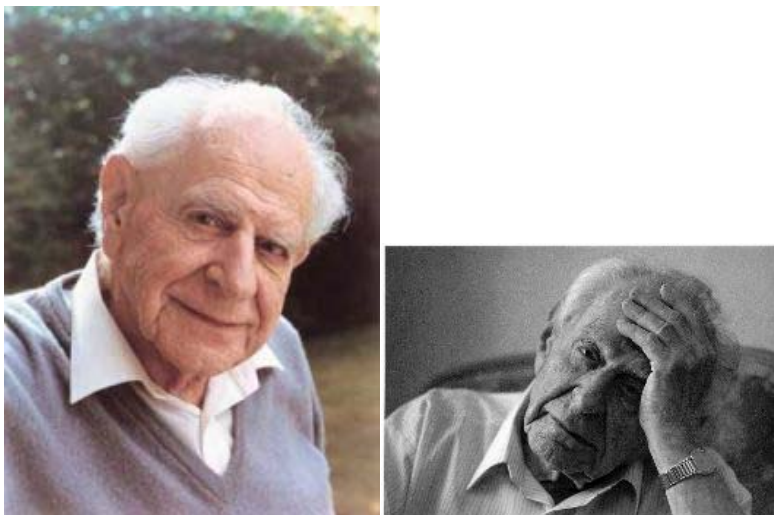
Filosofů je hodně a postoj vědců k nim je různý. Jeden filosof ale dosáhl nebývalého věhlasu ve vědecké komunitě. Je to Sir Karl Raimund Popper (obr. 3.1). Odvolávání se na Karla Poppera je ve vědeckých diskusích běžnou věcí. Popper sice nebyl členem Vídeňského kruhu, ale byl s ním v úzkém kontaktu. Popper je empirista, který ale strávil hodně času tím, aby se ostře vymezil vůči pozici logických pozitivistů.

Jeho prvním a významným problémem byl rozdíl mezi vědou a pseudovědou. Popper ho sám nazýval **problém demarkace** a veškerá jeho další práce se odvíjí od tohoto problému. Jeho příklady pseudovědy byly marxismus a Freudova psychologie (jednu dobu považoval za nevědeckou také Darwinovu evoluční teorii). Naopak příkladem pravé vědy mu byla práce Einsteina. Na rozdíl od empiriků, kteří pseudovědecké myšlenky považovali za neverifikovatelné, a proto stojící mimo vědu, Popper chtěl vědu odlišit prostřednictvím **kriteria falzifikovatelnosti**, tj. hypotéza je vědecká tehdy, jestliže ji lze falzifikovat (vyvrátit) nějakým možným pozorováním. Jestliže je vědecká, musí se nechat vystavit riziku.

Myšlenka falzifikovatelnosti v Popperově filosofii však sehrála mnohem významnější roli. Popper totiž tvrdil, že veškeré testování ve vědě jsou jen pokusy o vyvrácení teorie pozorováním. Ba co více, tvrdil, že žádnou teorii nelze nikdy potvrdit (konfirmovat) nebo jinak etablovat na základě shody s pozorováním. Konfirmace je mýtus. Popper si totiž uvědomil, že pozitivistická induktivní konfirmace spočívá na logicky neplatném schématu inference:

$$\begin{array}{ccc} H & \supset & p \\ \hline & & p \\ H & & \end{array}$$

kde H je hypotéza, p v horní premise je odvozená predikce (důsledek), p v dolní premise je pozorování a H pod čarou je závěr logicky vyplývající z předchozích premis. Jsou-li premisy pravdivé, měl by být pravdivý i závěr. Bohužel, závěr nevyplývá logicky z premis, proto může být pravdivý i nepravdivý.



Obr. 3.1 Sir Karl Raimund Popper  
(1902 Vídeň–1994 Londýn)

Např. máme hypotézu  $H$ , že zem je suchá. Z této hypotézy odvodíme predikci  $p$ , že v takovém případě rostliny schnou. Pozorováním zjistíme, že rostliny opravdu schnou. Vyplývá logicky z pozorování, že rostliny schnou, že zem je suchá? Může to tak být, ale také nemusí. Existuje celá řada jiných příčin, proč rostlinou schnou. Celý proces lze zapsat pomocí výrokové logiky:

$$[(H \Rightarrow p) \wedge p] \Rightarrow ?$$

Podstatou procesu odvozování je implikace z výrokové logiky. Odvození predikce z hypotézy lze zapsat symbolicky jako  $H \Rightarrow p$ . Verbálně to znamená: jestliže  $H$ , tak potom  $p$ . Celá implikace je pravdivá nejen když  $H$  a  $p$  jsou pravdivé, ale také když  $H$  je nepravdivé a  $p$  je pravdivé. Z nepravdivé hypotézy může být odvozena i pravdivá predikce. Pravdivá predikce nám tudíž zpětně nedává právo tvrdit, že hypotéza je pravdivá. Indukce proto nevede k logicky platnému závěru. Logický argument, kde jedna propozice (závěr) je odvozena z jiných dvou propozic (premis), se označuje jako **sylogismus**.

Logicky platný závěr lze odvodit tehdy, když argument změníme.

$$\begin{array}{ccc} H & \supset & p \\ H & \underline{\hspace{1cm}} & \\ & & p \end{array}$$

Je-li zem suchá, tak rostliny schnou. Zem je suchá, tak rostliny schnou.

$$[(H \Rightarrow p) \wedge H] \Rightarrow p$$

Takovéto tautologické (apriorně pravdivé) logické konstrukci, která byla známa už středověkým scholastikům, se říká **modus ponens**. Z hlediska vědy je to ovšem sterilní přístup, neboť nám neříká nic o hypotéze. Karl Popper si ale uvědomil, že logicky platnou inferenci dávají případy neshody predikce s pozorováním. Z pravdivého výroku nelze nikdy deduktivně odvodit nepravdivou predikci. Jestliže je predikce nepravdivá, musí být tudíž nepravdivá i hypotéza.

$$\begin{array}{ccc} H & \supset & p \\ \underline{\hspace{1cm}} & \neg p & \\ \neg H & & \end{array}$$

Je-li zem suchá, tak rostliny schnou. Rostliny neschnou, zem proto není suchá.

$$[(H \Rightarrow p) \wedge \neg p] \Rightarrow \neg H$$

Tento typ logické tautologie, kde symbol  $\neg$  znázorňuje nepravdivou hodnotu, odpovídá **modus tollens**. Případ neshody predikce s pozorováním vede logicky k zamítnutí, tj. falzifikaci hypotézy. Závěr je nyní deduktivně platný. Popper proto trval na tom, že vědecká teorie nemůže být ani o píď potvrzena empiricky nebo jakkoli získat podporu prostřednictvím souhlasného pozorování. Nikdy nebudeme vědět, jestli je teorie pravdivá. Tento postoj se také nazývá **fallibilismus**. Jediné, co je možné logicky ukázat, je, že hypotéza není pravdivá. Na otázku, zda je možné, aby se naše důvěra v hypotézu zvýšila, když úspěšně projde sérií testů, Popper, na rozdíl od většiny filosofů vědy, odpovídá ne. Jediné, co lze říci po úspěšném testu, je, že hypotéza zatím nebyla falzifikována. Popper byl proto velkým kritikem logických empiriků, jejich teorie confirmace a induktivní logiky. Dokonce tvrdil, že se věda bez indukce dobře obejde, což se mu ovšem nikdy nepodařilo prokázat.

Procedura falsifikace a její postulovaná univerzální platnost je základem pro Popperovo pojetí **hypoteticko-deduktivní metody** jako obecného metodologického principu. Tato metoda má tři fáze:

1. Nejdříve se formuluje odvážná domněnka ve formě falzifikovatelné hypotézy (hypotetická fáze). Tady se Popper rovněž rozchází s empiriky, neboť ti považují za začátek zkušenost, zatímco Popper předsunuje před empirii domněnku. Data přichází ke slovu až po vyslovení myšlenky.
2. Z této hypotézy se v konjunkci s ostatními tvrzeními dané disciplíny logicky odvodí důsledek neboli predikce (deduktivní fáze). Predikce by měla být co nejvíce specifická pro danou hypotézu.
3. Odvozenou predikci konfrontujeme (porovnáme) s pozorováním. Musí se ovšem použít jiná data, než ta, která byla použita k vytvoření hypotézy. Hlavním cílem je falzifikace hypotézy, shodu nechává Popper stranou.

I když jsou vědecké učebnice poměrně opatrné na to, aby předepisovaly metody, jak dělat vědu, popisy hypoteticko-deduktivní metody jsou běžné. Většinou se ale liší v tom, že při shodě predikce s pozorováním hypotéza získává podporu. To ale není v žádném případě popperovská myšlenka. Fakt, že naše důvěra v hypotézu tak může růst, Popper zásadně odmítal. Řada obdivovatelů Poppera ve vědě si neuvědomuje, že se Popper takto díval na tento problém. Některé jiné formulace hypoteticko-deduktivní metody zahrnují jako první fázi sběr pozorovacích dat a vytvoření domněnky z těchto údajů. S tím Popper nesouhlasil. Podle něj je sběr empirických data již řízen myšlenkou.

Jiný termín často se vyskytující v učebnicích je **silná inference** (strong inference), který navrhl chemik Platt (1964). Jde v podstatě o popperovské testování plus další předpoklad, který Popper odmítal. Tímto předpokladem je, že lze sepsat všechny možné hypotézy v dané disciplíně, postupně je jednu po druhé testovat až nakonec dojdeme k té pravé. Popper se domníval, že to je nemožné, neboť vždy existuje nekonečný počet kompetitivních teorií.

Popper se věnoval také vývoji vědy, problému změny ve vědě. Jeho teorie jednoduchá. Věda se mění v průběhu dvoustupňového cyklu, které se opakuje do nekonečna. Prvním stupněm cyklu je domněnka (conjecture). Vědec navrhne hypotézu, čím více nových predikcí, tím lépe. Druhý stupeň je pokus o odmítnutí (refutation). Hypotéz podstoupí kritický test, v němž je konfrontována s pozorováním. Pokud je hypotéza zamítnuta, jde se zpět ke stupni 1. Vědec by neměl na zamítnutí reagovat tak, že vytvoří upravenou hypotézu, která se umí vyhnout předchozím problémům. Dobrý vědec by měl kombinovat oba dva stupně cyklu. V prvním stupni přijít s kreativními a riskantními myšlenkami, v druhé stupni projevit ochotu vystavit tyto myšlenky kritickému testu. Protože jsou falzifikované teorie odmítnuty, nedochází ke

kumulativnímu vývoji v množství poznatků. Popperovo pojetí vývoje vědy je antikumulativistické.

Jaké jsou problémy Popperovy filosofie? Zastavme se u problému demarkace. Je falzifikovatelnost dobrým kriteriem pro odlišení vědeckých a pseudovědeckých myšlenek? Základním problémem falzifikovatelnosti je, že může být uplatněno pouze ex post, o falzifikovatelnosti hypotézy se s konečnou platností dovídáme, až když je hypotéza falzifikovaná. Apriorní nefalzifikovatelnost a tím i nevědeckost hypotézy nelze smysluplně stanovit. Neměli bychom ani očekávat, že lze sestavit jakýsi seznam vědeckých a nevědeckých myšlenek. To, co asi je možné odlišit, jsou způsoby nakládání s myšlenkami ve vědě a pseudovědě.

Popper měl rovněž velmi zjednodušený pohled na formu testování a tím také na falzifikaci. Teorie sice předpovídá, že některé události nemohou nastat, ale co když nastanou? Vede to hned k zamítnutí teorie? Asi ne. Testování má vždy holistický charakter. Vedle hypotézy je vždy nutné učinit celou řadu dodatečných předpokladů o teorii, experimentu, metodě měření apod. Při obraně hypotézy lze vše zpochybnit. Např. nález fosílie králíka v prekambriu by byl zcela v rozporu s Darwinovou evoluční teorií. Vedlo by to k její falzifikaci? Asi ne. Nejdříve by byly zpochybněny všechny observační zprávy o nález (podvrhy jsou známy z historie), potom by přišly na řadu všechny předpoklady o přesnosti metod datování apod. Popper se utíká k chování a namítá, že dobrý vědec toto neudělá. Předpokládejme, že všechno souhlasí a že fosílie je skutečně z období před kambriem. Ale ani to by asi nevedlo k okamžitému zamítnutí Darwina, protože evoluční teorie je dnes velký balík nejrůznějších myšlenek, včetně teoretických modelů a výroků o historii života na Zemi. Asi by to vedlo k názoru, že někde mezi ústředními tvrzeními jsou vážné chyby a bylo by určitě velkou výzvou hledat, kde ty chyby jsou.

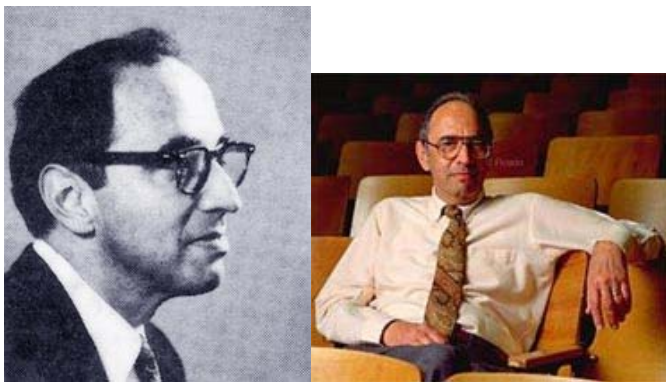
Co může Popperova teorie falzifikace říci k výrokům, které nezakazují určité pozorování, ale tvrdí, že je nepravděpodobné? Zdá se, že teorie, které připisují určitým pozorováním nízkou pravděpodobnost, nejsou falzifikovatelné a tudíž jsou podle Poppera nevědecké. Popper odpověděl, že vědec si sám rozhodne, co je a co není nízká pravděpodobnost. Místo logiky zde nastupuje rozhodování vědce.

Velmi problematický je Popperův princip empirické konfirmace, že teorie není nikdy potvrzena pozorováním, neboť induktivní argument není logicky platný. Předpokládejme, že při řešení praktického problému musíme zvolit mezi dvěma teoriemi, z nichž první byla úspěšně testována mnohokrát, zatímco druhá byla čerstvě navržena na testování. Ani jedna zatím nebyla falzifikována. Kterou zvolit? Racionální rozhodnutí je zvolit tu teorii, která úspěšně prošla testy. Co na to Popper? Odmítl přiznat, že úspěšně testovaná teorie má vyšší důvěru. Místo toho nabídl koncepci **koroborace** (corroboration). Teorie, která úspěšně přežila falzifikační testy, je koroborována. Na rozdíl od konfirmace, která je současně jakýmsi doporučením do budoucna, koroborace dokládá jen minulost, je to jen výpis o minulosti teorie. Tím ale Popper neodpovídá na otázku, jak vybírat mezi nefalzifikovanými teoriemi.

## Paradigmatická koncepce vývoje vědy T.S. Kuhna

Kniha *The Structure of Scientific Revolutions* (1962) se někdy považuje za nejslavnější knihu o vědě, která vznikla ve 20. století. Napsal ji Thomas Samuel Kuhn (obr. 3.2), americký filosof, který své studium zahájil získáním doktorátu ve fyzice na Harvardské univerzitě (1949). Jeho kniha nejen otřásla tradičními mýty empiriků o vědě, ale některé jeho myšlenky se projeví daleko za hranicemi filosofie, např. v politice a obchodu. Nejznámější je asi termín paradigma. V době, kdy se ve vědě odehrávají největší změny, v době revolucí, dochází k výměně paradigm. Observační data a logika samotná hraje v procesech vedoucích ke změně paradigmatu pramalou roli!





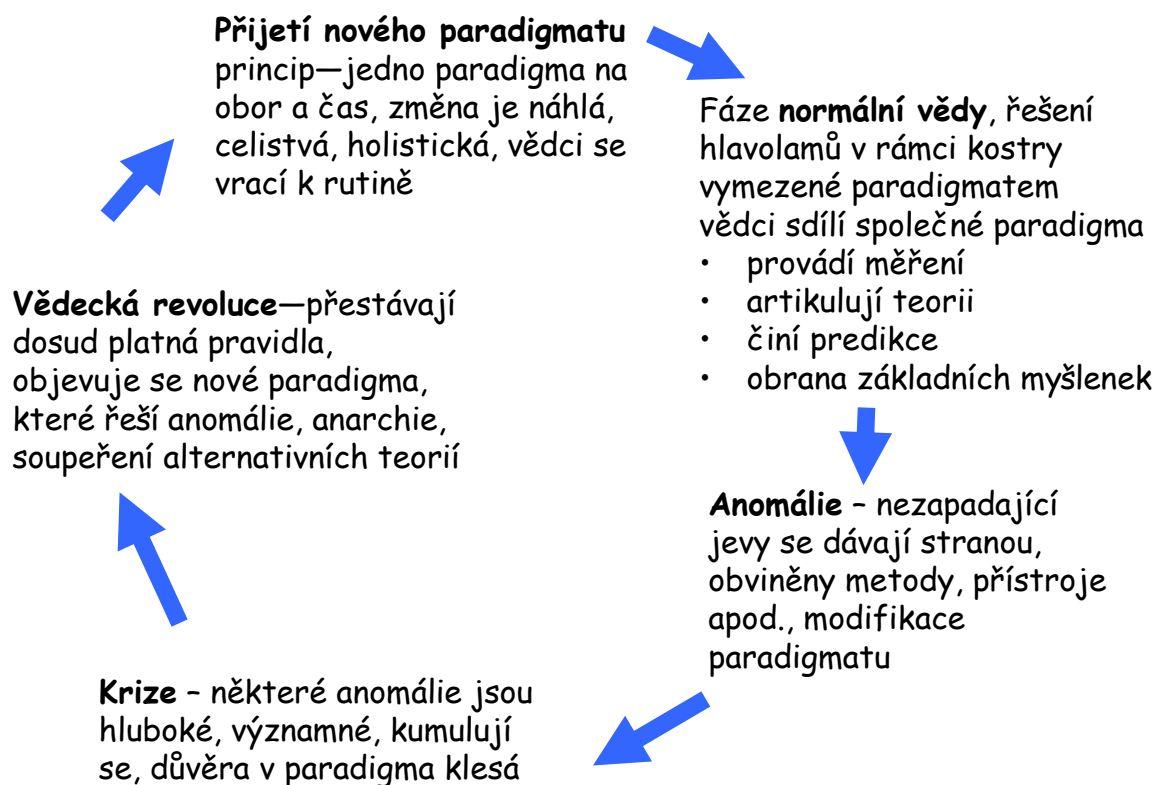
Obr. 3.2 Thomas Samuel Kuhn (1922–1996)

Podle Kuhna se věda nevyvíjí kontinuálně, ale ve skocích, revolučním, paradigmatickým způsobem. Klíčový pojem, **paradigma**, je užíváno různě. V Kuhnově teorii lze odlišit dva významy. První, širší význam, označuje všechno, jak se dělá věda v určité době v určitém oboru, celý soubor myšlenek a metod, které v daném okamžiku určují vidění světa a způsob „dělání“ vědy. V užším slova smyslu používá Kuhn slovo paradigma pro význam specifický objev, **vzorový příklad**, jak řešit daný problém, obrovský zdroj inspirace pro ostatní. Kuhn definoval paradigma v užším slova smyslu, ale většinou ho používal v širším slova smyslu. V době vlády určitého paradigmatu se prováděla **normální věda**, jejíž charakteristickou vlastností byla dobrá organizovanost. Vědci většinou souhlasili navzájem, které problémy jsou důležité, jak tyto problémy řešit a jak hodnotit tato řešení. V době, kdy jedno paradigma nahrazovalo druhé, se odehrávaly vědecké revoluce.

Vývoj vědy podle Kuhna se odehrává tak, že věda cyklicky prochází různými obdobími (obr. 3.3). V době **normální vědy** je u moci jedno paradigma. Když se ale rozvíjí nějaký nový obor, paradigma nemusí být ještě přítomno (pre-paradigmatická věda). V určitém okamžiku se ale takový inspirativní typ vědecké práce objeví, který začne sloužit jako model pro další výzkum. Vše se začíná měnit, vzniká nová tradice vědy kolem paradigmatu. Mezi dobré příklady paradigmat patří geocentrický (Ptolemaios) a heliocentrický model vesmíru (Koperník), flogistonová a kyslíková teorie hoření (Lavoisier), klasická mechanika (Newton) a teorie relativity (Einstein), Darwinova teorie, Mendelovy zákony dědičnosti, v psychologii behaviorismus Skinnera, v biologii molekulární genetiky (obor je oblast vědy sjednocená paradigmatem).

Platí princip, že každý obor má v určité době pouze jedno paradigma. Objeví-li se další, může to vést až ke vzniku nového oboru. Role paradigmatu spočívá v organizaci vědy. Jedinci pracují koordinovaně jako jedno velké těleso. Kooperace a vzájemný konsensus předpokládá, že se nebudou diskutovat základní myšlenky oboru. Práci jednotlivých vědců popisuje Kuhn jako „puzzle-solving“, tj. hledání nových případů a jejich zařazování do rámce vymezeného paradigmatem. Kuhn použil místo problému slovo skládanka (puzzle) jako něco, co má vždy řešení, které je třeba jen nalézt. Vědci mají hlubokou důvěru v paradigma. Je to dáno také systémem vzdělávání, který vede k jisté indoktrinaci. Díky tomu se ale získávají velmi detailní poznatky v řadě oblastí, které by jinak nikdy nebyly získány! Věda se plynule rozvíjí. Fundamentální principy se ale nechávají stranou. Kuhn hodnotí tento fakt pozitivně, neboť se domnívá, že to vědě prospívá.

Postupně se ale začínají objevovat **anomálie**, skládky které odolaly řešení. Zpočátku jsou odloženy jako případy, které budou vyřešeny později. Jejich počet ale postupně roste. Některé anomálie jsou velmi významné. Vědci začínají ztrácet důvěru v paradigma. Výsledkem je **krize**, což je specifická perioda, kdy staré paradigma přestává inspirovat a vést vědce,



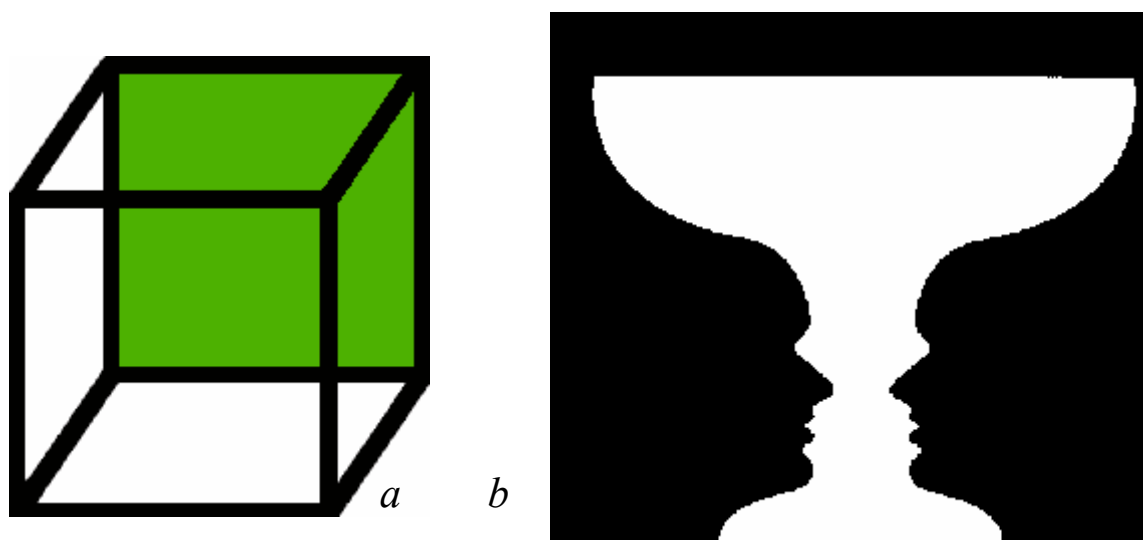
Obr. 3.3 Schématicky znázorněný vývoj vědy podle T. Kuhna

zatímco nové paradigma se ještě nezrodilo. Důvěra v paradigma klesá a začínají se diskutovat fundamentální principy oboru.

Nastupuje období **vědecké revoluce**. V této době dochází k rozvratu v dosavadní organizaci práce, objevují se nové fundamentální koncepce a struktury. Je to protiklad normální vědy, přestávají platit její pravidla a vznikají nová. Nelze přesně zjistit, co je pokrok a co ne. Vědci sdružení pod různými paradigmaty jakoby žili v různých světech a mluvili různými jazyky. Krize vytváří situaci pro změnu, ale teprve až zrození nového paradigmatu umožní změnu. Odmítnutí starého paradigmatu je spojeno s přijetím nového paradigmatu. Ale změna není dána tím, že myšlenky nového paradigmatu se jeví jako lepší. Kdyby nebylo krizové období, kdy dozraje vůle ke změně, změna by nenastala. Nové paradigma ale zpravidla umí vyřešit nějaký problém starého paradigmatu, který způsobil krizi.

Vlastní změna paradigmatu potom probíhá spíše jako jev **konverze** než nějaký sled testovacích procesů. Jde o celistvou, neorganizovanou změnu, která probíhá idiosynkraticky pod vlivem personálních faktorů a historických událostí. Změna paradigmatu není postupná, ale je náhlá, mění se celé vidění světa **holistickým** způsobem, kdy jeden svět a jeho všechny víry jsou vystřídány druhým světem. Je to něco na způsob „přeskoků ve vnímání“, které jsou známy v psychologii, kdy dochází k náhlé změně v místě zaostřování (obr. 3.4).

Významným rysem Kuhnovy představy je **sociologismus**. Jde o myšlenku, že změna paradigmatu je determinována sociálně-historicky a hlavní vliv mají mimovědecké faktory. Věda je určitě sociálně-kulturní fenomén a má společenský charakter. To se projevuje ve výběru problémů, ve způsobech prezentace výsledků a ve vlivu různých politických ideologií nebo hodnotových kritérií (např. viz výživu). Kuhn poukazuje na skutečnost, že vědecká komunita si sama hodnotí svou práci a výsledky mohou být ovlivněny situací ve vědecké komunitě. Tím ztrácíme možnost racionálně vysvětlit revoluční změny.



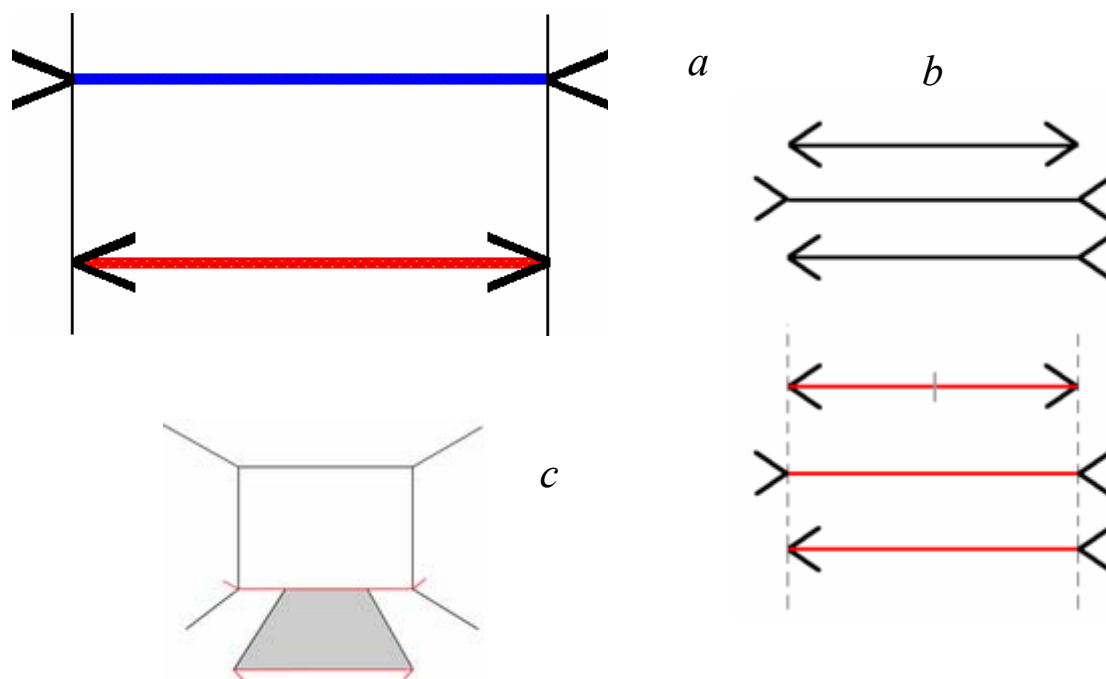
Obr. 3.4 Přeskoky ve vnímání. *a)* Známa Neckerova krychle: je zelená stěna krychle vpředu nebo vzadu? *b)* Co vidíte na obrázku: pohár nebo dva obličeje?

Vývoj vědy a změna je proto dvojího druhu. V době normální vědy je změna postupná, kumulativní a řídí se evidencí. Debata o základních principech ale chybí. V době revoluce nastává diskrétní změna, jsou zpochybněna základní tvrzení, ale evidence a racionalita v hodnocení myšlenek nehraje zásadní roli. Např. Koperníkův model vesmíru byl v prvních fázích prokazatelně horší než model ptolemaiovský a dokonce byly zpočátku vyvráceny jeho predikce týkající se zdánlivého pohybu planet po hvězdné obloze. Revoluční změna má nekumulativní povahu, neboť zisk nových idejí je kompenzovanou ztrátou starých idejí.

Zde lze nalézt významné odchylky od Popperova vidění. Věda je podle Poppera stále otevřená ke kritice, a proto je možné kdykoliv kritizovat všechny myšlenky, včetně těch fundamentálních v daném oboru. Kuhn nesouhlasil. Tvrdil, že věda není vždy otevřená ke kritice a že to je dokonce dobře pro vědu samotnou, že takovou otevřenost nevykazuje. Druhá odlišnost se týká vědecké změny. Popper viděl změny ve vědě jako jeden proces, jako jeden proud domněnek a zamítání. Kuhn naopak viděl dva druhy změny: změnu uvnitř normální vědy a změny v době vědeckých revolucí. Třetí odlišnost se týkala v hodnocení normální vědy. Na rozdíl od Poppera hodnotil Kuhn toto období, v němž byly bráněny základní kameny paradigmatu, pozitivně.

Jednou z nejslavnějších myšlenek Kuhna je představa, že dvě paradigmatu ve stejném oboru jsou **nesouměřitelná** (angl. incommensurable). Nelze je vzájemně poměřovat pomocí standardních procedur, protože

- stejné termíny mají mírně odlišný význam a obsah, což vede k odlišnému „jazyku“ vědy a k vážnutí komunikace mezi zastánci různých paradigmat
- odlišná paradigmatu mají odlišné standardy, co je dobrá evidence nebo teorie, jak se má argumentovat (např. musíme znát kauzální mechanismus nebo nemusíme?, viz Newtonovu teorii gravitace, kde nebyl znám kauzální mechanismus, nebo zákony genetiky na počátku 20. století).



Obr. 3.5 Naše smysly, kterými vnímáme vnější realitu, se dají snadno ošálit. Müllerova–Lyerova optická iluze (a) a její varianty (b) jsou známé tím, že naše smysly mylně vnímají naprosto shodné úsečky jako úsečky odlišné délky. Jiný příklad iluze (c) navozuje mylný dojem, že délka zadní bílé stěny (červená úsečka) je větší než délka přední strany šedého lichoběžníka (červená úsečka). Mozek obrázky zpracovává nesprávně jako 3D objekty.

Kuhnova diskuse nesoiměřitelnosti je dnes hlavním důvodem, proč se tento pohled na vědu označuje jako **relativistický**. Relativisté tvrdí, že míra zdůvodnění a pravdivost závisí na situaci a osobním pohledu, na souvislostech a společnosti. Kuhn je často považován za někoho, kdo udělal první krok k relativistickému postoji postmodernistů směrem k vědě a poznání. Takové nazírání ale zřejmě neodpovídá plně skutečnosti, neboť relativismus Kuhna se netýká srovnání vědy a pseudovědy. Kuhn jasně považoval vědecké poznání za nadřazené ostatním formám poznání. Relativismus Kuhna směřoval k vývoji vědy a pokroku v poznání. Podle Kuhna nelze tvrdit, že věda směřuje ke stále lepším paradigmatům, i když zastánci vítězného paradigmatu budou revoluční změnu vždy vnímat jako progresivní. Kuhn ale není ve své knize konsistentní (zejména pokud jde začátek a konec knihy) a uznává, že pokrok je v rostoucí schopnosti řešit problémy (problem-solving power). To jeho relativismus poněkud zmírňuje.

Kuhn nepochybně změnil filosofii vědy. Jeho vliv byl kolosální. Kritikové ale našli v jeho představě také hodně problémů. Největší námitky se objevily v souvislosti s jeho tvrzením, že ve vědním oboru dominuje vždy pouze jedno paradigma, což je v rozporu s historickým vývojem (např. v biologii). Druhý kritizovaný problém se týkal nutné existence krize. Ta ale nebyla pozorována při řadě významných paradigmatických objevů (např. znovuzrození genetiky na počátku 20. století).

### Pozorování jsou zatížena teorií, ale ne moc

Jsou pozorování závislá na teorii? Viděli jsme, že empirikové s nimi pracovali tak, jako kdyby tomu tak bylo. Kuhn ale namítal, že pozorování nemohou být brána jako neutrální zdroje informací pro výběr mezi teoriemi, protože to, co lidé vidí, je ovlivněno paradigmatem. Tento pohled je fundamentálním zpochybněním představy logických empiriků. Jaká je tedy role

pozorování ve vědě? Debata na toto téma se často označuje jako „theory-ladenness of observation“. Je zřejmé, že tvrzení, že pozorování nejsou neutrální a že jsou zatížena teoretickými vírami pozorovatele vede k závěru, že pozorování nemůže plnit objektivní roli v testování teorií. Většina argumentů je směsí názorů týkajících se jazyka pozorování, psychologie pozorování nebo vír pozorovatele.

Někdy se tvrdí, že pozorování je vedeno teorií, protože teorie říká, kde se má hledat a co se má hledat. To je sice pravda, ale to také nikdo nezpochybňoval. Tento fakt ale nemá vliv na schopnost pozorování testovat teorii (jedině, že by pozorovatel hledal tak, aby nacházel jen příznivá pozorování).

Jindy se tvrdí, že vědec musí používat své předpoklady, aby posoudil, která pozorování jsou závažná. Může vybírat jen taková data, která jsou příznivá pro jeho teorii. Dochází tak k jakémusi „filtrování“, při kterém jsou nepohodlná data vyřazena. Protože teoretické víry ovlivňují proces filtrování, může dojít ke zkreslení. Tento problém má své reálné opodstatnění a závisí do velké míry na vědcově odpovědnosti a svědomí, jak se s ním vypořádá.

Jiný typ argumentů se týká jazyka, který je používán pro popis pozorování. Vědec musí svou zkušenost přetransformovat do slov. Výběr termínů je do jisté míry podmíněn teoretickým rámcem. Jazyk je dán teorií. Záleží ale na tom, které teorie ovlivňují pozorovací jazyk a jaká je povaha tohoto vlivu. Např. observační zpráva může být ovlivněna teorií, která je sama testována. To může vypadat jako problém. Ale ani tady to nemusí být ještě zlé. Teorie si může přispívat k pojmu, kterým se popisuje pozorování, ale to stále nemusí mít negativní vliv na schopnost pozorování testovat teorii. Vlivy teorie nemusí být ve směru, který je příznivý pro danou teorii. Vliv teorie na observační slovník sám o sobě nebrání tomu, aby pozorování vystupovalo jako nezkreslený test teorie.

Poslední aspekt zatíženosti pozorování je nejvýznamnější. Kuhn a ostatní tvrdí, že dokonce samotná zkušenost, kterou pozorovatel má, je ovlivněna jeho vírami a teoriemi. Samotné vjemy jsou již ovlivněny. Vnímání reality je aktivní proces, kde se uplatňují teoretické předpoklady. Jak ale ukázal Jerry Fodor ve svém přesvědčivém článku *Observation reconsidered* (1984), tento problém není tak velký, jak se tváří. Fodor vzal jako příklad Müllerovu–Lyerovu optickou iluzi (obr. 3.5). I když jsou dvě úsečky stejně dlouhé, zdá se nám, že horní je delší. Z hlediska psychologie je to způsobeno našim neuvědomělým používáním pozadových vír a předpokladů při zpracovávání optické informace. Takové zkreslení může být příkladem zatíženosti pozorování teorií. Jak Fodor ale vzápětí ukázal, nic to ještě neznamená. To, co je podstatné, je skutečnost, že iluze není zatížena teorií o tom, že je to iluze nebo tím, že známe teorii iluzí. Poznání této teorie nám nepomohlo k tomu, aby iluze zmizela. Zdá se tedy, že mechanismy percepce jsou sice ovlivněny určitými teoriemi, ale tyto teorie se nachází spíše v těch nejspodnějších patrech vědy, nikoliv tam, kde jsou vysoce relevantní vědecké teorie. Jsou to předpoklady o fyzikálním uspořádání světa, prostoru, perspektivy, vzdálenosti, o trojrozměrné povaze reálného světa (realita 3D).

#### Kontrolní otázky

1. Proč není induktivní inference logicky platná?
2. Co je koroborace a jak se liší od konfirmace?
3. Co je paradigma?
4. Jsou pozorování nezávislá na teorii?

#### Autotest

1. Problém demarkace se týká:
  - a) hledání hraniční linie, která by odlišovala vědu od pseudovědy
  - b) nalezení geografických hranic mezi dvěma sousedními státy

- c) hledání hranice mezi induktivní a deduktivní inferencí
2. Hypoteticko-deduktivní metoda v Popperově pojetí slouží
    - a) k potvrzování hypotéz
    - b) k zamítání hypotéz
    - c) k zamítání i potvrzování hypotéz
  3. Hypoteticko-deduktivní metoda se nehodí
    - a) k zamítání hypotéz s pravděpodobnostními predikcemi
    - b) k zamítání alternativních hypotéz
    - c) k zamítání predikcí o přítomnosti a nepřítomnosti jevu
  4. Když je v případě implikace druhá premisa pravdivá, tak platí, že
    - a) první premisa je také pravdivá
    - b) první premisa je pravdivá nebo nepravdivá
    - c) první premisa je nepravdivá
  5. Paradigma je
    - a) filosofický termín pro nesouhlasné pozorování
    - b) označení pro paralelní teorie
    - c) vzorový příklad
  6. Pozorování jsou
    - a) nezávislá na teorii, ale závislá na naší předchozí zkušenosti
    - b) závislá na teorii a nelze je proto použít k testování teorie
    - c) závislá na teorii, ale zpravidla nikoliv ve vztahu k testované teorii

#### Doporučená literatura

- Fajkus B. 2005. Filosofie a metodologie vědy: vývoj, současnost a perspektivy. Praha: Academia.
- Fodor J. 1984. Observation reconsidered. *Phil Sci.* 51:23–43.
- Godfrey-Smith P. 2003. *Theory and reality: an introduction to the philosophy of science*. Chicago: Univ Chicago Press.
- Neubauer Z. 1997. T.S. Kuhn (1923–1996) in memoriam. *Vesmír.* (5):275–278.
- Kitcher P. 1995. The advancement of science: science without legend, objectivity without illusions. Dostupný z: <http://www.oxfordscholarship.com/oso/public/>.
- Kuhn TS. 1962. *The structure of scientific revolutions*. 3rd ed. Chicago: Univ Chicago Press.
- Platt JR. 1964. Strong inference. *Science.* 146:347–353.
- Popper KR. 1997. *Logika vědeckého bádání [The Logic of Scientific Discovery]*. Praha: Oikoymenh.

# 4

## Postkuhnovská diskuse

---

Kapitola 4 se věnuje významným filosofům vědy, kteří nějakým způsobem navazovali na Thomase Kuhna. Ke 3 nejvýznamnějším patří Imre Lakatos, Larry Laudan a Paul Feyerabend.

Klíčová slova: Feyerabend, Lakatos, Laudan, metodologický anarchismus, relativismus, sofistický falzifikacionismus, výzkumná tradice, výzkumný program

### Metodologie vědeckých výzkumných programů (I. Lakatos)

Po vydání knihy T. Kuhna nastalo ve filosofii vědy bouřlivé období plné diskusí a snahy porozumět vědě. V interakci s Kuhnem se objevily další výklady vědy.

K významným pohledům na vědu patří myšlenka **výzkumných programů** (research program), kterou navrhl maďarský filosof Imre Lakatos (obr. 4.1a). Ten navazuje na Poppera a Kuhna a snaží se sjednotit falzifikaci a historickou koncepci. Koncepce **vědeckého výzkumného programu** (VVP, angl. scientific research programme) se podobá paradigmatu Kuhna v širším pojetí, jakožto základní jednotky organizace a vývoje vědy, ale s jedním klíčovým rozdílem. VVP mohou koexistovat vedle sebe a soutěžit spolu. Proces, který vede k pronikavým změnám ve vědě, lze chápat jako kompetici mezi VVP. Taková kritika Kuhna se víceméně očekávala a Lakatos s ní přišel jako první.

Lakatos byl z Kuhnovy představy zděšen. Jeho práci chápal jako příliš destruktivní k roli rozumu ve vědě, a proto za celkově nebezpečnou pro společnost. Ve svém vlastním projektu se rozhodl racionalitu ve vědě zachránit a tak zmírnit škody, které Kuhn „napáchal“. Lakatos tvrdil, že bychom se měli snažit o racionální rekonstrukci historie vědy a považoval to za možné.

VVP je historická entita, která se vyvíjí v čase. Vědci bádající uvnitř programu a mající k němu důvěru obvykle nezpochybňují základní principy. Spíše modifikují teorie tak, aby problém řešily. Občas ale dochází k opuštění programu. VVP má dvě základní složky:

- **tvrdé jádro** (hard core), což je soubor základních tvrzení, které nepodléhají kritice (axiomy)
- **ochranný obal** (protective belt), soubor méně významných tvrzení k aplikaci základní teorie na konkrétní problémy, heuristika (soubor doporučení, jak postupovat vpřed a jak ne).

Např. Newtonovský VP ve fyzice 18. století měl jako své tvrdé jádro 3 Newtonovy zákony o pohybu a zákon gravitace. Ochranný obal se měnil, ale vždy obsahoval detailní myšlenky týkající se hmoty, model struktury vesmíru a matematické nástroje propojující tvrdé jádro se skutečnými jevy. Darwinovský VP v biologii 19. století obsahoval ve tvrdém jádru výroky, že různé biologické druhy mají společného předka a tvoří spolu příbuzenský strom. Druhy se mění postupným hromaděním jemných odchylek, které jsou podporovány přírodním výběrem. Ochranný obal je tvořen řadou posunujících se detailnějších myšlenek o tom, jak jsou si druhy příbuzné, o dědičnosti, proměnlivosti, kompetici a přírodním výběru, o distribuci organismů na zemi atd.



Změna ve vědě má proto dvě formy: (1) uvnitř VVP a (2) mezi VVP uvnitř vědeckého oboru. Prvním pravidlem pro změnu uvnitř VVP je, že změny mohou být činěny jen v ochranném obalu. Druhým pravidlem je, že změny by měly být progresivní. Progresivní program plynule rozšiřuje své aplikace na stále větší okruh případů nebo usiluje o zvýšení přesnosti u současných případů. Neustále tak zvyšuje svou prediktivní sílu. Naopak degenerující program je ten, kde změny slouží jen k pokrytí současných problémů a nerozšiřuje své pole působnosti na další případy. Navíc není schopen se vypořádat s anomáliemi. Lakatos věřil, že je v principu možné změřit míru progresu programu.

Pokud jde o změnu na úrovni VVP, tak platí, že každý vědní obor má trvale více VVP, z nichž některé jsou silně progresivní, jiné pomalu progresivní a jiné degenerující. Pro Lakatose je přijatelné chránit dočasně program, který degeneruje. Může se zotavit. Dokonce i když ho jiné programy předběhnou. Historie zná takové případy. Lakatos ale nedává žádné pravidlo, jak dlouho se má čekat. Uznává ale, že je to riskantní.

Lakatosův a Kuhnův postoj k vědě je diametrálně odlišný. Zatímco Kuhn má hlubokou důvěru v mechanismy standardní vědy a ve schopnost vědy najít cestu ven z krize, Lakatos chce naopak mít na všechno metodologická pravidla. Myšlenka VVP se ale zdá užitečná. V některých oborech, jako je psychologie, je mnohem lepším popisem než Kuhnova paradigma. V jiných oborech může být vhodný kombinovaný pohled – v rámci jednoho paradigma lze na nižších úrovních odlišit více VVP. V každém případě se Lakatosovi podařilo snížit počet revolucí ve vědě.

Lakatos také přišel s myšlenkou **sofistikovaného falzifikacionismu**. Na rozdíl od Popperova naivního falsifikacionismu je teorie falzifikována až tehdy, je-li navržena druhá teorie, která je lepší, tj. má širší obsah, umí více vysvětlit a předpovědět, a je podložena evidencí.

## Výzkumné tradice Larryho Laudana

V zajímavé knize *Progress and Its Problems* (1977) navrhl Larry Laudan (obr. 4.1b), žák Thomase Kuhna, strukturálně podobný pohled na vědu jako Lakatos, ale zdá se, že na mnohem vyšší úrovni. Stejně jako Lakatos se snažil vyvinout teorii, ve kterém by „paradigmata“ mohla koexistovat a spolu soutěžit v rámci vědního oboru. Tyto širší jednotky organizace vědy a vývoje nazval **výzkumné tradice**.

Rozdíl mezi Lakatosovým a Laudanovým pojetím není jen terminologický. Lakatos se díval na teorie v rámci programu jako na logicky propojený balík, v němž každá nová teorie měla širší doménu aplikace než její předchůdce. Tvrdé jádro se nemění. Laudanovy teorie jsou uvnitř výzkumné tradice propojeny jen volně a základní myšlenky nemají přísnou logickou strukturu. Domnívá se, že existuje i určitý pohyb myšlenek ven i dovnitř jádra i mezi odlišnými výzkumnými tradicemi. Např. raně-termodynamická myšlenka Sadiho Carnota vznikla uvnitř tradice chápající teplo jako kapalinu, ale časem byla akceptována konkurenční tradicí, která chápala teplo jako pohyb hmoty.

Jinou inovací Laudana byla představa různých postojů vědců k teoriím. Dosavadní názor bylo něco jako víra (belief). Víra ale může být různě hluboká. Laudan tvrdí, že jsou zde dva druhy postojů k teoriím a k výzkumným tradicím:

- **přijetí** (acceptance), která má blízko k víře, tj. akceptovat znamená brát ji jako pravdu, a
- **sledování** (pursuit), která zahrnuje rozhodnutí pracovat s teorií, testovat ji, aniž by zde byla přítomna víra v pravdivost teorie

Považuje za racionální zkoumat myšlenky, které vnitřně neakceptujeme. Mohou nastat případy, kdy sice nevěříme teorii, ale domníváme se, že určitě stojí za test a že my jsme k tomu dobře připraveni.



Na rozdíl od Lakatose byl Laudan rovněž schopen předložit řadu pravidel pro rozhodování ve vědě. Domníval se, že je vždy racionální sledovat vědeckou tradici s nejvyšší okamžitou mírou pokroku v řešení problémů. To ale neznamená akceptovat hlavní myšlenky tradice. Akceptovatelnost myšlenek nezávisí na míře změny, ale na celkové úrovni schopnosti řešit problémy. Akceptovat je možné myšlenky s nejvyšší úrovní řešení problémů, často myšlenky tradice hlavního proudu (mainstream), ale současně pracovat v rámci marginálních tradic s vysokou okamžitou mírou změny (pokroku). Laudanova teorie je ukázkou normativní teorie naznačující, jak by měl vědec postupovat při volbě vědeckých problémů s použitím myšlenky kompetice mezi výzkumnými tradicemi.

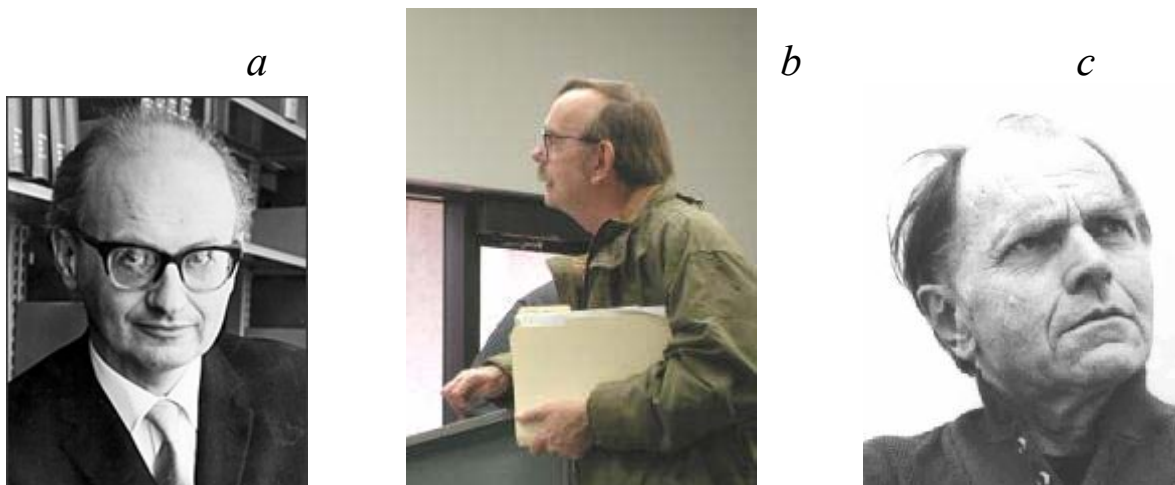
### Metodologický anarchismus P.K. Feyerabenda: Anything goes

Jednou z nejkontroverznějších postav v postKuhnovské diskusi je Paul Karl Feyerabend (obr. 4.1c), který se narodil ve Vídni a byl také na chvíli žákem Karla Poppera v Británii. Nakonec skončil v USA, kde učil na University of California. Zpočátku byl ještě ovlivněn Popperem, ale v 60. letech 20. století se vydal dobrodružným směrem, který ho proslavil. Byl ovlivněn Kuhnem, ale sám Kuhna také ovlivňoval. Nejznámější myšlenkou Feyerabenda bylo „Anything goes“ – jediné pravidlo, o kterém s jistotou víme, že nebude brzdit vědeckou představivost a pokrok, je anything goes, tj. žádná metoda. Ve své knize *Against Method* (1975) odmítá jakoukoliv metodologii s výjimkou svého anything goes (někdy se říká, že Feyerabend je filosofickou obdobou Oscara Wildea v literatuře). Podle něho má každá metodologie své limity, je dogmatická a sterilní. Tento filosofický postoj se označuje jako **epistemologický anarchismus**. Je ale nutné připomenout, že na začátku své knihy varuje, že argumenty by neměly být interpretovány tak, že vyjadřují jeho „deep convictions“, ale spíše jak je snadné vodit lidi za nos.

„My intention is not to replace one set of general rules by another such set: my intention is, rather, to convince the reader that all methodologies, even the most obvious ones, have their limits. The best way to show this is to demonstrate the limits and even the irrationality of some rules which she, or he, is likely to regard as basic.“ (1975)

Feyerabend (1975) sám vysvětluje sebe jasným způsobem:

„„Anything goes““ is not the one and only ‚principle‘ of a new methodology, recommended by me. It is the only way in which those firmly committed to universal standards and wishing to understand



Obr. 4.1 a) Imre Lakatos (1922–1974), autor myšlenky vědeckých výzkumných programů. b) Larry Laudan, představitel normativního naturalismu. c) Paul Feyerabend (1924–1994), zastánce vědeckého anarchismu.

history in their terms can describe my account of traditions and research practices ... If this account is correct then all a rationalist can say about science (and about any other interesting activity) is: anything goes."

Epistemologický anarchista odmítá všechny systémy pravidel a omezení ve vědě. Největší vědci byli kreativní oportunisté, kteří neváhali pro své objevy použít jakoukoliv dostupnou metodu. Všechny pokusy zavést do vědy nějaká pravidla vedou jen k omezení vědecké creativity.

Stejně jako Kuhn se domníval, že soupeřící vědecké teorie nejsou jazykově souměřitelné. Jeho relativismus byl však mnohem silnější než Kuhnův. Zatímco Kuhn vědu považoval za nadřazenou strategii získávání poznání, Feyerabend byl mnohem radikálnější a ve svém relativistickém postoji zašel až tak daleko, že žádal odluku státu od vědy, stejně jako kdysi proběhla odluka státu od církve:

"Thus science is much closer to myth than a scientific philosophy is prepared to admit. It is one of the many forms of thought that have been developed by man, and not necessarily the best. It is conspicuous, noisy, and impudent, but it is inherently superior only for those who have already decided in favour of a certain ideology, or who have accepted it without having ever examined its advantages and its limits. And as the accepting and rejecting of ideologies should be left to the individual it follows that the separation of state and *church* must be supplemented by the separation of state and *science*, that most recent, most aggressive, and most dogmatic religious institution. Such a separation may be our only chance to achieve a humanity we are capable of, but have never fully realised." (1975)

Feyerabend by ale neměl být brán jako odpůrce vědy, spíše jako odpůrce určitého typu vědy. Např. věda v 17. století byla přítelem svobody a kreativity proti útlaku ze strany katolické církve. Dnešní věda ale je podle něho zcela jiná. Mění vědce na mravenečky, kteří nejsou schopni vybočit mimo rámec daný jejich vzděláním. Dominantnost vědy ve společnosti mění člověka na nepřátelskou a sobeckou mašinu bez šarmu a humoru.

Další postoje Feyerabenda lze charakterizovat stručně následovně:

- iracionalita je trvalý stav a součást vědy, věda nemůže být strážkyní racionality
- pozorování mají parazitní status, nejsou neutrální, nýbrž parazitují na teoriích, jsou na nich zcela závislé, nemohou sloužit jako kritérium pro soupeřící teorie
- pozorování lze odvodit přímo z teorie
- teorie bují, což je jediný projev tvořivosti (princip proliferace), racionální rekonstrukce jejich historického vývoje není možná
- podle jeho pojetí alternativních teorií nelze vyvrátit žádnou teorii konfrontací s empirickými daty, musí být jiná teorie (Lakatos)
- příčinou vývoje je konflikt alternativních teorií
- na rozdíl od Kuhna existuje pluralita teorií je i v období normální vědy

Myšlenky Feyerabenda nejsou bezproblémové. Feyerabend předně nedává žádné pravidlo pro odmítání a eliminaci myšlenek. Kterou myšlenku vlastně použít v praxi, když se jejich nabízí několik? Rovněž pozorování není zatíženo teorií až tak moc, jak naznačuje. Navíc určitý vliv teorie nemění schopnost pozorování testovat teorii.

#### Kontrolní otázky

1. Jak se liší výzkumné programy od výzkumné tradice?
2. V čem spočíval relativismus Feyerabenda

### 3. V čem byl Feyerabend odlišný od Kuhna?

#### Autotest

1. Vědecko-výzkumné programy
  - a) mohou koexistovat vedle sebe
  - b) nemohou koexistovat, vždy existuje pouze jeden program
  - c) vedle sebe mohou existovat maximálně dva programy
  
2. Výzkumná tradice se liší od výzkumného programu tím, že
  - a) tradice mohou spolu soutěžit
  - b) se jejich tvrdé jádro nikdy nemění
  - c) myšlenky jsou uspořádány jen volně a mohou putovat dovnitř i ven z tvrdého jádra
  
3. Feyerabendův odmítavý postoj k jakékoliv metodě výzkumu se označuje jako
  - a) anarchistická epistemologie
  - b) alternativní epistemologie
  - c) epistemologický anarchismus

#### Doporučená literatura

- Fajkus B. 2005. Filosofie a metodologie vědy: vývoj, současnost a perspektivy. Praha: Academia.
- Feyerabend P. 1975. Against method: outline of an anarchistic theory of knowledge. London: Verso.
- Godfrey-Smith P. 2003. Theory and reality: an introduction to the philosophy of science. Chicago: Univ Chicago Press.
- Kitcher P. 1995. The advancement of science: science without legend, objectivity without illusions. Dostupný z: <http://www.oxfordscholarship.com/oso/public/>.
- Kuhn TS. 1962. The structure of scientific revolutions. 3rd ed. Chicago: Univ Chicago Press.
- Lakatos I. 1977. The methodology of scientific research programmes: philosophical papers Vol. 1. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lakatos I. 1970. Criticism and the growth of knowledge. Cambridge: Cambridge University Press.



# 5

## Současné myšlenkové proudy

---

Kapitola 5 je stručným současným pohledem na to, jakou teorii by měla filosofie vědy rozvíjet a co by věda vlastně měla popisovat, jaký svět by to měl být.

Klíčová slova: empirická evidence, foundationalismus, instrumentalismus, naturalismus, vědecký realismus

### Naturalistická filosofie

Logičtí empiristé hlásali, že předmětem filosofie vědy je nepochybně logika vědy. V 70. letech 20. století se ale tento názor zhroutil. Většina souhlasila, že filosofie musí jít dál, než je logická analýza vědy. Kam až by to ale mělo být a co by to mělo být, o tom souhlas nebyl. Velmi populární odpovědí na tuto otázku je v současnosti **naturalismus**. Jde o představu, že by se filosofie neměla od vědy separovat, ale právě naopak, měla by s ní být v co nejužším kontaktu. Bohužel, nepanuje jednotnost v tom, jak by ten úzký kontakt mezi filosofickou a vědeckou teorií měl vlastně vypadat.

Nejobecnějším shrnutím naturalistického postoje je, že filosofie může využívat výsledky empirické vědy k zodpovězení filosofických otázek, a to dokonce i v oblasti samotné filosofie vědy. Tento názor je poněkud v rozporu s argumentem, že ke zkoumání vědy nelze používat myšlenky, které jsou samy předmětem hodnocení. Vědu je proto nutné studovat „z venku“. Tento názor se označuje jako **foundationalismus** a je typický pro empiristy. Filosofie, sama stojící na pevné základně, se snaží dát vratké vědě filosofické základy. Naturalismus se staví proti tomuto názoru, který je podle naturalistů odsouzen k neúspěchu. Navíc se domnívají, že to ani věda nepotřebuje. Jediné, v co lze doufat, je vytvoření adekvátního popisu fungování poznání a vědy prostřednictvím myšlenek samotné vědy. A tento vytvořený obraz bude mít stejně nejistý status, jako mají vědecké teorie. Metaforicky lze říci, že jde o studium studia.

K zakladatelům naturalismu patří W.V. Quine (1969), který jako první kritizoval myšlenku, že filosofové mají položit základy vědeckého poznání (např. Carnap). Quine zašel ve svých úvahách ale až za tuto ústřední myšlenku naturalismu, když tvrdil, že epistemologie by měla být absorbována psychologií, stát se podoborem psychologie. Podle něj právě psychologie nejlépe odpovídá na epistemologické otázky a filosofové by měli zkrátka „zavřít krám a jít domů“.

„The old epistemology aspired to contain, in a sense, natural science; it would construct it somehow from sense data. Epistemology in its new setting, conversely, is contained in natural science, as a chapter of psychology.“

Naštěstí pro epistemology si ale vědci nekladou tytéž otázky co filosofové. Které otázky si vědci nekladou? Naturalisté tvrdí, že to jsou zejména **normativní** otázky, tj. otázky, které zahrnují hodnotové soudy. Vědci se „instinktivně“ vyhýbají odpovědím na otázky, co je nebo není dobré, co je nebo není správné, který argument je lepší nebo horší? Tyto otázky jsou naopak typické pro filosofy. Varianta naturalismu, která klade důraz na normativní komponentu

epistemologie se také nazývá **normativní naturalismus** (Laudan 1987). Rozhodovacím základem hodnotových soudů je instrumentální přístup, tj. zda dané aktivity jsou dobrým prostředkem, instrumentem, k dosažení stanovených cílů bez ohledu na to, co je cílem. Např. v zemědělství vedou různé způsoby hospodaření k rozdílným výnosům. Nečiní zde vůbec problém rozhodnout o tom, které metody jsou lepší a které horší. Zcela analogicky lze obdobné hodnotové soudy činit také v epistemologii.

Vedle normativních otázek existují ještě jiné okruhy otázek, kterými se zabývají filosofové. Např. jaký je vztah mezi naším každodenním pohledem na svět a vědeckým obrazem světa? Jak se každodenní obraz lidské mysli a její obsah srovnává s obrazem, který podává psychologie a neurobiologie? Jaké jsou vztahy mezi různými vědami, z nichž každá podává svůj fragmentární pohled na svět?

V lekci 3 jsme si ukázali problém zatíženosti pozorování teoriemi a požadovými vírami. Naturalisté k danému problému přistupují tak, že vlastní studium pozorování přenechávají psychologii a psychofyzice. Tyto disciplíny prozkoumávají percepční mechanismy a povahu tohoto kontaktu se světem. Naturalističtí filosofové potom použijí výsledky tohoto studia k tomu, aby vysvětlili, jak pozorování fungují ve vědě obecně.

Na rozdíl od empiristů naturalisté neponechávají stranou ani sociální strukturu vědy. Pro vědeckou komunitu je charakteristická specifická interakce kooperace a kompetice, která vzniká v důsledku systému odměňování ve vědě operujícího ve speciálním prostředí. Hlavní motivací vědců je touha po uznání, tj. „být užíván“ a citován ostatními. Jde zejména o uznání „být prvním“ (priority rule), kdo přišel s danou myšlenkou (Merton 1957). Prání produkovat vědu, která bude „užívána“, vede k „užívání“ a citování práce ostatních. Tato reciprocita není výsledkem jakési dobré vůle, ale uplatňováním vlastního zájmu. Vědci si důvěřují, ale současně si vzájemně svou práci kriticky kontrolují. Pokud individuální vědec není dostatečně skeptický ke své práci, nevzniká problém, neboť ostatní to udělají za něj. Hypotézy jsou přísně skrutinizovány, spekulace a nekvalitní práce odmítány. Každý vědec dědí myšlenky od svých předchůdců a své vlastní myšlenky sdílí s ostatními (ale nikoliv před jejich publikováním). V tomto systému je plagiátorství těžký přečin, jehož odhalení vede ihned ke ztrátě důvěry a zastavení používání dané práce. Historicky se tento specifický systém odměňování a kontroly ve vědě, který už také zahrnoval anonymní recenzní řízení, jak je známe dnes, zrodil v Královské společnosti v Londýně při vydávání Proceedings.

Systém odměňování ve vědě vede také k optimální distribuci vědců ve výzkumných programech z hlediska celé společnosti. Začínající vědci volí své programy na základě potenciálního zisku, který je dán jeho úspěšností a množstvím zdrojů, které do něho přichází, a celkovým počtem lidí, kteří už v daném programu pracují (Kitcher 1990). Na rozdíl od Kitchera ale Strevens (2003) ukázal, že zdroje se nedělí mezi vědce v daném programu rovnoměrně, ale podle pravidla priority (první bere nejvíce) a že tento systém vede k optimální alokaci společenských zdrojů do jednotlivých vědních programů.

## Vědecký realismus

Co se pokouší věda popsat? Svět kolem nás, pochopitelně. Jaký je to svět? Svět, který je mimo jiné plný nepozorovatelných objektů, jako jsou elektrony, chemické prvky nebo geny. Je to stejný svět jako ten, co existoval před naším letopočtem? Lze říci, že v něm byly elektrony? Asi ano, jen o nich nikdo nevěděl. Jenže koncept elektronů je produktem debat a experimentů, které se uskutečnily v určité historické epoše. Lze proto říci, že dříve byl svět také plný elektronů? Nelze. Existence elektronů je závislá na naší konceptualizaci světa, byly „stvořeny“ naší myslí.

Tento odstavec shrnuje argument o vědě, který se konstantně opakuje posledních 50 let. Svět je jedna věc, ale myšlenky o něm druhá. Představa, že naše teorie popisují vnější realitu,

kteřá existuje nezávisle na našich myšlenkách a percepci, je chybná. Myšlenky lidí a jazyk, kterým se svět popisuje, jsou samy součástí světa, nikoliv entity stojící nad ním. Jak tento fakt ovlivňuje povahu světa, který vidíme? Má vůbec smysl říkat, že věda se snaží popsat svět, ve kterém žijeme? Vědecký realista se na rozdíl od logických empiriků domnívá, že ano, že svět je skutečně takový, jak jej popisují naše nejlepší vědecké teorie (DeWitt 1997).

Vědecký realismus lze proto shrnout jako názor, že vnější realita a její struktura existují nezávisle na lidské mysli a vědeckých aktivitách a že smysluplným cílem vědeckých teorií je dát pravdivý obraz tohoto světa včetně objektů, které nejsou pozorovatelné lidskými smysly. Dokladem toho, že se vědecké teorie stále více blíží pravdě, je úspěšnost vědeckých teorií. Hilary Putnam (1975) to vyjádřil slovy:

„The positive argument for realism is that it is the only philosophy that doesn't make the success of science a miracle.“

I když existuje více forem realismu (sémantický, intencionální), epistemologickou formu realismu charakterizoval Laudan (1981) takto:

1. vědecké teorie ve zralé vědě jsou alespoň přibližně pravdivé a novější teorie se pravdě blíží víc než starší teorie v dané oblasti
2. observační a teoretické termíny mají skutečnou referenci (ve světě existují entity, které korespondují s ontologiemi předpokládanými našimi nejlepšími teoriemi)
3. v každé zralé vědě následující (pozdější) teorie zachovávají teoretické relace a příslušnou zjevnou referenci termínů dřívějších teorií (předcházející teorie jsou limitními případy pozdějších teorií)
4. nové přijatelné teorie vysvětlují a měly by vysvětlovat, proč jejich předcházející varianty byly natolik úspěšné, jak byly
5. teze 1–4 znamenají, že vědecké teorie by měly být úspěšné

Tento realismus nazval Laudan konvergentní epistemologický realismus a současně v konfrontaci s historickými fakty ukázal, že první 4 teze, které mnozí realisté považují za empirické hypotézy, buď neplatí nebo je lze jinak zpochybnit. Vedle pravdivosti teorie existuje mnoho dalších důvodů, proč teorie může být úspěšná. I úplně chybné teorie mohou být úspěšné, pokud mají správnou strukturu na rozhodujících místech. Např. Sadi Carnot, francouzský fyzik, se domníval, že teplo je neviditelná kapalina a přesto položil základy druhého zákona termodynamiky. Proudění kapaliny je totiž strukturálně velmi podobné přenosu kinetické energie mezi molekulami.

I když je vědecký realismus v současnosti relativně populární, je nepřetržitě kritizován a zpochybňován. V současné anti-realistické opozici stojí různé formy empirismu, konstruktivismu a instrumentalismu. Empiristé věří, že vše, co víme o světě kolem nás, je zprostředkováno smyslovou zkušeností. Smyslové vjemy jsou jediným zdrojem informace o světě. Jestli existuje skutečný svět za naší smyslovou zkušeností, tj. vnější realita, jak se o ní můžeme něco dozvědět, když máme přístup jen k sensorické zkušenosti? Extrémní názory dokonce tvrdí, že jediné, o čem lze diskutovat, jsou různě uspořádaná uskupení počítků (fenomenalismus). Konstruktivisté se domnívají, že svět je v určitém smyslu produktem našich myšlenek, že je vědeckou teorií konstruován. Elektrony jsou teoretickou konstrukcí a nikoliv výsledkem našeho smyslového zkoumání. Zavedením nového jazyka a teorie vzniká „nový“ svět. Svět proto nelze vůbec popsat, jak by bylo možné v případě jeho nezávislosti na naší mysli, protože realita sama závisí na tom, co si lidé myslí a říkají.

Nejpropracovanějším hlediskem je **instrumentalismus**, který je výsledkem filosofického pragmatismu (John Dewey, 1859–1952). Je to názor, že vědecké teorie jsou jen nástrojem, prostředkem, instrumentem, pro naše zacházení se zkušeností, pro tvorbu predikcí. Místo tvr-

zení, že popis vnější reality je nemožný, spíše vyzývají k tomu, abychom se nestarali o to, zda teorie je pravdivým obrazem světa, zda elektrony skutečně existují. Jestliže teorie umožňují tvorbu dobrých predikcí, co více lze ještě žádat? Např. model přitažlivosti (gravity model), což je modifikovaná verze Newtonova gravitačního zákona používaná sociology již celá desetiletí, dává dobré předpovědi o pohybu lidí, informací a komodit mezi městy nebo kontinenty, aniž se přitom opírá o nějakou kauzální teorii. Relativní síla vztahu dvou měst  $F$  je dána vzorcem

$$F_{ij} = \frac{\text{populace}_i \times \text{populace}_j}{d_{ij}^2},$$

v němž se součin počtů obyvatel obou měst dělí čtvercem vzdálenosti  $d$  mezi oběma městy. V ekonomické oblasti se používají jeho další modifikace. Ačkoliv je tento model empiricky velmi úspěšný, jeho teoretické zdůvodnění je předmětem sporu. I když bychom proto někdy rádi věděli, zda dobré predikce jsou výsledkem těsné shody teorie s realitou, nelze nikdy očekávat, že bychom tuto otázku kdy zodpověděli.

Velmi podrobnou verzi instrumentalismu předložil van Fraassen (1980), který ji ale sám označoval jako **konstruktivní empirismus** a předložil ji jako alternativu pro dva protichůdné pohledy, logický pozitivismus (tj. empirismus) a vědecký realismus. Van Fraassen se domnívá, že od vědeckých teorií nelze žádat více, než aby správně popisovaly pozorovatelnou část světa. Teorie, které to umí, jsou **empiricky adekvátní**. Takové teorie mohou popisovat i skryté struktury vnější reality, ale věda se nestará o to, zda tomu tak je. Přijetí teorie neznamená víru v její pravdivost, ale v to, že je empiricky adekvátní (van Fraassen 1980, s. 12):

„Science aims to give us theories which are empirically adequate; and acceptance of a theory involves as belief only that it is empirically adequate.“

Teorie, která úspěšně prochází testy, je „akceptována“. To v praxi znamená jednak (1) věřit, že daná teorie je empiricky adekvátní, jednak (2) používat koncepci teorie pro přemýšlení o dalších problémech a o možnostech jejího dalšího rozšíření a zpřesnění.

Jak se postupně ukázalo, slabina této představy spočívá v dichotomii pozorovatelný versus nepozorovatelný. Realisté tvrdí, že mezi těmito kategoriemi existuje kontinuum, nikoliv ostrá hranice. Některé věci vidíme prostým okem (např. stromy), jiné (např. částice atomů) vidět nelze a jejich existence musí být odvozena z jejich účinků na chování pozorovatelných objektů. Mezi těmito zjevnými případy je ale mnoho s nejasným statutem. Lze brát jako pozorování, když použijeme dalekohled? A co světelný mikroskop? Nebo rentgenové záření? Elektronový mikroskop? Realisté se domnívají, že rozdíl mezi pozorovatelným a nepozorovatelným je vágní a nepodporuje tak obecné tvrzení o tom, co má věda reprezentovat. Pokud místo pozorování použijeme širší koncept detekce, lze jako detekovatelné označit nejen to, co je přímo pozorovatelné, ale také to, co lze odvodit z přímo pozorovaného. Např. chemická struktura cukrů nebo DNA jsou detekovatelné, i když ne pozorovatelné. Proč by si věda proto neměla klást za cíl přinést přesný popis nejen pozorovatelných, ale také detekovatelných struktur světa? I když zejména v teoretické fyzice se mohou přihodit situace, kdy van Fraassenův přístup může být dočasně přijatelný, zdá se, že empirická adekvátnost jako cíl vědy neobstojí.

### Co činí vědecké poznání odlišným od ostatního poznání?

Shrňme si na závěr, co je pro vědu a vědecké poznání specifické a čím se odlišuje od ostatních způsobů poznávání světa, včetně pseudovědeckého poznání:

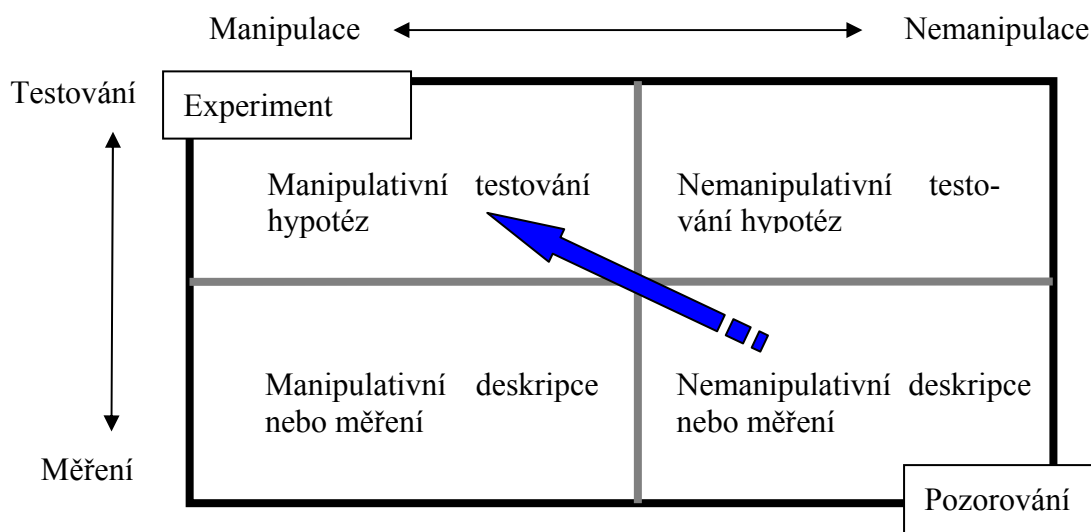


1. Vědu lze chápat jako strategii vystavování myšlenek testům prostřednictvím pozorování.
2. Zkonstruované myšlenky jsou zasazeny do teoretického rámce a rozvedeny tak, aby je bylo možné konfrontovat s pozorováním
3. Věda je sociálně organizovaná aktivita (alchymie vs chemie), v rámci které se postupně vyvinuly následující rysy:
  - specifický systém odměny
  - vnitřní kultura ve vědě – vyvážená směs kooperace a kompetice
  - kumulativnost vědy – každá generace navazuje na předchozí
  - rovnováha mezi kritikou a důvěrou
  - je zcela veřejná

## Empirická evidence a dva typy studií

Doposud jsme se příliš nevěnovali povaze empirické evidence, která slouží jako ultimativní kritérium pro hodnocení vědecké teorie. Ne všechna pozorování mají stejnou výpovědní hodnotu. Některá pozorování vznikají tak, že se studovaný systém pozoruje, měří se jeho parametry (tj. velikost faktorů a míra procesů), popisují vztahy mezi jednotlivými komponentami systému, jeho chování a dynamika v čase a prostoru. Jiná pozorování jsou předpřipravená tak, že se celý systém nejdříve manipuluje prostřednictvím specifických zásahů a poté se hodnotí odpověď systému k danému zásahu. První typ evidence vzniká jako důsledek pozorování systému v čase a prostoru, a je proto často označován prostě jako **pozorování** (observe, observační evidence). Zpravidla jde o pozorování určitých pravidelností (angl. pattern), za nimiž lze tušit nějaký generující proces, mechanismus. Druhý typ evidence vzniká jako důsledek experimentování se systémem, jeho manipulováním, a označuje se jako **experiment** (experimentální evidence). Jde zpravidla o evidenci, která je testem nějaké hypotézy o působení nějakého mechanismu, který generuje daný „pattern“.

Pozorování a experiment nejsou rovnocennými doklady při zamítání nebo podpoře teorie. Evidence získaná prostřednictvím prostého pozorování je mnohem slabší než experimentální evidence. Je to dáno tím, že observační evidence je pouze dokladem korelací mezi jednotlivými komponentami, nikoliv však kauzálních vztahů. Neříká nám, co je příčina a co je důsledek. Naopak experimentální evidence je pozorovanou odpovědí systému na nějaký specifický



Obr. 5.1 Vztah experimentální a observační evidence podle míry testování hypotéz a manipulace

zásah, jak předpovídá kauzální hypotéza. Shoda nebo neshoda manipulativně získaného pozorování s predikcí hraje proto roli mnohem silnějšího rozhodčího při posuzování teorií.

Experiment se stal v přírodních vědách typickou metodou, a proto se tyto vědy označují také jako experimentální. Experimenty jsou nástroje pro hledání odpovědí na velmi specifické otázky, které vznikají v rámci studovaných hypotéz. Jsou proto dopředu velmi promyšlené a mají často velmi specifický design. Zpravidla vždy se však vyznačují přítomností experimentální a kontrolní skupiny. Zatímco experimentální skupina je manipulována tím, že prodělá specifický zásah simulující přírodní mechanismus, kontrolní skupina zůstává bez zásahu a slouží jako referenční zdroj pro hodnocení rozdílů mezi oběma skupinami. Zcela kritickým požadavkem experimentu je, aby se experimentální skupina lišila od kontrolní skupiny pouze přítomností zásahu a ve všech ostatních aspektech byla shodná (např. v podmínkách experimentu, jako jsou teplota, chemické složení apod.). Jedině tak je totiž možné připsat pozorovaný rozdíl v odpovědi na vrub zásahu a činit kauzální závěry. Standardizace podmínek je proto klíčovým předpokladem experimentu. Ne všechny podmínky experimentu lze ale přesně kontrolovat. V takovém případě se standardizace dosahuje náhodným výběrem experimentálních jednotek, které se poté opět náhodně přiřadí k experimentální a kontrolní skupině (randomizace). Větší počet experimentálních jednotek, jejich opakování, replikace, snižuje pravděpodobnost, že pozorovaný rozdíl mezi experimentální a kontrolní skupinou je čistě výsledkem náhodné koincidence. Důležité je, aby jednotky experimentu byly na sobě nezávislé, tj. vzájemně byly nekorelované. Pokud tomu tak není, např. když z jedné jednotky experimentu je převzato do analýzy více měření než z ostatních jednotek, tak se hovoří o pseudoreplikacích (Hurlbert 1980). Jejich přítomnost snižuje inferenční sílu závěrů, ale to neznamená, že výsledky jsou bezcenné. V řadě případů nejsou replikace technicky nebo logisticky proveditelné. I zde správně interpretované výsledky mohou stále poskytovat test teorie (Guthery 1987).

V reálném světě ale vedle čistě observační a čistě experimentální evidence existuje vždy celá řada přechodů podle míry testování hypotéz a manipulace (Brandon 1982, obr. 5.1). Např. hypotézu lze testovat také konfrontací s observačními daty. Jindy nelze provést manipulaci. Např. nelze dvojnásobně zvýšit elektrický náboj elektronu nebo v ekologii manipulovat rozsáhlé geografické celky. V evoluční biologii se za nemanipulativní experimentální testy považují komparativní analýzy, v nichž danou manipulaci provedla kdysi dávno Matka příroda. Někdy je míra manipulací poměrně značná (např. odběry krve nebo telemetrická studia v ekologii), ale svou povahou je studium zaměřeno na měření parametrů.

Experimenty nejsou samospasitelné a mají také svá omezení. Experiment je více méně uměle standardizovaný systém a je proto nutné vždy zvažovat otázku, nakolik jsou experimentálně získaná data validní pro reálný svět kolem nás.

Rozdělení empirické evidence odpovídá rovněž časté dělení studií na

- **konfirmační** (experimentální), které jsou zaměřeny na testování hypotéz, kauzální mechanismy, na vysvětlení vzniku pozorovaných patternů, a
- **explorační** (observační), které zpravidla prozkoumávají dosud ne dobře známý terén, hledají odpovědi na jasně vytyčené otázky, jsou zaměřeny na deskripci, měření, vyhledávání patternů a vývoj metod.

Studie konfirmační jsou zpravidla logickým pokračováním exploračních studií.

#### Kontrolní otázky

1. V čem je rozpor mezi empirismem a mezi vědeckým realismem?
2. V čem je rozpor mezi naturalismem a empirismem?
3. V čem spočívá úspěšnost vědeckých teorií?

4. Vysvětlí základní argument anti-realistických pohledů, jako je konstruktivismus a instrumentalismus.
5. Čím se liší strategie vědeckého a pseudovědeckého poznávání světa?
6. Jak se liší experimentální evidence od observační evidence?

#### Autotest

1. Naturalismus tvrdí, že
  - a) základy, na kterých věda stojí, jsou vratké, a proto jí filozofové musí dát pevný fundament
  - b) filosofie se musí separovat od vědy, aby ji mohla studovat „zvenku“
  - c) filosofie musí být s vědou v co nejužším kontaktu a využívat její výsledku k řešení svých problémů
2. Co jsou normativní otázky?
  - a) Otázky zahrnující hodnotové soudy
  - b) Otázky kladené v technických oborech
  - c) Typické otázky, které si kladou vědci při řešení problémů
3. Vědecký realismus je názor, že
  - a) Vědci musí stát nohama pevně na zemi a nepouštět se do spekulací
  - b) Vědecké teorie pravdivě popisují vnější realitu, a to je příčinou jejich úspěšnosti
  - c) Vědecké teorie jsou empiricky adekvátní, a to je vše, co lze od teorie žádat

#### Doporučená literatura

- Brandon RN. 1996. Theory and experiment in evolutionary biology. In: Brandon RN, editor. Concepts and methods in evolutionary biology. Cambridge: Cambridge University Press. p. 147–160. Přetištěno ze Synthese 99(1994): 59–73.
- DeWitt M. 1997. Realism and truth. 2nd ed. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Fajkus B. 2005. Filosofie a metodologie vědy. Vývoj, současnost a perspektivy. Praha: Academia.
- van Fraassen BC. 1980. The scientific image. Oxford: Oxford University Press. Dostupný z: <http://www.oxfordscholarship.com/oso/public/content/philosophy/>.
- Godfrey-Smith P. 2003. Theory and reality: an introduction to the philosophy of science. Chicago: Univ Chicago Press.
- Guthery FS. 1987. Guidelines for preparing and reviewing manuscripts based on field experiments with unreplicated treatments. Wildl Soc Bull. 15: 306.
- Hurlbert SH. 1984. Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. Ecol Monogr. 54:187–211.
- Kitcher P. 1990. The division of cognitive labor. J Phil. 87:5–22.
- Laudan L. 1987. Progress or rationality: the prospects for a normative naturalism. Am Phil Quart. 24:19–31.
- Merton RK. 1957. Priorities in scientific discovery: a chapter in the sociology of science. Am Sociol Rev. 22:635–659.
- Putnam H. 1975. Mathematics, matter and method. Vol. 1. Cambridge: Cambridge University Press.

Quine WVO. 1969. Epistemology naturalized. In: Ontological reality and other essays. New York: Columbia University Press. p. 916–925.

Strevens M. 2003. The role of priority rule in science. J Phil. 100:55–79.

# 6

## Sběr informací a komputelizace dat

Kapitola 6 je stručným přehledem informačním zdrojů a návodem na to, jak vyhledávat specifické vědecké informace prostřednictvím elektronických databází na Přírodovědecké fakultě UP v Olomouci. Současně je stručnou instruktáží, jak komputerizovat data a jak s nimi dále manipulovat.

Klíčová slova: Excel, EZB, Knihovna UP, on-line databáze, pdf, RIV, tabulkový editor, WOS

### Sběr informací a jejich typy

Základními zdroji vědeckých informací na PřF UP je síť knihoven, kterou zastřešuje **Knihovna Univerzity Palackého** (<http://www.upol.cz/index.php?id=3997>). Tato knihovna je knihovnou specializovanou ve smyslu § 13 knihovního zákona č. 257/2001 Sb. V evidenci knihoven MK ČR má číslo 1976. Knihovna UP poskytuje veřejné knihovnické a informační služby a je bránou k široké řadě informačních pramenů. Vedle klasických tištěných dokumentů – knih a časopisů – nabízí bohatý výběr elektronických dokumentů, zejména **bibliografické databáze** z celého světa v **on-line** režimu. Z hlavních stránek UP (<http://www.upol.cz/>, obr. 6.1) se lze dostat ke knihovně přes odkazy **Zařízení a služby** → **Knihovna UP**. Tato knihovna je vedle **Ústřední knihovny** (Biskupské náměstí 1, Olomouc) tvořena sítí fakultních kniho-



Obr. 6.1 Domovská webová stránka Univerzity Palackého v Olomouci. Šipkou je naznačen výchozí odkaz pro hledání bibliografických informací.

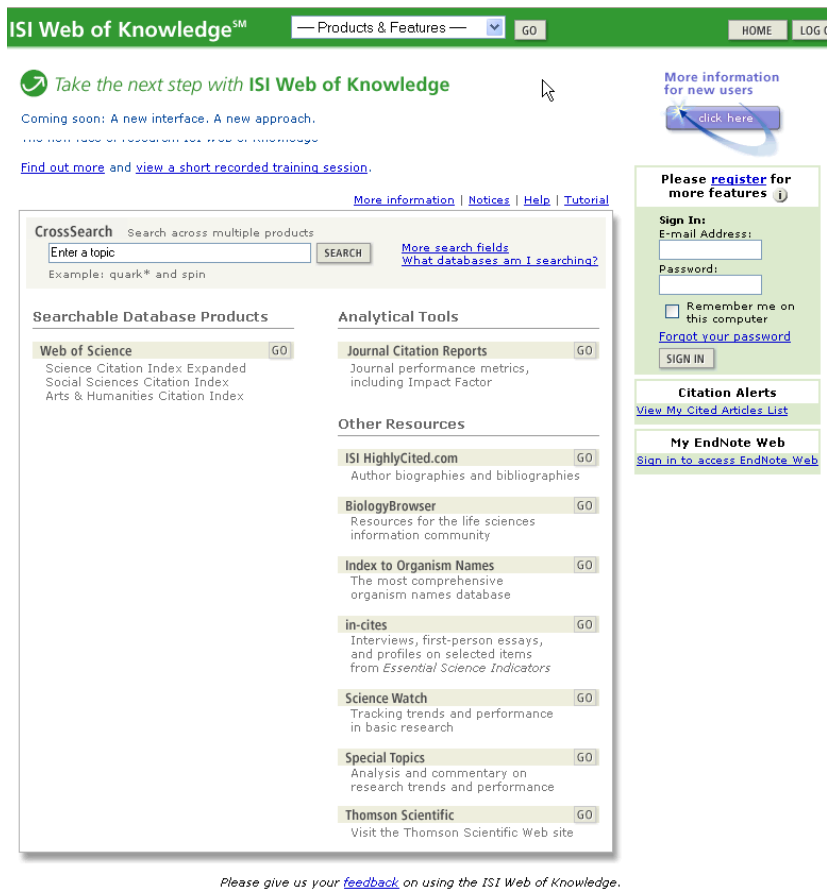
ven, mezi než patří rovněž **Knihovna PŘF UP** (Tř. Svobody 26) se dvěma oborovými pobočkami pro matematické obory (Tř. Svobody 26 a Tomkova 38) a biologické obory (Tř. Svobody 26 a Šlechtitelů 11).

Prostřednictvím těchto zdrojů lze vyhledávat a získat v zásadě dva typy informací: (1) bibliografické reference na původní vědecké práce, které se zabývají daným problémem u nás i v zahraničí, často včetně abstraktu práce, a (2) na základě těchto referencí potom vyhledat přímo originály či xerokopie vědeckých publikací. K nim patří zejména publikace v mezinárodních periodikách (články v časopisech) a monografie, jako jsou vědecké knihy, sborníky z konferencí, zprávy, disertace, patenty nebo mapy.

## Vyhledávání odkazů na WOS

Zhotovení přehledu literárních pramenů zabývajících se daným problémem je zpravidla prvním krokem při sběru informací. K tomuto účelu Knihovna UP nabízí moderní prostředky ve formě elektronických on-line databází. Seznam databází lze z hlavní stránky UP (obr. 6.1) nalézt prostřednictvím odkazů [Věda, výzkum, publikace](#) → [Odkazy](#) → [Databáze a informační zdroje přístupné z Univerzity Palackého](#).

Základní elektronickou databází pro vyhledávání prací publikovaných v mezinárodních časopisech je databáze Web of Science (WOS), která je součástí [ISI Web of Knowledge](#) (obr. 6.2). Pomocí klíčových slov je zde pod odkazem General Search možné vyhledávat práce až do roku 1945. Vedle základních bibliografických údajů lze získat rovněž abstrakt práce, a to u prací vyšlých až do roku 1990 (současný stav). Všechny vědecké časopisy sdružené v této databázi jsou impaktované časopisy, tj. každý časopis má vypočítán svůj faktor dopadu neboli



Obr. 6.2 Domovská webová stránka elektronické bibliografické databáze ISI Web of Knowledge, která je branou pro vstup do Web of Science nebo Journal Citation Reports.

impaktový faktor (IF). Jejich hodnoty v daném roce lze nalézt v databázi Journal Citation Reports, která je rovněž součástí [ISI Web of Knowledge](#). IF je dnes jedno ze základních scientometrických kritérií, podle kterých se hodnotí kvalita daného časopisu. Čím větší IF, tím vyšší dopad a tedy i kvalita. Vědci se proto přirozeně snaží publikovat výsledky svého bádání v časopisech s nejvyšším IF. Faktor každého časopisu se počítá jako podíl celkového ročního počtu citací všech článků publikovaných v daném časopisu ve dvou předcházejících letech.

Např. časopis Ecology má v roce 2007 IF 4,782. V roce 2004 a 2005 bylo v časopise Ecology publikováno 335 a 329 prací, které byly v roce 2006 citovány celkem 3175krát. IF v roce 2007 je tedy  $3175/664 = 4,782$ .

Ve WOS naopak nelze nalézt časopisy bez tohoto impaktu, tj. časopisy, které nejsou na seznamu WOS a pro které tyto IF nejsou počítány. Získané odkazy z databáze WOS lze kompletně nahrát do vlastního osobního počítače prostřednictvím databáze **Reference Manager**, která je dnes nejpoužívanější databází na PC a z níž lze přímo vkládat citace do textů v prostředí MS Word. Vedle odkazů jsou ve WOS také uváděny citace jednotlivých prací a na základě nich lze zjišťovat citovanost jednotlivých prací. Služba WOS pod názvem **Cited Ref Search** umožňuje přímé vyhledávání citací pro jednotlivé autory a konstrukci Science Citation Index (SCI), který na rozdíl od IF měří skutečný vědecký impakt daného autora známého.


Monografické práce zatím pomocí elektronických databází vyhledávat nelze a není to ani dost dobře možné vzhledem k mnohem většímu záběru, který knihy mívají. Pro studenty doktorských programů jsou v tomto ohledu mnohem významnějším zdrojem knihovny školitelů nebo příruční knihovny kateder, kde lze zpravidla najít drtivou většinu hledaných knih nebo získat přehled o jejich grantových nákupech a následném umístění v rámci katedry či fakulty (fakultní knihovny).

Druhou zásadní databází pro vyhledávání bibliografických údajů o pracích vzniklých na území České republiky je Informační systém výzkumu a vývoje (IS VaV, obr. 6.3). Tento systém vznikl v 90. letech minulého století při [Radě pro výzkum a vývoj](#), která je poradním orgánem vlády ČR ve věcech vědy a výzkumu. Na rozdíl od WOS, kde je přístup nutno zakoupit za nemalé prostředky, je tento systém veřejně dostupný. IS VaV je informační systém veřejné správy zajišťující shromažďování, zpracování, poskytování a využívání údajů o výzkumu a vývoji podporovaném z veřejných prostředků. Správcem a provozovatelem IS VaV a vývoje je [Rada pro výzkum a vývoj](#). Z hlavních stránek UP se lze dostat do této databáze přes odkazy [Věda, výzkum, publikace](#) → [Odkazy](#) → [Rada pro výzkum a vývoj](#) → [Informační systém VaV](#) → [Vyhledávání v informačním systému výzkumu a vývoje](#). Tento systém sdružuje 4 databáze:

1. [Centrální evidence projektů výzkumu a vývoje - CEP](#)
2. [Centrální evidence výzkumných záměrů - CEZ](#)
3. [Rejstřík informací o výsledcích - RIV](#)
4. [Evidence veřejných soutěží ve výzkumu a vývoji - VES](#)

Nejvýznamnější z nich je databáze **RIV** (<http://aplikace.isvav.cvut.cz/>), kde lze vyhledávat vědecké publikace nejrozličnějšího typu, které v ČR vznikly s finanční podporou z veřejných prostředků (tj. v rámci grantů). Omezením této databáze je, že sahá jen do roku 1993 a její kvalita závisí na vědeckých pracovnících, kteří do ní sami údaje vkládají. Navíc tato databáze nepostihuje všechny publikační aktivity, neboť některé typy publikací (např. novinové články nebo abstrakta z domácích konferencí) nejsou evidovány. Kompletní seznam všech publikací je proto nutné hledat v databázích, které si vedou hlavní výzkumné instituce. V Akademii věd ČR je takovou veřejnou databází ASEP (Automatický systém evidence publikací) dostupný na adrese [http://library.sk/i2/i2.entry.cls?ictx=cav&term=&show\\_lim=1&fld=ANY](http://library.sk/i2/i2.entry.cls?ictx=cav&term=&show_lim=1&fld=ANY). Na UP





## Informační systém výzkumu a vývoje

výzkum a vývoj podporovaný z veřejných prostředků ČR

---

### Veřejně přístupná data IS VaV

Tato aplikace, která je určena pro vyhledávání ve veřejně přístupných datech Informačního systému výzkumu a vývoje, naplňuje povinnost, kterou [Radě pro výzkum a vývoj](#) ukládá zákon 130/2002 Sb., §12, odst. 4.

→ [provoz aplikace](#) → [více o aplikaci](#)


🔍 Databáze pro vyhledávání:

Celkem **28 058** projektů, **882** výzkumných záměrů, **479 103** výsledků, **391** soutěží.



**PROJEKTY  
VÝZKUMU A VÝVOJE**

CEP



**VÝZKUMNÉ  
ZÁMĚRY**

CEZ



**VÝSLEDKY  
VÝZKUMU A VÝVOJE**

RIV



**VEŘEJNÉ SOUTĚŽE  
VE VÝZKUMU A VÝVOJI**

VES

Pro vkládání dat do IS VaV můžete použít aplikaci [Vklap](#)

Tuto aplikaci vyvinul **MathAn Praha, s.r.o.** pro **Výpočetní a informační centrum Českého vysokého učení technického v Praze** jakožto součást řešení projektu MI20042007 pro **Radu pro výzkum a vývoj**. Verze aplikace **1.1.3**.

Obr. 6.3 Vstupní brána do elektronické databáze IS VaV spravovaná Radou pro výzkum a vývoj, která nabízí bibliografické údaje o publikacích v České republice, které byly vytvořeny s podporou veřejných prostředků na výzkum a vývoj.

v Olomouci je takový systém reprezentován databází OBD (Osobní bibliografická databáze), která ale není přístupná pro veřejnost.

## Vyhledávání originálních prací




Pokud máme připraven seznam odkazů, lze zahájit druhou fázi sběru informací, tj. získání celé práce v originálním znění. V případě článků to lze učinit několika způsoby:


1. Stažením elektronické verze článku z přístupných elektronických databází
2. Stažením elektronické verze článku z internetu prostřednictvím vyhledávacích programů (např. Google)
3. Pokud není takto článek dostupný (např. články z neimpaktovaných časopisů), lze získat kopii z knihovny školitele
4. Pokud knihovna školitele článek neobsahuje, lze kopii získat prostřednictvím Mezi-knihovní výpůjční služby knihovny UP nebo napsáním přímo autorům práce s žádostí o zaslání pdf-souboru jejich publikace (emailem)

K vyhledání a stažení elektronické verze článku z impaktovaných časopisů ve formátu pdf (ke čtení je nutný program Acrobat Reader) lze využít řadu databází přístupné v [Databázi a informační zdroje přístupné z Univerzity Palackého](#) (viz výše). Místo postupného prohledávání jednotlivých databází lze s výhodou využít elektronickou knihovnu **Elektronische Zeitschriftenbibliothek** (EZB, Electronic Journals Library), v níž jsou soustředěny a podle oborů seřazeny všechny časopisy, které se nachází v databázích BioOne Full-Text, Blackwell Synergy, EBSCO, JSTOR, Lippincott, Williams & Wilkins High Impact Collection, Literature Online, ProQuest 5000, Science Direct, Springer Link a Wiley InterScience. EZB je projektem [Univerzitní knihovny v německém Regensburgu](#), který je otevřený nejen pro univerzitní



knihovny z německy mluvících zemí, ale i pro všechny evropské odborné knihovny. Zde je nutné ještě upozornit, že při práci s databázemi je přísně zakázáno používat ke stahování dat jakéhokoliv robota (stahovací program). Omezení EZB spočívají v tom, že UP má často přístup pouze k posledním ročníkům (např. jen k posledním 5–10 letům). Dostupnost jednotlivých časopisů v daném časovém období je vyznačena barevnými puntíky:

-  volně dostupné
-  předplacené tituly v rámci knihovny
-  nedostupné zdroje

U "červených" časopisů jsou často dostupné abstrakty a někdy také plné texty článků ze starších čísel, tyto údaje bývají uvedeny v záznamu pod ikonkou . Výjimkou jsou pouze časopisy v databázi **JSTOR**, kde je naopak umožněn přístup ke všem ročníkům od vzniku časopisu s výjimkou nejnovějších ročníků z posledních 5 let.

Pokud neuspějeme v elektronických databázích, je možné ještě vyzkoušet vyhledávání na internetu prostřednictvím Google. Řada autorů má pdf-soubory svých publikací volně dostupné na svých webových stránkách. To je sice v rozporu z autorskými právy, nicméně je to celkem běžné. K vyhledávání je dobré jako jedno z klíčových slov zadat „pdf“ nebo případně „ps“ (postskriptový soubor lze otevřít např. ve volně distribuovaném programu GSView).

Pokud neuspějeme ani zde, je dobré obrátit se na svého školitele. Pokud článek nemá ani on, je ultimativním řešením problému využití Meziknihovní výpůjční služby, která je dostupná na hlavní stránce Knihovny UP pod odkazem [Služby](#). Zcela postačující je vyplnění elektronického formuláře [MVS žádanka pro čtenáře](#) (obr. 6.4) na stránkách knihovny a jeho odeslání. Tato služba je velmi efektivní a umožňuje získat práce publikované i ve velmi obskurních časopisech vycházejících po celém světě. Většinou je materiál zaslán prostřednictvím pracovníků Informačního centra přímo odpovědné osobě ve lhůtě do jednoho měsíce a žadatel hradí jen cenu kopírovacích služeb účtovanou jinou knihovnou a poštovné, případně nutné náklady (ceník služeb je rovněž k dispozici).

## Komputerizace a manipulace dat

### Žádanka o meziknihovní výpůjční službu

---

**Údaje o žadateli:**

Jméno žadatele   
Fakulta (pracoviště)   
Kontakt (telefon, e-mail)

---

**Bibliografické údaje:**

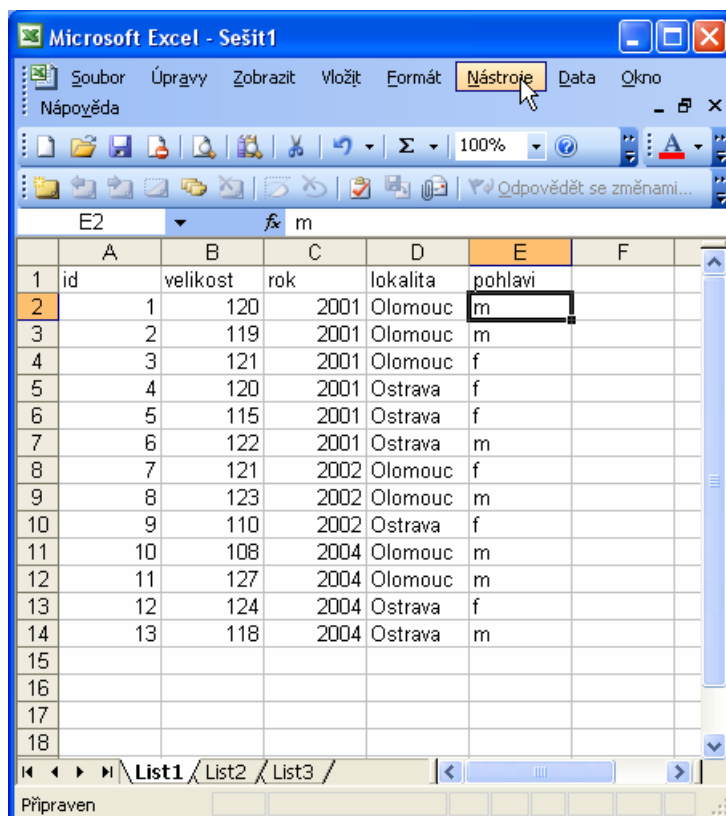
Název knihy / časopisu   
Autor   
Název článku   
Rok  ročník  číslo   
Rozsah stran   
Místo a rok vydání, vydavatel (u knih)

---

Poznámka:

V dnešní době se nelze obejít bez komputerizace dat, tj. jejich uložení a dalším zpracovávání v osobním počítači. K ukládání dat v libovolném formátu a jejich zpracování slouží tabulkové editory. Nejznámějším a nejdostupnějším programem tohoto typu je dnes program MS Excel. Data je sice možné uchovávat ve formě jednoduchých textových souborů (např. Notepad), ale výhodou programu Excel je velmi komfortní přístup k datům a snadná manipulace datových souborů prostřednictvím myši nebo jednoduchých povelů z klávesnice. I když se tento editor sám nehodí ke statistické analýze, většina dostupného statistického softwaru umí se soubory Excelu zpracovat a rozpoznávat jeho soubory s rozšířením xls.

Práce s Excelem je sice jednoduchá, ale je dobré znát pár zásad, jak data s ohledem na jejich další zpracování v tomto editoru ukládat. Základní strukturou tabulky Excelu je mřížka tvořená sloupci a řádky. Platí konvence, že **sloupce** představují proměnné veličiny (závislé i nezávislé proměnné), řádky reprezentují měření. Např. během výzkumu jsem získal 13 měření o velikosti těla. Protože první řádek je v Excelu vždy vyhrazen pro název proměnné, v Excelu bude vyplněno 14 řádků (obr. 6.5). Konvenci, že 1. řádek obsahuje názvy proměnných, je dobré dodržovat, neboť mnoho statistických programů to předpokládá. Název proměnné by měl být tvořen jedním krátkým textovým řetězcem, bez české diakritiky a interpunkčních znamének. Každé měření na řádku by mělo být identifikováno, tj. mělo by mít své jméno. To může být např. číslo jedince, jehož velikost byla měřena. **Identifikátor měření** (id) tvoří zpravidla 1. sloupec v sešitě Excelu. Bez ohledu na to, zda se k identifikaci používají čísla nebo text, tato proměnná je vždy nominální (tj. kategoričká). Data nasbíraná v terénu mají často hierarchickou strukturu. Např. měření byla nasbírána na různých lokalitách nebo v různých letech. Další sloupce by proto měly dále měření specifikovat a současně být připraveny pro využití v analýze, kde mohou ve statistické modelech vystupovat jako fixní nebo



	A	B	C	D	E	F
	id	velikost	rok	lokalita	pohlaví	
2	1	120	2001	Olomouc	m	
3	2	119	2001	Olomouc	m	
4	3	121	2001	Olomouc	f	
5	4	120	2001	Ostrava	f	
6	5	115	2001	Ostrava	f	
7	6	122	2001	Ostrava	m	
8	7	121	2002	Olomouc	f	
9	8	123	2002	Olomouc	m	
10	9	110	2002	Ostrava	f	
11	10	108	2004	Olomouc	m	
12	11	127	2004	Olomouc	m	
13	12	124	2004	Ostrava	f	
14	13	118	2004	Ostrava	m	
15						
16						
17						
18						

Obr. 6.5 Ukázka datového souboru uloženém v tabulkovém editoru MS Excel. Proměnná s názvem velikost byla sbírána v letech 2001–2004 na lokalitách Olomouc a Ostrava.

náhodné efekty.

Excel je rovněž vhodný pro úvodní deskriptivní výpočty (průměr, směrodatná odchylka výběru apod.). Vlastní statistickou analýzu je lépe provést v nějakém skutečně statistické prostředí. K nejznámějším statistickým balíkům, se kterými se lze na univerzitách setkat patří SAS a jeho miniaturizovaná verze JMP, S+, R, Statistica, SPSS nebo NCSS. K multivariačním analýzám při analýzách rostlinných společenstev je často využíván program

Canoco. Zde bych upozornil na volně distribuovaný statistický a grafický program R. Je možné ho volně stáhnout z adresy <http://www.r-project.org/> včetně všech manuálů. Je to v podstatě webová verze komerčního programu S+. Protože jde o „open-source“ program, jeho rozvoj mnohem dynamičtější a mnohem rozmanitější než u ostatních programů. Jde rovněž o velmi kvalitní grafický systém podporující vektorovou i bitmapovou grafiku.

Do jednotlivých buněk Excelu lze rovněž vkládat matematické vzorce. Zadáním rovnítka „=“ do prázdné buňky se indikuje, že bude následovat vzorec. Lze tak snadno provádět různé transformace dat, výpočty různých parametrů až po dynamické modelování v čase (např. dynamiku početnosti populace v čase).

Excel je rovněž vhodný pro tvorbu grafických výstupů ve formě vektorové grafiky. Grafy lze dále upravovat v programu MS PowerPoint (např. vytvářet úsporné panelové grafy) a vkládat do dokumentů programu MS Word. V prostředí programu Excel lze rovněž vytvářet a spouštět makra a mnohem více. Zvědavější čtenář může na webu nalézt množství různých návodů a add-in nástaveb (např. Sinex a Gage 2006).

#### Kontrolní otázky

1. Co je základním rešeršním nástrojem pro mezinárodní časopisy na PřF UP v Olomouci?
2. Jak byste hledali české práce?
3. Jak byste získali originál publikace na PřF UP v Olomouci?
4. Co je impaktní faktor publikace?
5. Jak byste zjišťovali science citation index (SCI) práce v mezinárodním časopisu?
6. Jak byste si opatřil práci v časopise, ke kterému nemá UP přístup?

#### Autotest

1. Web of Science je
  - a) vyhledávací nástroj pro mezinárodní časopisy, ke kterému má UP přístup
  - b) světová síť vědeckých organizací, které vzájemně spolupracují při vyhledávání vědeckých prací
  - c) vyhledávací nástroj zaměřený publikace vzniklé z grantových prostředků v České republice
2. Pro vyhledávání českých publikací se nejlépe hodí
  - a) Web of Knowledge
  - b) databáze RIV
  - c) Google na Internetu
3. Impaktní faktor (IF) časopisu s hodnotou 10 znamená, že
  - a) časopis je 10krát lepší než časopisy s IF 1
  - b) naše publikace v něm bude 10krát více citována než v časopisu s IF 1
  - c) články jsou v průměru 10krát více citovány než v časopise s IF 1

#### Doporučená literatura

Sinex SA, Gage BA. 2006. Using Excel for handling, graphing, and analyzing scientific data: a resource for science and mathematics students. Dostupný z: <http://academic.pgcc.edu/psc>.

# 7

## Styl psaní vědeckého textu

---

Kapitola 7 je obecným úvodem k zásadám pro styl moderního vědeckého textu určeného k publikování v mezinárodním periodiku. Vedle osvětlení kritických aspektů vědeckého textu je nastíněna základní strategie pro jeho hodnocení a zdokonalování.

Klíčová slova: objektivita, přesnost, srozumitelnost, stručnost, styl, typografické konvence

### Co je vědecká publikace?

Pokud již dříve ve vědeckých kruzích platilo známé rčení „Publish or perish!“, dnes platí trojnásobně. Tlak na efektivnost vědecké práce se na vědeckých institucích neustále zvyšuje, bez publikací v mezinárodních impaktovaných časopisech dnes nelze úspěšně dokončit doktorát. Publikace je hlavním výsledkem výzkumu. Pokud nejsou výsledky výzkumu publikovány, výzkum není ukončen bez ohledu na spektakulárnost získaných poznatků.

Laici zpravidla nedoceňují, jak těžké je dnes napsat přijatelnou vědeckou publikaci. Nejde jen o vrozenou komplikovanost textu, která je dána neurčitostí vědeckého poznání, náhodnými fenomény a často složitou a abstraktní teorií. Přispívá k ní také složitost vědeckého jazyka, který je napěchován nejrůznějšími specifickými termíny, cizími zkratkami, matematickými rovnicemi a symboly. A to vše v angličtině.

„This paper shows how intensity fluctuations in the frequency-doubled output of a Nd:YAG pump laser affect the signal generation from coherent anti-Stokes Raman spectroscopy (CARS).“

Termíny „frequency-doubled“, „Nd:YAG“ nebo „CARS“ nejsou běžnou součástí jazyka. Je to ale normální součást jazyka laserů. V každé disciplíně se rodí specifický termíny jako houby po dešti. S určitou nadsázkou lze říci, že každá disciplína má svůj vlastní jazyk, který se navíc neustále vyvíjí a který může navenek působit velmi nesrozumitelně.

Schopnost zformulovat vědecký text není ani umění, ani věda. Je to řemeslo. A řemeslo vyžaduje nejen znalost pravidel, ale také hodně individuálního praktického tréninku. Obvykle o zpracování první verze manuskriptu uvažujeme tehdy, když jsme dokončili statistickou analýzu naměřených dat a máme pohromadě hlavní výsledky práce ve formě grafických výstupů nebo tabulek. V této době jsme obvykle již schopni odpovědět na hlavní otázky, které jsme si kladli při zahájení výzkumu. K publikaci nyní potřebujeme vybrat jeden až dva úderné výsledky, které spolu vytváří jeden koherentní příběh.

Když toto všechno máme, zbývá určit, v jaké formě a kde budeme chtít výsledky zveřejnit. Není publikace jako publikace. Např. diplomové práce, výzkumné zprávy, konferenční abstrakta nebo ústavní bulletiny nejsou považovány za validní primární publikace (Day 1998). Tam patří především mezinárodní impaktované časopisy, v nichž práce prochází přísným recenzním řízením (peer review proces). Ale ani tady není lehký výběr. Pokud jde o formát, tak vedle **normálního článku** (article) s klasickou strukturou, v němž se zveřejňují nová data a poznatky, existují další možnosti. **Přehledový článek** (review) je určen ke shrnutí poznání

v určitém oboru, ke strukturování teorie a její lepší organizaci a k nastolování nových otázek. Kvalitní časopisy si ale takový typ článku spíše objednávají u významných odborníků, což v případě studentů doktorského studia nebývá časté. Mezi kratší formáty patří dopisy (letters), poznámky (notes), komentáře (comments, commentary) a různé další formy (brief communications apod.).

Vedle zaměření časopisu je důležitým kritériem také jeho IF. Čím vyšší IF, tím vyšší riziko, že náš manuskript bude odmítnut. Uplatnění našeho manuskriptu v mezinárodní kompetici podléhá obdobným tržním principům, jako kterýkoliv jiný produkt z výrobní sféry, který si hledá své místo na slunci. Pokud se budete snažit prodat svůj manuskript za příliš vysokou cenu (tj. budete si vybírat časopisy s nejvyšším IF), může se vám snadno stát, že manuskript ani po dlouhé době neopublikujete. Časopisy s vysokým IF, jako např. Nature nebo Science, se topí v nabídce velmi dobrých manuskriptů, a proto je zde míra odmítání velmi vysoká. U časopisů s nižším IF jsou šance mnohem vyšší, ale může se vám stát, že svůj dobrý manuskript prodáte příliš lacino, tj. vyjde v málo významném časopisu, kde publikace zapadne.

Rozhodnutí o časopisu je velmi důležité, neboť ještě před zahájením psaní je nezbytným krokem detailní seznámení se s **instrukcemi pro autory**, které každý slušný časopis zveřejňuje na svých webových stránkách. V nich lze nalézt nejrůznější pokyny týkající se věcné i formální úpravy manuskriptu a ušetřit si tak v budoucnu spoustu dodatečných úprav. Velmi prospěšné pro pochopení stylu a priorit je rovněž projít několika posledních článků v tomto časopisu.

## Požadavky na vědecký styl

Vědecký styl se podstatně liší od stylu novináře nebo beletristy. Zatímco v literární próze dominuje zábavnost, ve vědeckém psaní jsou na prvním místě jiná kritéria: **přesnost** (precision), **srozumitelnost** (clarity), **stručnost** (brevity), **logika** (logic), **konzistence** (consistence), **soudržnost** (cohesion) a **objektivita** (objectivity). Ve vědě není důležité, co si kdo myslí, ale to, co může být empiricky demonstrováno a testováno ostatními. Vědci chtějí informace, nikoliv povyražení. To neznamená, že vědecký text má být nudný. Naopak. Pokud je text napínavý a dynamický s překvapivými momenty, je to dobře. Však také věda je velmi vzrušující aktivita. Cílem není uspat čtenáře, ale informovat ho a přesvědčit. Toho dosáhneme také tím, že část této vzrušivé atmosféry na něho přeneseme.

Zábavnost ovšem nesmí být na úkor srozumitelnosti, stručnosti nebo přesnosti vyjádření. Při přenášení této atmosféry musíme dávat pozor, abychom to nepřehnali. Ostatním se naše výsledky většinou nezdaří tak významné jako nám, a naše volání, že další výzkum je „urgently needed“, se jim může jevit jako zbytečně dramatické až patetické.

Jak lze v textu zvýšit přesnost? Základní strategie, jak se vyhnout nejednoznačnému vyjádření, spočívá v

1. pečlivém výběru vhodných slov a slovních obrátů z více alternativ – např. místo „positively related“ lze použít přesnější „positively correlated“,
2. nepoužívání obrazného a beletristicky květnatého jazyka – např. místo „...subjects were assaulted with a wall of sound“ je přesnější „...subjects were presented with 20 second pulses of conspecific mating calls“,
3. poskytnutí důležitých detailů – např. tak, aby experimenty byly plně reprodukovatelné, a
4. důslednou kvantifikaci všeho, co lze vyjádřit číselně – např. místo „in a vast majority of cases“ je lépe použít „in 12 out of 15 cases“.

Požadavek srozumitelnosti se snadno artikuluje, ale v praxi je to horší. Čtenář by měl rychle a bez námahy pochopit, co jste chtěli říci. Cestou ke srozumitelnému vyjádření je

1. výběr jednodušších termínů a slov – např. upřednostněním známějšího výrazu, zatímco méně známé alternativy používáme jen tehdy, když se chceme vyhnout opakování stejného slova,
2. zjednodušení struktury vět – např. rozdělením dlouhých souvětí na samostatné kratší věty (na souvětí s maximálně 2 větami) a přestavěním větné struktury tak, aby subjekt (podmět) a akce (přísudek) nebyly od sebe příliš vzdáleny s vyloučením všech slov, které nejsou nezbytné z hlediska významu věty:

„The osmoregulatory organ, which is located at the base of the third dorsal spine on the outer margin of the terminal papillae and functions by expelling excess sodium ions, activates only under hypertonic conditions.“

Přestavěním věty lze docílit vyšší srozumitelnosti:

„Located on the outer margin of the terminal papillae at the base of the third dorsal spine, the osmoregulatory organ expels excess sodium ions under hypertonic conditions.“

Zde je dobré upozornit na jednu věc. Srozumitelnosti zpravidla nikdy nedosáhneme v první verzi textu, i když se o to sebevíc snažíme. Té se dosahuje až při následných revisích.

Čtenáři-vědci jsou většinou při čtení hodně netrpěliví, takže vždy oceňují stručné vyjádření. Albert Einstein to vyjádřil slovy:

“Any intelligent fool can make things bigger, more complex, and more violent. It takes a touch of genius – and a lot of courage – to move in the opposite direction.”

Prostor, který pro zveřejnění našich výsledků máme, není neomezený. Odstranění zbytečných slov, všeobecných frází a prázdné vaty může podstatně zkrátit článek (tab. 7.1). Pokud se nám v textu často opakuje nějaký delší termín, je dobré hned při prvním použití uvést v závorce jeho zkratku, která se bude od tohoto místa používat dále. Např.:

„Bacterial plasmids, as autonomously replicating deoxyribonucleic acid (DNA) molecules of modest size, are promising models for studying DNA replication and its kontrol.“

Pozor, zkratky nikdy nepoužíváme v názvu práce a omezíme je na minimum v abstraktu. Z článku vypustíme všechny prázdné věty typu: „The results are given in Tab. 1.“ nebo „The relationship is depicted in Fig. 1“. Vědecké názvy organismů (latinské) se uvádí pouze jednou při první zmínce o studovaném druhu.

Každý článek musí mít logickou strukturu. Každá věta, odstavec nebo kapitola by měly proto hrát nějakou roli v deduktivní nebo induktivní logice, na které je téma práce postaveno. Dobrý článek je proto logicky organizován. Dnešní struktura článků postupně dospěla do více méně rigidního tvaru označovaného IMRAD, který je pojednán později. Logickou stavbu musí mít také všechny argumenty uvedené na podporu nějakého tvrzení.

V článku musíme být maximálně konzistentní. Pokud dáme proměnné určité jméno, musíme ho používat v celé práci, včetně tabulek a grafů. To platí pro všechny symboly, zkratky a technické termíny, včetně rozhodnutí o tom, zda budeme práci psát v britské nebo americké angličtině. Jakmile jednou použijeme slovo „consistency“, je nepřípustné, abychom jinde v textu psali „consistence“. Pokud se rozhodneme, že budeme psát „ind·ha<sup>-1</sup>“, nemůžeme jinde v textu použít „ind/ha“. Nedůslednost působí velmi rušivě a vnáší do čtenáře pochyby.

nosti a nejistotu, zda správně porozuměl nebo zda mu něco neuniklo. To se rovněž týká formátování tabulek a grafů a psaní jejich legend.

Dobrý a soudržný text pomáhá čtenáři sledovat plynutí myšlenek prostřednictvím signálů indikujících strukturu a organizaci myšlenek. Tyto signály naznačují, jaký sled myšlenek lze očekávat v následujícím textu nebo jaké je spojení mezi předchozí myšlenkou a novou myšlenkou. K hlavním signálům patří explicitní výčty témat rozebíraných v dalším textu.

„In the following pages, we will first examine the causes of divorce. After that, we'll look at its effects on family members. And we'll conclude with a look at the consequences of divorce for society as a whole.“

„This report describes the following funding sources: federal agencies (section 1), state agencies (section 2), and private foundations (section 3).“

„The purpose of this paper is to establish (a) the causes of these thermal variations and (b) their effects on three small mammals: house mouse, Norway rat, and common hamster.“

Jiný způsob používá výčet se značkami. Konečný rámec pro očekávané myšlenky se vymezí pomocí obecného tvrzení a každá položka je „označena“ zopakováním slov nebo spojení, jako jsou příslovce „first“, „second“, „third“:

„The text should be re-considered **for three reasons**. **First**, it is too long. **Second**, it is not consistent in style and format. **Third**, it is full of errors in spelling.“

Spojení „for three reasons“ ve výčtu vymezí konečnou řadu očekávání a slova „first“, „second“, „third“ označují každou položku tohoto výčtu. Další způsoby mohou být následující:

„To succeed, writers depend on three skills: (1) finding good ideas to write about, (3) avoiding obstacles, and (3) writing efficiently.“

V takových spojeních je dobré, když subjekt (zde „writer“) bezprostředně předchází spojení, které vymezuje výčet (zde „three skills“). Myšlenka tak přechází plynule a přirozeně ze subjektu na téma a dále na vlastní výčet. V následujících příkladech jsou ukázány nepovedené výčty a jejich vylepšené verze:

„There are four main features that you should look over before you go fishing: (1) your trailer, (2) your boat, (3) your motor, and (4) your tackle.“

„There are three areas of concern in creating a quality diapering experience in an infant-care facility: the equipment needed in the diapering area, the actual diapering, and the procedures for dealing with a child who is upset about being changed.“

Vylepšené verze jsou:

Before you go fishing, you need to look over three main features: (1) your trailer, (2) your motor, and (3) your tackle.

In creating a quality diapering experience in an infant-care facility, there are three main areas of concern: the equipment needed in the diapering area, the actual diapering, and the procedures for dealing with a child who is upset about being changed.



Tabulka 7.1 Příklady mnohomluvnosti a jejich kratší alternativy v angličtině

Nadbytečná vyjádření	Navržená alternativa
the purpose of this study was to test the hypothesis	I (or we) hypothesized
in this study we assessed	we assessed
we demonstrated that there was a direct	we demonstrated direct
were responsible for	caused
played the role of	were
on the basis of evidence available to date	consequently
in order to provide a basis for comparing	to compare
as a result of	through, by
for the following reasons	because
during the course of this experiment	during the experiment
during the process of	during
during periods when	when
for the duration of the study	during the study
the nature of	(omit by rearrangement)
a large (or small or limited) number of	many (or few)
conspicuous numbers of	many
substantial quantities	much
a majority	most
a single	one
an individual taxon	a taxon
seedlings, irrespective of species	all seedlings
all of the species	all species
various lines of evidence	evidence
they do not themselves possess	they lack
were still present	persisted, survived
the analysis presented in this paper	our analysis
indicating the presence of	indicating
despite the presence of	despite
checked for the presence of	checked for
in the absence of	without
a series of observations	observations
may be the mechanism responsible for	may have caused
it is reasonable to assume that where light is not limiting	with light not limiting
in a single period of a few hours	in a few hours
occur in areas of North America	are in North America
adjacent transects were separated by at least 20 m	≥20 m apart
in the vicinity	nearby
separated by a maximum distance of 10 m	3–10 m apart
and a minimum distance of 3 m	
the present-day population	the population
their subsequent fate	their fate
whether or not	whether
summer months	summer
are not uncommon	may be
due to the fact that	(omit by rearrangement)
showed a tendency toward higher survival	had higher survival
devastated with drought-induced desiccation	killed by drought

Posloupnost myšlenek lze tedy indikovat pomocí následujících modifikátorů:

first, second, third, fourth...

(1), (2), (3)

one, another, yet another

initially, next, finally

one the one hand, on the other hand

Příkladem kohezního textu může být následující ukázka:

„Our search for new sources of WAA resistance has involved three procedures: (1) evaluation of infestation levels in a large collection of apple cultivars at Geneva; (2) greenhouse and nursery evaluations using Geneva wild-type WAA; and (3) evaluation of clones resistant to Geneva WAA for resistance to WAA now found in North Carolina. The first two approaches were used in this study.

*Orchard Trial.* For 2 growing seasons, we studied 391 clones in a 10 ha cultivar collection in which we used a half-strength azinphosmethyl spray schedule through June, followed by 3 applications of Mesural at intervals of about 2 weeks. Clones which failed to become infested in the first season were reinoculated...

*Greenhouse and Nursery.* For intensive screening in greenhouse and nursery under Mesural spray regimes, we selected 11 clones which had been tested in the orchard and 142 others of which we had little or no information on WAA resistance ...“

Další způsoby zvyšování koheze článku spočívají v používání modifikátorů, které spojují následující věty s myšlenkami předchozích vět. K modifikátorům indikujícím důsledek, výsledek, odpověď či závěr patří „as a result“, „thus“, „therefore“, „in response“ nebo „clearly“. Modifikátory signalizující doklady nebo příklady jsou „for example“, „for instance“ nebo „e.g.“. Podrobnosti nebo zopakování myšlenky signalizují „in other words“, „in particular“, „specifically“, „that is“ nebo „i.e.“. Podobnost či rozdíl indikují „similarly“, „conversely“, „on the contrary“, „however“, „on the other hand“, „in contrast“ nebo „otherwise“. Dodatečnou informaci indikuje „also“, „furthermore“ nebo „in addition“.

Naopak soudržnost textu se snižuje, pokud se ve struktuře článku zvolí více než 2 hierarchické úrovně. Vyšší počet strukturních úrovní (kapitola, sub-kapitola, sub-sub-kapitola,...) je typický pro vědecké prvotiny.

Vědecký článek by měl budit dojem objektivitu. Za objektivní tón se dříve považoval slovesný rod trpný (passive voice) vyjadřující děj, který koná někdo jiný než podmět. Aktér děje, výzkumník, v něm ustupuje do pozadí (zpravidla nebývá vyjádřen vůbec), zatímco děj vystupuje do popředí. Bohužel, doprovodným rysem trpného rodu je „zamlžování“, tj. snížení srozumitelnosti. Např. všichni známe české „Kolečko se polámalo“ nebo „Chybička se vloudila“ a další podobné věty, v nichž dominují zvrtná slovesa. V politických diskusích je jich vždy jako máku zvláště v situacích, kdy se politikové snaží vyhnout odpovědnosti za nějaký neúspěch.

Vedle toho je trpný rod nudný a zpravidla mnohem delší, neboť obsahuje více slov. Z výše uvedených důvodů je dnes doporučovanou alternativou ve vědeckých textech rod činný, a to i za cenu používání „I“ nebo „we“. Zdůraznění výzkumníka je jen malá cena za to, že text je nyní mnohem přesnější, srozumitelnější a jednodušší. Např. je mnohem lepší, když použijeme "We performed a two-tailed t-test" než "a two-tailed t-test was performed," nebo "in this paper we present results" než "results are presented in this paper." Autor se jasně hlásí k odpovědnosti za vědeckou práci, včetně všech chyb a nedostatků v ní. V následných revizích textu se proto vždy snažíme o redukci výskytu trpného rodu zejména v situacích, kdy nechceme nijak zvlášť zdůrazňovat podmět. Např. trpný rod je na místě ve větě "President Kennedy was shot and killed by an assassin today“, v níž zdůrazňujeme adresáta děje (prezidenta), nikoliv původce děje (atentátníka). Pokud by změna rodu ale měla snížit kvalitu myšlenky, raději trpný rod ponecháme.

Článek se bude jevit také objektivnějším, když v něm explicitně přiznáme naše nedostatky a vymezíme limitní podmínky pro platnost našich tvrzení. Naše závěry musí být vždy podloženy empirickou evidencí. Např. když u potkana a myši zjistíme korelaci mezi výškou srsti a bazální mírou metabolismu, nemusí to nutně znamenat, že tomu tak je u všech savců. Takový závěr ale můžeme učinit, když budeme citovat stejnou evidenci alespoň pro dvacet druhů savců.

Srozumitelnost, stručnost a jednoduchost vědeckého textu může ubírat na zábavnosti. Jaký literární styl máme vlastně použít? Každý autor si musí v rámci daných omezení vyvinout vlastní osobní styl, stejně jako autor novely pracuje léta na vybroušení svého stylu, který odpovídá jak jeho osobnosti, tak informaci, kterou chce předat čtenáři. Novela sama o sobě je vhodným příkladem pro vědecký článek. Ten by měl být stručným, ale vzrušujícím příběhem. Někdy se uvádí, že dobrým příkladem takového stylu jsou novely Johna Steinbecka nebo Ernesta Hemingwaye (Toft a Jaeger 1998). Jejich styl je nápadný jednoduchými slovy a často krátkými větami. A i přesto, že píší úsporně, jejich texty jsou plné významů, napětí a přesvědčivosti.

„Manuel looked up at the stuffed bull. He had seen it often before. He felt a certain family interest in it. It had killed his brother, the promising one, about nine years ago. Manuel remembered the day. There was a brass plate on the oak shield the bull's head was mounted on. Manuel could not read it, but he imagined it was in memory of his brother. Well, he had been a good kid.“

—Ernest Hemingway, *Men without women*

Věty delší než 15 slov ztěžují sledování myšlenek a vyžadují od čtenáře vyšší námahu, aby ji plně porozuměl. Nejlépe je takové věty rozdělit.

K dobrému stylu patří rovněž zvládnutí zásad správné tvorby odstavců. Chybné odstavce jsou pro vědecké prvotiny příznačné. Typické jsou zejména odstavce tvořené jednou větou. Na jedné straně tak lze najít 15 i více malých odstavců. To je ve vědeckém textu absolutně nepřijatelné. Vedle plýtvání místem to odporuje také všem pravidlům stavby odstavců, neboť jedna věta neumožňuje rozvinutí myšlenky. Obvyklá délka odstavců je 3–7 vět. Na jedné straně textu by měly být nejméně dva odstavce. Pokud je jich méně, je zpravidla nutné přearganzovat text a myšlenky.

Odstavec vždy rozvíjí myšlenku, která je v úzkém vztahu k tématu práce. Struktura odstavců v článku vytváří v podstatě mapu myšlenek. Odstavec má být samovysvětlující, tj. schopen vlastní existence, tak jako např. abstrakt práce. První věta odstavce většinou (ale nikoliv nutně) uvádí myšlenku odstavce, tj. říká, o čem odstavec bude. Poslední věta odstavce navazuje na úvodní myšlenku a je současně závěrečným shrnutím odstavce. Je to příležitost zopakovat některé významné skutečnosti. Současně může závěrečná věta také naznačit, kam se bude diskuse ubírat v následujících odstavcích. Šikovní autoři zvládnou oboje. Uvnitř odstavce rozvíjíme logickým způsobem argument. Řazení vět proto odráží buď časovou osu nebo prostorové měřítko nebo postupujeme od specifického k obecnému či obráceně. Pokud jsou myšlenky příliš abstraktní, dodáme jednoduchý příklad. Pamatujme, že efektivní psaní odstavců je základní komunikační dovedností, na které práce stojí.

Článek by měl být vyprávěním jednoho příběhu bez odboček k dalším tématům. Měl by být koherentní. Pokud délka manuskriptu přesahuje hranici 25 stran, může to být i příznak toho, že v práci rozvíjíme více příběhů. To je sice běžné u bakalářských a diplomových prací, u vědeckého článku je to ale nepřijatelné. Čtenářova pozornost není neomezená a má své limity. Jedna až dvě hlavní teze je zpravidla vše, co je schopen bez problémů přijmout. Řešením může být rozdělení manuskriptu na dvě samostatné práce. Zejména observační studie mohou být v tomto ohledu velmi komplikované, neboť mohou obsahovat více typů dat nasbíraných relativně náhodně. Která data spolu ponechat a která vyřadit, je potom spíše věcí citu a zkušenosti.

nosti. Začátečník v této otázce dá spíše na svého školitele, než získá sám dostatek zkušeností. Zda je manuskript dostatečně koherentní, si ověříme tak, že projdeme strukturu odstavců, které nahradíme jejich hlavní myšlenkou, tj. projdeme mapu myšlenek. Jestli i teď se jeví článek koherentní, je to v pořádku.

Začínající autoři se většinou snaží, aby nikdo nepoznal, že s vědou začínají. Nejčastěji se to snaží zakrýt okázalým projevem a zbytečně komplikovaným jazykem. I velmi jednoduché myšlenky vyjadřují velmi krkolomně prostřednictvím nabubřelých slov, klišé, slovních opisů a oklik s použitím termínů, jejichž význam jim není vždy jasný. Mají pocit, že teprve tak to zní skutečně vědecky. Bohužel, právě podle této tendence se dají snadno rozpoznat.

Nejčastějším takovým vědeckým klišé je spojení „play an important role“. Mnohem lepší je jednodušší „is important because“. V anglicky mluvících zemích mívají tito autoři často „utilize“ místo „use“, „perform“ místo „do“, „initiate“ místo „start“, „finalize“ místo „end“, „fabricate“ místo „make“, „initial“ místo „first“, „prior to“ místo „before“, „subsequent to“ místo „after“, „sufficient“ místo „enough“, „plethora“ místo „much“, „at this point in time“ místo „now“ nebo „chemotherapeutic agent“ místo „drug“. Tento typ psaní je rovněž typický pro úřednický žargon. Pokud je možné vybrat ze dvou slov, byrokrati vždy vyberou to delší. Jednoduchá sdělení se nenosí. Do práce nepatří žádný žargon, i když jeho rozpoznání nemusí být někdy zcela zřejmé. Žargon totiž není jen úzce specifická terminologie v dané oblasti, ale také dialekty nebo specifické fráze plné opisných tvarů a dlouhých slov. Typický vědecký žargon tohoto typu lze demonstrovat následovně:

„There is a large body of experimental evidence which clearly indicates that members of the genus *Mus* tend to engage in recreational activity while the feline is remote from the locale.“

Což pochopitelně neznamená nic jiného než:

„When the cat si away, the mice will play.“

I když je někdy obtížné se oborovému žargonu vyhnout, ještě horší je zcela nepatřičné používání žargonu z jiných oblastí. Např. v české zoologii se lze běžně setkat s mysliveckou latinou nebo agrotechnickou mluvou. Výrazy jako „zvěř“ namísto „zvířata“ nebo „kusy“ namísto „jedinci“ jsou na konferencích stále pravidelnou součástí zoologické mluvy. Ve spojeních jako „5 ks motýlů“ jsou navíc „kusy“ zcela nadbytečné. Nebo snad chce někdo tvrdit, že spojení „5 motýlů“ je pro čtenáře méně srozumitelnější?

Angličtina, stejně jako čeština, nemá příliš v lásce řetězce podstatných jmen. Ty jsou často projevem oborového žargonu, např. „forest litter frog resource partitioning patterns“. Je potom dost obtížné určit, pro které podstatné jméno slouží jiné jako přídavné jméno. Pravidlem je mít vedle sebe dvě, maximálně tři (první dvě propojená spojovníkem), podstatná jména. Rozhodně lepší a přesnější variantou je „resource-partitioning patterns of forest-litter frogs“ nebo „patterns in diet of forest-litter frogs“.

Určitým problémem při psaní článku může být volba času pro popisované děje. I když zde nepanuje jednotný názor, přece jen jistá doporučení existují. Výsledky jiných autorů publikované dříve a které jsou přijaty vědeckou komunitou už jako „fakta“, se uvádí v přítomném čase, aby se zdůraznila jejich časově neomezená platnost. Je správné říci:

„Streptomycin inhibits the growth of *M. tuberculosis*.“

Je to stejné, jako když říkáme, že Země je kulatá. Naopak vlastní výsledky uváděné v kapitole Results jsou pojednány vždy v minulém čase, jakožto fakta s omezenou platností ostatními zatím neakceptovaná. Stejně tak popisy lokalit jsou v minulém čase, neboť do doby, než vyjde publikace, se lokality mohou podstatně změnit. Nezpochybnitelné výsledky s trvalou platností ale můžeme psát v přítomném čase. Např. výpočty a výsledky statistických testů pro daná data mohou být v přítomném čase:

„These values **are** significantly greater than those of the females of the same age, indicating that the males **grew** more rapidly.“

Stejně tak vyvození obecného závěru může být v přítomném čase:

„These results indicate that type IV procollagen is a major constituents of the Schwann cell ECM.“

Ve vědecké práci se rovněž nepoužívají eufemismy. Laboratorní zvířata nejsou „sacrificed“, ale „killed“ (pokud ovšem nešlo o nějaký rituální obětní obřad religiózního charakteru). Je sice možné říci, že jedinci „suffered mortal consequences“, ale mnohem jednodušší vyjádření je, že prostě „died“.

Uvedený přehled doporučení pro styl vědeckého psaní není určitě konečný. Dnes existují nejrozličnější seznamy a tabulky toho, co by se v textu nemělo objevit. Nevyčerpatelnou studnicí informací v této oblasti jsou internetové zdroje, které jsou dnes velmi bohaté a na základě kterých si lze postupně vytvořit vlastní styl.

## Obecné typografické konvence

### Abeceda, symboly, znaky a interpunkce

Pokud se v práci používají řecká písmena, zejména v matematice, jsou zpravidla v kurzívě. Stejně tak v kurzívě bývají symboly pro různé veličiny, proměnné a parametry, včetně jejich jednopísmenových subskriptů či superskriptů, dále vědecké (latinské) názvy rodu, druhu, poddruhu nebo variety. Taxony vyšší než rod jsou ale uváděny v obyčejném řezu. V kurzívě jsou dále jiná latinská slova, řecká písmena symbolizující atomové částice, symboly pro označení genů a alel, předpony chemických názvů označující strukturální a konfigurační vztahy, některé krystalografické symboly a názvy satelitů po jejich uvedení na dráhu.

Z interpunkce dělají největší problém v angličtině větné čárky. Na rozdíl od češtiny jejich používání není tak striktně vymezeno a konzultace učebnic gramatiky je zde zcela namístě. Všimněte si, jak se mění význam:

The dogs, whose spleens had been removed, all died. (= Všichni psi zemřeli po té, co jim byla odstraněna slezina.)

The dogs whose spleens had been removed all died. (= Ti psi, co jim byla odstraněna slezina, zemřeli.)

Určité problémy v textu dělají spojovníky (rozdělovníky) a pomlčky. Spojovníky se používají k dělení nebo spojování slov či slovních částic do jednoho celku, zatímco pomlčky mají větný význam nebo se používají ve významu „až“. Ačkoliv se v typografii se rozeznávají různé typy vodorovných čárek, na klávesnici najdeme jen spojovník. Panují poměrně nejednotné názory, jak se mají používat, proto následující zásady platí spíše pro texty, které si tiskneme sami. V českých a anglických textech (CSE 2006) se nejvíce používají:

1. **Spojovník** (nebo rozdělovník, hyphen) „-“ je nejkratší vodorovná čárka používaná k dělení a spojování slov, např. při znázorňování slabik, u předpon typu self-, pro složené modifikátory podstatných jmen, např. seizure-inducing drugs, well-known physicist, low-frequency amplitudes, pro numerické složené modifikátory, např. „a 5-g dose“, „50-km radius“, „a 3-year-old child“, nebo spelovaných číslovek „eighty-five samples“ či zlomků „one-third“, při odkazech na specifické strany citovaného materiálu, např. „454-455“, a pro e-termíny, jako „e-mail“ nebo v aminokyselinách Gly-Lys-Ala-His, polynukleotidech pG-A-C-C-T-T-A-Gp.
2. **En dash pomlčka** – je o něco delší než hyphen. Na klávesnici chybí, a je proto ve Wordu vkládána jako Alt+0150 (také CTRL+Num-) nebo přes Vložit→Symbol. Používá se
  - a) ve významu „a“ nebo „až“ ke spojení dvou slov, např. north–south avenue, gas–liquid chromatography, Mann–Whitney U test,
  - b) v chemických vzorcích pro znázornění vazby, např. C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CO–O–COCH<sub>3</sub>
  - c) ve významu „od–do“ pro úsporné naznačení rozmezí hodnot v tabulkách, např. 5–27, v textech ale CSE (2006) důrazně doporučuje nahradit pomlčku předložkou „to“, např. „temperatures of 5 to 27 °C“, nebo pro rozsah stran v seznamu literatury většiny mezinárodních periodik (i přesto, že v tomto případě doporučuje CSE (2006) použití spojovníku),
  - d) v češtině jako větná pomlčka – oddělující větné součásti, je oddělena od textu z obou stran mezerami. V případě zlomu by měla zůstat na konci řádku.
  - e) jako matematický znak „minus“, pokud není jinak dostupný
3. **Em dash dlouhá pomlčka** — se používá v angličtině jako větná pomlčka k oddělení větných prvků, a to bez mezer, např. „Osteoporosis—perhaps the most common ...“. Podobně se používá při přesném citování textu (angl. quotation) k označení zdroje (viz výše uvedené citování Hemingwaye). V české typografii se příliš nepoužívá, výjimečně může značit dlouhou pauzu v řeči, vynechávku nebo neukončený konec odstavce. Do textu ji lze vložit pomocí Alt+0151.

Kvalitní písma obsahují ještě samostatný znak „minus“ pro psaní „5 – 1 = 4“ nebo záporných hodnot „–7 to –9 °C“. Je podobný běžné en dash pomlčce, ale má výšku a šířku totožnou s vodorovnou čárkou znaku „plus“ (srovnej en dash, minus a plus: – – +). Na klávesnici chybí a nemá ani nadefinovanou klávesovou zkratku. Do textu může být vložen přes Vložit→Symbol, případně si zde nadefinovat klávesovou zkratku, např. Alt+M.

V uvozování se čeština liší od angličtiny, kde jsou obě uvozovky nahoře “ ”. Navíc existují rozdíly mezi americkým a britským stylem. Zatímco americký styl používá jako primární uvozovky dvojité a jako sekundární uvozovky jednoduché, v britském stylu je to obráceně. Je dobré odlišovat apostrof ’, např. „I’d prefer“, od prime symbolu ′, který se používá k označení minut nebo zdvojeně sekund v zeměpisných souřadnicích, např. „latitude 52°33′05″N“, nebo v chemických vzorcích, např. „N,N′-dimethylurea“.

## Zkratky

Zatímco zkratky titulů se v češtině píšou s tečkami, např. MUDr., RNDr., CSc., DrSc., Ph.D., doc., prof., Ing., Mgr., v anglosaské literatuře jsou všechny zkratky vždy bez teček (PhD). Pokud chceme vyznačit plurál, přidáme jednoduše písmenko „s“, např. „DNAs“. Zkracovat slova kvůli jejich délce je nepřijatelné. V názvu práce mohou být pouze všeobecně známé zkratky typu DNA.

V anglických textech jsou velmi rozšířené zkratky latinských výrazů, jmenovitě „i.e.“ pro id est (that is), „e.g.“ pro exempli gratia (for example) a „et al.“ pro et alii (and others). Zkrat-

ky „i.e.“ a „e.g.“ jsou zpravidla od ostatního textu odděleny čárkou, např. „Many predators are highly mobile (e.g., avian predators)“. Protože jsou tyto zkratky dnes již akceptovanou součástí angličtiny, není nutné je psát v kurzívě. Stojí-li na počátku věty, tak se ale vypisují. Zkratka „viz.“ znamená v angličtině namely (jmenovitě) a používá se před výčtem. Píše se na rozdíl od češtiny často s tečkou. Zkratku „etc.“, obdobu našeho „atd.“, je nejlépe ve výčtech vůbec nepoužívat.

### Čísla, jednotky a matematické výrazy

Ve vědě se používají arabská čísla (0–9), zatímco římská čísla se téměř nepoužívají. Výjimkou je pouze použití malých římských čísel ke stránkování úvodních partií knih. Význam čísel dnes roste. Čísla se vyznačují vyšší odlišností a zvyšují míru kvantifikace práce. Zatímco dříve byla čísla od 1 do 9 v textu vypisována, dnes se již místo slov i zde používají čísla s výjimkou čísel 0 a 1, které musí být používány mnohem obezřetněji pro svou podobnost s písmeny „l“ a „O“. Čísla se dnes doporučují pro spojení typu „at 100× magnification“ nebo „3-fold“ (nikoliv „threefold“). Plurál od čísel se tvoří přidáním „s“, např. „expressed in 100s“, „the 1990s“, „patients in their 50s“.

Čísla se vypisují slovy pouze pokud se nachází na počátku věty (názvu apod.), jako např. „Twenty milligrams is the desired amount, but 15 mg is enough.“, nebo když se dvě čísla nachází vedle sebe, např. „The sample was divided into eight 50-g aliquots.“ Čísla 0 a 1 se v obecném významu rovněž vypisují slovně: „... values approaching zero.“, „one of the subspecies“, „one of the most important“ apod. Pokud jsou ale spojeny s jednotkami nebo specifikují množství, používají se čísla, např. „1 year“, „1 mm“, „when  $x$  is less than 1“ apod. Mezi číslo a jednotku se zpravidla vkládá **pevná mezera** (shift+Ctrl+mezerník). Stejně tak se používají čísla, pokud jsou spojena s ostatními čísly, např. „1 of 4 species“, „Of these, 3 samples were ...“ apod. Řadové číslovky od 1 do 9 se rovněž vypisují, pokud nejde o sérii čísel. Vypisují se rovněž zlomky.

V angličtině se na rozdíl od češtiny používá desetinná tečka, např. „0.25“, a nulu je nutné uvést (nikoliv „.25“). Jestli za číslem následuje abecední znak, např. jednotka měření, mezi číslo a jednotku se vloží 1 mezera, např. „130 mm“. Pokud následuje neabecední znak, např. %, mezera chybí, např. „3%“. Zde se česká typografie odlišuje. Pokud napíšeme „3%“ znamená to „tříprocentní“. Pokus napíšeme „3 %“, máme na mysli „3 procenta“. Na začátku věty ale vždy vypisujeme, včetně jednotek nebo jiných znaků, např. „Five milliliters of supernatant ...“ nebo „Three percent ...“. Je nutné rozlišovat procenta a procentové body. Jestli vyjadřujeme rozdíl mezi procentovými hodnotami, např. máme-li pokles ze 49 % na 40 %, je to pokles o 9 procentových bodů („a decrease of 9 percentage points from 49%“).

Pokud udáváme rozpětí hodnot v textu, je správné použít „to“ nebo „through“. Alternativně je možné použít krátkou pomlčku (en dash), ale jen v případech, kdy nemůže dojít k záměně se znaménkem „mínus“, např. „7 June to 15 June“, „7–15 June“ nebo „yielded –0.3 to +1.2 differences“. Pokud rozpětí předchází slovo „**from**“, nelze použít en dash, ale je nutné vypsání, např. „from 240 to 350 participants“ (nikoliv „from 240–350 participants“). Pokud předchází slovo „**between**“, je nutné slovní vyjádření se spojkou „and“, např. „between 1 and 12 June“. Pokud jsou čísla vícemístná, nelze je zkracovat, např. „1938 to 1954“ nebo „1466–1472 km“ (nikoliv „1466–72 km“).

Jestli se s rozpětím číselných hodnot pojí jednotky, které jsou odděleny mezerou, stačí použití jedné jednotky, např. „23 to 47 kV“. Pokud jde ale o symbol bez mezery, např. **procento**, je nutné ho použít za každým číslem, např. „10% to 15%“. V tomto případě lze psát také „10–15%“. Aby se zabránilo omylům, před rozpětím se nedoporučuje použití předložky „**by**“, např. „growth increased 0.1 to 0.3 g/d“ (nikoliv „growth increased by 0.1 to 0.3 g/d“). Míry procesů skládající se z 1 nebo 2 jednotek se vyjadřují pomocí „lomítka“ nebo negativních

exponentů, např. „256/h“ nebo „256 h<sup>-1</sup>“. Mnohonásobná lomítka jsou matoucí, proto „0.3 kg/(mg·h)“ nebo „0.3 kg·mg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>“ (nikoliv „0.3 kg/mg/h“).

Příliš dlouhá čísla se vyjadřují pomocí vědecké notace, např. místo 26 000 je lépe použít „2.6 × 10<sup>4</sup>“, v rozpětích potom „2.2 × 10<sup>4</sup> to 2.8 × 10<sup>4</sup>“. Dnes se používají jednotky SI. Nezapomínejme, že tělesná hmotnost zvířete není „body weight“, ale „body mass“. Pokud jsou jednotky v textu uvedeny bez čísel, je třeba je vypsát, např. „Lengths, in millimeters, were...“ nebo „Lengths (mm) were ...“ (nikoliv „Lengths (in mm) were ...“). Symbol pro stupně Celsia je oddělen 1 mezerou, např. „12 °C“. Úhlové stupně nebo stupně zeměpisné šířky nebo délky se ale píší bez mezer: „12°“.

### Matematické symboly, výrazy a statistika

Skalární proměnné a konstanty označené jedním písmenem se uvádí v kurzívě, např. *A*, *M*, *x*, *y*. Zkratky nebo symboly z více písmen se stejně jako matematické funkce naopak píší obyčejným písmem, např. „log“, „sin“, „d“ pro derivaci apod. Symbol Sigma Σ, pokud se vyskytne v rámci běžného řádku, má dolní (subskripty) a horní (superskripty) indexy předsazený, např.

$$\text{místo } \sum_{i=1}^n \text{ napíšeme } \sum_{i=1}^n .$$

Obdobně píšeme i jiné podobné symboly, např. integrály.

Je třeba dávat pozor, kdy psát matematické operátory s mezerou nebo bez mezery, např. „biomass of <1500 kg“, ale „α > 1500“. Pokud je číslo záporné, je třeba psát „at temperature greater than -2 °C“ (nikoliv „temperature > -2 °C“). Násobení lze vyjádřit pomocí znaků „×“ „nebo „·“, např. „a × b“, „a·b“ nebo „2ab“. Nepoužívejme „circa“ nebo zkratku „ca.“ místo vhodnějších výrazů „about“ nebo „approximately“.

V případě normálně rozdělených dat se měření často popisují pomocí průměru a směrodatné odchylky (SD, standard deviation), např. „mean (SD) = 104 mm (SD 11)“ nebo „mean of 104 mm (SD 11)“. Směrodatná odchylka je míra variability vzorku a závisí jen nepatrně na velikosti vzorku (n). Říká nám, že populace s průměrem 104 mm (SD 11) je variabilnější než populace s průměrem 104 mm (SD 5). Je to deskriptivní statistika. Střední chyba (SE, standard error) je inferenční statistika, udávající přesnost parametru (např. průměru) a vhodná k inferenci, že jedna populace je větší než druhá. S rostoucí velikostí vzorku se zmenšuje a předpokládá náhodné vzorkování (Anderson et al. 2001). Na chybě měření se vedle náhodného vzorkování podílí ještě systematická chyba neboli zkreslení (bias).

Pokud v práci testujeme statistickou hypotézu, měli bychom vždy uvést hladinu significance (α) neboli pravděpodobnost chyby typu I, která je většinou 0,05. V práci by měl být vždy uveden název testu, testová statistika, stupně volnosti (pokud jsou aplikovány) a P hodnotu (tj. pravděpodobnost získání stejně velké testové statistiky, jako je pozorovaná hodnota, jen náhodou). Měl by zde rovněž být odkaz na statistický software, který byl použit k analýze. Vlastní výsledky testu jsou nejčastěji udávány závorkově:

„... were significant (χ<sup>2</sup> = 18.2, df = 2, P < 0.001) ...

Nejmenší udávanou P hodnotou je 0,001 („P < 0.001“). Testové statistiky, jako *t* nebo χ<sup>2</sup>, a korelační koeficienty, se většinou uvádí s přesností ne větší než 2 desetinná místa, P hodnota s přesností na 1 až 2 významné číslice, např. „P = 0.0027“ lze zaokrouhlit na „P = 0.003“



(Altman a Bland 1996). Meze spolehlivosti (CI, angl. confidence interval) vyjadřují míru naší nejistoty ve stanovenou hodnotu parametru. Nejčastěji se používají 95% meze spolehlivosti. Doporučovanou formou jejich prezentace je závorková forma, např.

„... with a mean difference of 4.2 (95% CI –2.1 to 10.5)“

„... with a mean amplitude of 0.1447 (95% CI 0.1317–0.1577)“

Pomlčka en dash je akceptovatelná, když jsou obě čísla v intervalu kladná.

Je třeba pamatovat, že výzkum vede nejen ke statistické signifikanci výsledků, ale také k vědecké signifikanci výsledků. Obě se mohou značně rozcházet. Např. při dostatečné velikosti vzorku, s níž roste i síla testu, může i malý rozdíl být statisticky významný, zatímco jeho vědecký význam je zcela zanedbatelný.

Zaokrouhlování čísel na omezený počet míst je v době počítačů zcela nezbytné. Prezentované hodnoty parametrů (např. průměru) by měly odrážet přesnost měření. Např. biolog měřící rozpětí ptačích křídel v cm by neměl průměrnou velikost vyjadřovat na více než jedno místo za hranicí přesnosti originálních měření (CSE 2006). Pokud tedy měřil s přesností na 1 cm, tak průměr vypočítaný jako 75,3333 cm bude zaokrouhlen na 75,3 cm. Sokal a Rohlf (1995, p. 149) doporučují následující pravidlo pro zjištění počtu desetinných míst:

Vyděl SE třemi, označ si desetinné místo prvního nenulového čísla, zaokrouhli parametr na toto desetinné místo, k SE přidej ještě jedno desetinné místo. Např. máme průměr 2,3541 a SE 0,2434. Protože  $SE/3 = 0,081$ , zaokrouhlíme průměr na 2,35 a SE na 0,243.

## Datum a čas

Vedle sekundy *s*, oficiální jednotky SI pro čas, jsou akceptovány a zmíněny v SI systému další tři jednotky: den (day, d), hodina (hour, h) a minuta (minute, min). Pro větší jednotky týden (week, wk), měsíc (month, mo) a rok (year, y) doporučení nejsou. Pokud jsou uvedeny spolu s číslovkou, lze používat zkratky.

The samples were heated for 30 min and kept refrigerated for 6 h before analysis.

Pokud uvádíme pouze jednu jednotku, vkládá se mezera, např. „27 h“. Pokud je jednotek více, mezery neděláme, např. „22h3min“. Pro frakce se používá v angličtině desetinná tečka, např. „15.8min = 15min48s“. Názvy dnů a měsíců se v angličtině píše s velkým počátečním písmenem a lze je v grafech a tabulkách zkracovat na 3 písmena. Římská čísla oblíbená v češtině pro označování měsíců v grafech se v angličtině nepoužívají. K označování dnů v kalendářním roce se nedoporučuje používat termín „julian day“, ale „day of the year“. „Pokud se v angličtině uvádí letopočty, časová jednotka „rok“ se vynechává, např. „in 1986“ (nikoliv „in year 1986“). Zkracování letopočtů na dvě číslice se nedoporučuje.

K psaní datumu ve vědeckých publikacích se doporučuje sekvence rok, měsíc a den, např. „2002-04-23“, nebo den, měsíc a rok, např. „23-04-2002“. Pokud použijeme jinou sekvenci, je nutné měsíce vypsát, např. „...the total solar eclipse of July 11, 1991, passed directly ...“. Zkratky AC a BC znamenají „After Christ“ a „Before Christ“. AD znamená „Anno Domini“ neboli roku páně („in the year of our Lord“).

## Taxon

Latinský (vědecký) název se píše vždy v kurzívě. Český i latinský název druhu se používá v singuláru, např. „Ještěrka zelená se často sluní.“ nebo „*Lacerta viridis* se často sluní.“ (ale

„Ještěrky se často sluní.“). V angličtině platí totéž, pokud je druh nebo rod uveden latinsky. Použijeme-li ale název čeledě a výše, je nutný plurál v obou jazycích.

Plný vědecký (latinský) název se v práci uvádí jen jednou, např. „the common vole *Microtus arvalis* (Pallas, 1778)“, zpravidla spolu s anglickým jménem (vernacular name). Dále se v článku používá jen anglické jméno. U živočichů se zde uvádí jak autor, tak rok, kdy byl taxon popsán, např. „*Mus musculus* Linnaeus, 1758“. Pokud je druh později zařazen do jiného rodu, je jméno původního autora v závorkách, např. „*Microtus arvalis* (Pallas)“. U rostlin se uvádí jak původní autor v závorkách, tak autor, který druh přeřadil do jiného rodu, např. „*Hymenoxys herbacea* (Greene) Cronquist. Do názvu práce se vědecká (latinská) jména nadávají.

Pokud musíme z různých důvodů v práci používat latinský název organismu víckrát za sebou, zkrátíme ho, např. „*Streptomyces griseus*“ lze v dalším textu zkrátit na „*S. griseus*“.

### Specifické typografické konvence

Kromě obecných pravidel napříč obory existují specifická typografická doporučení pro elektromagnetické spektrum, atomové částice, chemické prvky a nukleární reakce, chemické vzorce a názvy, chemickou kinetiku a termodynamiku, analytické metody, léky a farmakokinetika, geny, chromosomy a příbuzné molekuly, taxonomii a nomenklaturu, strukturu a funkci organismů, názvy nemocí, Zemi, astronomické objekty a časové soustavy (CSE 2006). Protože doporučení jsou v jednotlivých oborech velmi detailní, je dobré se s nimi seznámit a mít je neustále při ruce.

### Kontrolní otázky

1. Jaké jsou hlavní požadavky na styl vědeckého textu?
2. Jak zvýšíte přesnost a srozumitelnost?
3. Jak používáme časy a rody sloves?
4. Jak upravujeme psaní %, jednotek a čísel?
5. Jak píšeme záporná čísla?
6. Co to je em dash a kdy ho používáme?
7. Co je to pevná mezera a kdy se používá?
8. Jaká pravidla platí pro psaní taxonů?

### Autotest

1. Vědecký text má být:
  - a) stručný, jasný a zábavný
  - b) jasný, stručný a přesný
  - c) srozumitelný, přesný a podrobný
2. Označ typograficky správný text
  - a) The length of 5 mm was 30% of the total size.
  - b) The length of 5mm was 30 % of the total size.
  - c) The length of 5 mm was 30 % of the total size.
3. Označ typograficky správný text
  - a) from 5 – 11 individuals
  - b) from 5 to 11 individuals

- c) from 5–11 individuals
- 4. Označ typograficky správný text
  - a) between 1240 to 1350 km
  - b) between 1240 and 1350 km
  - c) between 1240–1350 km
- 5. Označ typograficky správný text
  - a) from –5 to +7 °C
  - b) from -5 to +7 °C
  - c) from –5 to +7 °C
- 6. Označ typograficky správný text:
  - a) from 15 % to 20 %
  - b) from 15–20%
  - c) from 15 to 20%

#### Doporučená literatura

- Altman DG, Bland JM. 1996. Presentation of numerical data. *BMJ*. 312: 572.
- Anderson DR, Link WA, Johnson DH, Burnham KP. 2001. Suggestions for presenting the results of data analyses. *J Wildl Manager*. 65:373–378.
- [CSE] Council of Science Editors, Style Manual Committee. 2006. Scientific style and format: the CSE manual for authors, editors, and publisher. 7th ed., Reston (VA): The Council.
- Day RA. 1998. How to write & publish a scientific paper. 5th ed., Cambridge: Cambridge University Press.
- Jaeger RG, Toft CA. 1998. Writing for scientific journals II: the review process. *Herpetologica*. 54(Suppl.):S54–S63.
- Meško D, Katuščák D, Findra J a kol. 2006. Akademická příručka. České, upravené vyd. Martin: Vydavatelství Osveta.
- Strunk W Jr, White EB. 1979. The elements of style. 3rd ed., New York: MacMillan.
- Šesták Z. 2000. Jak psát a přednášet o vědě. Praha: Academia.
- Toft CA, Jaeger RG. 1998. Writing for scientific journals I: the manuscript. *Herpetologica*. 54 (Suppl.):S42–S54.



# 8

## Struktura a organizace textu ve vědeckém článku

---

Kapitola 8 je návodem, jak strukturovat vědecký článek a organizovat text v jednotlivých oddílech manuskriptu určeného pro publikování v mezinárodním periodiku. Dále jsou uvedena doporučení pro formátování tabulek a grafické přílohy článku.

Klíčová slova: abstrakt, Acknowledgements, Discussion, figures, fotografie, grafy, IMRAD, Introduction, Methods, název, obrázky, Results, tabulky

### Struktura a organizace článku v mezinárodním časopise

Pokud máme výsledky analýz, umíme je interpretovat pomocí jednoduchých vět, které spolu vytváří jeden „příběh“, orientujeme se dostatečně v odborné literatuře k danému tématu a rozhodli jsme o vědeckém časopisu, který by byl nejvhodnější k publikování, můžeme zahájit proces psaní. Ten začíná promyšlením stručné **osnovy**, kterou lze vyjádřit jednoduchými myšlenkami. To je pro začátek zcela postačující, snaha o detailnější rozpracování je spíše mrháním časem, neboť v průběhu psaní dochází k rozšiřování našich obzorů a ke značným a často nepředvídatelným změnám a úpravám.

Spolu s osnovou je nutné promyslet strukturu článku. Vědecké články mají na rozdíl od beletrie vždy velmi zřetelnou strukturu. Dnes bývá text nejčastěji organizován do několika jasně odlišných částí v pořadí Introduction, Methods, Results a Discussion (akronym IMRAD). Kapitola Methods v některých časopisech nebývá v pořadí druhou, ale poslední kapitolou (např. Nature nebo Cell) a mnohem častěji se jmenuje Materials and Methods. Jednoduchá logika IMRADu spočívá v tom, že jednotlivé části odpovídají na postupně seřazené otázky. Jaký problém (otázka) byl studován? Odpověď je Introduction. Jak byl problém studován? Odpověď jsou Methods. Co bylo zjištěno? Odpověď jsou Results. Co tato zjištění znamenají? Odpověď je Discussion.

Struktura IMRAD je doporučovaná forma, nikoliv obligatorní. Přesto se jí ale většina autorů drží, neboť má prověřenou logiku. Začínajícím autorům se už vůbec nedoporučuje příliš experimentovat se strukturou. Výsledek bývá téměř vždy horší než lepší. Jednotlivé oddíly se ale nemusí psát ve stejném pořadí, v jakém jsou publikovány. Někdo píše nejdříve oddíly Methods a Results, zkušenější začínají Introdukcí. Ale ani ti se zpravidla nevyhnou opětovnému přepsání této kapitoly po dopsání první verze manuskriptu (1. draftu). Zcela nakonec se píše Abstrakt. Začínající autoři musí počítat s tím, že manuskript budou přepisovat několikrát, než dostane podobu vhodnou k publikaci. Jednoduchý předpis pro psaní článku je proto: (1) napiš první verzi a potom (2) reviduj, (3) reviduj, (4) reviduj ... Jakékoliv úspěchání této fáze může vést k odmítnutí manuskriptu a následným komplikacím s přepisováním pro jiný časopis.

Vedle již zmíněných kapitol má každý článek několik pravidelných součástí:

1. Název práce
2. Autoři a adresy
3. Abstract

4. Introduction
5. Materials and Methods
6. Results
7. Discussion
8. Acknowledgements
9. References
10. Appendix

Pro každou z nich existuje řada užitečných doporučení, které mohou přispět k úspěšnému zakončení celého publikačního procesu.

### Jaký název práce zvolit?

Mezi žurnalisty se někdy mluví o titulkovém pravidle 80/20. Říká, že titul práce přečte 80 % čtenářů, ale jen 20 % se pustí do čtení článku. Skutečnost je ale asi mnohem krutější, spíše 40/5. Vědci sice nejsou žurnalisté, ale je i v jejich zájmu, aby jejich práce byly čteny a využívány ostatními v dalším výzkumu. Je proto jasné, že název práce budou číst tisíce ostatních vědců, ale jen zlomek z nich bude číst práci celou. Vyplývá z toho, že každé slovo v názvu musí být důkladně zváženo a jejich společný význam musí dobře promyšlen.

Lze vůbec definovat dobrý název? Jedna z definic říká, že to je název, který se skládá z nejmenšího možného počtu slov a současně adekvátně odráží obsah práce (Day 1998). Znamená to, že název má být **krátký**, ale dostatečně **specifický**, má mít správný **syntax** a současně být **atraktivní** pro co nejširší okruh čtenářů. Když ještě dodáme, že by název měl být tvořen slovy vhodnými pro indexování a vyhledávání, je jasné, že to je velmi náročný úkol a jeho řešení není zdaleka triviální.

Název, který se nevejde na dva řádky, je zcela určitě dlouhý. Dříve nebyl takový tlak na stručnost vyjadřování a dlouhé názvy byly běžné, např.:

„On the addition to the method of microscopic research by a new way of producing colour-contrast between an object and its background or between definite parts of the object itself“

—J. Rheinberg (1896)

Dnes takový název vyvolává spíše úsměv. Dlouhé názvy indikují jistou bezradnost autorů a nevěští nic mimořádného ani v samotném článku. Dnes se postupně začínají v časopisech objevovat omezení délky názvu, např. na 120 písmen v *Animal Behaviour*. Dlouhé názvy často obsahují balastní slova, která lze bez problému vypustit, např. „Studies on ...“, „Investigations on ...“, „Observations on ...“. V názvu se nedoporučuje používání zkratk (kromě obecně známých, jako je DNA), vědeckých názvů (latinských) taxonů a žargonu.

Příliš krátké názvy nemusí být dostatečně specifické. Např.

„Action of Antibiotics on Bacteria“

je sice krátký název, ale je příliš široký. Potřebujeme další upřesnění. Určitě bychom to nepravili rozšířením na

„Preliminary Observations on the Effect of Certain Antibiotics on Various Species of Bacteria“

Protože zcela jistě nebyla testována všechna antibiotika na všech druzích bakterií, specifitější varianta by mohla být:

„Action of Streptomycin and Neomycin on Gram-Positive Bacteria“

To už je lepší, ale stále příliš obecné. Např. „action“ může být nahrazeno specifitějším termínem:

„Inhibition of Growth of Gram-Positive Bacteria by Streptomycin and Neomycin“

Je dobré ale také vědět, že přílišná specifikace názvu je na škodu. Přílišné zdůrazňování geografické oblasti nebo taxonu místo konceptuálního problému může vést k dojmu, že článek je úzce zaměřen a snížit zájem těch, kteří pracují v jiné geografické oblasti nebo jako model používají jiný taxon. Např. název „Postural Displays by the Red-Backed Salamander, *Plethodon cinereus*, from Pond Mountain in South-western Virginia“ přiláká mnohem méně pozornosti a čtenářů než „When Salamanders Lie with Threat Signals“, který je orientován obecně na behaviorální problém (Jaeger a Toft 1998). Tento příklad současně demonstruje, jak lze název zatraktivnit. Zatímco spojení „threat signals“ vyvolává zájem etologů, slůvko „lie“ vzbuzuje zvědavost lidí obecně a přitahuje tak ke článku mnohem širší okruh čtenářů.

Syntax názvu musí vést k jednoznačnému výkladu. Nedbalý slovosled může někdy vyvolávat úsměv, např.

„Characterization of Bacteria Causing Mastitis by Gas-Liquid Chromatography“

Že by bakterie uměly používat GLC k vyvolávání zánětu mléčné žlázy? To asi ne. To znovu podtrhuje skutečnost, jak důležité je vážit nejen každé slovo v názvu, ale také jeho správnou pozici.

Vedle normálního názvu práce požaduje řada časopisu také průběžný zkrácený název práce (running title), který je umístěn vždy v záhlaví stránky. To může být někdy velmi nesnadný úkol, neboť jeho délka je zpravidla omezena na 40–60 písmen. Např. název „Characterization of Bacteria Causing Mastitis by Gas-Liquid Chromatography“ by se asi musel scvrknout na „Bacteria Causing Mastitis“.

## Autorství a adresy

Prací, které napsal jeden autor, je stále méně. Průměrný počet autorů na článek neustále roste. Některé současné práce mají i několik desítek spoluautorů. S největší pravděpodobností jde o důsledek principu publish-or-perish. Když budete na své publikace připisovat své kolegy a oni na oplátku zase vás, všichni na konci roku budete mít velkou vědeckou produktivitu i přesto, že skutečná produktivita je minimální. A někteří si na základě takových „vypolstrovaných“ seznamů publikací zajistí i kariérní postup. Pokud chcete, aby váš odborný růst byl skutečný, tato praxe se nedoporučuje.

V případě společného výzkumu je tedy základní otázkou, kdo bude práci psát a kdo vůbec bude uveden jako spoluautor. V jakém pořadí by měli být jednotliví autoři uvedeni? Neexistují všeobecná pravidla. Vše je věcí dohody mezi autory. V každém případě platí, že autory by měli být jen ti, kteří k ní aktivně přispěli, ať už ve fázi výzkumu nebo ve fázi analýzy a psaní práce. Co znamená „aktivně“, je ovšem subjektivní záležitost. V dřívějších dobách se na publikaci často připisovali ředitelé ústavů nebo vedoucí laboratoří, kteří o dané práci mnohdy neměli ani potuchy. Tento přístup je neetický a je dnes překonán.

Na seznamu autorů existují dvě významné pozice, které se odlišují od ostatních: první autor a poslední autor. **První** autor je ten, který práci píše a po diskusi s ostatními ji náležitě

upravuje. To platí bez ohledu na to, kdo data nasbíral, kdo je analyzoval nebo kdo je autorem hlavní myšlenky. Obyčejně práci píše ten, kdo k tomu má nejlepší předpoklady, tj. zná nejlépe data, experimenty a danému tématu se věnuje do hloubky už delší dobu. U doktorandů k tomu přistupuje potřeba být na publikaci první, takže sepsání práce bývá jeho úkolem. V kolektivu doktorandů nebývá tato dělba práce mezi školitelem a studentem problémem. Tam je publikace jejich společným projektem, na němž mají oba zájem. Doktorand sepisuje, školitel reviduje, a tak pořád dokola, až je práce ve finální podobě. Ostatní autoři se mohou v seznamu ocnout v pořadí, které odráží jejich příspěvek ke vzniku publikace. To je samozřejmě nesmírně složitá věc a navíc velmi delikátní a choulostivá. Někdy se to řeší seřazením podle abecedy.

**Posledním** autorem zpravidla bývá garant výzkumu a celé publikace, tj. zpravidla školitel doktorandů nebo vedoucí laboratoře, ve které práce vznikla a který práci organizuje a řídí. Garant práce bývá zpravidla také **korespondenčním** autorem, který komunikuje s redakcemi časopisů, řídí případné revise a vyřizuje žádanky o separát (dnes spíše emailové žádosti o pdf-soubor). To je velmi rozumné v případech, kdy je prvním autorem student doktorského programu. Publikací proces se může někdy protahovat i na více než jeden rok nebo dva roky a v této době už doktorand nemusí být v kontaktu s danou institucí, kde práce vznikla.

Adresy pracovišť, na kterých výzkum probíhal, je sice rutinní záležitost, ale současně nesmírně důležitá z hlediska hodnocení produktivity vědecké práce. Všechna uvedená pracoviště budou publikaci vykazovat ve výsledcích své práce, na základě kterých jsou hodnoceny. Opomenutí nebo podcenění této položky může poškodit mateřskou instituci. Každý autor má dnes povoleno uvádět v publikaci dvě pracoviště. Studenti doktorského programu na PřF UP by se proto měli vždy pokusit o to, aby na jejich publikacích byla vždy zmíněna **Faculty of Science, Palacký University Olomouc** bez ohledu na to, jestli práce vznikla a byla sepsána na stáži v zahraničí nebo na domácím pracovišti.

## Jak psát Abstract

Abstrakt práce je miniverzí práce, všech jejích oddílů IMRAD, proto se píše až jako poslední. Ten, koho zaujme název práce, si přečte abstrakt. Na základě abstraktu se čtenář rozhodne, zda bude práci číst. Oponenti čtou abstrakt také jako první a ví, že „dobrý abstrakt je následován dobrým článkem“. Proto dost záleží na tom, jak srozumitelným způsobem se informace v celém článku zkondenzuje do několika vět.

Abstrakt by měl postupně podat informaci (1) o řešeném problému a hlavních cílech a rozsahu výzkumu, (2) o použitých metodách, (3) shrnout hlavní výsledky a (4) zformulovat hlavní závěry práce (co výsledky znamenají). Abstrakt by většinou neměl přesáhnout 250 slov a měl by to být jeden odstavec (kromě některých lékařských časopisů, kde je abstrakt strukturován do samostatných sekcí). Zakázány jsou neznámé zkratky a odkazy na tabulky, grafy a literaturu (kromě modifikací nějakých metod apod.). Rovněž se neuvádí detaily statistických testů. Kromě úvodní zmínky o řešeném problému je abstrakt psán zpravidla v minulém čase.

Za abstraktem se obvykle uvádí kolem 5 klíčových slov. Ty by měly být seřazeny abecedně a neměly by opakovat slova z názvu práce.

## Jak psát Introduction

Jak řekl Euripides: „Špatný začátek, špatný konec“. Úvod, který je nezajímavý a neumí upoutat širší okruh čtenářů, může vést u mnoha z nich k předčasnému ukončení čtení. Pokud se to stane u oponenta práce, má to fatální důsledky. Prvních 15 min čtení zpravidla rozhoduje o tom, jaký obraz si recenzent o práci učiní. Pokud článek na recenzenty nezapůsobí, najdou si důvody pro jeho odmítnutí nebo jej odloží na pozdější dobu.



Úvod má 3 hlavní úkoly: prostřednictvím odkazů na vybranou odbornou literaturu (1) definovat problém a ukázat, že tento problém je významný, (2) informovat o tom, kdo s problémem již něco dělal, pokud s ním někdo něco dělal a (3) explicitně říci, co chci s problémem udělat já. Ideální úvod je proto strukturovaný do 3, maximálně 4 odstavců. V prvních dvou naznačíme konceptuální problém práce, a to tak, že postupujeme od širšího problému ke specifickému. Ve třetím odstavci vyložíme naše cíle. Ty by měly logicky vyplýnout z popisu předchozího vývoje problému.

Definice problému, vysvětlení jeho širšího pozadí a zasazení problému do širšího kontextu je smyslem prvního odstavce. Tento odstavec je proto často více o oboru práce, naznačuje vývoj souvislostí nebo teorie v čase a končí dilematem nebo potřebou nějakého řešení: Pokud by problém nebyl řešen, mohlo by to mít hlubší konsekvence v širokém spektru lidského konání. Tím je práce zdůvodněna (ospravedlnění), tj. odpovídáme na otázku, proč práce vznikla a proč stojí za to na tuto práci vynaložit zdroje. Je zapotřebí si dát práci zejména s první větou úvodu, ze které si čtenáři i oponent odnáší první dojem a která nastavuje úroveň dalšího textu. Špatný dojem z první věty se těžko odstraňuje. Nesrozumitelnost první věty dává tušit, že i čtení dalšího textu bude zřejmě obtížné a bude vyžadovat neustálé vracení se zpět. Čelo oponenta se zachmuří v neblahé předtuše, že oponentura bude náročná. Naopak, jasná a srozumitelná věta na počátku naznačuje, že i další text bude jasný a srozumitelný. A šťastný oponent je dobrý oponent. Někdy je tento odstavec delší a je nutné ho rozdělit na dva.

V druhém odstavci Úvodu ukážeme, jaké jsou **specifické projevy problému v konkrétním systému**, který chceme studovat. Až zde se teprve objevuje náš „systém“: specifický taxon, chemická substance, orgán a tělní soustava, ekosystém, specifické fyzikální podmínky prostředí nebo lokalita. Náš „systém“ totiž může být mimořádně vhodný pro studium určitého problému. Vedle vybraných odkazů shrnujících dosavadní vývoj evidence se zde může objevit také poukaz na nedostatek informací. Zde je nutné zdůraznit, že úvod není literární rešerše! V prvních dvou odstavcích odkazujeme pouze na zásadní klíčovou literaturu, která dokumentuje vývoj teorie, metod a evidence. Už tím, které práce vybereme, na sebe prozrazujeme, jak dalece jsme s daným problémem obeznámeni. Citace učebnic jako informačního zdroje není příliš vhodné s výjimkou specifických situací.

V posledním odstavci (zpravidla třetím) vyjádříme explicitně, co je **cílem práce**: co a jak bude zkoumáno (metoda, metodický přístup). V exploračním výzkumu, který je zaměřen na prošetření existujících vztahů a na vyhledávání „patternů“ či trendů v datech, to znamená, že budeme specifikovat kladené otázky. U konfirmačního výzkumu, který experimentálním způsobem testuje nové myšlenky, jsou cíle formulovány jako **test hypotézy**, která vysvětluje vznik nějakého „patternu“, tj. generující mechanismus. Z hypotézy je nutné nejdříve odvodit pozorovatelné specifické predikce, které budou testovány, tj. porovnány s experimentální nebo i observační evidencí. Dobré je také připojení hlavního výsledku se zdůrazněním jeho významu (např. že je to vůbec poprvé, co bylo něco takového ukázáno). Čtenář musí mít nutkání číst dále. Mírná dramatizace, něco jako cliffhanger vyvolávající zvědavost, tomu přispívá. Např.

„Using published data of a well studied regional set of populations, I will show that the variability in population dynamics may substantially contribute to the spatial variability of population synchrony, and thus should not be neglected in future studies.“

—Hygueny (2006)

„Our study provides an exact and a priori method of determining possible keystone species and contributes to the quantification of relative species importance in a way that can inform applied and conservation ecology as well as theoretical concerns.“

—Jordan et al. (2006)

„This [study] represents the longest continuous time period over which any population cycle has ever been documented.“

—Esper et al. (2007)

Z hlediska formálního píšeme Úvod většinou v přítomném čase, neboť mluvíme o akceptovaných faktech. Při formulaci cílů lze použít přítomný i budoucí čas. Úvod je správným místem pro definici zkratk, které chceme dále v textu používat, nebo pro vysvětlení specifických termínů.

## Jak psát Materials and Methods

Jestliže se v Introduction zmíníme o metodě, kterou použijeme k řešení problému, zde je prostor pro poskytnutí všech nutných detailů. Jsou to všechny informace, bez kterých nelze práci reprodukovat. V biologických a hlavně ekologických pracích je poměrně časté, že se tato kapitola rozdělí do několika samostatných subkapitol. Jako první bývá Study Site, která přináší detailní popis studovaného místa, včetně relevantních údajů, jako jsou zeměpisné souřadnice, nadmořská výška, klimatické podmínky, převažující porost, půdní charakteristiky apod. Další subkapitoly mohou být Materials, Methods and Statistical Analysis, ale často mívají specifičtější názvy, např. Experimental Protocol, Experimental Design, Time-series Data, Field Methods, Laboratory Procedure apod. Ujistíme se ale předem, jaké členění je v daném časopise obvyklé. V těchto podkapitolách uvedeme všechny důležité informace týkající se studovaného taxonu, sběru dat, experimentálního designu, měření, metod stanovení, včetně popisu důležitých přístrojů a chemických sloučenin. U posledně jmenovaných se preferují generické (chemické) názvy před obchodními jmény, které se uvádí spíše závorkově. Dvě hierarchické úrovně zpravidla plně postačují pro potřeby článku. Tři úrovně jsou v běžných člancích zpravidla povolené maximum, ale spíše indikují bezradnost autora s organizací textu. Práci příliš atomizují a jsou typické pro začínající autory. U 4 úrovních už nemá smysl mluvit.

Poslední subkapitolou metodické části bývá popis analýzy dat. Zde definujeme proměnné (např. index diverzity apod.) a popíšeme, jaké statistické metody jsme použili k jejich analýze. Běžné postupy (např. výpočet SD) ovšem nevysvětlujeme! Kapitola se zpravidla uzavírá odkazem na statistický software (R, SAS, S-Plus, JMP apod.).

V celé kapitole se používá většinou **minulý čas**.

## Jak psát Results

Kapitola Results je jádrem článku. Pokud jsou data v pořádku, má článkem vždy naději na přijetí k publikaci. Jednotlivé výsledky se postupně seřadí od jednoduchých až po složitější. Pokud v metodické sekci vytvoříme logickou posloupnost dějů a analýz, ve výsledcích se jí držíme.

Hlavní zásadou této kapitoly je, aby zůstala ostře oddělena od metodické i diskusní části. Proto si odpustíme metodické úvody, v nichž znovu vysvětlujeme princip statistické analýzy. Pokud máme pocit, že jsme něco z metod opomenuli, dopíšeme to v Metodách. Rovněž si odpustíme věty typu: „The results are summarised in Tab. 1.“, v nichž chybí jakákoliv věcná informace. Odkazy na tabulky a grafy činíme vždy **závorkově**. Hned v první větě jdeme přímo k věci, např.

„Males were heavier than females (Tab. 1).“

Jednotlivé výsledky **konstatujeme**, nikoliv interpretujeme. To je až věcí diskuse. Podáváním informací nelze dublovat, např. tím, že stejná čísla uvedeme v textu a v tabulce (grafu). Pokud máme informaci v tabulce, v textu popíšeme trendy nebo hlavní rysy, které z tabulek vyplývají.

Snažíme se, abychom neustále udržovali těsný kontakt se stanovenými cíli práce.

Např. cílem práce bylo srovnat dvě metody studia mokřadních společenstev (terénní výzkum a letecké snímkování). Jak se vám jeví následující odstavec?

„Our study suggested that the field collection data and the aerial photography data showed a strong correlation. For example, both techniques showed that the number of plant species increased in the two study areas. In one of the study sites terrestrial vegetation was replaced by aquatic vegetation. This did not conform to typical patterns of succession, where aquatic vegetation is gradually replaced by more terrestrial vegetation.“

I když jsou některé myšlenky zajímavé, nepatří k cílům práce a je lepší je odstranit.

„Our study suggested that the field collection data and the aerial photography data showed a strong correlation. For example, both techniques showed that the number of plant species increased in the two study areas.“

Nedílnou součástí výsledků jsou statistické analýzy. Dnes lze uplatnit 3 statistické přístupy. Nejpoužívanější, ale současně nejkritizovanější z nich, je **frekventistická metoda**, pro niž je typické testování nulových hypotéz a produkce velkého množství  $P$ -hodnot (Sterne a Smith 2001). Ty nám udávají pravděpodobnost získání stejné nebo větší testové statistiky při platnosti  $H_0$ , tj. čistou náhodou. I při absenci efektu lze získat velkou testovou statistiku díky náhodnému vzorkování dat. Přijmeme-li hladinu významnosti 5 %, tak hypotézu nesprávně zamítneme v 5 % případů i v situacích, kde efekt vůbec není (chyba 1. typu). Výsledky frekventistické analýzy se dokládají závorkovou formou, např.:

„Males were heavier than females ( $t$ -test,  $t = 3.43$ ,  $df = 18$ ,  $P = 0.012$ ).“

Protože dnes se  $P$ -hodnoty nehledají v tabulkách, ale počítá je statistický software, uvádíme je přesně (nikoliv „ $P < 0.05$ “ ale „ $P = 0.008$ “). Vždy je ale lepší se zaměřit na stanovení **velikosti účinku** (effect size) než  $P$ -hodnoty, které odráží také velikost vzorku a hrozí tak záměna statistické a biologické signifikance, např. :

„Males were 23 g (95% CI 15–31) heavier than females.“

Na rozdíl od  $P$ -hodnoty je odhadnutá velikost efektu (např. rozdíl mezi průměry) užitečná pro následné analýzy již publikovaných dat testujících stejnou hypotézu – meta-analýzy.

Druhý statistický přístup je **Bayesiánská metoda**, která je stále ve vědě málo využívána, přestože byla navržena před více než dvěma stoletími. Třetí metodou je nově navržený **informačně-teoretický přístup**, který je založen na výběru nejlepšího statistického modelu podle hodnoty Akaikeho informačního kritéria (AIC). Výpočet AIC dnes patří ke standardní výbavě moderního statistického softwaru.

Výsledky se formulují v biologickém jazyce, nikoliv ve statistickém. Např. místo „Body mass of males differed significantly from that of females.“ je lépe použít mnohem informativnější a jednodušší „Males were heavier than females.“ Zvláště začínající autoři, kteří „objevují“ nové statistické postupy, mohou být statistikou někdy až příliš fascinováni. Výsledkem je,

Table 1 Název tabulky je jednoduché slovní spojení (neúplná věta) bez závěrečné tečky anebo 1 a více úplných vět, které jsou odděleny tečkami<sup>a</sup>

Název prvního sloupce	Překlenovací název 1 <sup>b</sup>			Překlenovací název 2		
	Název sloupce	Název sloupce	Název sloupce <sup>c</sup>	Název sloupce	Název sloupce	Název sloupce
Blokový název						
Název řádku	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx
Název řádku	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Název řádku	xx.x	xx.x	xx.x	xx.x	xx.x	xx.x
Blokový název						
Název řádku	x.xx	x.xx <sup>d</sup>	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx
Název řádku	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Název řádku	xx.x	xx.x	xx.x	xx.x	xx.x	xx.x

<sup>a</sup> Poznámka vztahující se k názvu tabulky, např. odkazující na zdroj informace

<sup>b</sup> Poznámka vysvětlující překlenovací název

<sup>c</sup> Poznámka vysvětlující název sloupce

<sup>d</sup> Poznámka vysvětlující odlišnost datové buňky

Obr. 8.1 Hlavní součásti tabulky ve vědecké publikaci

že téměř v každé druhé větě je něco „significantly different“. Statistický žargon je dobré odstranit hned ve druhé verzi manuskriptu.

## Jak připravit efektivní tabulky?

Ve vědeckých člancích je často nutné uvést mnoho numerických a jiných deskriptivních údajů. Tabulky představují velmi účinný a efektivní nástroj, jak to udělat. Jsou přesné a srozumitelné a současně velmi úsporné, neboť zaberou málo místa. Jsou součástí kapitoly Results, ale v manuskriptu se objevují až na konci článku hned za literaturou, vždy jedna tabulka na jedné straně.

Tabulky jsou vhodné k prezentování nejružnější informace, zejména když (CSE 2006):

1. jde o zveřejnění více přesných čísel, které tvoří kompaktní celek
2. máme velké množství údajů
3. chceme porovnat mezi sebou jednotlivé hodnoty
4. chceme podat souhrnnou textovou informaci, kterou nelze jednoduše vysvětlit v textu.

Základní podmínkou konstrukce tabulky je, že informaci podá mnohem úsporněji než verbální forma. Tabulky s množstvím prázdných buněk, s opakujícími se stejnými čísly, nulami, znaménky plus nebo 100 %, jsou zbytečné. Nesmyslné jsou rovněž tabulky s jedním až dvěma sloupci a 2 až 3 řádky. V takových případech je slovní popis informace mnohem jednodušší a kratší. Nezapomínejme také, že z hlediska typografického vyžadují tabulky více námahy a editoři časopisů to ví. Proto má textová forma normálně přednost.

Pro konstrukci tabulek platí několik zásad:

1. Informace v tabulkách se nesmí krýt s informací v textu nebo grafu (duplikování informace)
2. Musí být samo-vysvětlující, tj. pochopitelná bez odkazů na text
3. Musí být co nejjednodušší
4. Jednotky a zkratky se musí shodovat s textem (konzistence)
5. Tabulky s podobným typem informace musí mít paralelní formu, tj. název tabulky je v podstatě stejný a liší se jen v klíčovém slově (např. měření jiného taxonu, na jiné lokalitě nebo v jiném času)

Tabulka mívá 7 hlavních částí (obr. 8.1): (1) název a číslo, (2) názvy sloupců, (3) první sloupec (angl. stub) s názvy řádků, (4) datové pole s jednotlivými buňkami, (5) překlenovací názvy přes 2 a více sloupců (jen někdy), (6) blokové názvy v prvním sloupci (jen někdy) a (7) poznámky.

Každá tabulka začíná v anglickém článku slovem „Table“ s arabským číslem x, které udává její pořadí. V textu na ni musí být vždy odkaz „Tab. x“, nejlépe závorkově. Poté následuje název, např. „Table 1. Title of table“, kterým bývá buď neúplná věta bez závěrečné tečky nebo 1 a více vět oddělené tečkami. Interpunkce je v časopisech velmi variabilní. Za číslem může být tečka, dvojtečka nebo pomlčka. Pokud není žádné znaménko, je název tabulky oddělen dvěma mezerami. Název tabulky identifikuje proměnnou a její parametr (např. průměr), který je prezentován v datových buňkách, aniž by opakoval název sloupců. Název by měl být krátký, stručný a informativní a měl by být umístěn nad tabulkou (v manuskriptu jsou název i tabulka spolu na jedné straně). Měl by blíže specifikovat data (druh organismu, lokalita, čas, chemický prvek), upřesnit velikost vzorku a charakterizovat celkový smysl tabulky (co se porovnává nebo je popisováno). V případě paralelních tabulek by měl být název jasně odlišen, např.

„Table 1. Incidence (%) of infectious diseases in China by socioeconomic class“

zatímco další paralelní tabulky s podobným formátováním se jmenují

„Table 2. Incidence (%) of infectious diseases in China by region“

„Table 3. Incidence (%) of infectious diseases in Japan by socioeconomic class“

V tabulce musí mít každý, i první, sloupec název. Ten začíná vždy velkým písmenem a slouží k identifikaci proměnné v daném sloupci. Často jde o závislou proměnnou, jejíž podobné hodnoty porovnáváme směrem dolů. Vhodné je ale i porovnávání čísel horizontálním směrem, neboť naše oči jsou zvyklé číst zleva doprava. Tehdy názvy sloupců označují úroveň nezávislé (vysvětlující) proměnné a názvy řádků označují závislé proměnné (odpověď). Často jsou s názvy řádků nebo sloupců spojeny i jednotky v závorkách, pokud nejsou již uvedeny v názvu tabulky, např. „Mass (g)“. Význam názvu může být upřesněn v poznámce pod tabulkou. Pro ušetření místa je možné použít překlenovací název pro více sloupců se stejnou proměnnou. V takových případech se z názvů sloupců stávají podnázvy. Překlenovací název přes všechny sloupce se nepoužívá, neboť taková informace je součástí názvu tabulky.

Název prvního sloupce označuje názvy řádků. Blokové názvy agregují názvy řádků do bloků. Jejich použití je zvláště vhodné, když v prvních dvou nebo třech sloupcích se vyskytují nějaké konstanty nebo experimentální podmínky. Taková informace se potom inkorporuje do prvního sloupce ve formě blokových názvů. Blokové názvy v prvním sloupci se zarovnávají nalevo, když jsou krátké, nebo do středu, pokud jsou delší (obr. 8.2). Pokud jsou zarovnány k levému okraji, názvy řádků se odrazí. Proveďte se to tak, že se pomocí myši umístíte do zatrhnutého sloupce zarážka (⌞). Do každé buňky se potom odražení vkládá pomocí Alt + Tab. Pokud jsou zarovnány na střed, je dobré je dát do kurzívy nebo do tučného řezu. Názvy řádku jsou potom zarovnány k levému okraji.

Hodnoty v datových buňkách se zarovnávají buď s názvem sloupce, k levému okraji nebo

Table 1 Mineral survey samples meeting minimum specifications

Location	Survey 1	Survey 2
Mineral-containing samples (%)		
Idaho	56.4	51.4
Wyoming	44.3	46.3
Mineral content (wt % $\pm$ SD)		
Idaho	35.1 $\pm$ 7.9	25.4 $\pm$ 6.7
Wyoming	32.6 $\pm$ 6.6	27.1 $\pm$ 8.5

Table 1 Mineral survey samples meeting minimum specifications

Location	Survey 1	Survey 2
<i>Mineral-containing samples (%)</i>		
Idaho	56.4	51.4
Wyoming	44.3	46.3
<i>Mineral content (wt % <math>\pm</math> SD)</i>		
Idaho	35.1 $\pm$ 7.9	25.4 $\pm$ 6.7
Wyoming	32.6 $\pm$ 6.6	27.1 $\pm$ 8.5

Obr. 8.2 Dva způsoby zarovnání blokových názvů v prvním sloupci tabulky: k levému okraji (nahore) nebo na střed (dole)

na střed. Sloupce pouze s numerickými hodnotami se zarovnávají podle desetinné tečky. různě. Pokud jsou ve sloupci různé jednotky, lze hodnoty zarovnávat na střed, nalevo i napravo. Pokud je ve všech buňkách společný symbol (např.  $\pm$ ), zarovnává se podle symbolu. Textové informace se zarovnávají napravo.

Formát tabulek téměř ve všech časopisech konvergoval do velmi jednoduchého tvaru, který je tvořen 3 horizontálními linkami: první ohraničuje tabulku shora, druhá odděluje hlavičku od tabulkového pole a třetí ohraničuje tabulku zespodu. Vertikály se dnes již nepoužívají, neboť v dobře zarovnané tabulce nijak nepřispívají k přehlednosti tabulky. Mezery 0,6 cm mezi sloupci (měřeno mezi nejširšími hodnotami nebo názvy) poskytují dostatečné vizuální oddělení. U větších tabulek je možné vsunovat po zhruba 5 řádcích prázdný řádek. Mezi časopisy přesto existují malé nuance a je třeba se jimi řídit. Na tabulky se používá menší velikost písma než na psaný text, v manuskriptu ale používáme stejný typ a velikost písma jako pro text. Všechny tabulky v manuskriptu, každá na zvláštní straně nahoře, jsou shromážděny za textem, tj. zpravidla za referencemi.

## Jak upravit grafiku?

Do grafiky patří grafy, diagramy, obrázky, fotografie, perokresby, schémata, mapy a další typy ilustrací. Nejdůležitější z nich jsou grafy. Často lze data prezentovat jak pomocí tabulek, tak grafů. Kdy preferujeme grafy? Pokud chceme zdůraznit spíše trendy v datech (např. v čase) nebo vztahy dvou proměnných, které vytváří zajímavý obraz, a přesná čísla nejsou zapotřebí, jsou grafy vhodnější tabulky. Data, která jsou jednoduchá, např. rozdíly v %, nedáváme ani do tabulek, ani do grafů. Rozhodující je, jestli jsme schopni křivku nebo graf vyjádřit jednoduše slovy. Např. grafická informace podaná na obr. 8.3 může být velmi snadno konvertována na text jedinou větou:

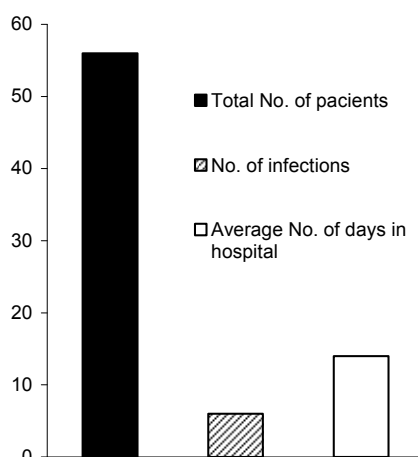


Figure 1. Incidence of hospital-acquired infections

Obr. 8.3 Ukázka naprosto zbytečného a špatně koncipovaného grafu, jehož informaci šlo vyjádřit mnohem jednodušeji slovně (viz text). Povšimněte si rovněž, že osy nemají názvy (podle Daye 1998).

„Among the test group of 56 patients who were hospitalized for an average of 14 days, 6 acquired infections.“

Stejně jako v případě tabulek, na každý graf musí být v textu odkaz. V angličtině se odkazuje na všechny typy grafů pomocí „Fig. x“, kde *x* je arabské číslo udávající pořadí grafu. Odkazy jsou výhradně závorkové, např. „Separation was complete after 20 h (Fig. 5)“ (nikoliv „Figure 5 shows that separation was ...“). Pokud by se výjimečně stalo, že odkaz je na začátku věty, je nutné vypsát „Figure x“. V českém textu se odkazy různí („obr.“, „foto“ apod.). Nejlépe ale je i tady sjednotit vše na „obr. x“.

Každý graf má svůj název, který je umístěn pod (asi 0,6 cm od nejnižší položky grafu) nebo vedle grafu a následuje hned za číslem grafu, např. „Fig. 1. Název grafu...“. Název by měl informativně a stručně popsat obsah grafu, jeho smysl. Neměl by začínat stejným slovem jako označení grafu, např.:

„Fig. 1 Figure depicting the effect of food on ...“

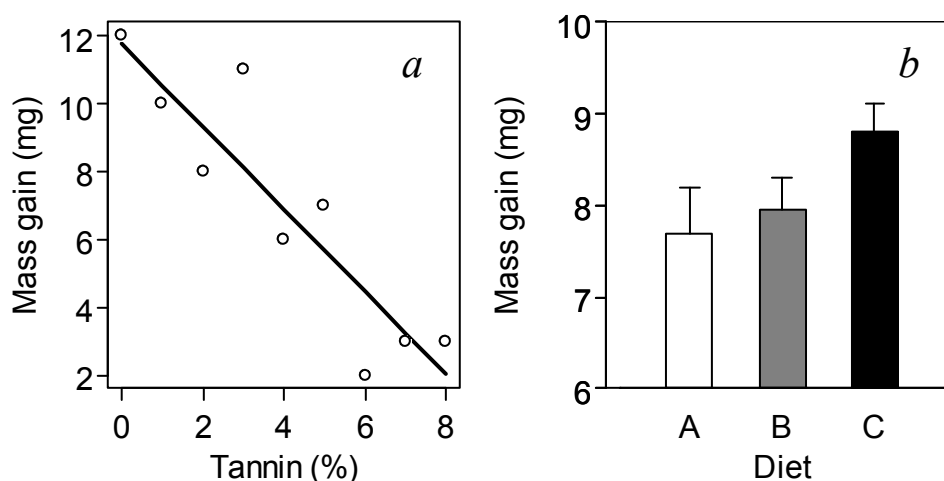
„Fig. 1 A plot depicting the effect of food on ...“

Správné je:

„Fig. 1 Effect of food on ...“

„Fig. 1 Relationship between food and ...“

V textu knihy se obrázky umísťují nahoře (přednostně) nebo dole na stránce, nikdy ne prostřed textu. Od textu by měly být odděleny mezerou 1 cm. V manuskriptu článku se ale grafická příloha dává až na konec (tj. za tabulkami). Nejdříve je na samostatné straně uveden seznam všech kompletních názvů (legend) a potom na zvláštních stranách následují jednotlivé grafy.



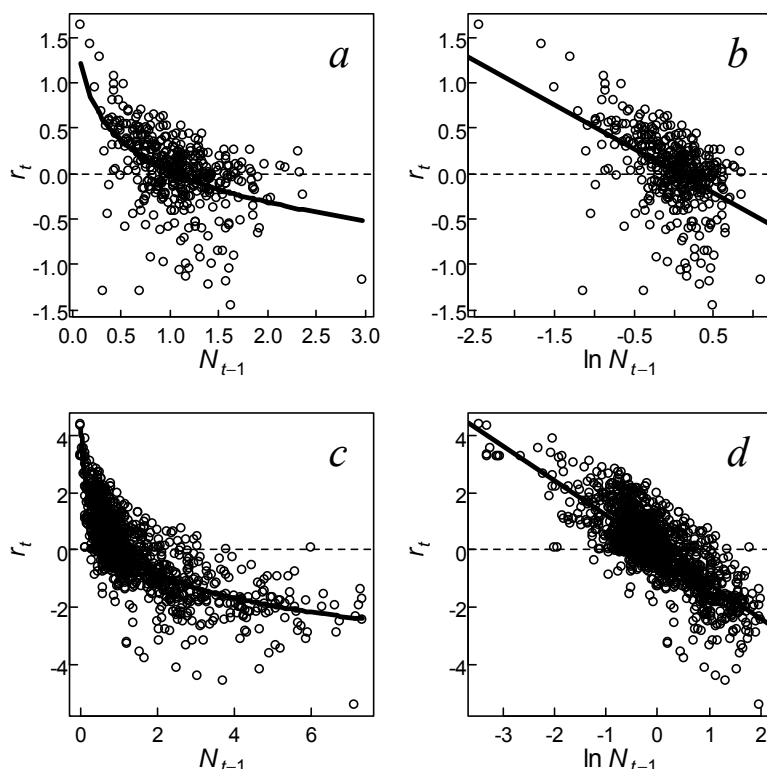
Obr. 8.4 Příklad bodového grafu (a), znázorňujícího lineární regresi růstu housenky na množství tanninu v potravě (kvantitativní proměnná), a sloupčového grafu (b), znázorňujícího rozdíly v růstu housenky v závislosti na různém typu potravy (kvalitativní, kategoriální proměnná)

Grafy by měly být maximálně jednoduché. Mřížky se nepoužívají, v čárových grafech je to přímo zakázáno. Pokud je uvnitř grafu umístěna legenda vysvětlující symboly a čáry, nerámujeme ji. Čím méně čar v grafu, tím lépe. Svislá osa představuje závislou proměnnou ( $y$ , odpověď), horizontální osa představuje nezávislou proměnnou ( $x$ , prediktor). Pokud mají obě proměnné spojitou distribuci, jde o **bodové grafy typu X-Y** (scatter plot, obr. 8.4a), které mohou naznačovat regresní nebo korelační vztahy mezi proměnnými. Pro znázornění datových bodů se používají symboly v pořadí kroužky ( $\circ$ , circles), čtverce ( $\square$ , squares), trojúhelníky ( $\Delta$ , triangles) nebo kosočtverce ( $\diamond$ , diamonds). Symboly mohou být buď plné ( $\bullet$ , solid, closed) nebo prázdné ( $\circ$ , open). V regresních závislostech se používají čáry plné ( $—$ , solid), čárkované ( $- -$ , dashed), tečkované ( $\dots$ , dotted) nebo čerchované ( $- \cdot -$ , dash-and-dot). Čáry jsou vždy silnější než je tloušťka os! Pokud je nezávislá proměnná kategoriální veličina (kvalitativní) s nespojitou distribucí, vhodné jsou grafy **sloupčové** (obr. 8.4b). K nim patří také např. histogramy zobrazující rozdělení dat. Je nutno dát pozor na šrafování sloupečků, které se při zmenšování grafu mohou změnit. Grafy je proto třeba dělat ve skutečné velikosti. Koláčové grafy se ve vědeckých publikacích nepoužívají.

Na osách jsou značky (tick) buď dovnitř nebo ven (podle časopisu), zpravidla v násobcích 1, 2, 5, 10... Číselné popisy jsou na obou osách v horizontální poloze a centrovány jsou k osní značce. Velikost písma na obou osách by měla být stejná. Nastavuje se tak, aby velikost na grafu byla minimálně 1,5 mm až 3 mm. Každá osa musí mít název, který identifikuje proměnnou vynesenu na ose. Název by měl začínat velkým písmenem, být centrován ke středu osy. Název vertikální osy je umístěn vertikálně (rotace o  $90^\circ$  proti směru hodinových ručiček). Názvy musí být jednoznačné. Např. „Number of cells“ je lepší než „Cell numer“. V případě velmi komplikovaných veličin může být názvem jen jednotka, např. „Nanograms per cell per day“ nebo jen „ $\text{ng} \cdot \text{cell}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ “ (ale nikoliv „ $\text{ng}/\text{cell} \cdot \text{d}$ “). Pokud jsou jednotky jednoduché, měl by být vždy přítomen i název proměnné, např. „Distance (km)“, nebo v případě procent potom „Employed (%)“. Vhodným fontem pro popis os v grafu je Arial nebo Helvetica. Některé časopisy si grafy popisují samy.

Dnes jsou velmi doporučované složené grafy, které se skládají z více panelů, ale mají pouze jeden název (obr. 8.5). Panely se nejčastěji označují písmeny  $a$ ,  $b$ , ... a v textu se na ně odkazuje např. Fig. 1a apod. Tím lze na malém místě umístit velké množství informace. Ně-

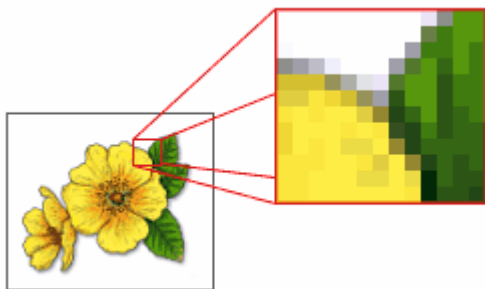




Obr. 8.5 Příklad složeného panelového grafu, který ukazuje tvar negativní zpětné vazby u zajíce polního (*a*, *b*) a hraboše polního (*c*, *d*) pro originální (*a*, *c*) a logaritmovaná data (*b*, *d*)

kteřé časopisy totiž nepřipouští více než 3 grafy. Panelové grafy se připravují ve spolupráci programů Excel a PowerPoint. V Excelu se jednotlivé grafy připraví, v PowerPointu se se skupí v jeden objekt. Složené grafy lze dobře připravit v programu R.

Důležitým aspektem kvalitního grafu v publikaci je zvolení správného formátu grafiky. Existují 2 typy 2D grafiky: **vektorová grafika** a **bitmapy**. Vektorové obrázky se skládají ze škálovatelných objektů, které jsou definovány pomocí matematických rovnic. Obrázky nejsou tak tvořeny pixely. Mezi objekty patří čáry, křivky a všechny podobné tvary, u nichž lze nastavovat barvu obsahu (fill) a barvu kontur (colour). U objektů lze rovněž měnit tvary. Vědecké grafy jsou typickými příklady vektorové grafiky. Protože objekty jsou nezávislé na rozlišení, jejich tvar lze libolně měnit, aniž by se zhoršila jejich kvalita. Čáry a křivky zůstávají stále ostré a hladké. Grafické soubory pro vědecké články by proto měly být zhotovovány a ukládány výhradně jako vektorová grafika: soubory s rozšířením .pdf, .ai, .eps, .ps, .wfm, .cgm, .dxf, .cdr nebo .cmx.



Obr. 8.6 Bitmapové obrázky se po zvětšení rozpadají na pixely

Naopak bitmapové formáty jsou definovány pomocí pixelů a jejich kvalita závisí na rozlišení obrázku, které je udáváno v ppi (pixels per inch). Pokud tyto obrázky budeme zvětšovat, postupně se rozostří, rozpadnou se na pixely (obr. 8.6). Taková grafika je vhodná pro ilustrace a fotografie. Mezi formáty tohoto typu patří .png, .tiff, .bmp, .gif, .jpeg, .jpg, .pict (Macintosh), .pcx a .psd (Adobe Photoshop). Pokud mají být tyto obrázky reprodukovány věrně, tiskárna musí mít rozlišení nejméně 600 dpi (dots per inch), u fotografii potom několik tisíc.

## Jak psát Discussion

Hlavním účelem kapitoly Discussion je interpretace výsledků: Co vlastně naše výsledky znamenají? Slovo „naše“ je nutné zdůraznit. Cizí výsledky nediskutujeme a když, tak jen velmi okrajově. Rovněž do diskuse nedodáváme nové výsledky, které nejsou v kapitole Results. Je-li náš výzkum explorační, měly by se zde objevit odpovědi na otázky položené v úvodu práce. Je-li náš výzkum konfirmační, měli bychom porovnat predikci z hypotézy s naší empirickou evidencí a na základě shody či neshody vyjádřit míru podpory pro testovanou hypotézu. Diskuse je současně kapitolou, která z hromady roztržštěných výsledků v sekci Results vybere ty hlavní, syntetizuje je a dá je do souvislosti s ostatní širší literaturou. Jak široce, to závisí na typu práce a na vašich schopnostech. Obecně platí, že čím širší souvislosti objevíte, tím významnější mohou být vaše výsledky. Minoritní a podružná zjištění se nediskutují. Diskuse musí být dobře promyšlená, mít řád a jasnou strukturu. Dobře organizovaná diskuse se také dobře čte. Je to proto intelektuálně nejtěžší kapitola celého článku a bývá přepisována několikrát. Nelze ji psát, aniž byste měli v hlavě jasnou představu, co chcete diskutovat.

Stěžejní otázkou je, jakým způsobem diskusi organizovat? Neexistují univerzální návody, ale jeden z velmi osvědčených postupů je založen na řídicí roli prvního odstavce diskuse. Po první úvodní větě týkající se problému shrneme velmi stručným způsobem hlavní tři až čtyři výsledky práce seřazené podle jejich významu. Tím čtenáři poskytneme možnost, aby se ujistil, že výsledky správně pochopil, a současně mu tím naznačíme, které z výsledků a v jakém pořadí budou v dalším textu diskutovány. Odstavec zpravidla ukončíme jednou nebo dvěma větami, které podají celkovou interpretaci výsledků, tj. říkají, co výsledky znamenají ve svém souhrnu. Jsou výsledky konzistentní s predikcí testované hypotézy? Jaká je stručná odpověď na hlavní otázku, která byla nastolena v cílech práce? Tím jsme dali diskusi organizační rámec. Čtenář je nyní již připraven na to, co bude následovat. První odstavec diskuse bývá velmi informativní částí článku. Pro toho, kdo chce získat rychlou představu o významu práce, je tato část práce nepostradatelná.

V následujících odstavcích potom diskutujeme hlavní výsledky. Každý odstavec uvedeme zjištěným výsledkem, aby bylo zcela jasné hned od počátku, co se v něm bude diskutovat. Potom je obvykle dobré daný výsledek nějak etablovat, tzn. porovnat ho s výsledky ostatních autorů provádějícími podobné výzkumy. V případě konfirmačního výzkumu čtenáře ujistíme, že daný výsledek je konzistentní s teorií a ostatní evidencí (literaturou). Pokud je v rozporu, je třeba doložit, že nejde o žádný metodický artefakt nebo projev nějakých nepřesností (malý vzorek, nedostatečná kontrola apod.). Sebekritický přístup je zde namístě. Není vůbec nutné čekat až na kritiku oponenta. Nezapomínejme také, že stejnou predikci lze odvodit i z jiných hypotéz. Pokud je náš výsledek dostatečně etablován, odstavec uzavřeme shrnující větou o podpoře hypotézy.

Na druhou stranu není vůbec dobré pouštět se do silné kritiky ostatních. Ostatní autoři mohou být velmi citliví i na „nevinné“ výrazy. Spojení „they completely ignored ...“ nebo „they did not realize ...“ rozhodně nejsou zcela neutrální. Pokud máme pocit, že přístup někoho jiného je horší než ten náš, lepší než kritizovat je poukázat na přednosti našeho přístupu. Tím docílíme téhož, aniž bychom narušovali personální vztahy. Pokud příliš kritizujete ostat-

ní autory, může se vám stát, že editor zašle k recenzi článek právě těmto kritizovaným autorům. A potom se budete asi hodně divit, kolik vědomostí vám ještě chybí.

V případě exploračního výzkumu, kdy je výsledkem nějaký „nový pattern“, se pokoušíme o nějaké kauzální vysvětlení. Kritickým aspektem této fáze diskuse je nedopouštět se spekulací: hledání vysvětlení prostřednictvím procesů, pro které chybí evidence. Tomu se lze vyhnout velmi elegantně a současně poctivě navržením nové hypotézy. Pro explorační práce je nově navržená hypotéza velmi dobrým výsledkem. Zde je nutné připomenout, že bychom se měli vždy potrápit také alternativními hypotézami, nejen naším „oblíbeným“ vysvětlením. Odstavec musíme zakončit shrnující větou, jak to asi je, které vysvětlení upřednostňujete a proč.

V dalších odstavcích je možné se pustit do implikací, jak teoretických, tak praktických, tj. do důsledků, které naše výsledky mají pro jiné systémy, teorie, obory, praktické využití apod. Čím širší implikace, tím lépe. Pro začínající autory je zde ale nutné dát výstrahu. Často jim totiž výsledky jejich výzkumu připadají mnohem významnější, než je jejich skutečný význam. Ti by se zde měli držet hodně při zemi. Osvětlení i „malého kousku pravdy“ je velmi namáhavé, osvětlení „celé pravdy“ přenechejme hlupákům.

Důležitý je rovněž poslední odstavec, který v klasickém článku vystupuje jako závěr práce (v monografiích to může být samostatná kapitola). Zde zpravidla zopakujeme hlavní výsledek práce ve formě jakéhosi zamyšlení směrem do budoucna, nad jeho významem a perspektivami v dalších studiích. Stojí za to jít dál tímto směrem? Přinese to další pokrok? Jaké metody v budoucnu? Zvláště důležité jsou poslední dvě až tři věty, které by měly zanechat v mysli čtenáře dlouhotrvající vjem, co by si čtenář měl zapamatovat. Jde o „take-home message“, který musí být jasný a srozumitelný a vyplývat z předchozího textu. Šikovní autoři umí propojit konceptuální rámec výzkumu v úvodu práce s konceptuálním pokrokem v poznání na konci diskuse.

Organizace podle prvního odstavce je jednoduchým a současně velmi efektivním způsobem, jak dát diskusi řád. Některé časopisy jsou však poměrně velmi citlivé na jakékoliv rekapitulace. Mohou se proto objevit výhrady proti sumarizaci výsledků v prvním odstavci, zejména když se nepodaří stručné a hutné formulace. V takovém případě lze první odstavec vypustit a zbytek ponechat. V některých časopisech je obvyklé rozdrobit diskusi do subkapitol podle jednotlivých výsledků. Tehdy může dojít k tomu, že chybí celková interpretace všech výsledků dohromady. A to je určitý nedostatek, který je nutno řešit v závěrečných odstavcích diskuse.

## Jak správně poděkovat: Acknowledgements

Ne všichni, kteří nějak přispěli k výzkumu, se dostanou na seznam autorů. Acknowledgements je příležitostí jim poděkovat. Je to nevědecká část vědeckého článku. V mezinárodních časopisech je tento krátký oddíl umístěn zpravidla mezi Discussion a Literature. Ve výzkumném týmu jsou určitě technici, kteří nám pomáhali s měřením v laboratoři nebo terénu nebo s něčím jiným. Děkuje se rovněž všem, kteří kriticky přečetli manuskript a pomohli zvýšit jeho kvalitu. Někdo nám pomohl se statistickou analýzou, jiný s naší angličtinou. Zde je dobré upozornit na jednu věc. Konkrétní forma poděkování by měla být ukázána dotyčným lidem ještě před publikací. Může se stát, že se jim naše forma poděkování nemusí zdát dostatečná. Pro lidi, kteří nám výrazně přispěli myšlenkami nebo zařízením, může být naše nedostatečné poděkování horší než žádné poděkování. Pokud mu děkujeme za nějaké myšlenky, budme specifičtí. Jinak na něho přenášíme odpovědnost za názory a tvrzení v publikovaném článku. V poděkování se vyhněme formulacím, že si přejeme někomu poděkovat, např. „I wish to thank John Jones“. Raději mu rovnou poděkujeme, např. „I thank John Jones“.

A na závěr potom to nejdůležitější. Nezapomeňme zmínit toho, kdo práci finančně podpořoval, tj. uvést číslo grantu, smlouvy nebo stáže. To je dnes povinnost, má-li být práce uznána jako vědecký výsledek.

## Souhrn hlavních chyb při psaní článku

### 1. Introduction

- začíná se hned uvedením cílů
- není vysvětleno, proč práce vznikla: odkazy na grant nebo potřeby určité instituce není zdůvodněním výzkumu
- chybí práce s teorií a s literaturou, špatný výběr literatury
- hypotézy jsou špatně formulovány, nepředchází jim přehled axiomů (teoretické předpoklady)
- studované otázky jsou nespecifické a neexplicitní

### 2. Materials and Methods

1. málo údajů, chybí relevantní detaily
  - naopak zbytečně mnoho popisů metod opsaných z kuchařek
  - chybí analytická část, popis statistické analýzy
- a) tendence uvádět formule pro deskriptivní statistiky jako průměr, SD, SE apod.

### 3. Results

- metodické úvody
- prázdné věty typu „Results are in Tab. 1“
- duplicita informací, v textu je totéž, co v tabulkách
- nekonzistentní tabulky a grafy
- interpretace výsledků
- příliš statistický jazyk

### 4. Discussion

- chaotická diskuse
- pouhá rekapitulace výsledků
- diskuse výsledků, které nejsou v kapitole Results
- nekonsekvenciální závěr
- příliš dlouhá diskuse (zkušené autoři)
- příliš krátká diskuse (začínající autoři)

## Kontrolní otázky

1. Co znamená zkratka IMRAD?
2. Jaké zásady platí pro název práce?
3. Odráží sestupné pořadí autorů klesající míru jejich příspěvků k publikaci?
4. Identifikuj nedostatky tohoto abstraktu:

Abstract—Consumption of food of different nutritive value by sibling vole *Microtus rossiaemeridionalis* and mandarin vole *Lasiopodomys mandarinus* as a function of housing conditions—in cages or enclosures—was comparatively studied. Experimental groups included 8–14 adult non-reproducing animals of both sexes kept one per cage or enclosure. The rate of food consumption and digestibility were studied by standard methods and the obtained data were statistically analyzed using Statistica

6.0. Significant differences in the rate of food consumption by mandarin voles housed under different conditions as well as in the consumption and suggestibility of food of different biochemical composition in both vole species have been revealed.

5. Jaké zásady platí pro psaní Introduction?
6. Jaké zásady platí pro psaní metod?
7. Jaký je dnes upřednostňovaný formát tabulek?
8. Jaká data se dávají do grafů a ne do tabulek?
9. Jaké typy grafiky v publikaci existují?
10. Jaký je rozdíl mezi vektorovou a bitmapovou grafikou?
11. Jak se organizuje Diskuse?

#### Autotest

1. V kapitole Introduction se při definici problému postupuje
  - a) od specifického k obecnému
  - b) od obecného ke specifickému
  - c) od cílů ke specifickému problému
2. V kapitole Results se výsledky
  - a) jen konstatují
  - b) konstatují a interpretují
  - c) konstatují a hned diskutují
3. V tabulkách se nepoužívají
  - a) horizontální čáry
  - b) horizontální čáry s výjimkou horní a dolní čáry a čáry, která odděluje hlavičku od tabulkového pole
  - c) vertikální čáry
4. Název a legenda k obrázku se v monografii umísťuje
  - a) pod obrázkem nebo vedle obrázku směrem k okraji
  - b) nad obrázkem
  - c) pod nebo nad obrázkem
5. Na vertikální osu se nanáší
  - a) nezávislá proměnná
  - b) nezávislá i závislá proměnná
  - c) závislá proměnná
6. Když je vysvětlující proměnná kategorická (kvalitativní) a závislá proměnná kvantitativní, tak vhodným grafem je
  - a) sloupcový graf
  - b) koláčový graf
  - c) bodový X-Y graf

## Doporučená literatura

- Anderson DR, Link WA, Johnson DH, Burnham KP. 2001. Suggestions for presenting the results of data analyses. *J Wildl Manager.* 65:373–378.
- [CSE] Council of Science Editors, Style Manual Committee. 2006. Scientific style and format: the CSE manual for authors, editors, and publisher. 7th ed. Reston (VA): The Council.
- Day RA. 1998. How to write & publish a scientific paper. 5th ed., Cambridge: Cambridge University Press.
- Jaeger RG, Toft CA. 1998. Writing for scientific journals II: the review process. *Herpetologica.* 54(Suppl.):S54–S63.
- Meško D, Katuščák D, Findra J a kol. 2006. Akademická příručka. České, upravené vyd. Martin: Vydavatel'stvo Osveta.
- Sterne JAC, Smith GD. 2001. Sifting the evidence—what's wrong with significance tests? *BMJ.* 322:226–231.
- Šesták Z. 2000. Jak psát a přednášet o vědě. Praha: Academia.
- Toft CA, Jaeger RG. 1998. Writing for scientific journals I: the manuscript. *Herpetologica.* 54 (Suppl.):S42–S54.

# 9 Reference

---

Kapitola 9 je návodem, jak formátovat odkazy na literaturu v textu a seznam literatury na konci článku. V krátkosti je podána informace o zásadách pro orální prezentaci a hlavní pravidla pro psaní projektů.

Klíčová slova: APA, citace, citační styly, Chicago, MLA, odkazy, prezentace, projekt, reference, Turabian

## Co jsou odkazy a co reference?

Bibliografický popis článku v časopise, knihy nebo jiného publikovaného díla se nazývá **reference** (citace). Ve výzkumu plní dvě nezastupitelné role. Jednak přiznávají zásluhy autorů, kteří svou předchozí práci přispěli k dané publikaci, jednak poskytují čtenáři kompletní informaci k identifikaci a vyhledání publikované práce.

Ve vědecké publikaci se reference vyskytují ve dvou podobách: (1) jednak jako zkrácené **odkazy** na literaturu v textu práce, (2) jednak jako plné **koncové reference** umístěné na konci práce ve formě seznamu. V této kapitole jsou probrány 3 hlavní systémy vytváření odkazů v textu. Každý systém determinuje pořadí referencí v seznamu literatury na konci článku. Vlastní formátování koncových referencí je velmi pestré a liší se podle vědních oborů a typů publikace.

## Odkazy v textu

Existují 3 hlavní systémy pro odkazy na referenci v textu.

1. **Systém odkaz-pořadí** (angl. citation-sequence) používá pro textové odkazy čísla, kterými odkazuje na koncové reference, např.

„...used a method 1,2,5-7 which ...“

„...have been shown [1,2,5,11-15] to abrogate the requirements ...“

Seznam koncových referencí je seřazený podle čísel, která odrážejí pořadí, v něm se postupně objevují v textu. Např. první odkaz v textu bude mít číslo 1 a bude v seznamu koncových referencí uveden pod číslem 1 na prvním místě. Forma horních indexů má přednost před závorkovou formou, která může vést k záměně se skutečnými závorkami. V odkazech na dvě více čísel za sebou se používají spojovníky. Výhody systému spočívají v tom, že je jednoduchý, čísla narušují jen minimálně plynulost čtení a šetří místo, zejména v přehledných článcích (review paper), v nichž je mnoho odkazů. Nevýhodou je nemožnost identifikovat autora práce jen z textového odkazu, změny v textu vyvolávají změny v pořadí autorů, což zvyšuje námahu při psaní, a fakt, že seznam koncových referencí má sám o sobě jen malé využití, neboť vyhledávání autorů v dlouhých seznamech je velmi obtížné.

2. **Systém jméno-rok** (angl. name-year) používá příjmení a rok publikace v závorkách, např.

„...he called for a change in smallpox vaccination policy (Fauci 2002) that ...“

Koncové reference jsou řazeny abecedně podle příjmení a roku. Tento přístup je znám také jako Harvardský systém, neboť ho zavedl Edward Mark z Harvardské zoologické laboratoře a byl dlouho používán vydavatelem The Harvard Law Review Association. V rámci tohoto systému může nastat několik standardních situací, které je nutné také upravit:

- a) Více prací stejného autora v různých letech – Letopočty jsou chronologicky seřazeny, např.

„... studies of arbovirus infections (Smith 1970, 1975) have shown that ...“

- b) Více prací stejného autora ve stejném roce – Přidává se abecední identifikátor, např.

„Cold hardiness in cereals (Andrews 1960a, 1960b) is affected by ...“

V koncovém seznamu jsou práce rozlišeny stejným způsobem:

„Andrews JE. 1960a. Cold hardiness ...“

„Andrews JE. 1960b. Cold hardening and cold hardiness...“

- c) Autoři se stejnými příjmeními ve stejném roce – K rozlišení se používají jejich iniciály a středník, např.

„...animal experimentation (Dawson J 1986; Dawson M 1986) showed ...“

- d) Více autorů – Pokud má práce 2 autory, vkládá se „and“, aby se čárka rezervovala pro oddělování odkazů, např.

„... albuterol administration (Mazan and Hoffman 2001) is ...“

Pokud mají oba stejné příjmení, dodáme iniciály, např.

„...(Smith TL and Smith UW 1990)...“

V koncových referencích ale separátor „and“ může chybět nebo je odlišný. V některých časopisech se používá místo „and“ symbol „&“ (ampersand). Pokud je autorů 3 a více, uvádí se pouze první autor následovaný „et al.“ a rokem publikace, např.

„... but the later studies (Ito et al. 1999) established that ...“



Pokud je první jméno identické, dodávají se jména spoluautorů,

„(Martinez, Fuentez, et al. 1990)“ nebo „(Martinez, Fuentez, Ortiz, et al. 1990)“

- e) Organizace jako autor – Pokud je autorem korporace, univerzita, komise, nebo jiná organizace, mohou být názvy velmi dlouhé. V textových odkazech se potom používají zkratky. Ty potom také uvádí referenci v seznamu literatury, např.

„The landmark report on legalized abortion (IOM 1975) was ...“

Koncová reference potom vypadá následovně

„[IOM] Institute of Medicine (US), 1975. Legalized abortion and the public ...“

- f) Pokud je referencí v článku málo, není nutné tento postup aplikovat a odkazuje se celým názvem, např. „... abortion (Institute of Medicine 1975) was ...“.
- g) Práce bez identifikovatelného autora – Pro práce bez jasného autora se nepoužívá slovo „anonymus“. Místo toho se je lépe použít první nebo několik prvních slov z názvu práce následovanými 3 tečkami:

„Drug dosage for elderly patients (Handbook ... 2000) depart from ...“

V koncové referenci vypíšeme název samozřejmě celý:

Handbook of geriatric drug therapy. 2000. Springhouse (PA): Springhouse.

- h) Práce obsahující více roků vydání – U knih, které zahrnují více ročníků publikovaných v různých letech, může být datum publikace udán jako rozmezí mezi vydáním prvního ročníku a vydáním posledního ročníku, např. „(Johnson and Becker 1995-1999)“. Pokud chybí rok vydání, ale je k dispozici rok copyrightu nebo rok modifikace (např. u elektronických publikací), uvede se alespoň toto datum ve stejném pořadí preference:

„(Allen c2000)“

„(Morris [mod 1999])“

V koncové referenci se objeví stejná závorková forma upřesněná na den:

Morris C, [modified 1999 Mar 25] Academic Press dictionary of science and technology [Internet]. Harcourt, Inc. Available from: <http://www.harcourt.com/dictionary/>.

- i) Práce bez identifikovatelného roku vydání – U starých publikací nebo u manuskriptů nelze často identifikovat datum vydání. Tehdy vložíme „[date unknown]“

„An early Belgian study (Lederer [date unknown]) on nutrition ...“

V koncové referenci se hranatá závorka objeví také:

Lederer J. [date unknown]. Allimentation et cancer [Diet and cancer]. 3rd ed., Brussels (Belgium): Nauwelaerts.

- j) Úpravy textových odkazů podle umístění ve větě – Dodatečné úpravy textových referencí jsou potřebné s ohledem na umístění odkazu ve větě. Pokud v textu zmiňujeme autorovo jméno, odkazujeme pouze na rok vydání publikace, např.

„When Chen’s studies (1990, 1992a, 1992b, 1996) are examined closely ...“

V případě více odkazů na jednom místě je řadíme chronologicky a jednotlivé odkazy oddělujeme středníkem, např.

„... and the main contributors (Dawson and Briggs 1974; Dawson and Jones 1974; Smith AL 1978; Smith GT 1978; Brown 1980) established beyond a doubt that ...“

- k) Opakování referencí v textu – Někdy se stane, že potřebujeme ještě jednou odkázat na publikaci, kterou jsme již citovali v předcházejícím textu. Pokud jsme mezitím necitovali žádnou jinou publikaci, lze se vyhnout opakování stejného odkazu pomocí zkratk *ib.* nebo *ibid.* z latinského *ibidem* (na stejném místě, tj. bezprostředně předcházející publikaci), např.

„(ib.)“ nebo „(ibid.)“ nebo „(ibid., p. 112)“

Stejný význam mají také zkratky „*op. cit.*“ z latinského *opere citato* (v citované práci) nebo „*loc. cit.*“ z latinského *loco citato* (na stejném místě v citované práci), které se ovšem vyskytují spolu se jménem autora, např. „(Allen, *op. cit.*)“. Tyto zkratky se ale vyskytují jen ojediněle.

Výhodou systému jméno-rok je snadné přidávání nebo vypouštění referencí při psaní textu. Čtenář dostává okamžitě informaci o jménu autora, aniž musel listovat v seznamu referencí. Snadné je rovněž vyhledávání referencí v seznamu. Nevýhodou je řada pravidel, která jsou potřebná pro psaní textových odkazů. Vše ještě více komplikují internetové publikace.

3. **Systém odkaz-jméno** (angl. citation-name) vychází z abecedně seřazeného seznamu koncových referencí (primárně podle autorů, sekundárně podle názvů práce), který je očíslován. Stejná čísla se potom používají v textových odkazech, např.

„... and posttraumatic stress disorder are endemic among American civilians <sup>22</sup>. Each year ...“

V koncové referenci bude:

22. Kessler RC, Sonnega A, Nelson CB, 1999. Posttraumatic stress disorder ...

Výhody tohoto systému jsou podobné jako u systému odkaz-pořadí. Zachovává plynulost čtení a standardnost koncových referencí (důležité zvláště pro on-line systémy nahrávání dat). Seznam referencí je řazen abecedně, který usnadňuje vyhledávání prací od specifické

kého autora nebo skupiny prací se stejným prvním autorem. Nevýhodou je, že chybí informace o jménu autorů a je obtížné dělat změny v referencích při psaní práce.

## Jak bychom odkazovat neměli

Asi není nutné zde opakovat, že v seznamu referencí nemohou být jiné publikace než ty, na které existují textové odkazy. Obráceně, všechny textové odkazy musí mít plnou referenci v seznamu na konci práce. Pokud už odkazujeme na nějakou práci, platí zásada, že bychom měli také říci proč. Neměli bychom tedy odkazovat na „Smith’s elegant contribution”, ale ukázat, čím skutečně Smith přispěl. Jiná nectnost při odkazování na druhé autory spočívá v jejich inzultování nejružnějšími slovními obraty typu „Smith totally overlooked ...“ nebo „Smith ignored ...“. Proč místo tohoto neetického přístupu nepoužít neutrální „Smith did not study ...“? Další nedobrý návyk je paušální hromadné umístění odkazů na konec věty. Odkaz má být ve větě vždy na místě, pro které má platnost. Ve vědeckých publikacích se citují jen primární zdroje, které prošly náročným procesem peer review. Citování učebnic, konferenčních příspěvků, disertací nebo technických zpráv se nepůsobí dobře a nedoporučuje se. A nakonec, neměli bychom odkazovat na práce, které jsme nečetli. Pokud se odkazuje tzv. „z druhé ruky“, musí to být ospravedlnitelné, např. když jde o velmi starou a špatně dostupnou práci. V takovém případě použijeme „cited in“:

„The original description (Powell 1858, cited in Forbes 1872) was a classic of taxonomic detail.“

V seznamu literatury se uvedou reference pro oba zdroje a originální zdroj se opatří rovněž poznámkou „cited in Forbes 1872“. V češtině se používá „ex“, „in“ nebo „podle“.

## Seznam referencí na konci práce

Pro formátování koncových referencí existuje více souborných doporučení, norem a stylů podle vědních oborů. Některé společnosti jsou orientovány na obor a vydávají si vlastní normy pro citační styly, např. styl **AMA** od American Medical Association pro medicínu a biologické vědy (American Medical Association manual... c1998), styl **APA** od American Psychological Association (Publication Manual... 2001) pro psychologii, pedagogiku a společenské vědy, styl **AIP** od American Institute of Physics (AIP 1990) pro fyziku, styl **ACS** od American Chemical Society pro chemii (Dodd 1997), styl **MLA** od Modern Language Association (MLA Handbook for ... 2003) pro humanitní obory, zejména jazykovědu. Jiné příručky se těší všeobecné přízni napříč obory, např. **The Chicago Manual of Style** (Chicago Manual ... 2003) nebo A Manual for Writers of Term Papers, Theses and Dissertations od **Kate Turabianové** (Turabian 1996) zejména v sociálních, humanitních a uměleckých oborech. Méně jsou známy referenční standardy od International Organization for Standardization (IOS 1987, 1997) a National Information Standards Organization (NISO 2005). V přírodovědných oborech, a zejména v biologii, hrál vždy významnou roli styl doporučovaný Council of Biology Editors (CBE 1994), který se dnes jmenuje Council of Science Editors (CSE 2006).

Protože CSE se snaží posílit a rozšířit význam mezinárodních standardů a aplikovat je na specifické podmínky vědecké literatury, budou v následujícím textu pojednána doporučení této organizace. Tady je nutné zdůraznit, že doporučení různých organizací jsou jedna věc a požadavky na styl určitého časopisu druhá věc. Proto při formátování referencí v manuskriptu musíme primárně vycházet z instrukcí pro autory uvažovaného časopisu. Tyto pokyny nebývají příliš detailní a pokrývají většinou jen standardní situace. Ve specifických situacích je proto možné využít řešení nabízená v CSE (2006). Ve Wordu lze pro formátování koncových referencí použít styl Seznam.

## Řazení koncových referencí

V systému jméno-rok a odkaz-jméno je abecední řazení určeno příjmením prvního autora. Pokud to nestačí, použijí se postupně iniciály křestních jmen nebo dokonce začínající písmena příjmení druhého autora. Pro jména autorů platí následující principy:

1. Součásti jmen, jako „de“, „la“, „van“, „van de“ a „von“ se chápou jako část příjmení, a proto se používají v abecedním řazení, např.

Carte A  
De la Salle KL  
Galin BG  
Harris BN  
ten Asbrock AH  
van de Kamp

2. Apostrofy uvnitř příjmení se při abecedním řazení ignorují. Příjmení „M’Veigh“ je řazeno stejně jako „Mveigh“.
3. Při řazení se ignoruje diakritika uvnitř příjmení. Např. „Ø“ se chápe jako „O“, písmeno „ü“ jako „u“, „Ç“ jako „C“, „æ“ jako „ae“ nebo „å“ jako „a“.
4. Pokud je autorem organizace, vypouští se částice „The“, např. „American Chemical Society“ (nikoliv „The American Chemical Society“)
5. Jestliže je autorem část nějaké organizace, zachová se sestupná hierarchie, např. „University of North Carolina, School of Dentistry, Department of Dental Ecology“
6. Pokud byl v textovém odkazu použit akronym organizace, v řazení se neuplatní, např.

[ACS] American Chemical Society  
[ABU] Australian Biochemical Union

7. Částice „a“, „an“ a „the“ na začátku názvu práce se při abecedním řazení neberou do úvahy
8. Názvy začínající číslovkou se řadí tak, jako by byly vypsány, např. „10 rules for healthy living“ se řadí stejně jako „Ten rules for healthy Living“
9. V systému odkaz-jméno se publikace od stejného autora řadí podle názvu, zatímco v systému jméno-rok se řadí podle roku vzestupně:

### *Odkaz-jméno*

Smith A. New approaches to staining. New York (NY): Putnam; 1995.  
Smith A. Three new approaches. New York (NY): Lippincott; 1990.

### *Jméno-rok*

Smith A. 1990. Three new approaches. New York (NY): Lippincott.  
Smith A. 1995. New approaches to staining. New York (NY): Putnam.

10. Na publikacích se stejným prvním autorem se řadí nejdříve publikace, kde je daný autor sám a potom podle příjmení druhého autora, např. pro systém jméno-rok

- Smith A. 1999. New approaches ...  
 Smith A. 2001. History ...  
 Smith A, Jones B. 2004. Downs syndrom ...  
 Smith A, Jones B, Carson C. 2000. Alzheimer disease.  
 Smith A, Martin G. 2001. Cutting corners.

11. Pokud je při řazení nutno přihlédnout k interpunkčním znaménkům, sestupné pořadí preference je tečka, dvojtečka, čárka a mezera.

## Základní typy publikací a struktura jejich referencí

Ačkoliv existuje velké množství typů vědeckých publikací, lze je rozdělit na dvě základní kategorie: **monografie** a **periodika**. První kategorie zahrnuje publikace, které se skládají z jednoho nebo jen konečného počtu svazků, jako jsou knihy, učebnice, technické zprávy, konferenční sborníky, diplomové práce, disertace, bibliografie nebo patenty. Periodika zahrnují publikace ve vědeckých časopisech (příp. novinách), které vychází opakovaně v pravidelných intervalech většinou několikrát za rok. Každé jejich číslo obvykle obsahuje více článků. Hlavní rozdíl mezi referencemi monografií a periodik je, že monografie obsahují navíc informaci o místu vydání a vydavateli (angl. publisher). Příspěvky ve sbornících z konference obsahují navíc ještě údaje

Úplné koncové reference monografií a periodik se skládají z několika položek, které je jednoznačně identifikují (NISO 2005):

<i>Kniha a jiné monografie</i>	<i>Časopis</i>
Autor/ři	Autor/ři
Název (Title)	Název článku (article title)
Označení obsahu (content designator)	Označení obsahu
Označení media (medium designators)	Název časopisu (journal title)
Vydání (edition)	Vydání (edition)
Sekundární autor/ři	Označení media
Místo publikace (place of publication)	Datum (Date)
Vydavatel (publisher)	Ročník (Volume)
Datum	Číslo (Issue)
Počet stran, rozsah (pagination)	Umístění (pagination)
Fyzický popis	Fyzický popis
Řada (series)	Poznámky (Notes)
Poznámky (Notes)	

Každá reference nemusí obsahovat vždy všechny uvedené položky. Např. ne všechny knihy mají vydání nebo jsou součástí nějaké řady. Fyzický popis, jako je velikost nebo barva, u map měřítko apod., je vždy záležitostí volby.

## Reference pro specifické typy publikací

Ve všech systémech – odkaz-pořadí, jméno-rok a odkaz-jméno – začíná koncová reference informací o autorovi. Tato informace se rovněž nachází na titulní straně monografií nebo na počátku článku (méně často i na konci). Pokud práce nemá jasného autora, položka se z reference vypouští. Použití „anonymus“ není povoleno. V systému jméno-rok se v takovém případě použije první slovo nebo několik prvních slov následovaných trojtečkou (viz výše). Pokud jsou autory osoby, zachovává se stejné pořadí jako na publikaci. Začíná se příjmením

prvního autora následované iniciálami křestního a prostředního jména. Doporučuje se uvádět seznam maximálně 10 autorů následovaný „et al.“ nebo „and others“. Někteří vydavatelé uvádí všechny, jiní omezují počet autorů na 3 až 6. Za autory speciálních monografií se počárce uvádí i jeho role, např. u map „cartographer“, u bibliografií „compiler“ nebo u patentů „inventor“. Pokud jsou autory organizace, tak se v případě národních organizací uvádí také zkratka státu nebo místo, např. „National Academy of Science (US)“ nebo „Beth Israel Hospital (Boston)“. Za neanglické názvy se dává jejich anglický překlad v hranatých závorkách. Naprosto zásadním pravidlem pro psaní referencí je konsistence. Pokud si zvolím, nebo je-li tak požadováno ze strany časopisu, určitý specifický styl, je třeba ho dodržovat za všech okolností.

Názvy článků v časopisech a názvy knih se odlišují od originálního názvu jen ve 3 případech:

1. Při převodu z jiných druhů písma (např. cyriliky, arabštiny) do latinky, kde vedle transliterovaného názvu je ještě anglický překlad v hranatých závorkách. Na konci reference je uveden jazyk (např. „Czech“).
2. Jestliže název obsahuje řecká písmena nebo symboly, které nelze reprodukovat v daných fontech, nahradí se slovem (např. „omega“ místo „Ω“).
3. Jestliže je název dvojjazyčný (např. v Kanadě), uvedou se oba názvy ve stejném pořadí. Mezi nimi se nachází znaménko „=“ oddělené mezerami.

V dalším budou uvedeny pravidla referování pro jednotlivé typy publikací podle CSE (2006) a pro srovnání uvedeny rovněž styly doporučené normami APA, Chicago, MLA a Turabian. Velká písmena se v názvu používají na počátku prvního slova, zkratk, iniciál a vlastních jmen. U neanglických názvů se dodržují konvence daného jazyka (např. jména v němčině se píšou s velkým počátečním písmenem). Interpunkce se zachovává. Začíná-li název práce symbolem (např. řeckým písmenem), který by ztratil význam, kdyby se změnil na velké písmeno, ponecháme malé písmeno. Název končí v referenci tečkou s výjimkou situací, kdy se použije stejný znak jako v originálním názvu (otazník nebo vykřičník). Rok vydání je nezbytný u všech typů publikace. V dalších 4 situacích se uvádí ještě měsíc, den nebo období: (1) u časopisu, který nemá ročník ani číslo, (2) u patentů, (3) u novinových článků a (4) pro datum revise u elektronických publikací.

## Časopisy

Obecný formát podle CSE (2006), včetně interpunkce, pro referenci článku v tištěném časopisu závisí na systému:

### *Odkaz-pořadí a odkaz-jméno*

Autor. Název článku. Název časopisu. Datum; ročník(číslo):umístění.

Smart N, Fang ZY, Marwick TH. A practical guide to exercise training for heart failure patients. J Card Fail. 2003;9(1):49–58.

### *Jméno-rok*

Autor. Datum. Název článku. Název časopisu. Ročník(číslo):umístění.

Smart N, Fang ZY, Marwick TH. 2003. A practical guide to exercise training for heart failure patients. J Card Fail. 9(1):49–58.

Největší rozdíl mezi systémy je dán umístěním roku. Neanglické názvy se doprovází překladem v hranatých závorkách. Na konci reference se potom uvede jazyk práce.

Euvrard S, Kanitakis J, Claudy A. 2002. Tumeurs cutanees chez les greffes d'organe [Cutaneous tumours in organ transplant recipient]. *Presse Med.* 31(40):1895–1903. French.

V časopisech se označení ročníků (volume) a čísel (number) se na rozdíl od monografií vypouští. Vlastní ročník a číslo se uvádí arabskými čísly, např. „LX“ převedeme na „60“. Jestliže má ročník suplement, umístí se za ročník, např. „30 Suppl. 1“. Pokud má suplement číslo, uvede se za číslo, např. „30(6 Suppl. 1)“. Názvy časopisů jsou většinou nahrazeny normovanými zkratkami. Zkratky impaktovaných časopisů lze vyhledat na ISI Web of Knowledge (<http://portal.isiknowledge.com/>) v analytickém nástroji Journal Citation Reports. Všechna slova ve zkratce časopisů začínají velkým písmenem a neoddělují se tečkami. Tečka se umísťuje až na konci zkratky. Ročník a číslo se uvádí vždy, pokud jsou uvedeny na publikaci. Stránky článku (umístění) jsou odděleny spojovníkem nebo pomlčkou (en dash), nevypouštíme žádné číslice.

## Příklady

### CSE

#### *Odkaz-pořadí*

Brown E. The lake of seduction: silence, hysteria, and the space of feminist theatre. *JTD: J Theatre Drama.* 1996;2:175–200.

Jones G, Hanton S, Connaughton D. What is this thing called mental toughness? An investigation of elite sport performers. *J Appl Sport Psychol.* 2002;14:205–218.

CSE uvádí číslo časopisu vždy, když je uvedeno

Kralj MM. Getting out of the box. *Consult Psychol J: Pract Res.* 1994;46(2):27–8.

#### On-line časopis

Evnine SJ. The universality of logic: on the connection between rationality and logical ability. *Mind* [Internet]. 2001 [cited 2001 Jul 31];110(438):335–67. Available from: [http://www3.oup.co.uk/mind/hdb/Volume\\_110/Issue\\_438/pdf/1100335.pdf](http://www3.oup.co.uk/mind/hdb/Volume_110/Issue_438/pdf/1100335.pdf).

#### *Jméno-rok*

Brown E. 1996. The lake of seduction: Silence, hysteria, and the space of feminist theatre. *JTD: J Theatre Drama.* 2:175–200.

Jones G, Hanton S, Connaughton D. 2002. What is this thing called mental toughness? An investigation of elite sport performers. *J Appl Sport Psychol.* 14:205–218.

CSE uvádí číslo časopisu vždy, když je uvedeno

Kralj MM. 1994. Getting out of the box. *Consult Psychol J: Pract Res.* 46(2):27–8.

#### On-line časopis

Evnine SJ. 2001 [cited 2001 Jul 31]. The universality of logic: on the connection between rationality and logical ability. *Mind* [Internet]. 110(438):335–67. Available from: [http://www3.oup.co.uk/mind/hdb/Volume\\_110/Issue\\_438/pdf/1100335.pdf](http://www3.oup.co.uk/mind/hdb/Volume_110/Issue_438/pdf/1100335.pdf).

### APA

Brown, E. (1996). The lake of seduction: Silence, hysteria, and the space of feminist theatre. *JTD: Journal of Theatre and Drama*, 2, 175–200.

Jones, G., Hanton, S., & Connaughton, D. (2002). What is this thing called mental toughness? An investigation of elite sport performers. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14, 205–218.

APA uvádí číslo časopisu jen tehdy, pokud je každé číslo stránkováno zvlášť

Kralj, M. M. (1994). *Getting out of the box. Consulting Psychology Journal: Practice and Research*, 46 (2), 27–28.

Online-časopis

Evnine, S. J. (2001). The universality of logic: On the connection between rationality and logical ability [Electronic version]. *Mind*, 110, 335–367.

### Chicago

Brown, Erella. "The Lake of Seduction: Silence, Hysteria, and the Space of Feminist Theatre." *JTD: Journal of Theatre and Drama* 2 (1996): 175–200.

Brown, Erella. 1996. The lake of seduction: Silence, hysteria, and the space of feminist theatre. *JTD: Journal of Theatre and Drama* 2: 175–200.

Jones, G., S. Hanton, and D. Connaughton. 2002. What is this thing called mental toughness? An investigation of elite sport performers. *Journal of Applied Sport Psychology* 14: 205–218.

Jones, G., S. Hanton, and D. Connaughton. What is this thing called mental toughness? An investigation of elite sport performers. *Journal of Applied Sport Psychology* (2002) 14: 205–218.

Styl Chicago obecně uvádí číslo časopisu

Kralj, M. M. 1994. Getting out of the box. *Consulting Psychology Journal: Practice and Research* 46 (2): 27–28.

### MLA

Brown, Erella. "The Lake of Seduction: Silence, Hysteria, and the Space of Feminist Theatre." *JTD: Journal of Theatre and Drama* 2 (1996): 175–200.

Jones, Graham, Sheldon Hanton, and Declan Connaughton. "What is This Thing Called Mental Toughness? An Investigation of Elite Sport Performers." *Journal of Applied Sport Psychology* 14 (2002): 205–218.

MLA uvádí číslo časopisu jen tehdy, pokud je každé číslo stránkováno zvlášť

Kralj, Mary M. "Getting out of the box." *Consulting Psychology Journal: Practice and Research* 46.2 (1994): 27–28.

Online-časopis

Evnine, Simon J. "The Universality of Logic: On the Connection between Rationality and Logical Ability." *Mind* 110.438 (2001). 31 July 2001 <<http://www3.oup.co.uk/mind/>>.

### Turabian

Brown, Erella. "The Lake of Seduction: Silence, Hysteria, and the Space of Feminist Theatre." *JTD: Journal of Theatre and Drama* 2 (1996): 175–200.

Jones, Graham, Sheldon Hanton, and Declan Connaughton. 2002. What is this thing called mental toughness? An investigation of elite sport performers. *Journal of Applied Sport Psychology* 14 (May): 205–218.

Turabian uvádí číslo časopisu jen tehdy, pokud je každé číslo stránkováno zvlášť

Kralj, Mary M, "Getting out of the box," *Consulting Psychology Journal: Practice and Research* 46, no. 2 (1994): 27–28.

On-Line časopis



Evnine, Simon J. "The Universality of Logic: On the Connection between Rationality and Logical

# Metapopulation Biology

---

Ecology, Genetics, and Evolution

Obr. 9.1 Příklad názvu a podnázvu knihy na titulní na straně. V referenci se v takovém případě objeví název Metapopulation biology: ecology, genetics, and evolution.

Ability." Mind 110 (2001). Journal on-line. Available from <http://www3.oup.co.uk/mind>. Accessed 31 July 2001.

## Kniha

Obecný formát podle CSE (2006) pro standardní tištěnou knihu (např. učebnice) je následující:

### *Odkaz-pořadí a odkaz-jméno*

Autor. Název. Vydání. Místo publikace: vydavatel; datum. Počet stran. Poznámky.

Schott J, Priest J. Leading antenatal classes: a practical guide. 2nd ed. Boston (MA): Books for Midwives; 2002.

### *Jméno-rok*

Autor. Datum. Název. Vydání. Místo publikace: vydavatel; datum. Počet stran. Poznámky.

Schott J, Priest J. 2002. Leading antenatal classes: a practical guide. 2nd ed. Boston (MA): Books for Midwives.

U monografií mohou vedle primárních autorů existovat také sekundární autoři, kteří jsou odpovědní za dodatečné úpravy a různé modifikace. Patří sem editoři, překladatelé, ilustrátoři nebo producenti. Jejich uvedení v referenci je volitelné, např.

Leeper FJ, Vederas JC, editors. Biosynthesis: polyketides and vitamins. New York (NY): Springer, c2000.

Pokud jsou uvedeni jak primární, tak sekundární autoři, postupujeme následovně:

Luzikov VN. 2000. Mitochondrial biogenesis and breakdown. Galkin AV, translator; Roodyn DB, editor. New York (NY): Cambridge University Press.

Jestliže má název knihy ještě podnázev, který není oddělen znaménkem (viz obr. 10.1), používá se v referenci dvojtečka:

Hanski I, Gilpin ME, editors. c1997. Metapopulation biology: ecology, genetics, and evolution. San Diego (CA): Academic Press.

Číslo ročníku nebo svazku v knihách se uvádí arabskými čísly, např. „Vol. 3“. Pokud je uveden „Band“, nahradíme ho „Vol.“. Vydání neboli edition se zkracuje na „ed.“. První vydání, pokud nebylo následováno dalšími vydáními, není nutné uvádět. Pokud je vydání označeno slovně spolu se specifikací, např. „Fifth American Edition“, zkrátíme na „5th Am. ed.“.

Jestliže je uvedeno více než jedno místo vydání, použijeme první z nich nebo to, které je zdůrazněno. Pokud město vydání může vést k nejasnostem, např. „London“ v Kanadě ve státě Ontario, upřesníme ho pomocí identifikátoru země, státu či provincie, např. na „London (ON)“. Místo vydání knihy se ukončuje dvojtečkou. Pokud nenajdeme žádné místo vydání, uvedeme „[place unknown]:“. Jména vydavatelů se uvádí tak, jak jsou uvedena. Pouze u známých vydavatelů lze zkrátit, např. místo „John Wiley & Sons, Ltd.“ postačuje „Wiley“. Pokud je vydavatelem společnost (např. „The Entomological Society of America“), uvede se její název na publikaci bez začínjící částice „The“ („Entomological Society of America“). Jména v cyrilice a ostatních jazycích se převádí do latinky a připojí se překlad do angličtiny v hranatých závorkách.

Pokud na obvyklých místech není uveden rok vydání a my ho odvodíme z jiných informací uvnitř knihy, uvede se v hranatých závorkách. Alternativou je uvedení roku copyrightu (např. „c2001“). Jestli mezi dobou copyrightu a rokem vydání uplynulo více než 3 roky, uvedou se obě data, např. „2000, c1997“. Konečně, pokud rok vydání nelze stanovit, uvedeme „[date unknown]“.

Pokud je kniha součástí nějaké řady, lze uvést i závorkově název řady:

Ambudkar SV, Gottesman MM, editors. c1998. ABC transporté: biochemical, cellular, and molecular aspects. San Diego (CA): Academic Press. (Methods in enzymology; vol. 292).

## Příklady

### CSE

#### *Odkaz-pořadí a odkaz-jméno*

Fleming T. Liberty!: The American Revolution. New York: Viking; 1997. 394 p.

Sennett R, Cobb J. The hidden injuries of class. New York: Vintage; 1972. 275 p.

Schwartz D, Ryan S, Wostbrock F. The encyclopedia of TV game shows. New York: Facts on File; 1995. 341 p.

#### On-line kniha

Norman R. The moral philosophers [monograph on the Internet]. New York: Oxford Univ Pr; 1998 [cited 2001 Aug 14]. 229 p. Available from: <http://www.netlibrary.com/>.

#### *Jméno-rok*

Fleming T. 1997. Liberty!: The American Revolution. New York: Viking. 394 p.

Sennett R, Cobb J. 1972. The hidden injuries of class. New York: Vintage. 275 p.

Schwartz D, Ryan S, Wostbrock F. 1995. The encyclopedia of TV game shows. New York: Facts on File. 341 p.

#### On-line kniha

Norman R. 1998 [cited 2001 Aug 14]. The moral philosophers [monograph on the Internet]. New York: Oxford Univ Pr. 229 p. Available from: <http://www.netlibrary.com/>.

### APA

Fleming, T. (1997). *Liberty!: The American revolution*. New York: Viking.  
 Sennett, R., & Cobb, J. (1972). *The hidden injuries of class*. New York: Vintage Books.  
 Schwartz, D., Ryan, S., & Wostbrock, F. (1995). *The encyclopedia of TV game shows*. New York: Facts on File.

#### On-line kniha

Norman, R. (1998). *The moral philosophers*. New York: Oxford University Press. Retrieved August 14, 2001, from Duke University, Duke University Libraries, netLibrary Web site: <http://www.netlibrary.com>

#### Chicago

Fleming, Thomas. *Liberty!: The American Revolution*. New York: Viking, 1997.  
 Fleming, Thomas. 1997. *Liberty!: The American Revolution*. New York: Viking.  
 Sennett, Richard, and Jonathan Cobb. *The Hidden Injuries of Class*. New York: Vintage Books, 1972.  
 Sennett, Richard, and Jonathan Cobb. 1972. *The Hidden Injuries of Class*. New York: Vintage Books.  
 Schwartz, David, Steve Ryan and Fred Wostbrock. 1995. *The Encyclopedia of TV Game Shows*. New York: Facts on File.  
 Schwartz, David, Steve Ryan and Fred Wostbrock. *The Encyclopedia of TV Game Shows*. New York: Facts on File, 1995.

#### MLA

Fleming, Thomas. Liberty!: The American Revolution. New York: Viking, 1997.  
 Sennett, Richard, and Jonathan Cobb. The Hidden Injuries of Class. New York: Vintage Books, 1972.  
 Schwartz, David, Steve Ryan, and Fred Wostbrock. The Encyclopedia of TV Game Shows. New York: Facts on File, 1995.

#### On-line kniha

Norman, Richard. The Moral Philosophers. New York: Oxford UP, 1998. Duke University Libraries, Durham, NC. 14 Aug. 2001 <<http://www.netlibrary.com>>.

#### Turabian

Fleming, Thomas. *Liberty!: The American Revolution*. New York: Viking, 1997.  
 Sennett, Richard, and Jonathan Cobb. *The Hidden Injuries of Class*. New York: Vintage Books, 1972.  
 Schwartz, David, Steve Ryan and Fred Wostbrock. *The Encyclopedia of TV Game Shows*. New York: Facts on File, 1995.

#### On-line kniha

Norman, Richard. *The Moral Philosophers*. New York: Oxford University Press, 1998. Book on-line. Available from *netLibrary*, <http://www.netlibrary.com>. Accessed 14 August 2001.

### Část knihy nebo příspěvek v knize?

Někdy je potřeba citovat část knihy zvlášť: kapitolu, oddíl, tabulku, graf fotografií, přílohu apod. Pokud je napsána autorem nebo některým z autorů knihy, je považována za **část knihy**. Pokud jejím autorem není žádný z autorů knihy, jde o **příspěvek v knize**. Reference části knihy začíná nejdříve informací o knize, za níž následuje informace o její části.

Shakelford RT. 1979. Surgery of the alimentary tract. Philadelphia (PA): W.B. Saunders. Chapter 2, Esophagoscopy; p. 29–40.

Sissons HA, Murray RO, Kemp HBS. 1984. Orthopaedic diagnosis: clinical, radiological, and pathological coordinates. Berlin (Germany): Springer-Verlag. Figure 1.3, Stress fractures of the spine; p. 236.

Reference příspěvku začíná příspěvkem, za nímž následuje „In:“ a informace o knize jako celku.

Anderson RJ, Schrier RW. c2001. Acute renal failure. In: Braunwald E, Isselbacher KJ, Petersdorf RG, editors. Harrison's principles of internal medicine. 15th ed. New York (NY): McGraw-Hill. p. 1149–1155.

Hazeltine WA. AIDS. In: The encyclopedia Americana. International ed. Danbury (CT): Grolier Incorporated; 1990. p. 365–366.

Na příspěvky v knihách se odkazuje mnohem častěji než na části knih, neboť sborníkových knih vychází velké množství včetně řady učebnic.

## Příklady

### CSE

#### *Odkaz-pořadí a odkaz-jméno*

Cassel J, Zambella BA. Without a net: Supporting ourselves in a tremulous atmosphere. In: Leonhardt TW, editor. *LOEX of the West: Teaching and learning in a climate of constant change*. Greenwich, CT: JAI; 1996. p. 75–92.

#### *Jméno-rok*

Cassel J, Zambella BA. 1996. Without a net: Supporting ourselves in a tremulous atmosphere. In: Leonhardt TW, editor. *LOEX of the West: Teaching and learning in a climate of constant change*. Greenwich, CT: JAI. p. 75–92.

### APA

Cassel, J., & Zambella, B. (1996). Without a net: Supporting ourselves in a tremulous atmosphere. In T. W. Leonhardt (Ed.), *LOEX of the West: Teaching and learning in a climate of constant change* (pp. 75-92). Greenwich, CT: JAI Press Inc.

### Chicago

Cassel, Jeris, and BethAnn Zambella. "Without a Net: Supporting Ourselves in a Tremulous Atmosphere." In *LOEX of the West: Teaching and Learning in a Climate of Constant Change*, (Greenwich, CT: JAI Press Inc., 1996), 75–92.

Cassel, Jeris, and BethAnn Zambella. "Without a Net: Supporting ourselves in a tremulous atmosphere." In *LOEX of the West: Teaching and learning in a climate of constant change*, edited by Thomas W. Leonhardt. Greenwich, CT: JAI Press Inc.

### MLA

Cassel, Jeris, and BethAnn Zambella. "Without a Net: Supporting Ourselves in a Tremulous Atmosphere." *LOEX of the West: Teaching and Learning in a Climate of Constant Change*. Ed. Thomas W. Leonhardt. Greenwich, CT: JAI Press, 1996. 75–92.

### Turabian

Cassel, Jeris, and BethAnn Zambella. "Without a Net: Supporting Ourselves in a Tremulous Atmosphere." In *LOEX of the West: Teaching and Learning in a Climate of Constant Change*, ed. Thomas W. Leonhardt, 75–92. Greenwich, CT: JAI Press Inc., 1996.

## Konferenční sborník a příspěvek ve sborníku

K monografiím patří také konferenční sborníky (angl. conference proceedings). Hlavní rozdíl oproti knihám spočívá v jejich názvu a v tom, že reference obsahují informaci o datu a místě konání konference. Jinak je reference stejná jako příspěvek v knize.

Obečný formát pro referenci sborníku je následující (CSE 2006):

### *Odkaz-pořadí a odkaz-jméno*

Editor. Název knihy. Číslo a jméno konference; datum konference; místo konference. Místo publikace: vydavatel; datum. Rozsah. Poznámky.

Callaos N, Margenstern M, Zhang J, Castillo O, Doberkat EE, editors. SCI 2003. Proceedings of the 7th World Multiconference on Systematics, Cybernetics and Informatics; 2003 Jul 37-30; Orlando, FL. Orlando (FL): International Institute of Informatics and Systematics.

Antoniov GE, editor. Pagemaker leads 1997. Proceedings of the 3rd International Symposium on Pacemaker Leads; 1997 Sep 11-13; Ferrari, Italy. Bologna (Italy): Monducci Editore; c1997.

### *Jméno-rok*

Editor. Datum. Název knihy. Číslo a jméno konference; datum konference; místo konference. Místo publikace: vydavatel. Rozsah. Poznámky.

Callaos N, Margenstern M, Zhang J, Castillo O, Doberkat EE, editors. c2003. SCI 2003. Proceedings of the 7th World Multiconference on Systematics, Cybernetics and Informatics; Orlando, FL. Orlando (FL): International Institute of Informatics and Systematics.

Antoniov GE, editor. c1997. Pagemaker leads 1997. Proceedings of the 3rd International Symposium on Pacemaker Leads; 1997 Sep 11-13; Ferrari, Italy. Bologna (Italy): Monducci Editore.

Reference příspěvku v konferenčním sborníku obsahuje „In:“ a její obecný formát je následující:

### *Odkaz-pořadí a odkaz-jméno*

Autor příspěvku. Název příspěvku. In: Editor. Název knihy. Číslo a jméno konference; datum konference; místo konference. Místo publikace: vydavatel; datum. Umístění. Poznámky.

Lee DJ, Bates D, Romey C, Xu X, Antoni S. An imaging system correlating lip shapes with tongue contact patterns for sérech pathology research. In: Krol M, Mitra S, Lee DJ, editors. CBMS 2003. Proceedings of the 16th IEEE Symposium on Computer-Based Medical System; 2003 Jun 26-27; New York. Los Alamos (CA): IEEE Computer Society; c2003. p. 307–313.

### *Jméno-rok*

Autor příspěvku. Datum. Název příspěvku. In: Editor. Název knihy. Číslo a jméno konference; datum konference; místo konference. Místo publikace: vydavatel; datum. Umístění. Poznámky.

Lee DJ, Bates D, Romey C, Xu X, Antoni S. c2003. An imaging system correlating lip shapes with tongue contact patterns for sérech pathology research. In: Krol M, Mitra S, Lee DJ, editors. CBMS 2003. Proceedings of the 16th IEEE Symposium on Computer-Based Medical System; 2003 Jun 26-27; New York. Los Alamos (CA): IEEE Computer Society. p. 307–313.

Konferenční sborníky mívají často 2 názvy: název sborníkové knihy a název konference. Pokud jsou uvedeny oba názvy, začíná se názvem knihy. Zatímco pro název sborníku platí

stejná pravidla jako pro názvy knih (viz výše), název konference se upravuje odlišně. Všechna významná slova začínají velkým písmenem a všechny číslice se převedou na arabská pořadová čísla. Názvy měsíců se zkracují na 3 písmena. Za názvem příspěvku může být označení obsahu „[abstract]“.

Church JA, Marshall G, Lang W. Thrombotic thrombocytopenic purpura in an HIV-infected child [abstract]. In: Morisset RA, editor. 5th International Conference on AIDS: the Scientific and Social Challenge; 1989 Jun 4-9, Montreal. Ottawa (ON): International Development Research Centre; 1989. p. 494.

Rozsah celého sborníku, např. o počtu 235 stran, se udává připojením „235 p.“ na konec reference.

### Disertace a diplomové práce

K získání akademických titulů je nutné obhájit diplomovou práci (master thesis) nebo disertací (dissertation). Tyto monografie mívají jednoho autora. Místem publikace je město, kde se nachází univerzita nebo instituce garantující daný titul. Pokud není místo uvedeno, lze získat místo z jiných zdrojů. Potom se dá do hranatých závorek. Pokud ho nelze zjistit, uvede se „[place unknown]“. Vydavatelem je instituce garantující titul (univerzita) psána v latině, případně s anglickým překladem. Počet stran je volitelná položka (např. „235 p.“). V poznámce může být uvedena dostupnost, např. „Available from: UMI, Ann Arbor, MI.“ Nebo „Located at: National Library of Medicine, Bethesda, MD.“.

Formát disertace je:

#### CSE

##### *Odkaz-pořadí a odkaz-jméno*

Autor. Název práce [označení obsahu]. Místo publikace: vydavatel; datum. Rozsah. Poznámky.

Lutz M. 1903: American nervousness and the economy of cultural change [dissertation]. [Stanford (CA)]: Stanford University; 1989.

Oviedo S. Adolescent pregnancy: voices heard in the everyday lives of pregnant teenagers [master's thesis]. [Denton (TX)]: University of Texas; 1995.

##### *Jméno-rok*

Autor. Datum. Název práce [označení obsahu]. Místo publikace: vydavatel. Rozsah. Poznámky.

Lutz M. 1989. 1903: American nervousness and the economy of cultural change [dissertation]. [Stanford (CA)]: Stanford University.

Oviedo S. 1995. Adolescent pregnancy: voices heard in the everyday lives of pregnant teenagers [master's thesis]. [Denton (TX)]: University of Texas.

#### APA

Boleman, J. M. (1989). *The human animal: the unbreakable chain between mother and child*. Unpublished master's thesis, University of Southern California.

Van Zee, G. R. (1990). *The life of the peasant class in Renaissance England*. Unpublished doctoral dissertation, University of Minnesota.

#### Chicago

Stephanie Lynn Budin, "The Origins of Aphrodite (Greece)" (PhD diss., University of Pennsylvania, 2000), 301-2.

Budin, Stephanie Lynn. "The Origins of Aphrodite (Greece)." PhD diss., University of Pennsylvania, 2000.

Hoard, James E. "On the Foundations of Phonological Theory." Ph.D. diss., University of Washington, 1967.

### MLA

Jackson, Shelley. "Writing Whiteness: Contemporary Southern Literature in Black and White." Diss. U of Maryland, 2000.

Johnstone, Sue. "Feminism and Pornography: Policing the Boundary between Art and Popular Culture." Diss. Rutgers U. 1993.

### Turabian

Phillips, O.C., Jr. "The Influence of Ovid on Lucan's *Bellum Civile*." Ph.D. diss., University of Chicago, 1962.

Sforzo, Gary Anthony. "Muscle Soreness after Exercise: the Effects of Early Training with Concentric Contractions." MS thesis, Purdue University, 1980; Eugene, Oregon: Microform Publications of the International Institute for Sport and Human Performance, University of Oregon, 1983. Microfiche.

## Technická zpráva

Výsledky mohou být jednorázově prezentovány ve formě technické zprávy (technical report). Hodně zpráv produkují vládní organizace, ale někdy také na univerzitách. Formát jejich reference sdílí hodně položek s formátem knih. Odlišuje se v autorství v poskytnutí informace o sponzorování včetně čísla zprávy, kontraktu nebo grantu. Vedle organizace, která prováděla výzkum, je tam ještě sponzor, tj. organizace, která finančně podporovala výzkum. Někdy to může být jen jedna organizace.

Existují 3 scénáře pro zprávu:

1. napsána a publikována sponzorskou organizací
2. napsána provádějící organizací a publikována sponzorskou organizací
3. napsána a publikována provádějící organizací.

Obecný formát pro zprávu proto je:

### CSE

*Odkaz-pořadí a odkaz-jméno*

Ad1) Autor. Název zprávy. Vydání. Místo publikace: vydavatel; datum. Rozsah. Report No.: Poznámky.

Feller BA. Health characteristics of persons with chronic activity limitation, United States, 1979. Hyattsville (MD): National Center for Health Statistics (US); 1981. Report No.: VHS-SER-10/137. Available from: NTIS, Springfield, VA; PB88-228622.

Ad2) Autor (provádějící organizace a adresa). Název zprávy. Vydání. Místo publikace: vydavatel; datum. Rozsah. Report No.: Contract No.: Grant No.: Poznámky.

Cooper LN (Department of Physics, Brown University, Providence, RI). Theoretical and experimental research into biological mechanism learning and memory. Final progress report 1 Aug 88-31 Jul 89. Washington (DC): Air Force Office of Scientific Research (US); 1990. Report No.: AFOSR-TR-90-0672. Contract No.: AFOSR-88-0228;2305;B4. Available from: NTIS, Springfield, VA; AD-A223615.

Ad3) Autor. Název zprávy. Vydání. Místo publikace: vydavatel; datum. Rozsah. Report No.: Contract No.: Grant No.: Poznámky.

Moray NP, Huey BM. Human factors research and nuclear safety. Washington (DC): National Academy Press; 1988. Contract No.: NRC-04-86-301. Available from: NTIS, Springfield, VA; PB89-175517. Sponsored by the Nuclear Regulatory Commission.

*Jméno-rok*

Ad1) Autor. Datum. Název zprávy. Vydání. Místo publikace: vydavatel. Rozsah. Report No.: Poznámky.

Feller BA. 1981. Health characteristics of persons with chronic activity limitation, United States, 1979. Hyattsville (MD): National Center for Health Statistics (US). Report No.: VHS-SER-10/137. Available from: NTIS, Springfield, VA; PB88-228622.

Ad2) Autor (provádějící organizace a adresa). Datum. Název zprávy. Vydání. Místo publikace: vydavatel. Rozsah. Report No.: Contract No.: Grant No.: Poznámky.

Cooper LN (Department of Physics, Brown University, Providence, RI). 1990. Theoretical and experimental research into biological mechanism learning and memory. Final progress report 1 Aug 88-31 Jul 89. Washington (DC): Air Force Office of Scientific Research (US). Report No.: AFOSR-TR-90-0672. Contract No.: AFOSR-88-0228;2305;B4. Available from: NTIS, Springfield, VA; AD-A223615.

Ad3) Autor. Datum. Název zprávy. Vydání. Místo publikace: vydavatel. Rozsah. Report No.: Contract No.: Grant No.: Poznámky.

Moray NP, Huey BM. 1988. Human factors research and nuclear safety. Washington (DC): National Academy Press. Contract No.: NRC-04-86-301. Available from: NTIS, Springfield, VA; PB89-175517. Sponsored by the Nuclear Regulatory Commission.

**APA**

Gregory, G. J. (1987). *The effect of typing skill on using a word processor for composition* (Report No. CRCAI-TS-87-4). Ithaca, NY: Center for Research on Computer Assisted Instruction. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 268 546)

Center for Disease Control. (1995) *Influenza outbreaks in the United States* (DHHS Publication No. 95-1167). Washington, DC: U.S. Government Printing Office.

Coombs, J. H. (1990). *Hypertext, full text, and automatic linking*. SIGIR 90 [technical report]. Providence, RI: Institute for Research in Information and Scholarship.

Jakobovitz, H., & DuBois, K. (1968). *The "tip of the tongue" phenomenon* (Tech. Rep. No. 1). Los Angeles: University of California, Los Angeles, Psychology Department.

**Chicago**

U.S. Department of State, *Foreign Relations of the United States: Diplomatic Papers, 1943* (Washington, DC: GPO, 1965), 562.

U.S. Department of State. *Foreign Relations of the United States: Diplomatic Papers, 1943*. Washington, DC: GPO, 1965.

**MLA**

Coombs, James H. Hypertext, Full Text, and Automatic Linking. SIGIR 90. Providence, RI: Institute for Research in Information and Scholarship, 1990.

United States. Equal Employment Opportunity Commission. "Best" Equal Employment Opportunity Policies, Programs, and Practices in the Private Sector: Task Force Report. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1998.

**Turabian**

U. S. Congress. House. Committee on Energy and Commerce. Subcommittee on Health and the Environment. Tobacco Advertising: Hearings before the Subcommittee on Health and the Environment of the Committee on Energy and Commerce. 100th Cong., 1st Sess., 27 July 1987.



## Patent

Patent představuje legální ochranu nápadu vládním úřadem. Je to specifický typ monografie a vyžaduje specifickou informaci ohledně zákonných opatření patentu. Formátování v CSE stylu je:

### *Odkaz-pořadí a odkaz-jméno*

Authors, inventors; patent holder, assignee. Title of patent. Country issuing the patent country code patent numer. Publication date. Extent.

Blanco EE, Meade JC, inventors; Ophthalmic Ventures, assignee. Surgical stapling systém. United States patent US 4,969,591. 1990 Nov 13.

### *Jméno-rok*

Autors, inventors; patent holder, assignee. Publication date. Title of patent. Country issuing the patent country code patent numer. Extent.

Blanco EE, Meade JC, inventors; Ophthalmic Ventures, assignee. 1990 Nov 13. Surgical stapling systém. United States patent US 4,969,591.

## Mapa

Specifickým typem publikace ve formě separátního listu je mapa. Citace map vydaných ve formě knih nebo atlasů se řídí pokyny pro knihu. Autoři map jsou označováni jako kartografové „cartographers“. Obecný CSE formát je:

### *Odkaz-pořadí a odkaz-jméno*

Autor, cartographer. Název mapy [typ mapy]. Místo publikace: vydavatel; datum. Fyzický popis. Poznámky.

Doyon R, Donova T, cartographers. AIDS in Massachusetts, 1985–1991 [demographic map]. Amherst (MA): University of Massachusetts, Department of Geology & Geography; 1992.

### *Jméno-rok*

Autor, cartographer. Datum. Název mapy [typ mapy]. Místo publikace: vydavatel. Fyzický popis. Poznámky.

Doyon R, Donova T, cartographers. 1992. AIDS in Massachusetts, 1985–1991 [demographic map]. Amherst (MA): University of Massachusetts, Department of Geology & Geography.

Typ mapy může být „[topographic map]“ nebo „[political map]“ apod. Fyzický popis map zahrnuje počet listů, velikost listu, jestli je černobílá nebo barevná, měřítko nebo projekci, např. „1 sheet: color, 53 x 65 cm. Pro rozměry se používá písmenko „x“ (nikoliv matematický symbol). Další příklady mohou být „9 maps on 1 sheet: color, each map 21 x 13 cm, or smaller.“ nebo „1 sheet: color, 88 x 66 cm, scale 1:1,600,000.“. V poznámkách se většinou udávají údaje o dostupnosti, např. „Located at: National Library of Medicine, Bethesda, MD; s dalšími pomocnými údaji (telefonní číslo knihovny apod.).

## Elektronické dokumenty

Dokumenty v elektronické podobě lze rozdělit na neinternetové a internetové. Neinternetové dokumenty se nejčastěji vyskytují ve formě CD-ROM nebo DVD. Za názvem dokumentu (knihy, článku apod.) je proto vždy označení media v hranatých závorkách, např. „[CD-ROM]“ nebo „[DVD]“. Ostatní položky sdílí s tištěnou verzí práce. Na konci lze uvést fyzické informace, např. „2 DVD: color.“, a požadavky na systém, např. „System requirements: Pentium 200 or faster, 32 MB RAM, Windows 98/2000/Me/NT“ apod.

Internetové dokumenty lze získat prostřednictvím Internetu. Při konstrukci reference se nejdříve získají všechny údaje nutné pro tištěný typ publikace a k nim se přidají údaje specifické pro internetovou verzi spolu se slovem „[Internet]“. Obecný CSE formát pro internetový dokument je následující:

*Odkaz-pořadí a odkaz-jméno*

#### **Domovské stránky (homepages)**

Název stránek [označení media]. Vydání. Místo publikace: vydavatel; datum [date updated; date cited]. Poznámky.

APSnet: plant pathology online [Internet]. St Paul (MN): American Phytopathological Association; c1994-2005 [cited 2005 Jun 20]. Available from: <http://www.apsnet.org/>

#### **Kniha**

Autor. Název knihy [označení media]. Vydání. Místo publikace: vydavatel; datum [date updated; date cited]. Poznámky.

Griffiths AJF, Miller JH, Suzuki DT, Lewontin RC, Gelbart WM. Introduction to genetic analysis [Internet]. 7th ed. New York (NY): W. H. Freeman & Co.; c2000 [cited 2005 May 31]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=iga>. TOC

#### **Článek v časopise**

Autor článku. Název článku. Název časopisu (vydání) [označení media]. Datum publikace [date updated; date cited]; ročník(číslo):umístění. Poznámky.

Savage E, Ramsay M, White J, Beard S, Lawson H. Mumps outbreaks across England and Wales in 2004: observational study. BMJ [Internet]. 2005 [cited 2005 May 31]; 330(7500):1119–1120. Available from: <http://bmj.bmjjournals.com/cgi/reprint/330/7500/1119> doi:10.1136/bmj.330.7500.1119

Jméno-rok

#### **Domovské stránky (homepages)**

Název stránek [označení media]. Datum. Vydání. Místo publikace: vydavatel; [date updated; date cited]. Poznámky.

APSnet: plant pathology online [Internet]. C1994-2005. St Paul (MN): American Phytopathological Association; [cited 2005 Jun 20]. Available from: <http://www.apsnet.org/>

#### **Kniha**

Autor. Datum. Název knihy [označení media]. Vydání. Místo publikace: vydavatel; [date updated; date cited]. Poznámky.

Griffiths AJF, Miller JH, Suzuki DT, Lewontin RC, Gelbart WM. c2000. Introduction to genetic analysis [Internet]. 7th ed. New York (NY): W. H. Freeman & Co.; [cited 2005 May 31]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=iga>. TOC

#### **Článek v časopise**

Autor článku. Datum publikace. Název článku. Název časopisu (vydání) [označení media]. [date updated; date cited]; Ročník(číslo):umístění. Poznámky.

Savage E, Ramsay M, White J, Beard S, Lawson H. 2005. Mumps outbreaks across England and Wales in 2004: observational study. BMJ [Internet]. [cited 2005 May 31]; 330(7500):1119–1120. Available from: <http://bmj.bmjjournals.com/cgi/reprint/330/7500/1119> doi:10.1136/bmj.330.7500.1119

Datum u internetových publikací může mít trojí význam:

1. datum, kdy byla publikace umístěna na Internet nebo alternativně byla copyrightována
2. poslední datum úprav nebo revise

3. datum, kdy osoba citující práci, ji viděla na Internetu (datum citace).

Datum musí být vždy uveden, pokud je to možné. Datum copyrightu by měl být uveden pouze, když chybí datum publikace anebo se liší od datu publikace o více než 3 roky, např. „2001, c1998“. Datum internetového dokumentu lze zjistit často prohlédnutím informace o webové stránce v používaném vyhledávači nebo prohlédnutím zdrojového kódu. Datum by měl být ve tvaru „rok měsíc den“, např. „1995 Jan 3“. Stejně pro datum revise nebo datum citace, např. „[updated 1996 Feb 4; cited 1997 Nov 4]“. Vedle „updated“ lze podle dané stránky použít i jiné výrazy, např. „revised“ nebo „modified“.

Někteří vydavatelé používají k identifikaci místa nikoliv klasický rozsah stran, ale číslo dokumentu, který charakterizuje umístění, někdy s dodatečným upřesněním v hranatých závorkách:

Pediatrics [Internet]. 2000 Nov;106(5):e70. [about 2 p.].

Pokud chybí ročník a číslo, číslo dokumentu se specifikuje:

Online J Curr Clin Trials [Internet]. 1999;Doc No 134:[10 paragraphs].

## Mezinárodní standardní čísla a kódy

K jednoznačné identifikaci dokumentů se používají mezinárodní standardní čísla a kódy. Pro časopisy se používá International Standard Serial Number (ISSN) a tzv. CODEN. ISSN specifikuje časopis, např. Journal of Cyclic Nucleotide and Protein Phosphorylation Research má ISSN 0095-1544. Jde o 8-místné číslo, které je v každém státě přidělováno specifickou institucí (v ČR je to České národní středisko ISSN, <http://www.issn.cz/>). CODEN je 6-písmenný kód, např. JCNREV, identifikující časopis a udělovaný International CODEN Service v Columbusu (OH).

U knih se používá International Standard Book Number, např. ISBN 978-3-16-148410-0. Od roku 2007 se místo 10-místného čísla používá 13-místné číslo. První 1 až 2 čísla identifikují stát (ČR má 80), další potom vydavatele, název knihy. Poslední číslo je kontrolní a je vypočítáno z předcházejících čísel. U nás spravuje ISBN Národní agentura ISBN v ČR pracující v Národní knihovně ČR.

U internetových elektronických dokumentů se k identifikaci používá Digital Object Identifier (DOI) navržený International DOI Foundation (<http://www.doi.org/>). Dokument je tak jednoznačně identifikován bez ohledu na to, na jakých stránkách se právě nachází.

## Kontrolní otázky

1. Co jsou odkazy v textu a koncové reference?
2. Co je systém odkaz-pořadí a co jméno-rok a jaký je mezi nimi rozdíl?
3. Který citační styl je relevantní pro přírodovědné obory?
4. Jaké jsou hlavní položky koncové reference pro monografii a pro periodikum?
5. Jaké jsou typy monografií a jak se liší jejich reference?

## Autotest

1. Pokud práce nemá jasného autora, tak
  - a) napíšeme „anonymus“
  - b) napíšeme [author unknown]

- c) položka pro autory se vypustí
2. Kapitola v knize, kterou napsal jeden z autorů, je
    - a) příspěvek v knize
    - b) část knihy
    - c) je kapitola, která se v referenci uvádí pomocí „In:“
  3. Pro název konference v referenci platí, že
    - a) kromě prvního slova se všechna ostatní píšou malými písmeny
    - b) první slovo a všechna signifikantní jména se píšou s velkým počátečním písmenem
    - c) první slovo a všechna vlastní jména se píšou s velkým počátečním písmenem
  4. ISSN je
    - a) zkratka mezinárodní normy pro reference
    - b) identifikátor knihy
    - c) identifikátor časopisu

#### Doporučená literatura

- [AIP] American Institute of Physics. 1990. AIP style manual. 4th ed. New York: American Institute of Physics.
- American medical association manual of style: a guide for authors and editors. c1998. Baltimore: Williams & Wilkins.
- [CSE] Council of Science Editors, Style Manual Committee. 2006. Scientific style and format: the CSE manual for authors, editors, and publisher. 7th ed. Reston (VA): The Council.
- Day RA. 1998. How to write & publish a scientific paper. 5th ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dodd JS, editor. 1997. The ACS style guide: a manual for authors and editors. 2nd ed. Washington (DC): American Chemical Society.
- Harnack A, Kleppinger E. c2003. A reference guide to using Internet sources. Dostupný z: <http://www.bedfordstmartins.com/online/index.html>
- [IOS] International Organization for Standardization. 1987. Documentation – Bibliographic references – content, form and structure. 2nd ed. Geneva (Switzerland): The Organization.
- [IOS] International Organization for Standardization. 1997. Information and documentation – Bibliographic reference. Part 2: Electronic documents or parts of thereof. Geneva (Switzerland): The Organization.
- MLA Handbook for writers of research papers. 2003. 6th ed. New York: Modern Language Association of America.
- [NISO] National Information Standards Organization. 2005. Bibliographic references. Bethesda (MD): NISO Press.
- Publication manual of the American Psychological Association (APA). 2001. 5th ed. Washington, (DC): American Psychological Association.
- Šesták Z. 2000. Jak psát a přednášet o vědě. Praha: Academia.
- The Chicago manual of style. 2003. 15th ed. Chicago: University of Chicago Press.
- Turabian KL. 1996. A manual for writers of term papers, theses, and dissertations. 6th ed. Chicago: University of Chicago Press.

# 10

## Recenzní řízení a komunikace s redakcí časopisu

---

Kapitola 10 pojednává o komunikaci s redakcí vědeckého časopisu: jak manuskript finálně upravit a zaslat do redakce, jak odpovědět na oponentské posudky a jak provádět korektury.

Klíčová slova: korektury, oponent, peer-review, průvodní dopis

### Úprava manuskriptu a jeho zaslání do redakce

Úplně poslední doporučení se týkají samotného manuskriptu práce a jeho formální úpravy. Nejčastější doporučení jsou následující. Text se píše pouze na jednu stranu listu fontem Times New Roman o velikosti 12 pt (Office 2007 má font Calibri) s řádkováním 1,5 nebo 2. Zarovnává se k levé straně stránky. Zarovnávání do bloku se většinou nedoporučuje, neboť zde snadno zůstávají nefunkční mezery. Formátování nadpisů, podnadpisů, autorských jmen a adres, abstraktu a referencí se řídí pravidly daného časopisu. Pro text se používá styl normální. Některé časopisy mají předdefinované šablony a článek tak můžeme napsat přímo pomocí těchto šablón.

Jednotlivé části seřadíme za sebou v pořadí Název práce, autoři a adresy, Abstract, klíčová slova, Introduction, Materiály a Methods, Results, Discussion, Acknowledgements, References, tabulky, legendy k obrázkům a obrázky. Stránkování je průběžné až po legendy k obrázkům. Grafická příloha se nečísluje, ale je dobré jednotlivé grafy označit (tužkou) číslem grafu a jménem prvního autora. Rovněž by měl být označen horní okraj grafu slůvkem „top“. Pro usnadnění recenzního řízení můžeme na kraji očíslovat řádky.

Ještě než článek odešleme, znovu ho důkladně přečteme. Úplně nejlepší je ale požádat své kolegy o přečtení článku. My sami už jsme článek četli tolikrát, že představa dalšího čtení může vyvolat nauseu. Kolegové jsou ideální, když mají zrovna čas. Optimální sestava je, když jeden z nich je odborník na náš problém, druhý pracuje v jiném oboru a třetí umí výborně anglicky. Pokud máme pocit, že nám jejich připomínky pomohly, poděkujeme jim v Acknowledgements

Vytištěný manuskript zašleme do redakce na adresu (place of submission), která bývá uvedena v časopisu (většinou na zadní straně prvního listu) spolu s průvodním dopisem (the cover letter), v němž artikulujeme zřetelně náš zájem opublikovat manuskript v daném časopise, např.

Dear Dr ———:

Enclosed are two complete copies of a manuscript by Tkadlec E, Zboril J, Losik J, et al. titled “Winter climate and plant productivity predict abundances of small herbivores in central Europe” which is being submitted for possible publication in your journal.

We report new findings on effects of large-scale climate variability on two small herbivores, extending further our understanding of mechanisms by which winter climate affects population growth rates

in herbivores of different body sizes. No part of the manuscript has been published or considered for publication elsewhere.

Sincerely,

Emil Tkadlec

Pokud neznáme jméno redaktora a oslovíme ho formálně „Dear Sir/Madam“, potom místo „Sincerely“ použijeme „Faithfully“. Naopak, pokud dotyčného oslovujeme neformálně křestním jménem, ukončíme „Best wishes“ nebo „Best regards“.

Dnes už časopisy většinou přechází nebo zcela přešly na elektronický kontakt. Požadují zaslání manuskriptu ve formě emailové přílohy v jednom souboru ve formátu pdf, který obsahuje jak text, tak grafické přílohy.

## Následující komunikace

Bývá zvykem, že nám brzy po odeslání manuskriptu dojde potvrzení „Acknowledgement of receipt“, dnes zpravidla emailem. Zde se dozvíme, že redakce obdržela náš manuskript a že ho zašle k recenzi oponentům (reviewers, referees), většinou 2 významným odborníkům. Současně je nám sděleno referenční číslo manuskriptu, které máme používat v další komunikaci.

Druhá mnohem méně příznivá informace může být, že náš článek je odmítnut ještě před peer-review procesem. U špičkových časopisů s širokým záběrem to bývá až 50 % článků. Důvodem může být velmi špatná angličtina, neodpovídající formální úprava článku, jeho přílišná specializovanost nebo nevhodnost pro daný časopis, celkově nízká úroveň nebo nekompletnost (chybí graf apod.). Ze strany autorů je bezpředmětné snažit se jeho rozhodnutí zvrátit.

Pokud „acknowledgement“ nedostaneme do 2 týdnů, měli bychom si ověřit, zda náš manuskript byl skutečně doručen (email, telefon). Protože editoři a oponenti jsou „busy“, neočekávejme, že obdržíme posudky dříve jak za měsíc. Jen několik málo časopisů s vysokým IF (Nature, Science, Proceedings of the Royal Society London) má zkrácené recenzní řízení. Většina časopisů reaguje ve lhůtě 4 až 6 týdnů. Pokud neobdržíme zprávu do 2 měsíců, je přiměřené se slušným způsobem přeptat na osud manuskriptu.

## Rozhodnutí editora

V čele časopisu stojí šéfredaktor (editor-in-chief), většinou uznávaný a špičkový odborník. Někdy je i více šéfredaktorů, každý pro jinou oblast oboru. Šéfredaktor může mít více editorů (redaktorů), často nazývaných associate editors. Všichni jsou vědci a nejsou placení. Vedle toho může existovat výkonný redaktor (managing editor), který je placeným pracovníkem časopisu, řídí úřad a má ulevit editorům v úřednické práci. Někdy mu ještě s rozesíláním manuskriptů pomáhá handling editor. Zatímco editoři řídí proces do přijetí článku, výkonní redaktori řídí proces od přijetí do jeho publikace. Když se editorovi sejdou oponentské posudky, musí buď on nebo šéfredaktor učinit rozhodnutí o osudu článku. Je to odpovědnost editorů, nikoliv oponentů. Napomáhají mu v tom trochu formuláře vyplněné oponenty, kteří jsou často žádáni (někdy naopak ne), aby zatrhli některou z nabízených možností.

Jaká rozhodnutí může editor učinit po peer-review procesu (Hames 2007)?

1. **Přijetí beze změny** (acceptance as stands) – To je nejvzácnější varianta, která se vyskytuje zřídka u článků zaslaných poprvé, a to i u super-dobrych článků. Drtivá většina článků vždy obdrží nějaká doporučení a návrhy, jak práci ještě dál vylepšit. Spíše přichází do úvahy u znovu-nabídnutých článků.

2. **Přijetí s malými úpravami** (acceptable with minor revision) – Přijetí článku závisí na následných úpravách práce a většinou je to tak editorem explicitně vyjádřeno. Takové rozhodnutí je velmi příznivé a z trochou nadsázky je už možné začít oslavovat. Drobné úpravy zahrnují často doplnění informací, upřesnění formulací, vypuštění nadbytečných detailů, vylepšení grafů a tabulek. Takové změny nevyžadují dodatečnou experimentální práci a nejsou příliš náročné na čas. Editor většinou upřesní seznam požadovaných úprav a čas na jejich provedení limituje na několik málo týdnů. Pokud článek není v požadované době přepracován, jedná se s ním tak, jako by byl zaslán poprvé.
3. **Přijetí po zásadním přepracování** (acceptable with major revision) – Toto je relativně ošidná kategorie, ale stále dávající dobrou naději. Většinou je požadovaná zásadní restrukturalizace a přepsání článku. Např. celá práce byla postavena na chybném předpokladu nebo experimentální design má vady, které vyžadují odlišnou interpretaci výsledků. Pokud nejsou vyžadována další data, může být článek i podmíněčně přijat za předpokladu, že je dodržen termín přepracování práce. Jestli jsou ale změny rozsáhlé a jsou požadována další experimentální data, budou editoři zpravidla mít tendenci článek nepřijmout.
4. **Odmítnutí s výzvou ke znovu-zaslání práce** (rejected with resubmission invited) – Článek je odmítnut, ale není vše ztraceno. Odmítnutí platí teď, ale v budoucnu se může změnit. Editor zpravidla cítí, že článek se může po patřičných úpravách stát dobrým článkem. Oponentské posudky bývají dost dlouhé seznamy mnoha bodů a týkají se zásadních aspektů článku. Mohou vyžadovat dodatečnou empirickou evidenci. Články v této kategorii mají často rozporuplné posudky od více recenzentů, některé pozitivní, jiné negativní. Důležité je, jestli nám editor dá naději a přesně specifikuje problematické body článku. V takovém případě lze článek přepracovat a po znovu-zaslání může být přijat.
5. **Odmítnutí bez výzvy ke znovu-zaslání** (rejected with no encouragement to resubmit) – Nedá se nic dělat, musíme hledat jiný časopis. Editor zřejmě dospěl k názoru, že článek je tak problematický, že není v našich silách ho zlepšit. To ještě nemusí znamenat, že článek je sám o sobě špatný. Může být příliš specializovaný nebo se jevit jako málo významný pro ostatní. Někdy náš článek nemusí příliš odpovídat zaměření časopisu. Tehdy nám může editor doporučit k publikování jiný, vhodnější časopis.

Bohužel, ne vždy editor vyjádří své rozhodnutí zcela jednoznačně. Např. rozhodnutí 2 a 3 nám mohou být někdy sdělena následovně:

„Your manuscript has been reviewed, and it is being returned to you with the attached comments and suggestions. We believe these comments will help you improve your manuscript.“

Proto musíme číst editorovo rozhodnutí pozorně, abychom si ho dobře vyložili.

## Oponentské posudky a naše odpověď

Peer-review proces může **uzavřený** (closed) nebo **otevřený** (open). Uzavřené řízení je tradiční přístup většiny časopisů, v rámci kterého se dbá přísně na anonymnost. Autoři neznají oponenty a někdy ani oponenti nemusí znát autory. Otevřené řízení (např. u časopisu BMJ) se objevuje v současnosti s argumentem, že je etičtější a že příspěvek oponenta práce může být oceněn tím, že jeho jméno je uvedeno na dané publikaci. Problémem je, že mnoho oponentů odmítá za takových podmínek recenzi provést. Některé redakce kombinují systémy tak, že nechávají na oponentovi, zda si přeje své jméno zveřejnit.

Pokud jsme neobdrželi rozhodnutí 5, máme šanci celý publikační proces úspěšně zakončit. Většina editorů po nás chce, abychom v revidované verzi vzali do úvahy připomínky oponentů a v průvodním dopise explicitně uvedli bod po bodu, jak jsme naložili s námitkami oponentů. Většina připomínek je vždy k věci a přispívá ke kvalitě článku. Některé jsou ovšem náročné z hlediska věnovaného času nebo s nimi prostě nesouhlasíme. Strategie pro revisi je následující.

Jestliže jde o relativně nevýznamné připomínky, akceptujeme návrhy a článek upravíme. Drobnosti nestojí za polemiku. V případě větších revisí se musíme vnitřně rozhodnout, zda návrhy jsou oprávněné, zda oponenti mají skutečně pravdu. Jestli zjistíme, že ano, dáme se chutě do díla a upravíme článek podle jejich návrhu. Jestli se nám některé argumenty oponentů nezdají rozumné a jsme si jisti, že umíme dobře zdůvodnit proč, návrhy nepřijmeme. K přepsanému manuskriptu přiložíme průvodní dopis, v němž bod bodu vysvětlíme, jak jsme manuskript upravili a proč jsme některé návrhy nepřijali.

Při náročných revisích editor zasílá naše úpravy a protiargumenty (rebuttal) opět stejným oponentům, zda souhlasí s provedenými změnami a našimi vysvětleními. Pokud jsme dodrželi časový limit a všechny připomínky pečlivě zvážili, jsme většinou úspěšní.

V případě odmítnutí článku (5) jsme samozřejmě zklamaní. Když nás emoce přejdou a začne zase vítězit rozum, máme dvě možnosti. První a doporučená reakce je, že využijeme rady, připomínky a komentáře recenzentů k úpravě manuskriptu a zašleme ho do jiného časopisu. Ty mohou být velmi cenné a výrazně vylepšit náš manuskript. Druhá možnost je, že stojíme o publikaci v daném časopise a zdá se nám, že kritika oponentů není oprávněná. Nikdo není neomylný, ani oponent, ani editor.

Je zapotřebí dát pozor na dvě věci. Za žádnou cenu nedopustit, abychom se ve vysvětlujícím dopise uchýlili k urážkám či dehonestaci oponentů. Zejména mladí autoři těžce snášejí kritiku a mají někdy pocit, že výsledky jejich práce nejsou dostatečně pochopeny a doceněny. Stalo by se jen to, že by s námi redakce přestala komunikovat a my bychom si do budoucna přibouchli dveře do dobrého časopisu. V přepsaném manuskriptu inkorporujte všechny akceptovatelné návrhy a pokuste se pečlivě vysvětlit všechny body, v nichž se s oponenty rozcházíte. Rebuttal, v němž bod po bodu trpělivě vysvětlujete vaše argumenty a který začíná větou, v níž děkujete oponentům za konstruktivní kritiku, je dobrá cesta. Druhá možnost platí ale jen tehdy, jestliže náš článek nevykazoval vážné nedostatky nejen věcného, ale také formálního charakteru.

## Korektury

Když je článek přijat, nastává další etapa – korektury (proofing proces). Autor obdrží výtisk práce, korektury (proofs), které jsou již upraveným manuskriptem z hlediska gramatického a typografického. Při úpravách manuskriptu se obvykle narazí na více nesrovnalostí, a proto je autorům současně zaslána řada dotazů, které souvisí s jeho článkem. Standardizují se zkratky, jednotky, interpunkce a výslovnost v souladu se stylem časopisu. Dříve šlo o tištěný materiál, na kterém autor hledal chyby v textu. Dnes jsou korektury zasílány výhradně formou pdf-souboru, do kterého autor vkládá své připomínky a odpovídá na položené dotazy (většinou zda souhlasí s navrženou změnou).

Zde mohou autoři objevit chyby, které udělal typograf (např. přehození tabulek). Dále se objasňují neshody, na které copyeditor narazil (např. nesprávné odkazy, chybějící odkazy, nadbytečné odkazy apod., nejasný text). Korektury ale nejsou příležitostí k revisi článku, ke změně formulací nebo dodání dalšího odstavce. Z hlediska etického by šlo o dodání materiálu, který neprošel recenzním řízením. Větší změny dělají velké problémy v již vysazeném tisku a vedou k dalším typografickým chybám. Korekce stojí peníze. Při rozsáhlejších změnách může obdržet účet na zaplacení nákladů s korekcemi. Většina časopisů sice akceptuje určité au-



*a*

Instruction to printer	Textual mark	Marginal mark
Delete	medical book <del>/</del>	☾
Delete & close up	medical book <del>/</del> s	☾
Delete & leave space	medical <del>/</del> books	☾
Substitute	medical <del>/</del> books	☾
Leave as printed	medical <del>/</del> books	☑
Insert new matter	medical <del>/</del> books	medical
Change to capitals	medical <del>/</del> books	caps
Change to small capitals	medical <del>/</del> books	s.c.
Change to lower case	MEDICAL <del>/</del> books	l.c.
Change to bold	medical <del>/</del> books	bold
Change to italics	medical <del>/</del> books	italic
Change to roman	medical <del>/</del> books	rom
Underline	medical <del>/</del> books	insert rule
Replace damaged type	medical book <del>/</del>	X
Transpose	books <del>/</del> medical	trs
Move to right	medical <del>/</del> books	☐
Move to left	books <del>/</del> medical	☐
Begin new paragraph	here. Medical books	n.p.
No fresh paragraph	here. Medical books	run on
Insert punctuation mark indicated	medical book <del>/</del>	☉
Insert hyphen	medical <del>/</del> books	-
Insert single quotes	medical quotes <del>/</del>	☿ ☿

*b*

Instruction to printer	Textual mark	Marginal mark
Leave unchanged	... under matter to remain	Stet
Insert in text the matter indicated in the margin	☐	New matter followed by
Delete	☐ through matter to be deleted	☐
Delete and close up	☐ through matter to be deleted	☐
Substitute character or substitute part of one or more word(s)	/ through letter or ☐ through word	New letter or new word
Change to italics	— under matter to be changed	☐
Change to capitals	≡ under matter to be changed	☐
Change to small capitals	≡ under matter to be changed	☐
Change to bold type	≡ under matter to be changed	☐
Change to bold italic	≡ under matter to be changed	☐
Change to lower case	∞ under matter to be changed	☐
Change italic to upright type	∞ under matter to be changed	☐
Insert 'superior' character	/ through character or ☐ where required	☐ under character e.g. ☐
Insert 'inferior' character	(As above)	☐ over character e.g. ☐
Insert full stop	(As above)	☐
Insert comma	(As above)	☐
Insert single quotation marks	(As above)	☐ and/or ☐
Insert double quotation marks	(As above)	☐ and/or ☐
Insert hyphen	(As above)	☐
Start new paragraph	☐	☐
No new paragraph	☐	☐
Transpose	☐	☐
Close up	☐	☐
Insert space between letters	☐ between letters affected	☐
Insert space between words	☐ between words affected	☐
Reduce space between letters	☐ between letters affected	☐
Reduce space between words	☐ between words affected	☐

Obr. 10.1 Příklady korekturních znamének používanými vydavatelstvími Elsevier (*a*) a Blackwell (*b*). V obou případech jde o britský systém.

torské úpravy, ale nic se nemá přehánět. Výjimku tvoří opravy, které vzniknou, když se během publikačního procesu objeví nová práce s příbuznou tematikou. Ve světle nových poznatků potom může nastat potřeba přepsat určitou část článku. Časopisy v takové případě umožní napsat krátké Addendum in Proof (Dodatek), které popíše nové poznatky a s citací práce. Addendum vyjde na konci článku, aniž by narušilo vlastní tělo článku.

Korektury lze vyznačit jednak přímo do vytištěného textu pomocí sady specifických symbolů, korekturních značek. Britský (BSI 2005, obr. 10.1 a 10.2) a americký systém (NISO 1991, obr. 10.3) se mírně liší. Takto upravené stránky se odfaxují zpět. Chyby se vyznačují dvakrát: jednou přímo v textu, jednou na okraji příslušného řádku spolu s návrhem změny. Využívají se oba okraje, primárně ten, který je blíže chybě v textu. Někdy stačí jen poznámky vložené do pdf-kopie.

Korektury nelze podceňovat. I malá chyba může dokonale změnit nebo podstatně zamlžit význam článku. Ve fatálních případech mohou vést až ke ztrátě vědecké reputace. Proto se vyplácí korektury dělat co nejpochvěji.

Tečkou za publikačním procesem je převedení autorských práv na časopis. Při sepsání manuskriptu automaticky vzniká autorovi právo na ochranu svého díla bez ohledu na to, zda je na něm znak copyrightu © nebo ne, zda je dílo registrováno nebo ne. Copyright je výlučné zákonné právo na reprodukci, publikování a prodej díla. Spoluautoři jsou spoluvlastníky práva. Jiný zájemce může takový produkt použít jen po získání písemného souhlasu autora a v rozsahu, který autor určil. Bez tohoto souhlasu nesmí být chráněný výtvar reprodukován, distribuován nebo komerčně využíván. Jde o osobnostní práva autora, která chrání i proti nebezpečí zneužití. Výjimkou jsou reprodukce pro osobní potřebu. Copyright nechrání zveřejněná data, ani myšlenky v zveřejněné v dané práci. Chrání jen formu vyjádření, způsob, jakým byla data prezentována.

Positive Concepts produce a ~~He~~ wide range of marketing communication including consumer and B2B Literature, Advertising, Exhibitions, Packaging, Corporate and Brand identity.

We've been around since 1985 and work exclusively for marketing professionals in a wide ~~also~~ diverse range of businesses and organisations all over ~~United Kingdom~~.

Communicating with your target market can seem like scattering seeds in the wind - your message won't always reach fertile minds. So what we strive to do is help you increase awareness and response rates by designing to

9  
?  
✓  
and  
the  
m  
x  
C

Obr. 10.2 Příklad korektury v textu a na okraji stránky

Copyright lze převádět. Běžnou součástí publikačního procesu je převod vlastnických práv na vydavatele, tj. na společnost, která vydává daný časopis. Jestliže jste jako autor převodli copyright na vydavatele, musíte žádat o povolení (permission) vydavatele, pokud chcete použít vlastní práci.

#### Kontrolní otázky

1. Jak jsou hlavní zásady pro úpravu manuskriptu před zasláním do redakce?
2. Jaká jsou rozhodnutí editora při přijímání manuskriptu do tisku?
3. Co jsou korekturní znaménka a jak se používají?

#### Autotest

1. Referenční číslo manuskriptu je
  - a) číslo, kterým je označena naše publikace v časopisu
  - b) číslo, která nám zašle redakce časopisu po obdržení našeho manuskriptu
  - c) číslo, která nám zašle redakce časopisu, když je manuskript přijatý do tisku
2. Uzavřené recenzní řízení je
  - a) řízení, kde jsou oponenti anonymní
  - b) řízení, které bylo ukončeno rozhodnutím o článku a bylo zastaveno
  - c) řízení, které probíhá v prostředí naprosté anonymity všech zúčastněných osob

#### Doporučená literatura

- [BSI] British Standards Institution. 2005. Copy preparation and proof correction: specification for typographic requirements, marks for copy preparation and proof correction, proofing procedure. London (UK): British Standards Institution. (BS 5261-2:2005).
- [CSE] Council of Science Editors, Style Manual Committee. 2006. Scientific style and format: the CSE manual for authors, editors, and publisher. 7th ed. Reston (VA): The Council.
- Day RA. 1998. How to write & publish a scientific paper. 5th ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hames I. 2007. Peer review and manuscript management in scientific journals: guidelines for good practice. Oxford (UK): Blackwell Publishing.

Meško D, Katuščák D, Findra J a kol. 2006. Akademická příručka. České, upravené vyd. Martin: Vydavatelství Osveta.

[NISO] National Information Standards Organization. 1991. Proof corrections: American National Standard proof corrections. Bethesda (MD): NISO. (ANSI/NISO Z39.22-1989.)

Šesták Z. 2000. Jak psát a přednášet o vědě. Praha: Academia.

Toft CA, Jaeger RG. 1998. Writing for scientific journals I: the manuscript. Herpetologica. 54 (Suppl.):S42–S54.

PROOFREADER'S MARKS	
☞ Delete	lc Set in lowercase
⌋ Close up; delete space	cap Set in capital letters
☞ Delete and close up (use only when deleting letters within a word)	sc Set in small capitals
set Let it stand	wf Wrong font; set in correct type
## Insert space	✕ Check type image; remove blemish
¶ Begin new paragraph	√ Insert here; make superscript
⌋ Move right	∧ Insert here; make subscript
⌊ Move left	↵ Insert comma
] [ Center	✓ ✓ Insert apostrophe or single quotation mark
↖ Move up	✓ ✓ Insert quotation marks
↙ Move down	○ Insert period
fl Flush left	set ? Insert question mark
fr Flush right	;   Insert semicolon
Align vertically	:   Insert colon
tr Transpose	= Insert hyphen
ital Set in italic type	$\frac{1}{m}$ Insert em dash
rom Set in roman type	$\frac{1}{N}$ Insert en dash
bf Set in boldface type	( / ) Insert parentheses

Obr. 10.3 Americký systém korekturních znamének používaný na Harvardské univerzitě



# 11

## Doktorská disertace

---

Kapitola 11 informuje o organizaci a struktuře doktorské disertační práce v přírodovědných oborech. Jsou popsány formy přílohové a kapitolové.

Klíčová slova: Appendix, paginace,

### Organizace

Doktorská disertační práce je základním kvalifikačním dokumentem pro získání titulu Ph.D. v České republice. Jde o monografii, která se ovšem zásadně liší od jiných podobných prací tím, že musí vycházet z již publikovaných půdních vědeckých prací, které prošly řádným recenzním řízením. Důraz je na slovo „původních“, neboť práce musí přinášet nová data.

Současný styl a organizační struktura se v průběhu času měnily. Od formátu tlusté diplomové práce („tlustospis“) dnes přešla na mnohem subtilnější formu, v níž dominují publikace v mezinárodních časopisech. Je nepochybné, že druhý formát je mnohem náročnější a je také mnohem lepším a přesvědčivějším dokladem doktorandovy kompetence než dřívější sebetlustší monografie, neboť již prošel mnohem přísnějším a objektivnějším skrutiniem v průběhu recenzního řízení.

Požadavky na počet publikací se liší podle států a univerzit. Na evropských univerzitách to bývá zpravidla kolem 3 až 5 mezinárodních publikací. Kvalita časopisů je někde ještě upřesněna pomocí impaktových faktorů. Na českých univerzitách je laťka v současné době nastavena na dvou publikacích. V každém případě lze k sepsání disertace přistoupit až po několika letech výzkumu a po úspěšném recenzním řízení v mezinárodních časopisech.

Základním pravidlem pro psaní disertace asi je, že žádné pravidlo pro jejich přípravu neexistuje. Formát se mění od univerzity k univerzitě, od profesora k profesorovi na stejné fakultě. Zdá se, že na kvalitních evropských univerzitách formát disertace konverguje postupně do monografie, která sama o sobě je přehledovým článkem shrnujícím a propojujícím tvůrčím způsobem dílčí publikace do jednoho útvaru zastřešeným širším koncepčním rámcem. Doktorandovi se zde nabízí dokonalá možnost ukázat nejen svůj přehled o teorii a evidenci v oboru, o jeho vývoji a současných trendech, ale také svou schopnost a invenci vidět poznatky v nových perspektivách.

Z hlediska organizace lze v dnešní době rozeznat dvě hlavní formy podle toho, jak jsou v disertaci inkorporovány původní práce. **Přílohová forma** je krátká disertační práce s rozsahem zpravidla kolem 20 až 40 stran, která je doplněna řadou příloh, z nichž každá reprezentuje samostatnou publikaci ve formě reprintu nebo manuskriptu zaslaného do redakce. Tento formát práce je vhodný zejména v případech, kdy je disertace postavena na již publikovaných výsledcích. Vlastní disertace je potom přehledovým článkem, ve kterém autor dokládá, jak jednotlivé dílčí práce přispěly k řešení širšího problému. Jeho struktura se odlišuje od formátu IMRAD. Názvy kapitol vychází ze struktury zkoumaného problému, jeho historického vývoje nebo metodologického přístupu. Pokud bychom chtěli strukturu znázornit prostřed-

nictvím IMRAD, tak by připomínala článek se zbytnělými kapitolami Introduction a Discussion a redukovanými kapitolami Materials and Methods a Results.

Pokud jsou jednotlivé publikace tématicky velmi příbuzné, mívá i tato forma disertace strukturu IMRAD s členěním na Úvod (Introduction), Materiál a metody (Materials and Methods), Výsledky (Results) a Diskuse (Discussion). V jednotlivých kapitolách se potom shrnují myšlenky ze všech přiložených článků.

Druhá forma, **kapitolová**, je mnohem delší, neboť jednotlivé kapitoly disertace představují samostatné články a jsou také průběžně stránkovány. Její struktura odpovídá knize, v níž po všeobecné úvodní kapitole následují manuskriptové verze původních článků zpracované do formy kapitol. Názvy kapitol jsou zkrácené nebo originální názvy článků. Práce obvykle končí kapitolou Všeobecná diskuse (General Discussion) a Souhrnem. Jednotlivé kapitoly mají buď vlastní seznamy referencí nebo jsou reference ze všech kapitol soustředěny do jednoho seznamu na konci práce. Manuskriptové verze již publikovaných článků nejsou chráněny, a proto není nutné žádat permission.

Kombinovaná forma, kdy některé články jsou již opublikovány a jiné teprve ve fázi manuskriptu, je asi nejčastější případ a asi by byla proto nejvhodnější. Bohužel, formální propojení obou forem není zrovna vhodné, neboť kapitoly a přílohy nestojí v disertaci na stejné úrovni a nemohou proto být pojednány rovnocenným způsobem. Zdá se, že je nezbytné rozhodnout se vždy pro jeden z obou formátů.

Povinnými přílohami obou forem musí dnes být řádně popsáný CD s elektronickou verzí disertace ve formě souboru pdf nebo Word.

## Struktura

Formální struktura textu obou forem odpovídá klasickému členění monografie:

- Titulní strana (Title page)
- Copyrightová strana (Copyright page)
- Abstrakt (Abstract)
- Věnování (Dedication)
- Obsah (Table of contents)
- Seznam tabulek (List of tables)
- Seznam obrázků (List of figures)
- Seznam zkratk (List of abbreviations)
- Předmluva, Seznam publikací (Preface, List of Papers)
- Poděkování (Acknowledgments)
- Text disertace (začínající první kapitolou)
- Reference, Literatura (References, Literature)
- Přílohy (Appendices)

Části od Titulní strany až po Poděkování představují vstupní oddíl disertace (frontmatter). Ten se vyznačuje odlišným stránkováním a nečíslovanými nadpisy jednotlivých položek. Hlavní tělo disertace (maimatter) tvoří jednotlivé kapitoly s referencemi na konci a jsou stránkovány arabskými čísly. Koncový oddíl disertace (backmatter) představují Přílohy.

Všechny údaje na titulní straně se zpravidla zarovnávají na střed. Název práce se většinou umísťuje do optického středu strany, který se nachází nad středem geometrickým ve výši 5/8 stránky. Název práce zabírající více řádků se formátuje do tvaru obrácené pyramidy. Na titul-

ní straně je dále typ práce a instituce, které se předkládá ke schválení k získání titulu Philosophiae Doctor v oboru studia. V anglicky psaných disertacích jde o obvyklou formuli:

A Doctoral Dissertation  
Presented to  
the Faculty of Science  
Palacký University of Olomouc

In Partial Fulfillment  
of the Requirements for the Degree  
Philosophiae Doctor in Ecology

by

Následuje jméno autora a někdy bývá uvedeno také jméno školitele (Advisor, Supervisor). Rok předložení disertace je rovněž doporučenou položkou této strany. Druhá strana titulního listu je vyhrazena copyrightu, obvykle ve formě:

© jméno autora, rok

Pokud jsou v práci přílohy s otisky již vyšlých publikací, musí být doplněn informací, že kopie článku byla přetištěna se svolením vlastníka autorských práv dané publikace, nejlépe v Acknowledgements. Písemné svolení (permission) se do disertace nekládá, ale je přiloženo k disertaci. Např. pokud článek vyšel v Canadian Journal of Zoology, v Acknowledgements se objeví:

Kopie článku 3 (Příloha 3) je přetištěna se svolením NRC Canada.  
Paper 3 (Appendix 3) is reprinted with permission from NRC Canada.

Další strany jsou věnovány abstraktům spolu s klíčovými slovy. Je-li práce psána anglicky, je nejdříve abstrakt anglický, potom český. U česky psaných disertací je pořadí obrácené. Délka abstraktů je omezena na 350 slov. V žádném případě nesmí překročit jednu stranu včetně klíčových slov umístěných hned pod abstraktem. Klíčová slova jsou seřazena abecedně a neopakují termíny z názvu práce.

Věnování je otázkou volby. Obsah je povinnou součástí disertace a začíná na nové straně. Seznamy tabulek, obrázků a zkratk jsou velmi vhodné. Předmluva (Preface) je místem, kde lze vysvětlit důvody k napsání disertace. Někdy bývá v disertacích, zejména přílohových forem, nahrazena Seznamem publikací, na kterých je disertace postavena. Zde je rovněž konkrétně uvedeno, jakým způsobem doktorand přispěl k publikacím s více autory.

## Úprava disertace, typografické konvence a citační styly

Celá disertace by měla být psána na papír formátu A4 (210 mm × 297 mm) nebo B5 (176 mm × 250 mm). Píše se buď pouze na jednu stranu listu nebo na obě strany (zrcadlové okraje). Vhodným písmem je Times New Roman o velikosti 12 pt se zarovnáváním do bloku a řádkováním 1,5. Pro tabulky a popisy tabulek a obrázků lze použít font menší velikosti, např. 9 nebo 10 pt a řádkování 1.

V anglicky psaných disertacích přírodovědných oborů by měly být respektovány pokyny a doporučení Council of Science Editors, jak jsou popsány v kapitole 7 (CSE 2006). V česky

psaných disertacích se lze rovněž opřít o tento materiál, ale je určitě vhodné respektovat typografické odlišnosti pro sázení českého jazyka, např. odlišný formát pomlček, procent apod., jak popisuje ČSN 2007.

Citační styl není v disertacích jednotně předepsán. V přírodovědných oborech je nejběžnější variantou Harvardský systém jméno-rok. Textové odkazy jsou tvořeny jménem autora a rokem vydání práce. Koncové reference s těmito položkami začínají. Detailní pravidla pro formátování koncových referencí jsou dány CSE (2006) a byly již zevrubně probrány (Kapitola 10). V česky psaných disertacích je možné využít české normy (ČSN 1996, ČSN 2000, ČSN 2007), které vychází z mezinárodních norem (IOS 1987, IOS 1997) a jsou s nimi v podstatě identické.

## Paginace

V anglicky psaných disertacích by měl být používán standardní systém stránkování (CSE 2006). Tento systém používá pro přední oddíl knihy malá římská čísla (iii, iv, v, vi, ...) pro hlavní oddíl potom arabská čísla (1, 2, 3, ...). Platí, že se průběžně počítají všechny strany disertace, ale ne každá strana má číslo.

Malá římská čísla se objevují zpravidla až od Obsahu. První strana první kapitoly, nejčastěji Introduction, začíná číslem 1. Kapitoly začínají vždy na nové straně. Pokud jsou použity zrcadlové okraje, tak na recto straně (pravostranná lichá strana s vnějším okrajem vpravo). Číslo strany nebývá na prázdných stranách nebo stranách, kde se vyskytuje pouze grafika či tabulky. Preferované umístění čísla strany je nahoře v záhlaví vždy na vnějším okraji strany. Odlišné typografické pravidlo platí pro první strany kapitol, na nichž se číslo strany umísťuje uprostřed dole (drop folio) nebo se vynechává. Naopak nejméně doporučeným umístěním je nahoře uprostřed.

V česky psaných disertacích je možné použít i tradiční systém průběžného stránkování celé disertace pomocí arabských čísel. Titulní strana má číslo 1, i když není zde číslo uvedeno není. Stránkování se objevuje nejdříve na straně s Obsahem.

## Přílohy

Někdy je jako součást příloh doporučováno Curriculum vitae a seznam všech publikací uchazeče, včetně počtu citací jeho prací.

## Autoreferát disertační práce a jeho struktura

U nás se tradičně k disertační práci vypracovává Autoreferát, který je krátkým shrnutím základních myšlenek, metod, výsledků a jejich interpretací. Píše se v době, kdy už jsou určeni oponenti práce a před obhajobou se rozesílá všem členům komise pro obhajobu.

Autoreferát se píše na papír o formátu A5 a jeho rozsah je do 20 stran textu včetně seznamu publikací autora disertace. Většinou se připravuje ve více než 20 výtiscích. Píše se z obou stran listu, a proto je nutné nastavit zrcadlové okraje. Na obalu je název práce, jméno doktora, autoreferát disertační práce, jméno Katedry garantující obor studia a rok obhajoby. Na titulním listu (strana 1) se vše zopakuje. Na druhé straně titulního listu jsou potřebné údaje týkající se disertace, obhajoby a copyright:

Univerzita Palackého v Olomouci  
Přírodovědecká fakulta

Autoreferát disertační práce



Doktorand: Mgr. Jan Peterka

Studijní program: P1601 Ekologie a ochrana prostředí  
 Studijní obor: Ekologie  
 Název práce: Prostorová aktivita křečka polního v přírodní populaci na periferii Olomouce

Školitel: prof. MVDr. Emil Tkadlec, CSc.

Oponenti: prof. RNDr. Bořivoj Lopatka, CSc.  
 MZLU Brno

RNDr. Josef Bryja, CSc.  
 ÚBO AV ČR Brno

Obhajoba disertační práce se koná dne ..... v .....hod. na učebně BII Katedry ekologie a životního prostředí PřF UP, tř. Svobody 26, Olomouc.

S disertační prací se lze seznámit na oddělení pro vědu a výzkum Přírodovědecké fakulty UP v Olomouci.

© Jan Peterka, 2007

Na protilehlé straně je Obsah, kde se také poprvé objeví číslo strany. Poté na nové straně (recto) následuje vlastní autoreferát zakončený seznamem citované literatury a seznamem publikací doktoranda. Stránkování je průběžné arabskými čísly.

Pokud je disertace postavena na publikacích, uvede se v autoreferátu jejich přesný seznam. Přílohou autoreferátu by měl být i abstrakt disertace ve dvou jazycích.

#### Kontrolní otázky

1. Jaká je obecná struktura kvalifikační práce?
2. Co je permission?
3. Jakou formu může mít doktorská disertace?
4. Jaké zásady platí pro paginaci disertace?

#### Autotest

1. Kapitolová forma disertace se skládá
  - a) s kopií publikací, které tvoří kapitoly disertace
  - b) s manuskriptů publikací, které tvoří kapitoly disertace
  - c) s manuskriptů publikací, které jsou umístěny v přílohách
2. Doporučovaný citační styl v disertacích je
  - a) systém odkaz-pořadí, aby se ušetřilo místo
  - b) systém jméno-rok s číslováním koncovým seznamem
  - c) systém jméno-rok (Harvardský systém)
3. Vstupní oddíl disertace je stránkován
  - a) od Obsahu malými římskými čísly

- b) od druhé strany disertace malými římskými čísly
- c) od druhé strany disertace arabskými čísly

#### Doporučená literatura

- [CSE] Council of Science Editors, Style Manual Committee. 2006. Scientific style and format: the CSE manual for authors, editors, and publisher. 7th ed. Reston (VA): The Council.
- [ČNI] Český normalizační institut. 1996. ČSN 690. Bibliografické citace: obsah, forma a struktura. [Česká norma]. Praha: Český normalizační institut.
- [ČNI] Český normalizační institut. ČSN 690-2. 2000. Informace a dokumentace – Bibliografické citace – Část 2: Elektronické dokumenty nebo jejich části [Česká technická norma]. Praha: Český normalizační institut.
- Day RA. 1998. How to write & publish a scientific paper. 5th ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- [IOS] International Organization for Standardization. 1987. ISO 690. Documentation – Bibliographic references – content, form and structure. 2nd ed. Geneva (Switzerland): The Organization. Dostupný z: <http://www.collectionscanada.ca/iso/tc46sc9/standard/690-1e.htm>
- [IOS] International Organization for Standardization. 1997. ISO 690-2. Information and documentation – Bibliographic reference. Part 2: Electronic documents or parts of thereof. Geneva (Switzerland): The Organization. Dostupný z: <http://www.collectionscanada.ca/iso/tc46sc9/standard/690-2e.htm>
- Meško D, Katuščák D, Findra J a kol. 2006. Akademická příručka. České, upravené vyd. Martin: Vydavatel'stvo Osveta.
- Šesták Z. 2000. Jak psát a přednášet o vědě. Praha: Academia.

# 12 Diplomová a bakalářská práce

---

Kapitola 12 pojednává o obecných pravidlech pro psaní diplomových a bakalářských prací. Příklady formální úprav poskytují přímý návod pro zhotovení vlastní práce.

Klíčová slova: obsah, paginace, reference, struktura, titulní strana

## Diplomová práce

V přírodovědných oborech je nutné k získání titulu Mgr. vypracovat a úspěšně obhájit diplomovou práci (magisterskou práci, master thesis, diploma thesis). Je součástí státní zkoušky. Diplomovou prací student demonstruje, že zvládl na dostatečné úrovni teorii a odbornou terminologii a že si osvojil schopnost aplikovat teorii na řešení problémů v oboru, který studuje. Současně prokazuje, že je schopen samostatné odborné práce s použitím standardních vědeckých postupů. Diplomová práce je rovněž dokladem studentových schopností formálně prezentovat své výsledky. Většinou jsou psány česky (slovensky). Anglické práce zatím nejsou běžné.

## Struktura diplomové práce

Jde stejně jako v případě disertace o specifický typ monografie, a od toho se také odvíjí struktura tohoto dokumentu (podrobnosti viz kap. 11). Od disertace se liší především hlavní část práce. Diplomová práce na rozdíl od disertace nebývá postavena na již publikovaných (recenzovaných) výsledcích. To se odráží ve struktuře kapitol, která se blíží struktuře běžného článku s klasickou strukturou IMRAD. Hlavní součásti práce jsou:

- Titulní strana (Title page)
- Copyrightová strana (Copyright page)
- Abstrakt (Abstract)
- Prohlášení (Affirmation)
- Věnování (Dedication)
- Obsah (Table of Contents)
- Seznam tabulek (List of Tables)
- Seznam obrázků (List of Figures)
- Seznam zkratk (List of Abbreviations)
- Poděkování (Acknowledgments)
- Text práce (začínající první kapitolou a strukturou IMRAD)
- Reference, Literatura (References, Literature)
- Přílohy (Appendices)

Novou položkou je pouze Prohlášení, ve které student stvrzuje, že k vypracování diplomové práce použil jen citovanou literaturu:

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením prof. RNDr. Františka Ohnouta, CSc. a jen s použitím citovaných literárních pramenů.

V Olomouci 30. března 2005

.....

Podpis

Tím student stvrzuje, že se nedopustil plagiátorství (plagiarismus). Pod tímto neetickým podvodným jednáním chápeme jakýkoliv akt, při němž je jako vlastní prezentována práce, jejíž autorství náleží jinému subjektu, ať už je takto převzat celek či určitá (zásadnější) část práce. Nejčastější podobou plagiátorství je doslovné přejmutí textu nebo jeho části bez uvedení zdroje.

Titulní strana je první stranou práce, ale Obsah je první stranou, na které se objeví stránkování (malé římské číslo). Obsah je převážně generován z názvů kapitol a subkapitol a neobsahuje položku Obsah, ani žádnou jinou položku před obsahem.

Největší rozdíly oproti disertaci jsou ve struktuře hlavní části práce. Ta se většinou drží osvědčené struktury IMRAD, která bývá často rozšířena o samostatné kapitoly Cíle práce a Závěr:

Úvod

Cíle práce

Materiál a metody

Výsledky

Diskuse

Závěr

Souhrn

Literatura

Obsahově a organizací myšlenek jsou jednotlivé kapitoly zpracovány jako v běžném článku, ale na rozdíl od něho začínají vždy na nové straně. Liší se ale zásadně svým rozsahem. Zatímco v normálním článku má úvod rozsah obvykle 3 až 4 odstavce, v diplomové práci tomu odpovídají spíše 3 až 4 strany, i více. Diplomová práce je proto 2 až 3× delší než manuskript vědeckého článku, tj. 30 až 60 stran s řádkováním 1,5.

Organizace textu v jednotlivých kapitolách, logika a rozvoj témat zůstává stejný, jak bylo popsáno u vědeckého článku (kap. 8). Kapitola **Cíle práce** sice nemusí stát vždy samostatně, ale z hlediska didaktického je to velmi vhodné. Tento způsob vyžaduje, aby byly cíle dobře promyšleny a potom verbálně zformulovány. Nemůže se tak stát, že se na ně „jaksi pozapomene“ v úvodní kapitole nebo tam budou odbyty dvěma všeobecnými větami. Jak vypadá diplomová práce, jejíž autor si nedal práci s tím, aby zformulovat přesně její cíle, netřeba popisovat.

**Závěr** je zamyšlením nad hlavním výsledkem a jeho perspektivách. Může být samostatnou kapitolou nebo posledním odstavcem kapitoly Diskuse. V práci bývá pojat různě, ale zásadou je, že musí úzce souviset s myšlenkami práce. Většinou obsahuje podněty a návrhy pro další výzkum z hlediska metodologického, teoretického nebo praktického. Lze pokračovat dál a když ano, tak jak? Jaké související otázky či problémy řešit? Je to rovněž místo pro „take-home message“. Na základě hlavního výsledku říká v několika posledních větách to, co by si

měl čtenář zapamatovat. Závěr by neměl přesáhnout jednu stranu. Sepsání dobrého závěru je náročné. Prvotiny lze bezpečně poznat podle nedbalého závěru. Student by si proto měl myšlenky, nápady nebo formulace vhodné do této části zapisovat již během psaní práce.

**Souhrn** není povinný. Bývá krátkým shrnutím hlavních výsledků práce. Velmi často jsou výsledky pojednány formou číslovaného výčtu. Objevují se zde nejen výsledky z kapitoly Výsledky, ale také závažné interpretace nebo implikace z kapitoly Diskuse.

Poslední součástí práce jsou **přílohy** tvořící koncový oddíl monografie a začínají na nové straně. Umisťuje se zde přídatný materiál, jako jsou fotografie, tabulky, obrázky, detailní popisy metod nebo přístrojů, mapy, dotazníky, formuláře apod., který by v hlavní části textu působil rušivě. Každá příloha musí být samovysvětlující. Stránkování zpravidla plynule navazuje na hlavní oddíl práce. Pokud je v práci pouze jedna příloha, stačí označení Příloha. Pokud je příloh více, značí se velkými písmeny (Příloha A, Příloha B, Příloha C, ...) nebo se číslují (1, 2, 3, ...). Součástí koncového oddílu by měl být také **CD** s elektronickou verzí diplomové práce ve formátu pdf (nebo doc). K tomuto účelu se hodí kompaktní disky s potiskovatelnou horní vrstvou, které lze snadno a úhledně popsat v barevných inkoustových tiskárnách.

## Úprava manuskriptu práce a typografické konvence

Diplomová práce se píše na papír formátu A4. Vnitřní okraj stránky je široký 4 cm (kvůli vazbě), vnější potom 2 cm. Horní a spodní okraj jsou nastaveny na 2,5 cm. Pro psaní diplomových prací se používá řádkování 1,5 s výjimkou titulní strany, názvu kapitol a subkapitol, tabulek a popisů tabulek a grafů. Ke psaní textu se ve Wordu používají patkové typy písma, nejlépe Times New Roman o velikosti 12 a styl Normální se zarovnáváním do bloku (v novém MS Office 2007 je default písmo Calibri). Pro tabulky a popisy tabulek a obrázků lze použít font menší velikosti, např. 9 nebo 10 pt. Pro nadpisy jsou připraveny odstavcové styly Nadpis 1, Nadpis 2, Nadpis 3 (značené ¶) s bezpatkovým písmem (např. Arial). Hlubší hierarchie nadpisů než 3 úrovně se nedoporučuje. Dle chuti a vkusu lze styl nadpisů ještě pozměnit. Kombinace patkového odstavcového písma pro odstavce s jednoduchým bezpatkovým písmem pro nadpisy je velmi vhodná, neboť tyto písma vytváří požadovaný kontrast. Pro koncové reference lze použít styl Seznam. Ke zvýraznění některých slov v textu lze použít znakové styly (značené a) **Silné** nebo *Zvýraznění*. Podtržení slov není vhodné.

Diplomové práce jsou psány česky, proto by měly vedle CSE (2006) přihlížet k tradičním zvláštnostem české typografie (ČNI 2007). Typickou odlišností je použití pomlček (kap. 8). Ve významu „proti“ nebo „versus“ má en dash pomlčka z obou stran mezeru, např. „zápas Sparta – Slavia“. Rovněž en dash pomlčka označující vzdálenost se ohraničuje mezerami, např. „dálnice Praha – Brno“. Naopak bez mezer se píše pomlčka ve významu „až“ nebo „až do“, např. „válka v letech 1918–1938“, „otevřeno Po–Pá 10.00–18.00“ nebo „strana 128–142“. Vedle odlišných uvozovek se v české typografii odlišně formátují jednotky a procenta. Zatímco výraz „5%“ znamená v anglickém textu „5 procent“, v češtině se chápe jako přídavné jméno „5procentní“. Totéž platí pro podobná spojení s jednotkami. Např. „5km úsek dálnice“ znamená „5kilometrový úsek dálnice“. V angličtině se v takových spojeních používá spojovník, např. „5-km section of highway“. Pro spojení „5 procent“ musíme v češtině použít mezeru „5 %“.

Paginace diplomové práce je stejná jako u doktorské disertace (kap. 11).

## Citační styl a struktura koncových referencí

Přírodovědné obory by se při citování prací měly držet Harvardského systému (jméno-rok), jak je implementován v mezinárodních a českých bibliografických normách (CSE 2006, IOS 1997, IOS 2000). Tento systém byl dostatečně detailně probrán dříve (kap. 9).

## Bakalářská práce

Na bakalářském stupni se studium uzavírá vypracováním bakalářské práce a její úspěšnou obhajobou. Je předkládána jako součást požadavků k získání titulu Bc. Struktura a organizace textu je stejná jako v diplomové práci, kladou se však nižší nároky na obsahovou odbornou náplň.

Bakalářská práce přináší nejčastěji výsledky krátkodobého exploračního výzkumu. V ryze experimentálních oborech jde o krátkodobé experimenty a měření. Výsledky jsou proto často předběžného charakteru. Jedním z výsledků práce může být i navržení nové hypotézy pro vysvětlení pozorovaných jevů.

Někdy může být bakalářská práce psána jako příprava na diplomovou práci. V takovém případě má charakter přehledového článku, ve kterém je na základě dostupné literatury rozebrán historický vývoj problému a způsoby jeho řešení.

### Kontrolní otázky

1. Jaká je struktura diplomových prací?
2. Jaký citační styl je vhodný pro kvalifikační práce v přírodovědných oborech?

### Autotest

1. Závěr práce je
  - a) souhrn dosažených výsledků
  - b) zamyšlení nad hlavním výsledkem práce směrem do budoucnosti
  - c) číselný výčet hlavních výsledků a jejich možných implikací
2. Pro zvýraznění slov v textu se používá
  - a) kurzíva
  - b) podtržený řez písma
  - c) znakový styl zvýraznění
3. První strana první kapitoly
  - a) má číslo 1
  - b) má číslo, které je dáno počtem stran od titulní strany
  - c) nemá žádné číslo

### Doporučená literatura

- [CSE] Council of Science Editors, Style Manual Committee. 2006. Scientific style and format: the CSE manual for authors, editors, and publisher. 7th ed. Reston (VA): The Council.
- [ČNI] Český normalizační institut. 1996. ČSN 690. Bibliografické citace: obsah, forma a struktura. [Česká norma]. Praha: Český normalizační institut.
- [ČNI] Český normalizační institut. ČSN 690-2. 2000. Informace a dokumentace – Bibliografické citace – Část 2: Elektronické dokumenty nebo jejich části [Česká technická norma]. Praha: Český normalizační institut.
- [ČNI] Český normalizační institut. 2007. ČSN 01 6910. Úprava písemností zpracovaných textovými editory [Česká technická norma]. Praha: Český normalizační institut.

Day RA. 1998. How to write & publish a scientific paper. 5th ed. Cambridge: Cambridge University Press.

[IOS] International Organization for Standardization. 1987. ISO 690. Documentation – Bibliographic references – content, form and structure. 2nd ed. Geneva (Switzerland): The Organization. Dostupný z: <http://www.collectionscanada.ca/iso/tc46sc9/standard/690-1e.htm>

[IOS] International Organization for Standardization. 1997. ISO 690-2. Information and documentation – Bibliographic reference. Part 2: Electronic documents or parts of thereof. Geneva (Switzerland): The Organization. Dostupný z: <http://www.collectionscanada.ca/iso/tc46sc9/standard/690-2e.htm>

Meško D, Katuščák D, Findra J a kol. 2006. Akademická příručka. České, upravené vyd. Martin: Vydavatelství Osveta.

Šesták Z. 2000. Jak psát a přednášet o vědě. Praha: Academia.





# 13 Jak přednášet?

---

Kapitola 13 se zabývá pravidly a doporučeními pro veřejnou přednášku prostřednictvím počítačové prezentace. Zmíněny jsou nejen odlišnosti od psaného textu a jeho organizace, ale také zásady pro formální úpravu textu a grafiky, včetně techniky projevu.

Klíčová slova: fonty, prezentace, struktura přednášky, technika projevu

## Orální prezentace

Mluvená přednáška doprovázená promítanými snímky (PowerPoint, TeX, PDF) je orální prezentace. Není to publikace, proto platí poněkud odlišná pravidla hry. Největší rozdíl spočívá v tom, že musíme být absolutně srozumitelní, neboť posluchač se nemůže vrátit v textu zpět jako čtenář, aby pochopil. Proto platí: K.I.S.S. (keep it simple stupid). Na rozdíl od publikace v prezentaci nemusíme být příliš detailní v sekci metod a experimentálního protokolu (ovšem pouze pokud nehodláte léčit lidi trpící nespavostí). Četné odkazy na literaturu nejsou rovněž žádoucí. Diskuse jako samostatná část odpadá, neboť výsledky se hned interpretují a diskutují.

## Stručná pravidla

Pro organizaci přednášky platí následující:

1. Prezentace jsou časově omezeny většinou na 10 až 15 min. To zhruba odpovídá 10 až 15 snímků (1 min zhruba na 1 snímek). Na konferencích a kongresech tento limit nelze překročit, neboť účastníci si plánují podle programu, ve kterých sekcích a kdy chtějí být. Může se Vám stát, že budete přerušeni dříve než dokončíte. Z toho také vyplývá, že v 15min prezentaci nelze odpřednášet celou disertaci. Je nutné pečlivě vybrat hlavní výsledky, které dávají dohromady jeden koherentní příběh.
2. Kdo jsou posluchači? Na rozdíl od čtenářů publikace jsou posluchači na vědecké konferenci mnohem různorodější. Proto je nutné příliš speciální koncepty či termíny buď vynechat nebo je stručně vysvětlit.
3. Struktura prezentace je tvořena posloupností jednotlivých sekcí:
  - Název práce, autor, adresa instituce, kontakt
  - Úvod: nástin prezentace (o čem bude). Definice problému a jeho význam (Background: motivation, problem, theory)
  - Cíle: explicitní formulace (Objectives, Aims, Goals)
  - Materiál a metody (velmi stručně a hodně vizuální informace – fotografie lokality, organismů, přístrojů (Study Site, Materials, Methods)
  - Výsledky (Results): zejména ve vizuální podobě (grafy, fotografie, schémata)
  - Souhrn: seznam hlavních závěrů a jejich vztažení na výsledky ostatních (Summary, Conclusions)

- Poděkování (Acknowledgements, Thanks) – Nezapomeňte na ostatní, kteří vám pomohli.
4. Někdy se doporučuje říci nejdříve, o čem budete mluvit, potom to říci a na závěr zopakovat, o čem jste mluvili. Zejména úvodní věty je nutné si připravit. Není nic horšího než nevydařená improvizace v úvodu.

## Formální úprava prezentací

Snímky musí být maximálně jednoduché. Používají se pouze horizontální snímky. Veškerý text se uvádí v bodech, nepoužívají se souvislé věty, natož odstavce. Řádky mají odrážky. Maximum je do 6 řádků na stránku a 40 znaků na řádek (pravidlo 4x6, 4 řádky a 6 slov na řádek)

Nadpisy musí být dostatečně velké, alespoň 24 pt, ale lépe 36 až 48. Text by měl být alespoň 18 pt. Vhodným fontem pro prezentaci jsou bezpatkové fonty (sans serif). Microsoft vytvořil speciálně pro obrazovku (nikoliv pro tisk) bezpatkový font Verdana a patkový (serif) font Georgia, které umožňují rychlejší čtení. K dalším dobře čitelným sans serif fontům lze zařadit také Calibri, Arial, TrebuchetMS, Helvetica, nebo Tahoma. Dobrý je rovněž Comics Sans MS. Naopak nevhodný je patkový font Times New Roman, který je sice dobrý pro tisk, ale na obrazovce lze snadno zaměnit písmeno „c“ a „e“. S výjimkou nadpisů není dobré ani používat tučný řez (bold). Rovněž kurzíva (italics) je nevhodná. Není dobré používat vzácné fonty, které máme na svém PC. S velkou pravděpodobností nebudou nainstalovány na počítači, na kterém budeme mít prezentaci. Hůlkové písmo se nepoužívá, neboť je špatně čitelné a na čtenáře příliš „křičí“.

Výsledky je nejlépe ukázat ve vizuální formě pomocí grafů. Ty jsou mnohem lepší než tabulky, které se používají málo. Velké tabulky se nepoužívají vůbec. Výsledky se hned interpretují a diskutují. Konzistence mezi grafy je nezbytná, udělejte je všechny jednotně. Nad graf přidejte název grafu ve velmi krátké formě (1 až 3 slova). Další textové informace umístěné u grafu vhodně doplňují vizuální informaci.

Animaci lze využít pro přechody mezi snímky a při synchronizaci mluveného slova s promítanou informací. Objekty na snímku se zobrazují postupně podle našich pokynů. Začínající autoři ale mají tendenci míru animace přehánět, proto přílišné zdůrazňování tohoto prvku není namístě.

Barva pozadí a textu musí vytvářet kontrast (v tmavé místnosti nejlépe tmavé pozadí a světlý text (žlutý, bílý)). Na jednom snímku bychom neměli použít více než 3 barvy, pokud chceme, aby náš snímek zůstal vkusný. Obrázky jako pozadí musí mít redukováný kontrast, aby na nich byl text dobře viditelný, raději je ale vůbec nepoužívat.

## Technika projevu

Neotáčejte se zády k publiku (postoj), pokuste se o oční kontakt s publikem ve všech oblastech hlediště (pohled), mluvte hlasitě (hlasitost), mluvte dynamicky než monotónně (modulace). Vtipy nejdou dohromady s krátkými přednáškami. Raději tedy ne a zaměříme se na co nejefektivnější využití času pro sdělení našich výsledků. Před přednáškou je vždy dobré se ujistit, že umíte ovládat techniku (mikrofon, laserové ukazovátko, komputer).

Dotazy z pléna se pokuste zopakovat nebo refrázovat vlastními slovy, než na ně odpovíte. Tím udrží v procesu i publikum. Odpověď lze zahájit pochválením dotazu.

### Kontrolní otázky

1. Jaká je struktura orálních prezentací?
2. Jaké typy písma jsou vhodné pro čtení z obrazovky?

### Autotest

1. Patková písma jsou vhodná
  - a) pro tisk
  - b) obrazovku
  - c) pro prezentaci
  
2. Písmo Times New Roman je
  - a) bezpatkové písmo vhodné pro prezentaci
  - b) patkové písmo vhodné pro tisk
  - c) patkové písmo vhodné pro obrazovku
  
3. Grafy v prezentaci
  - a) mají nadpisy pod grafem
  - b) mají nadpisy nad grafem
  - c) nadpisy nemají
  
4. Diskuse v prezentaci
  - a) se spojuje s metodami
  - b) se spojuje se souhrnem
  - c) se spojuje s výsledky

### Doporučená literatura

Day RA. 1998. How to write & publish a scientific paper. 5th ed. Cambridge: Cambridge University Press.

Meško D, Katuščák D, Findra J a kol. 2006. Akademická příručka. České, upravené vyd. Martin: Vydavatelství Osveta.

Šesták Z. 2000. Jak psát a přednášet o vědě. Praha: Academia.

Toft CA. 1998. Oral presentations at scientific meetings. Herpetologica. 54(Suppl.):S67–S75.



# 14 Jak psát vědecký projekt?

---

Kapitola 14 informuje o základních strukturních součástech vědeckého projektu, které jsou předkládány pro získání finančních prostředků na výzkum.

Klíčová slova: pozadí problému, cíle projektu, podpůrné informace

## Vědecký projekt

K získání finančních prostředků pro výzkum je nezbytné psát a navrhovat projekty. Náročnost a kompetice neustále roste a získání grantů je stále náročnější. Počty navrhovaných projektů rostou mnohem rychleji než finanční zdroje. Ty dokonce i někde klesají. Mezinárodní i národní agentury dnes vyžadují anglický text. Peer-review proces je většinou vždy alespoň částečně mezinárodní, takže psaná angličtina musí na vysoké úrovni. To vše vedlo ke vzniku vysokých standardů kladených na vědecké projekty. Schopnost získávat finanční podporu z agentur pro financování vědy je dnes také součástí hodnocení akademických pracovníků.

Psaní projektů je provázáno jednou nepříjemnou věcí – termínem odevzdání (deadlines).

Projekty na výzkum se mohou podle typu instituce lišit v detailech, ale v hlavních rysech se shodují. Základní strukturní součásti projektu (stručně v bodech) jsou následující:

Souhrn (Summary)

Úvod (Introduction)

Pozadí problému (Background) – citace hlavní literatury

Problém (Problem)

Význam navrhovaných řešení (Importance of proposed solutions)

Cíle projektu (Objectives)

Metody (Methods)

Časový plán (Time Schedule), nejlépe tabulkově

Další podpůrné informace

technická náročnost a okamžitá úroveň našeho vybavení

zkušený vedoucí práce, spolupráce s jinými autoritami doma i v zahraničí

dodatečná finanční krytí

organizace projektu, schéma a struktura řízení

zapojení doktorandů, diplomandů a studentů bakalářského programu

návaznost na jiné projekty, EU, apod.

Přednosti projektu v bodech: Proč by měl na tento výzkum někdo dát peníze?

Personální obsazení – životopisy participantů, počty publikací, IF a citační ohlasy, počty publikací na dané téma

Významnou součástí projektu je krátký Souhrn (Summary). Většinou zahrnuje (a) stručné nastínění současného stavu v daném oboru a (b) obecného pozadí problému, které nakonec

vede (c) ke specifickému problému. Dále vysvětlí (d) cíle projektu a mohou zde být zmíněny také předběžné výsledky, které výzkum podnítily. Souhrn je shrnutím následujících kapitol, které podávají mnohem detailnější informaci. Souhrn bývá většinou zveřejněn na stránkách grantových agentur. Je proto nutné mu věnovat náležitou pozornost.

V Úvodu je zmíněna situace v oboru (pozadí problému), daný problém a současný stav jeho řešení. Intenzivní a promyšlená práce s odbornou literaturou je významnou součástí.

„It has been famous since 1894 when Smith first described the... “  
 „it was presented to the 9th annual meeting which was held in... “  
 „A combination of data sets derived from... “  
 „the concept originally defined by... “  
 „They attributed the origin of these... “  
 „This contrasted with... “  
 „The importance of these studies was emphasised by... “  
 „A special volume dedicated to the use of these methods in North America includes mainly studies on... “

Při přechodu na problém a vědecké metody jeho řešení je možné v angličtině použít nej-různější obraty:

„In recent times the concept of... has gained wide acceptance in... “  
 „Based mainly on... “  
 „Smith (1969) and James (1969) documented a... “  
 „Sule (1988) pointed out that different factors control ... and proposed a... “  
 „Emer & Zeyer (1996) summarised the main points which specifically apply to...”  
 „most of the above summarised concepts and models were derived from... “  
 „this is due to various circumstances including... “  
 „continued investigations are needed in order to produce a consistent... “  
 „the cause of others however, remains unknown.... “

Nakonec je nutné zdůraznit současnou relevanci získaných výsledků:

„recognition of the consequences of changes... “  
 „analysis has opened new avenues for research on many facets of... “  
 „by correlation with other areas where similar studies have been carried out.... “

Cíle projektu zahrnují (a) zopakování problému, který má být řešen, (b) seznam jednotlivých cílů, které zdůrazňují přínosy pro obor v národním i mezinárodním měřítku, nejlépe v bodech ve formě hypotéz či explicitních otázek a (c) popis předběžných výsledků z dřívějších prací, které podnítily napsání grantového návrhu.

„As much controversy surrounds... “  
 „it is proposed to apply the concepts above to the... “  
 „in order to correlate the changes determined with those established in other areas... “  
 „The project aims at... “  
 „obtaining a detailed... “  
 „unravelling local ... for determining global... “

„Interregional and intercontinental comparisons of numerous local ... placed within a refined framework are essential for obtaining a more accurate picture of ...“

„the need for improved temporal resolution in order to provide a sound database for testing models has lead to the recognition of...“

„A preliminary study by Hahn (1999) demonstrated that a detailed investigation is feasible ...“

Metody zahrnují popis vědeckých metod, kterými mají být cíle dosaženy. Zde je lépe umístit raději více informace než méně, pokud je na to v projektu prostor. Je tím možné předejít výtkám, že metody nejsou dostatečně podrobně popsány.

Běžnou součástí projektů je i časový plán výzkumu y rozvržením jednotlivých fází a etap výzkumu do měsíců a let. To lze udělat nejlépe prostřednictvím tabulky, kde první sloupec popisuje jednotlivé fáze výzkumu a ostatní sloupce potom měsíce běžného kalendářního roku.

Do projektů můžeme dále zařadit, a některé agentury to vyžadují, další podpůrné informace, které dokládají kompetenci našeho vědeckého týmu (např. zkušený vedoucí práce, spolupráce s jinými autoritami doma i v zahraničí), vysokou technickou vybavenost našeho pracoviště, případné další finanční zdroje na krytí nezbytných aktivit, jak bude projekt organizován, jaká bude struktura řízení (jen u rozsáhlých projektů se zapojením více pracovišť), jak budou zapojeni studenti doktorských, magisterských a bakalářských programů nebo zda existuje návaznost na jiné projekty (např. EU). Závěrem lze znovu shrnout v bodech přednosti projektu – Proč by měl na tento výzkum někdo dát peníze? Seznam referencí většinou projekt ukončuje. Z důvodů úspory místa se často používá k odkazům v textu numerický systém odkazpořadí.

Nedílnou součástí projektu je personální složení vědeckého týmu – životopisy participantů, počty publikací, IF a citační ohlasy a počty publikací na dané téma.

#### Kontrolní otázky

1. Jaké hlavní součásti má vědecký projekt?

#### Autotest

1. Cíle v projektu
  - a) se vyjádří co nejobecněji pomocí odkazů na trendy v oboru
  - b) se vyjádří co nejpodrobněji a v bodech
  - c) se vyjádří explicitně prostřednictvím hypotéz a otázek

#### Doporučená literatura

Day RA. 1998. How to write & publish a scientific paper. 5th ed. Cambridge: Cambridge University Press.

Šesták Z. 2000. Jak psát a přednášet o vědě. Praha: Academia.

Toft CA. 1998. Oral presentations at scientific meetings. *Herpetologica*. 54(Suppl.):S67–S75.

Toft CA, Jaeger RG. 1998. Writing for scientific journals I: the manuscript. *Herpetologica*. 54 (Suppl.):S42–S54.





## Seznam správných odpovědí na autotesty

Kap. 1.

1) a. 2) b. 3) a. 4) b.

Kap. 2.

1) a. 2) c. 3) a. 4) c.

Kap. 3.

1) a. 2) b. 3) a. 4) b. 5) c. 6) c.

Kap. 4.

1) a. 2) c. 3) c.

Kap. 5.

1) c. 2) a. 3) b.

Kap. 6.

1) a. 2) b. 3) c.

Kap. 7.

1) b. 2) a. 3) b. 4) b. 5) a. 6) c.

Kap. 8.

1) b. 2) a. 3) c. 4) a. 5) c. 6) a.

Kap. 9.

1) c. 2) b. 3) b. 4) c.

Kap. 10.

1) b. 2) a.

Kap. 11.

1) a. 2) c. 3) a.

Kapitola 12.

1) b. 2) c. 3) a.

Kapitola 13.

1) a. 2) b. 3) b. 4) c.

Kap. 14.

1) a.



## Symboly

%, 60

## A

abdukce, 11  
abstrakt, 68  
acknowledgement of receipt, 108  
Acknowledgements, 79  
Addendum, 111  
adresa, 68  
AIP, 87  
alchymie, 37  
alokace společenských zdrojů, 34  
alternativní teorie, 30  
AMA, 87  
animaci, 128  
anomálie, 21  
antikumulativismus, 20  
Anything goes, 29  
APA, 87  
apostrof, 59  
arabská čísla, 60  
astrologie, 6, 7  
autor, 67  
    korespondenční, 68  
    poslední, 68  
    první, 67  
autoreferát, 118

## B

Bacon F, 10, 14  
bakalářská práce, 124  
Bayesianismus, 12  
Bayesiánská metoda, 71  
Bayesovo pravidlo, 12  
Berkeley G, 9  
between, 60  
bibliografické databáze, 41  
Bruno G, 4

## C

Carnap R, 9, 12, 33  
Carnot S, 35  
cíle práce, 69  
Cíle práce, 122  
circular argument, 11  
cliffhanger, 69  
CODEN, 103  
Comte A, 9  
copyright, 94, 111, 117  
Council of Scientific Editors, 87

## Č

čas  
    minulý, 70  
čas slovesný, 57  
časový plán, 131

## Rejstřík

číslo grantu, 80  
číslo strany, 118  
článek  
    normální, 49  
    přehledový, 49

## D

Dalton J, 4  
Darwin C, 4, 20, 21, 27  
das Gegebene, 9  
datum, 62  
deduktivně-nomologický model vysvětlení, 12  
demarkační čára, 7  
Derrida J, 5  
Descartes R, 4  
Dewey J, 35  
dinosauři, 11  
diplomová práce, 98, 121  
Discussion, 78  
disertace, 98, 115  
    kapitolová forma, 116  
    paginace, 117  
    přílohová forma, 115  
distribuce vědců, 34  
dogmatismus, 6  
DOI, 103  
domněnka, 19  
důkaz kruhem, 11

## E

e.g., 59  
effect size, 71  
Einstein A, 21, 51  
ekologičtí aktivisté, 6  
elektronické dokumenty, 102  
Elektronische Zeitschriftenbibliothek, 44  
elektrony, 34  
em dash dlouhá pomlčka, 59  
empirická evidence, 37  
empiricky adekvátní, 36  
empirismus, 9  
en dash pomlčka, 59  
epistemologický anarchismus, 29  
epistemologie, 3  
estetika, 3  
et al., 59  
etc., 60  
etika, 10  
eufemismus, 58  
Euripides, 68  
experiment, 9, 37  
EZB, 44

## F

fakta, 5  
fallibilismus, 19  
falzifikovatelnost, 17  
fenomenalismus, 35  
Feyerabend PK, 29  
filosofie, 2

analytická, 3  
 epistemologie, 3  
 estetika, 3  
 etika, 3  
 kontinentální, 3  
 logika, 3  
 Matka věd, 1  
 metafyzika, 3  
 morálky, 3  
 přírodní, 3  
 sociální a politická, 3

Fodor J, 25

fonty

bezpatkové, 128  
 patkové, 128

Foucault M, 5

foundationalismus, 33

frekventistická metoda, 71

Freudova psychoanalýza, 7

from, 60

frontmatter, 116

## G

Galilei G, 4

generalizace, 10

geocentrický model, 4, 21

grafika, 74, 107

bitmapy, 77

vektorová, 77

grafy, 74

bodové typu X-Y, 76

sloupcové, 76

## H

Harvardský systém, 118

Harvey W, 4

heliocentrický model, 4, 21

Hemingway E, 56

Hempel C, 12

historie

přírodní, 3

holistický, 20, 22

homeopatie, 7

Hume D, 9, 10, 12

hypoteticko-deduktivní metoda, 19

hypotéza, 12

hypotézy, 5

## Ch

Chicago Manual of Style, 87

## I

i.e., 59

ideologie, 6

IF, 50

impaktní faktor, 43

implikace, 18

IMRAD, 51, 65

In., 96

indukce, 12

abdukce, 11

enumerativní, 11

inference k nejlepšímu vysvětlení, 11

problém, 10

projekce, 11

induktivismus, 10

inference, 10

inference k nejlepšímu vysvětlení, 11

informačně-teoretický přístup, 71

instrumentalismus, 35

Introduction, 68

ISBN, 103

ISSN, 103

## J

Journal Citation Reports, 43

JSTOR, 45

## K

Kant I, 9

kauzalita, 12

kauzální teorie vysvětlení, 13

Kepler J, 4

klíčová slova, 68

klišé, 57

kniha, 93

část, 96

příspěvek v knize, 96

Knihovna UP, 41

koherence, 56

komparativní analýza, 38

koncové reference, 83

konfirmace, 11, 17

konstruktivismus, 35

konstruktivní empirismus, 36

konvergentní epistemologický realismus, 35

konzistence, 50, 51

Koperník M, 4, 23

korektury, 110

králík, 20

krize, 21

Kuhn TS, 20, 23, 28, 30

kumulativní, 12

kurzíva, 58

## L

Lakatos I, 27

Laudan L, 7, 28

Lavoisier A, 4, 21

léčitelství, 7

Linnaeus C, 4

Locke J, 9

logická koncepce kauzality, 13

logický empirismus, 9

logický pozitivismus, 9

logika, 3, 10, 50, 51

deduktivní, 11

Lytard JF, 5

## M

malá římská čísla, 60, 117

manuskript, 107

matematické funkce, 61  
 matematika, 4  
 Materials and Methods, 70  
 Mendel JG, 4, 21  
 Mendělejev DI, 4  
 metafyzika, 3  
 meze spolehlivosti, 61  
 mezinárodní standardní čísla, 103  
 Mill JS, 9, 10, 14  
 minus, 59  
 MLA, 87  
 model  
   geocentrický, 4  
   heliocentrický, 4  
 model vysvětlení  
   deduktivně-nomologický, 12  
 modus ponens, 18  
 modus tollens, 19  
 monografie, 89  
 MS Excel, 46  
 MS PowerPoint, 48, 127  
 Müllerova–Lyerova optická iluze, 25  
 MVS žádanka pro čtenáře, 45  
 Mycobacterium tuberculosis, 14

## N

naturalismus, 33  
 název, 66  
 název konference, 98  
 nesouměřitelnost, 23  
 Neurath O, 9  
 Newton I, 4, 21, 27, 36  
 normální článek, 49  
 normální věda, 21  
 normativní, 29  
 normativní naturalismus, 34  
 normativní otázky, 3, 33  
 novela, 56  
 novopozitivismus, 9

## O

objektivita, 50, 55  
 Obsah, 117  
 odkazy textové, 83  
 odmítnutí bez výzvy ke znovu-zaslání, 109  
 odmítnutí s výzvou ke znovu-zaslání práce, 109  
 odstavce, 56  
 ochranný obal, 27  
 open-source, 48  
 orální prezentace, 127  
 osa, 76  
 osnova, 65

## P

paginace, 117  
 paradigma, 20, 21  
 parapsychologie, 7  
 patent, 101  
 peer-review, 108  
 peer-review proces, 109  
   otevřený, 109  
   uzavřený, 109  
 periodika, 89

permission, 117  
 pět kánonů J. S. Milla, 10  
 pevná mezera, 60  
 pixely, 78  
 plagiátorství, 122  
 počítky, 9  
 podmínka  
   nezbytná, 13  
   postačující, 13  
 pomlčka, 58  
 Popper K, 7, 17, 23, 29  
 postmodernismus, 5  
 pozorování, 9, 37  
 pravidlo 80/20, 66  
 predikce, 5, 17, 19  
 Preface, 117  
 prime symbol, 59  
 princip  
   empirické verifikace, 10  
 princip proliferace, 30  
 priority rule, 34  
 problém asymetrie, 12  
 problém demarkace, 17  
 problém indukce, 10  
 procento, 60  
 procentový bod, 60  
 Prohlášení, 121  
 projekce, 11  
 projekt, 131  
 proofs, 110  
 Předmluva, 117  
 přehledový článek, 49  
 přesnost, 50  
 přijetí, 28  
 přijetí beze změny, 108  
 přijetí po zásadním přepracování, 109  
 přijetí s malými úpravami, 109  
 přílohy, 123  
 pseudoreplikace, 38  
 pseudověda, 7, 10, 20  
 psychotronika, 6  
 Ptolemaios, 4, 21  
 publikace, 49  
 puzzle-solving, 21

## Q

Quine WV, 10, 33  
 Quineova-Duhemova teze, 10

## R

Rada pro výzkum a vývoj, 43  
 randomizace, 38  
 rebuttal, 110  
 reference, 83  
   koncové, 83  
 Reference Manager, 43  
 Rejstřík informací o výsledcích, 43  
 relativismus, 6, 24  
 Results, 70  
 RIV, 43  
 rod činný, 55  
 Royal Society, 4

**S**

sans serif font, 128  
 sborník  
     konferenční, 97  
 scientismus, 6, 9  
 serif font, 128  
 Schlick M, 9  
 silná inference, 19  
 Skinner BF, 21  
 skupina  
     experimentální, 38  
     kontrolní, 38  
 sledování, 28  
 směrodatná odchylka, 61  
 sociologismus, 22  
 sofistifikovaný falzifikacionismus, 28  
 Sokal A, 6  
 soudržnost, 50, 52  
 Souhrn, 123  
 spojovník, 58, 59  
 srozumitelnost, 50, 51  
 standard deviation, 61  
 standard error, 61  
 standardizace podmínek, 38  
 Steinbeck J, 56  
 strong inference, 19  
 stručnost, 50, 51  
 střední chyba, 61  
 stub, 73  
 suplement, 91  
 sylogismus, 18  
 systém jméno-rok, 84  
 systém odkaz-jméno, 86  
 systém odkaz-pořadí, 83

**T**

tabulky, 72  
 take-home message, 79  
 tautologie, 18  
 taxon, 58, 62  
 technická zpráva, 99  
 teologie, 10  
 teorie, 5  
 teorie zahrnujícího zákona, 12  
 test hypotézy, 69  
 theory-ladenness of observation, 25  
 tick, 76  
 trpný rod, 55  
 tuberkulóza, 14  
 Turabian, 87

tvrdé jádro, 27

**U**

unifikační teorie, 15  
 Úvod, 69  
 uvozovky, 59

**V**

van Fraassen BC, 36  
 věda, 3  
     experimentální, 38  
 vědecká revoluce, 22  
 vědecký operační koncept kauzality, 13  
 vědecký realismus, 34, 35  
 vědecký výzkumný program, 27  
 velikost účinku, 71  
 verifikace, 10  
 verifikacionismus, 10  
 Vesalius A, 4  
 věty  
     analytické, 9  
     syntetické, 9  
 Vídeňský kruh, 9  
 viz., 60  
 Vol., 94  
 vstupní oddíl, 116  
 vysvětlení, 12  
     problém asymetrie, 12  
 výzkum  
     explorační, 38  
     konfirmační, 38  
 výzkumná tradice, 28

**W**

Web of Science, 42

**Z**

zákony, 5  
 zaokrouhlování, 62  
 Závěr, 122  
 zeměpisné souřadnice, 59  
 zkratky titulů, 59

**Ž**

žargon, 57

