



# Informačné prostredie v kontexte informačnej vedy

Matúš Formanek  
Matilda Drozdová



ŽILINSKÁ UNIVERZITA  
V ŽILINE

PhDr. Matúš Formanek, PhD.

prof. Ing. Matilda Drozdová, CSc.

# **Informačné prostredie v kontexte informačnej vedy**

Vydala Žilinská univerzita v Žiline

EDIS-vydavateľstvo UNIZA

2025

### **Pod'akovanie**

Týmto by sme radi vyjadrili úprimné poďakovanie recenzentom tejto vysokoškolskej učebnice prof. Márii Rostášovej a prof. Jaroslavovi Šušolovi za ich odborné pripomienky, cenné rady a konštruktívnu spätnú väzbu, ktorá výrazne prispela k finálnej podobe predkladaného textu. Ceníme si čas, ktorý nám venovali, ako aj ochotu podeliť sa o svoje rady a skúsenosti. Zároveň by sme chceli poďakovať Fakulte humanitných vied Žilinskej univerzity v Žiline za podporu pri príprave a vydaní tejto učebnice. Naša vďaka v neposlednom rade patrí i všetkým, ktorí nám po celý čas neúnavne pomáhali.

Autori

PhDr. Matúš Formanek, PhD.

prof. Ing. Matilda Drozdová, CSc.

### **Informačné prostredie v kontexte informačnej vedy**

Vydala Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina

v edičnom rade VYSOKOŠKOLSKÉ UČEBNICE

v EDIS-vydavateľstve UNIZA, Univerzitná HB, 010 26 Žilina, v roku 2025

ako svoju 5070. publikáciu

Vedecká redaktorka      prof. PhDr. Helena Grecmanová, Ph.D.

Recenzenti              prof. Ing. Mária Rostášová, PhD.

prof. PhDr. Jaroslav Šušol, PhD.

Zodpovedný redaktor    Mgr. Stanislav Muntág

Technický redaktor     Mgr. Andrej Kurečka

Za odbornú, jazykovú a technickú úroveň publikácie zodpovedajú autori.

85 strán, 13 obrázkov, 1 tabuľka, AH 8,26

Prvé vydanie, publikované elektronicky

© Matúš Formanek, Matilda Drozdová, 2025

ISBN 978-80-554-2206-0

edis@uniza.sk

www.edis.uniza.sk

Všetky práva vyhradené! Žiadna časť tejto publikácie nesmie byť publikovaná a šírená žiadnym spôsobom a v žiadnej podobe bez výslovného povolenia vydavateľa.

# Obsah

Zoznam obrázkov a ilustrácií .....	5
Zoznam tabuliek .....	6
Úvod.....	7
1. Riešenie problémov informačného prostredia.....	9
1.1 Všeobecné riešenie problému .....	9
1.2 Problémová analýza a syntéza .....	10
1.3 Problémy dimenzií informačného prostredia.....	15
1.4 Vzdelávanie ako jeden z nástrojov riešenia vybraných problémov informačného prostredia .....	21
2. Teória informácie .....	24
2.1 Základné pojmy súvisiace s teóriou informácie.....	24
2.2 Teória komunikácie .....	27
2.3 Matematická teória informácie .....	32
3. Informačná veda.....	42
3.1 História a špecifikácie informačnej vedy.....	42
3.2 Štruktúra informačnej vedy .....	45
3.3 Hlavné oblasti informačnej vedy .....	49
3.4 Teória informácie a informačná veda .....	52
4. Metodológia informačnej vedy .....	54
4.1 Základné pojmy metodológie informačnej vedy .....	54
4.2 Príklady využívaných paradigiem, metodík a metód v informačnej vede .....	56
4.3 Prax vedeckovýskumnej práce .....	62
4.4 Výskum informačnej vedy a všeobecná teória informácie .....	65
5. Vedecké publikovanie .....	68
5.1 Veda a výskum .....	68
5.2 Vedecká komunikácia a publikovanie vedeckovýskumných výstupov – normatívy, štandardy a konvencie .....	71
5.3 Infometria, bibliometria, scientometria a webometria .....	73
5.4 Registrovanie vedeckej publikačnej činnosti, citačné databázy a indexy .....	75
5.5 Altmetria .....	78
Záver .....	80
Zoznam bibliografických odkazov .....	81

## Zoznam obrázkov a ilustrácií

Obrázok 1.1 Systémové spracovanie problému .....	10
Obrázok 1.2 SDLC a Simonov systémový prístup k riešeniu problému .....	11
Obrázok 1.3 Šablóna nástroja pre metodiku Rapid Problem Solving .....	14
Obrázok 2.1 Informačný systém a jeho podsystémy .....	27
Obrázok 2.2 Dve základné hľadiská informačného procesu .....	28
Obrázok 2.3 Schrammov model komunikácie. Spracované podľa [27] .....	30
Obrázok 2.4 Kódovanie a dekódovanie v Shannonovom-Weaverovom modeli .....	36
Obrázok 2.5 Prenosová cesta komunikačného procesu .....	38
Obrázok 2.6 Hammingovo kódovanie .....	38
Obrázok 3.1 Štruktúra informačnej vedy [39] .....	47
Obrázok 3.2 Systematické zaradenie odboru knižničná a informačná veda do systému vied [41] .....	48
Obrázok 5.1 Hierarchické rozloženie infometrie na podriadené disciplíny [67] .....	74
Obrázok 5.2 Altmeric donut – príklad [76] .....	79

# Zoznam tabuliek

Tabuľka 1.1 Matica väzieb medzi prvkami SWOT analýzy .....	13
--	----

# Úvod

Predkladaná učebnica svojím zameraním priamo nadväzuje na predchádzajúcu učebnicu *Architektonické pohľady informačného prostredia* a poskytuje rozšírenie znalostí o ďalšie tematické celky, ktoré sa venujú ďalším témam z oblasti informačnej vedy. Keďže pri štúdiu danej problematiky nadväzujeme na predchádzajúce dielo, určite odporúčame – na objasnenie kontextu – začať najprv s jeho štúdiom a až následne pristúpiť k čítaniu predkladaného textu.

Pripomeňme, že predchádzajúca učebnica *Architektonické pohľady informačného prostredia* rozoberala informačné prostredie ako systém. Dôvodom tohto prístupu bola skutočnosť, že chceme použiť systémový prístup k vývoju informačného prostredia i v tejto nadväznej publikácii, a to konkrétne pri riešení problémov a širšieho kontextu systému informačného prostredia.

Predkladaná vysokoškolská učebnica *Informačné prostredie v kontexte informačnej vedy* pozostáva z piatich základných kapitol. Základné princípy systémového riešenia problému sú spracované v prvej kapitole s názvom Riešenie problémov informačného prostredia. Sumarizované poznatky z tejto oblasti rozširujeme o problematiku všeobecných princípov riešenia problémov, aspekty problémovej analýzy a opisu niektorých otázok, ktoré sa vyskytujú naprieč všetkými tromi dimenziami informačného prostredia.

Základné matematické vyjadrenie niektorých kľúčových pojmov a niektoré vybrané aplikácie teórie informácie, využívané v prenose a reprezentácii dát, predstavujú nosné témy druhej kapitoly týkajúcej sa teórie informácie. Ukazujeme, že informačná veda je tesne prepojená s matematickou teóriou informácie, ktorej autormi sú Claude Shannon a Warren Weaver. Stručne uvádzame, že teória informácie poskytuje nevyhnutné matematické nástroje a koncepty na štúdium komunikačných systémov a optimalizáciu ich výkonu v Shannonovom-Weaverovom modeli komunikácie.

Tretia kapitola sa venuje hlbšiemu štúdiu informačnej vedy ako všeobecného konceptu. Vysvetľujeme tu okolnosti vzniku informačnej vedy, jej rôzne špecifikácie a úrovne chápania pojmu informačná veda v kontexte štúdia predmetu *teoretické základy informačnej vedy*. Kapitola poskytuje znalosti o štruktúre informačnej vedy, jej rôznych oblastiach a začlenení knižničnej a informačnej vedy do odborov vedy a techniky na Slovensku. Interdisciplinaritu informačnej vedy v praxi spracovávame najmä vo vzťahu knižničnej a informačnej vedy s teóriou informácie.

Praktické riešenie problémov informačnej vedy vyžaduje znalosti metodológie informačnej vedy ako súboru princípov, paradigiem, metodík a metód. Štvrtá kapitola s názvom Metodológia informačnej vedy poskytuje základné špecifikácie pojmov z oblasti metodológie vedy, príklady paradigiem, metodík a metód používaných v riešení problémov súvisiacich s informačnou vedou a metodológiu vedeckovýskumnej práce. V závere predmetnej kapitoly diskutujeme smery výskumu informačnej vedy súvisiace so všeobecnou teóriou informácie. Kapitola je svojím zameraním určená pre študentov a pre všetkých čitateľov, ktorí sa venujú alebo budú venovať vedeckovýskumnej práci.

Záverečná, piata kapitola sa dotýka oblasti vedeckého publikovania, vedeckej komunikácie a jej širšiemu kontextu. Čitateľom predstavuje okolnosti, dôvody a význam vedeckej komunikácie a publikovania pre rozvoj ľudskej spoločnosti. Kapitola ponúka podrobné informácie o výstupoch vedeckovýskumnej činnosti a načrtáva základné princípy a konvencie publikovania, ako aj hodnotenie kvalitatívnych aspektov vedeckých prác v rámci vedeckých komunit. V kapitole tiež uvádzame špecifikáciu relevantných pojmov, akými sú napríklad infometria, bibliometria, scientometria, webometria a altmetria, ktoré vychádzajú z informačnej vedy a slúžia aj na posudzovanie vedeckovýskumnej práce a meranie dosahu vedeckých výstupov. Kapitola ďalej obsahuje stručný prehľad známych registrov vedeckej publikačnej činnosti, citačných indexov a relevantných vedeckých citačných databáz, ktoré prispievajú ku komunikácii výsledkov výskumu naprieč vedeckými komunitami.

Vysokoškolská učebnica *Informačné prostredie v kontexte informačnej vedy* komplexne prepája teoretické a praktické aspekty informačnej vedy, pričom nadväzuje na predchádzajúcu publikáciu *Architektonické pohľady informačného prostredia*. Kapitoly uvedené v tejto publikácii poskytujú čitateľom širšie a hlbšie porozumenie

systemu informačného prostredia. Učebnica zámerne obsahuje vizuálne rôznorodo spracované obrázky a ilustrácie, ktoré sa líšia jazykom (slovenský, anglický), štýlom aj spôsobom celkového spracovania. Tento prístup reflektuje multimodálne vnímanie informácií dnešnej generácie Z a podporuje schopnosť študentov pracovať s medzinárodným obsahom. Prepájanie viacerých jazykov a vizuálnych formátov zároveň rozvíja i kritické a kreatívne myslenie študentov. Ako autori veríme, že každá kapitola prispeje svojím dielom k objasneniu kľúčových pojmov a pridružených teórií, ktoré považujeme za relevantné k oblasti informačnej vedy. Chceme tak poskytnúť nosné vedomosti študentom magisterského štúdia v programe mediamatika a kultúrne dedičstvo, ako aj ostatným záujemcom prejavujúcim snahu hlbšie porozumieť širokému kontextu informačnej vedy. Pri tvorbe obsahu sme kládli dôraz i na aplikáciu získaných poznatkov pri riešení praktických problémov, ktoré sa objavujú v súčasnej spoločnosti.

Autori

# 1. Riešenie problémov informačného prostredia

**Kľúčové slová:** Problém a jeho riešenia; problémová analýza; problémy implementačného prostredia.

**Po štúdiu tejto kapitoly by ste mali vedieť**

- Opísať a zdôvodniť všeobecné princípy riešenia problému.
- Vysvetliť a rozlíšiť problémovú analýzu a syntézu ako nástroje pri riešení úloh.
- Identifikovať a vysvetliť vybrané problémy vo všetkých dimenziách implementačného prostredia.
- Aplikovať problémovú analýzu na vybrané problémy implementačného prostredia.

**Motivácia k štúdiu**

- Teoretické základy informačnej vedy pokrývajú nielen princípy a postupy, ako vyvíjať informačný priestor, ale aj riešiť problémy, ktoré tento vývoj prináša.
- Problémy sa objavujú nielen pri vývoji parciálnych informačných dimenzií – fyzickej, informačnej a kognitívnej, ale aj v ich vzájomných väzbách. Všetky tri dimenzie majú vzájomné väzby a pri vývoji jednotlivých dimenzií sa vždy neuvažuje o vzájomnom ovplyvňovaní, pretože pre každú dimenzia sú relevantné iné zainteresované strany.
- Problémy nastávajú spravidla až vtedy, keď sú jednotlivé dimenzie v určitom štádiu realizácie.
- Všeobecné riešenie problémov má známe postupy a princípy. Ak ich poznáme, dokážeme nájsť riešenia rôznych problémov aj v informačnom prostredí.

## 1.1 Všeobecné riešenie problému

Proces hľadania všeobecne použiteľného postupu pri riešení problémov nie je nový. Už filozof a matematik René Descartes (1596 – 1650) hľadal všeobecnú metódu riešenia problému v knihe *Rozprava o metóde*, pôvodne vydané už v roku 1637. V druhej kapitole svojho diela formuluje štyri zásady, ktoré vedú k istote poznania [1]:

- Nemožno prijať žiadnu vec ako pravdivú, pokiaľ nemáme dôkaz o jej pravdivosti. Dôkaz pravdivosti (v citovanej publikácii je uvedený filozofický pojem *evidencia* – z latinského *evidentia*) je mienená jasnosť a zreteľnosť, ktorá vylučuje akúkoľvek pochybnosť.
- Každú skúmanú otázku dekomponovať tak, aby bola čo najľahšie riešiteľná.
- Myšlienky vyvodzovať v náležitom poradí a postupovať od jednoduchšieho k zložitejšiemu.
- Vytvárať zhrnutia a prehľady o poznávaní, aby sme nič nezabudli.

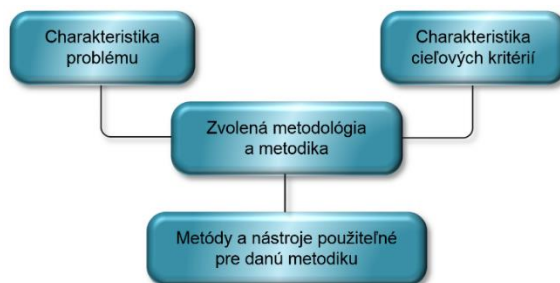
Uvedené zásady nám ponúkajú nasledujúce otázky: Ako uplatniť uvedené Descartove zásady pri riešení problému? Ako pravdivo, jasne a zreteľne špecifikovať objekt riešenia a jeho problém? Ako dekomponovať problém? Ako dosiahnuť správnu postupnosť? Ako vytvárať prehľady o riešení?

Dnes možno v literatúre nájsť mnoho autorov, ktorí vytvárajú metodiky na riešenie rôznych problémov z rôznych oblastí filozofie, riadenia, organizácie, ekonomiky a technických oblastí. Vo všetkých oblastiach ide o hľadanie najefektívnejšieho postupu na úspešné riešenie problému.

Celosvetový trend posledných rokov vedie postupne k vedeckým prístupom riešenia problému aj v oblastiach, v ktorých sa tento prístup neuplatňoval. Dnes sa viac než v minulosti zdôrazňuje, že nielen technické odbory, ale aj oblasti netechnického charakteru sú výraznou produktívnou silou, a preto si aj uplatňujú rôzne nové prístupy a metódy riešenia problému. Odlišnosťou v mnohých oblastiach netechnického charakteru ostáva oproti technickým vedám nízka možnosť algoritmickej analýzy problému, a tým jeho efektívneho matematického riešenia. Často sa na prvý pohľad zdá, že mnohé problémy nie sú riešiteľné vedeckými metódami. Vedecký prístup však nie je iba o použití algoritmov a matematiky na riešenie problému. Vedecký prístup znamená vytvoriť zovšeobecnenie, ktoré umožní v každej konkrétnej situácii riešiť problém príslušnej konkretizácie. To je aj základná myšlienka systémového prístupu, ktorý využíva poznatky známe z teórie systémov. Z predošlého štúdia systémovej metodológie už vieme, že **systémové spracovanie konkrétneho problému** vyžaduje:

- presne špecifikovaný problém,
- stanovené cieľové kritériá,
- na konkrétny účel vytvorenie vhodnej metodiky.

Znázornenie systémového spracovania problému vidíme na obrázku 1.1.



Obrázok 1.1 Systémové spracovanie problému

„Systémový prístup je považovaný za zovšeobecnenú tvorivú metodológiu myslenia a konania aplikovateľnú na akékoľvek systémové entity“ [2]. Systémové poňatie podnikových problémov zdôrazňoval aj americký ekonóm, podnikový teoretik, priemyselný inžinier, konzultant v oblasti riadenia, štatistik a spisovateľ William Edwards Deming, ktorý tvrdil, že 94 % podnikových problémov je riadených systémovo a len 6 % ostáva riadených ľuďmi [3].

V tejto súvislosti literatúra [2] uvádza aj pojem systémová gramotnosť, vo význame schopnosti pracovať s určitou entitou s využitím systémovej metodológie. To znamená nasadiť systémové myslenie pri aplikovaní systémového prístupu a s využitím systémových disciplín pri riešení konkrétnych entít pomocou systémových algoritmov. Potreba systémového prístupu a systémového myslenia platí nielen pre teóriu, ale aj pre aplikačné potreby, ktoré vyúsťujú do metodiky riešenia systému. Jednou z metodík riešenia problému je problémová analýza a syntéza.

## Záver

Hľadanie všeobecne použiteľného postupu riešenia problémov má dlhú históriu a kontinuálne sa vyvíja. Od Descartových zásad až po moderné systémové prístupy sa ľudstvo snaží objavovať efektívne metódy na riešenie rôznorodých problémov. S nárastom dôležitosti netechnických oblastí sa čoraz častejšie aplikuje systémový prístup, pričom je uznávaný ako účinný nástroj na riešenie rôznych typov problémov, manažérskych výziev a komplexných situácií. Systémový prístup sa vyznačuje komplexným pohľadom, univerzálnou použiteľnosťou a kombináciou rôznych metód. V praxi sa dá systémový prístup využiť v rôznych oblastiach, od technických vied až po spoločenské a humanitné vedy. Systémový prístup a systémová gramotnosť sa stávajú nevyhnutnými zručnosťami pri úspešnom riešení problémov aj v kontexte informačnej spoločnosti. Je dôležité neustále zdokonaľovať naše schopnosti a prístupy, aby sme mohli efektívne čeliť výzvam a dosahovať úspech vo všetkých oblastiach našich činností.

## Otázky a úlohy

- V čom spočíva základný princíp systémového prístupu riešenia problému? Porovnajte Descartove zásady riešenia problému a systémový prístup riešenia problému podľa obrázka 1.1.

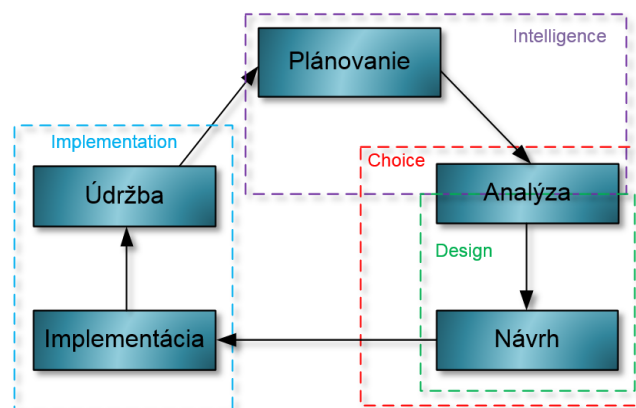
### 1.2 Problémová analýza a syntéza

Všeobecné riešenie problému, uplatniteľné pre každý architektonický pohľad, sa označuje aj ako problémová analýza a syntéza. Prístup k analýze a syntéze riešenia problému formálne opísal americký vedec Herbert Simon, ktorý pôsobil v oblasti ekonómie, kognitívnej psychológie, filozofie, no zároveň bol i priekopníkom v počítačových vedách. Jeho menom bol pomenovaný aj prístup k riešeniu problému, ktorý sa dnes označuje ako **Simonov prístup**. Pozostáva zo súslednosti 4 fáz [4]:

1. Získavanie informácií o probléme (*Intelligence*) – znamená zber všetkých informácií súvisiacich s problémom a potrebných na relevantné riešenie tohto problému.

2. Spracovanie informácií o probléme (*Design*) – je fáza, v ktorej sa získavajú ďalšie názory na problém, konfrontujú sa s rôznymi ľuďmi a formulujú sa možné alternatívne riešenia.
3. Výber problémových oblastí (*Choice*) – zahŕňa rozhodnutie o tom, či je problém relevantný, akým spôsobom je riešiteľný a či ho vôbec vieme riešiť. Vyberá sa najvhodnejší spôsob riešenia.
4. Uskutočnenie riešenia problému (*Implementation*) – táto fáza nastáva, ak je výber riešiteľný a má určitý spôsob/metódy riešenia.

Problémová analýza a syntéza je veľmi podobná životnému cyklu vývoja systému. Je to principiálne rovnaký všeobecný proces ako životný cyklus vývoja systému (SDLC) – spracovaný v učebnici Architektonické pohľady informačného prostredia. V SDLC sme špecifikovali päť fáz vývoja systému – plánovanie, analýzu, návrh, implementáciu a údržbu. Simonov princíp riešenia problému zahŕňa 4 fázy. Fáza *Intelligence* korešponduje približne s prvými dvomi fázami SDLC, plánovaním a časťou analýzy – zberom informácií. Fáza *Design* zahŕňa časť analýzy, ktorú tvoria výstupy zberu informácií, formulované alternatívne riešenia a návrh. Fáza *Choice* zastrešuje konečné rozhodnutie týkajúce sa spôsobu riešenia vyplývajúceho z fáz *Intelligence* a *Design*. Fáza *Implementation* je v súlade s fázou implementácie v SDLC. Výsledkom je vyriešený problém, podobne ako SDLC rieši nasadený systém. Vzťah SDLC a Simonovho riešenia problému je znázornený na obrázku 1.2.



Obrázok 1.2 SDLC a Simonov systémový prístup k riešeniu problému

Viac informácií o problémovej analýze a rozhodovacích procesoch v systémovom prístupe k riešeniu problému možno získať v literatúre [5].

Simonov model je všeobecne akceptovaný ako najvýstižnejšia a zároveň najúplnejšia charakteristika racionálneho rozhodovania. Jeho dopĺňovanie teóriou rozhodovania, umelou inteligenciou, kognitívnou psychológiou a teóriou dizajnu umožňuje vytvárať rôzne metodiky a nástroje na podporu riešenia problémov.

V súčasnosti dokážeme nájsť v odbornej literatúre mnoho prístupov v oblasti riešenia problémov. V podstate sú viac či menej v súlade s prístupom Herberta Simona. Známy sa stal napríklad **model produktívneho myslenia** od Tima Hursona. Jeho model produktívneho myslenia predstavuje štruktúrovaný prístup k riešeniu problémov a generovaniu kreatívnych nápadov. Pozostáva zo šiestich etáp [6]:

1. Cieľ – jasné definovanie problému alebo cieľa.
2. Zisťovanie faktov – zhromažďovanie informácií a pochopenie súčasnej situácie vrátane relevantných dát.
3. Spracovanie problému – skúmanie ďalších aspektov problému a preformulovanie problému kladením rôznych otázok a hľadaním alternatívnych názorov.
4. Vytváranie nápadov – v tomto kroku sa uplatňuje brainstorming a techniky kreatívneho myslenia, aby sa vytvorilo čo najviac možných riešení.
5. Výber riešenia – hodnotenie a výber najlepších riešení a ich ďalšie dopracovanie.
6. Akceptácia – plánovanie implementácie a posudzovanie možných rizík. Vytvorenie akčného plánu implementácie.

Z porovnania modelu produktívneho myslenia a princípov problémovej analýzy a návrhu vyplýva, že model produktívneho myslenia má fázy *Intelligence* a *Design* rozčlenené do dvoch krokov, ale princípy postupu riešenia sú rovnaké. Model produktívneho myslenia zdôrazňuje dôležitosť iteratívneho myslenia, kde sa, podľa potreby,

cyklicky prechádza jednotlivými fázami a stále sa jednotlivé nápady vylepšujú. Príklady využitia modelu produktívneho myslenia nájdeme opäť v literatúre [7].

Pokiaľ sa posunieme od modelov riešenia všeobecných problémov k modelom riešenia informačných problémov (vyskytujúcich sa v informačnom prostredí), možno v literatúre nájsť aj **model šiestich štádií**, ktorý predložili Eisenberg a Berkowitz v roku 2009 [8]:

1. štádium – zahŕňa definovanie informačného problému a identifikovanie informačnej potreby.
2. štádium – prislúcha výberu informačných stratégií vyhľadávania, určeniu možných zdrojov a výberu tých najvhodnejších s ohľadom na konkrétnu situáciu.
3. štádium – zahŕňa lokalizáciu zdrojov a určenie spôsobu prístupu k nim, ako aj nájdenie informácií v daných zdrojoch.
4. štádium – zahŕňa už činnosti spojené s prijímaním daných informácií (čítanie, písanie, počúvanie, pozeranie, dotyk a iné), ako aj samotnú extrakciu relevantných informácií.
5. štádium – spája syntézu informácií, organizáciu zdrojov, prípadne aj prezentáciu získaných informácií.
6. štádium – obsahuje celkové hodnotenie a posúdenie výsledku z pohľadu efektívnosti a účinnosti realizovaného procesu.

Aj pri tomto modeli možno identifikovať určitý odraz v Simonovom modeli riešenia problémov. Pokiaľ človek–používateľ – pociťuje informačnú potrebu, teda určitú identifikovanú medzeru v poznatkoch, vníma ju ako informačný problém. Tento problém človek skúša vymedziť, opísať a exaktne vyjadriť cez informačnú požiadavku (fáza *Choice* v Simonovom modeli), pričom sa následne snaží nad množinou vopred lokalizovaných a jemu známych informačných zdrojov vybrať vhodnú informačnú stratégiu, ktorá mu potenciálne umožní túto potrebu uspokojiť a problém tak vyriešiť (fázy *Intelligence* a *Design*). Proces sa končí analógiou k fáze *Implementation*, keď používateľ požadované informácie v dostupných zdrojoch nájde a dokáže ich spracovať a, samozrejme, aj využiť.

Simonov model riešenia problému aj model produktívneho myslenia od Tima Hursona sú všeobecné metodológie, ktoré sú uplatňované v mnohých metodikách riešenia problému.

### **Metodiky a nástroje systémového prístupu k riešeniu problému**

Metodikou označujeme proces alebo postup, ktorý sa dodržiava pri riešení konkrétneho problému. Nástrojom sa stáva zariadenie alebo počítačová aplikácia, ktorá umožňuje podporiť niektorú konkrétnu metodiku alebo postup. Napríklad softvér umožňuje spracovanie postupu konkrétnej metodiky, vrátane grafického znázorňovania výstupov jednotlivých fáz.

Jednou z konkrétnych metodík problémovej analýzy a syntézy, ktorú sme viackrát uplatňovali v mnohých výskumných projektoch, je metodika *Technology Foresight* (TF), čo možno preložiť ako **technologické predvídanie**. Je to jedna generácia postupov prognostického charakteru. Táto metodika vznikla vo Veľkej Británii na identifikáciu oblasti strategického výskumu a vznikajúce generické technológie, od ktorých sa očakávajú najväčšie ekonomické a sociálne prínosy. Aj keď metodika TF vznikla kvôli výskumu a vývoju v technologických oblastiach, využíva sa dnes aj v širších ekonomických a sociálnych perspektívach.

Metodika technologického predvídania (TF) je založená na 4 etapách:

1. SWOT analýza,
2. formulovanie problémových oblastí,
3. expertné dopytovanie,
4. tvorba scenárov.

Východiskom modelovania budúcej stratégie je **SWOT analýza**, ktorá je štandardnou metódou používanou na prezentáciu analytických poznatkov o najrôznejších objektoch skúmania. Jej princípom je jednoduchá, avšak výstižná a pokiaľ možno vyčerpávajúca a objektívna charakteristika silných a slabých stránok skúmaného objektu a jeho možných príležitostí a ohrození.

Akronym SWOT označuje nasledujúce výrazy:

- *Strengths* – silné stránky a prednosti, ktoré predstavujú interné/vnútorne charakteristiky organizácie, ktorými dosahuje ciele.
- *Weaknesses* – slabé stránky sú interné/vnútorne charakteristiky organizácie, ktoré sťažujú dosiahnutie cieľov.
- *Opportunities* – príležitosti a možnosti externých podmienok, ktoré môžu dopomôcť organizácii k dosiahnutiu cieľa.
- *Threats* – ohrozenia alebo hrozby externých podmienok, ktoré môžu sťažiť organizácii dosiahnutie cieľa.

Ďalší postup riešenia v TF nadväzuje na 1. etapu, ktorej výsledkom je SWOT analýza problému alebo oblasti. SWOT analýza je prehľadom východiskového stavu a celkovej situácie. Účelom takejto diagnostiky nie je však iba vytypovanie jednotlivých názorových pohľadov, ale tvorí základové dáta pre ďalšie spracovanie v metóde TF. Logickým pokračovaním a hlavným dôvodom SWOT analýzy je jej ďalšie spracovanie pri generovaní a výbere problémových oblastí, ktoré sú dôležité pre vypracovanie prognózy možného vývoja.

SWOT analýza je znázornená v tabuľke 1.1 ako matica základných väzieb medzi jednotlivými prvkami (silné, slabé stránky, príležitosti, ohrozenia).

Tabuľka 1.1 Matica väzieb medzi prvkami SWOT analýzy

Prvky SWOT analýzy	Slabé stránky – W	Silné stránky – S
Príležitosti – O	Hľadanie – WO	Využitie – SO
Hrozby – T	Vyhýbanie – WT	Konfrontácia – ST

Z tabuľky 1.1 sa dajú generovať štyri základné/bázické problémové okruhy pre Delphi metódu dopytovania expertov:

#### WO – problémy hľadania

Tieto problémové okruhy sú zamerané na prekonanie/odstránenie slabých stránok využitím príležitostí. Riešenie týchto problémov vyžaduje získavanie ďalších zdrojov na využitie príležitostí. Treba však zhodnotiť, či ďalšie zdroje skutočne odstránia slabé stránky.

#### SO – problémy využitia

Okruh problémov vyplývajúci z tohto kvadrantu vymedzuje možný stav, ku ktorému daná oblasť/organizácia môže smerovať. Je definíciou ďalších cieľov. Ich realizácia potrebuje okrem prognózy aj finančné analýzy.

#### WT – problémy vyhýbania

Ide o kritické problémy v prípadoch vonkajšieho ohrozenia. Sú zamerané na odstránenie slabých stránok a vyhnutie sa vonkajším ohrozeniam. Tieto problémové okruhy sú podstatné v prípadoch, keď by ohrozenia slabých stránok viedli k poklesu konkurencieschopnosti.

#### ST – problémy konfrontácie

Problémy konfrontácie poukazujú na vonkajšie možnosti zabránenia a nevyužitia silných stránok, čo by viedlo k ich postupnému oslabovaniu. Hľadanie riešení vedie k zásadným inováciám v organizáciách.

Na základe takéhoto postupu je možné upravovať a postupne konkretizovať problémové okruhy prognózovania pre expertné dopytovanie **Delphi metódou**. Delfská metóda alebo metóda Delphi je expertná, respektíve prognostická metóda skupinového hľadania riešenia. Spravidla sa v nej zúčastňujú skupiny expertov, ktorí robia odhady nezávisle od seba. Výsledky od expertov sumarizuje a vyhodnocuje analytik a distribuuje ich pre ďalšie

kolá. Používajú sa pritom štandardizované dotazníky, ktoré sa posielajú spravidla elektronicky. Postup sa môže opakovať tak dlho, kým nedôjde k približnej zhode [9].

Výsledky dotazníkového prieskumu tvoria základ názorov pre tvorbu scenárov, na základe ktorých sa spracovávajú konečné prognózy. Spracované prognózy sa využívajú na formulovanie zámerov, konkrétnych cieľov a politík v oblastiach pre ktoré sú spracované. Príkladom môže byť konkrétny projekt riešený v rámci UNIZA [10], v ktorom bola metodika TF použitá pri vytváraní inovovaného procesu vedy a výskumu na UNIZA a v projekte Vízie a stratégie rozvoja slovenskej spoločnosti do roku 2030 [11].

Systematický prístup k riešeniu problémov zahŕňa rozčlenenie zložitých problémov na zvládnuteľné časti a ich riešenie štruktúrovaným spôsobom. Tento systematický prístup pomáha pri organizovaní myšlienok, predchádza prehliadaniu dôležitých aspektov a zabezpečuje komplexné riešenie daného problému. Dá sa použiť v rôznych kontextoch, od jednoduchších riešení až po zložité podnikové problémy. Známe sú aj rôzne ďalšie metodológie, ako napríklad *Six Sigma*, *PDCA (Plan-Do-Check-Act)*, *Design Thinking* alebo *Lean Problem-Solving*, využívané v manažmente. Tie majú svoje vlastné variácie fáz riešenia, ale všetky majú spoločný základný systematický prístup k riešeniu problémov. Každá z metodológií používa špecifické techniky, modely a rámce pre riešenia problémov v rôznych oblastiach. Napríklad metóda diagramu rybej kosti, známa aj ako Ishikawov diagram alebo diagram príčiny a následku, alebo jej analógie sú uplatniteľné v každej metodológii.

Jeden z nástrojov ktorý poskytuje systematický prístup k riešeniu každodenných problémov je **Rapid Problem Solving**. Ide o nástroj, ktorý poskytuje systematický prístup k riešeniu problémov v organizácii. Metodika pozostáva zo štyroch kľúčových krokov [12]:

1. definovanie a podrobný opis problému,
2. brainstorming o potenciálnych príčinách problému,
3. analýza základných príčin problému,
4. identifikácia riešení a priradenie protiopatrení.

V procese riešenia poskytuje softvérový nástroj štandardizovanú šablónu, znázornenú na obrázku 1.3.

The image shows a 'Rapid Problem Solving Template' form and two diagrams. The form is a table with the following columns: Date Raised, Problem (What, When, where, Impact), Causes (Process Inputs), Temporary Countermeasure, Permanent Countermeasures (Prevent, Minimise, Detect), Action Owner, Target Date, Status, and Effective (Yes/No). Below the form are two diagrams: 'FishBone Analysis' and '5 Why Analysis'. The FishBone Analysis diagram shows a central 'Problem Statement' box with arrows pointing to it from boxes labeled 'Human Error', 'Method', 'Equipment', 'Environmental', 'Information Quality', and 'Measurement System'. The 5 Why Analysis diagram is a table with a 'Cause' row and five 'Why?' rows, each with a corresponding empty box for the answer.

Obrázok 1.3 Šablóna nástroja pre metodiku Rapid Problem Solving

Šablóna poskytuje možnosti využitia rôznych metód. Na obrázku 1.3 je znázornený diagram rybej kosti a 5 Why analýza<sup>1</sup>.

## Záver

V podkapitole 1.1 a 1.2 sme študovali všeobecné metodológie, metodiky, metódy využiteľné pri riešení akýchkoľvek problémov. Vieme, že softvérové nástroje môžu byť veľmi užitočné v riešení konkrétnych problémov. Výber vhodnej metodiky, metód a nástrojov je na rozhodovaní riešiteľov. Ide o tú jednoduchšiu úlohu, pretože metodiky a metódy sú už spravidla vyriešené. Zmyslom štúdia predmetu *teoretické základy informačnej vedy* je nielen ich poznať, ale vedieť ich aj uplatniť pri riešení problémov informačného prostredia. Preto budeme v ďalších podkapitolách študovať problémy informačného prostredia. Naučíme sa ich identifikovať a na ich riešenie využiť známe všeobecné princípy.

## Otázky a úlohy

- Čo vyplýva z porovnania Simonovho systémového riešenia problému a modelu produktívneho myslenia od Tima Hursona? Kedy využiť niektorý z nich?
- Ako môžu byť nápomocné softvérové nástroje pri riešení problému?

## 1.3 Problémy dimenzií informačného prostredia

V učebnici Architektonické pohľady informačného prostredia sme študovali tieto dimenzie/architektonické hľadiská informačného prostredia:

- fyzická dimenzia, ktorú tvorí všetko fyzické a reálny svet. Predstavuje ľudí a technické systémy, od komunikačných sietí a informačných systémov až po ich výstupy – elektronické médiá;
- informačná dimenzia, ktorá predstavuje samotnú informáciu, jej obsah, kvalitu a funkcionality – zber, spracovanie, uloženie, triedenie, prenos, prezentovanie dát a ich ochranu;
- kognitívna dimenzia, zameraná na myslenie a psychologické nastavenie ľudí, ktorí informáciu vytvárajú, odosielajú, prijímajú alebo na ňu reagujú a podľa nej konajú.

Každá z uvedených dimenzií má vlastné problémy, ale problémy nastávajú aj pri väzbách medzi nimi. Na základe stručných znalostí jednotlivých dimenzií, študovaných bližšie v učebnici Architektonické pohľady informačného prostredia, je možné opísať niektoré z problémov relevantných pre uvedené dimenzie.

### Problémy fyzickej dimenzie

Fyzická dimenzia ako podsystem systému informačné prostredie je v architektonickom riešení jedno z architektonických hľadísk. Fyzická dimenzia ako systém má dva podsystemy. Fyzická dimenzia ako architektonické hľadisko má dva architektonické pohľady (*architecture views*). V oboch prístupoch sú to IKT systémy a ľudia.

Identifikácia a riešenie problémov fyzickej dimenzie/architektonického hľadiska sa preto viaže na obidva uvedené podsystemy fyzickej dimenzie (obidva architektonické pohľady) a aj na ich spoluprácu.

### Problémy IKT systémov

IKT systémy predstavujú všetky technologické prvky, ktoré tvoria informačné prostredie. Patrí sem hardvér, softvér, komunikačné/sieťové technológie a ďalšie informačné technológie.

Zainteresovanými stranami sú v prípade technických podsystemov najmä vývojári a prevádzkovatelia informačných a komunikačných systémov. Ich záujem o fyzickú dimenziu sa začal vývojom telekomunikačných technológií už v 19. storočí, keď snaha o elektronickú komunikáciu vyústila do telegrafných a telefónnych

---

<sup>1</sup> Viac informácií o rôznych nástrojoch na riešenie problémov sa nachádza na odkaze <https://www.uapb.edu/sites/www/Uploads/Assessment/webinar/session%203/24%20Problem%20Solving%20Tools.pdf>

systémov a sietí. V 20. storočí, hlavne po druhej svetovej vojne, sa k tomu pridala kybernetika a neskôr, v 70. rokoch, informatika. Aj keď telekomunikácie, kybernetika a informatika sú samostatné oblasti, ktoré majú svoje špecifickú, v informačných technológiách sú tesne prepojené a prispievajú k vývoju nových technológií. Napríklad pokrok v informatike vedie k novým spôsobom riadenia telekomunikačných sietí a nové telekomunikačné technológie vyžadujú pokročilé inforatické riešenia. Tesné prepojenie všetkých troch oblastí sa najvýraznejšie prejavuje v komplexných informačných systémoch, kde sa uplatňuje riadenie procesov, spracovanie dát a komunikácia medzi zariadeniami a ľuďmi. Informačné systémy sa vytvárajú prostredníctvom informatiky, môžu byť riadené a optimalizované princípmi kybernetiky. Telekomunikácie napokon umožňujú rýchlu a globálnu výmenu informácií.

Súčasný problémy v oblasti telekomunikácií a kybernetiky, ktoré patria do fyzickej dimenzie, sú rôzne a riešia ich príslušní odborníci, vývojári a technologické spoločnosti. Ide predovšetkým o tieto oblasti problémov:

V oblasti telekomunikácií:

- **Sieťová bezpečnosť**  
Technológie 5G – a v budúcnosti aj vyššie technologické rady – umožňujú rýchly a spoľahlivý prenos informácie. Avšak s vyšším počtom zariadení pripojených k týmto sieťam narastá počet kybernetických útokov a vzniká problém bezpečnosti pevných aj mobilných sietí. Sieťová bezpečnosť znamená ochranu telekomunikačných sietí pred rôznymi hrozbami, ako sú útoky na sieťovú infraštruktúru, odpočúvanie komunikácií a odmietnutie služby – útoky DoS (*Denial of services*)/DDoS (*Distributed Denial of services*).
- **Kapacita sietí a frekvenčné spektrum**  
Vyšší počet pripojených zariadení produkuje vyšší objem prenášaných dát, ktorý vyžaduje vyššiu prenosovú kapacitu. To vyžaduje investície do infraštruktúry a efektívne využívanie frekvenčného spektra, čím sa zvýši prenosová rýchlosť. Rýchlosť prenosu dát je stále aktuálnym problémom.
- **Interoperabilita sietí**  
Celosvetová prepojenosť komunikačných sietí vyžaduje riešenia umožňujúce komunikáciu medzi rôznymi systémami alebo komponentmi bez ohľadu na to, kto ich vyvinul alebo akým spôsobom sú implementované. Na dosiahnutie technickej interoperability sú nevyhnutné spoločné štandardy a protokoly na úrovni rozhraní systémov, čo predstavuje úlohu medzinárodných telekomunikačných štandardizačných organizácií. Zabezpečenie interoperability zahŕňa aj dohody o bezpečnostných protokoloch a šifrovaní.

V oblasti kybernetiky:

- **Kybernetická bezpečnosť**  
Termín kybernetická bezpečnosť sa často zamená s pojmom informačná bezpečnosť alebo sa používajú ako synonymá. Je to preto, že vo svojich základných špecifikáciách odkazujú na to isté: dôvernosť, integritu a dostupnosť informácií, čo sú atribúty bezpečnosti (podľa odporúčania ITU-T X.805). Štandardizačná organizácia NIST (*National Institute of Standards and Technology*) rozlišuje tieto dva pojmy. Kybernetická bezpečnosť sa v princípe zameriava na ochranu elektronických zariadení informačných systémov pred kybernetickými hrozbami, kam patrí aj cloud a kritická infraštruktúra. To zahŕňa prevenciu, detekciu a odpoveď na útoky, ako sú malware, phishing, útoky na údaje a iné formy kybernetickej kriminality v nižších vrstvách OSI modelu [14].
- **Spoľahlivosť a udržateľnosť**  
Udržateľnosť kybernetických systémov znamená schopnosť týchto systémov zabezpečiť bezpečné a spoľahlivé riešenia v dlhodobom horizonte. Patrí sem aktualizácia a údržba, odolnosť voči poruchám, schopnosť obnovy po zlyhaní.
- **Ekologická udržateľnosť**  
V prípade komponentov kybernetických systémov je potrebné riešiť ich environmentálny vplyv a minimalizovať energetickú náročnosť technológií a iné environmentálne dôsledky, napríklad recykláciou elektronického odpadu.

- **Riadenie komplexných systémov**

Narastajúca komplexnosť moderných systémov vyžaduje efektívne riadenie a optimalizáciu procesov. Nové technológie, ako sú internet vecí (*IoT – Internet of Things*) a rôzne senzory, pridávajú do systémov viac premenných, ktoré si vyžadujú nové princípy riadenia. Teória riadenia a riadiace stratégie sú tak kľúčovými výzvami na optimalizáciu výkonu systémov, čo je kľúčová úloha matematických modelov a teórií.

- **Integrácia umelej inteligencie (*Artificial Intelligence*)**

S rozvojom umelej inteligencie existuje výzva v integrácii týchto pokročilých technológií do kybernetických systémov tak, aby boli schopné efektívne spolupracovať a poskytovať výkonné riešenia.

- **Interdisciplinárna spolupráca**

Kybernetika ako disciplína zahŕňa rôzne odvetvia, preto je dôležitá interdisciplinárna spolupráca. Na riešenie komplexných výziev je nevyhnutná integrácia poznatkov z oblastí informatiky, elektrotechniky, biológie a iných oblastí.

### **Problémy ľudí – zainteresované strany v spoločenskom podsysteme**

Z predchádzajúceho štúdia už vieme, že ľudia majú záujem na využívaní technických IKT systémov v dvoch hlavných rolách: ako používatelia informácií IKT systémov a ako tvorcovia informačných obsahov. V oboch rolách využívajú technické prostriedky IKT systémov, kde vznikajú napríklad i tieto problémy:

- **Digitálna nerovnosť**

Nie všetci ľudia majú rovnaký prístup k informačno-komunikačným technológiám, čo znamená prístup ku komunikačným sieťam, službám a digitálnym zdrojom. Digitálna nerovnosť je vážnym problémom v oblasti prístupu k vzdelávaniu a pracovným príležitostiam. To vedie v spoločnosti k sociálnym a ekonomickým disproporciám.

- **Rozvoj digitálnych zručností**

Digitálne znalosti a zručnosti sú pre všetky vekové kategórie obyvateľstva kľúčové kompetencie pri využívaní IKT systémov. Je úlohou vlád jednotlivých krajín zabezpečiť potrebné vzdelávanie. Oblasť vzdelávania sa budeme ešte venovať samostatne neskôr, v podkapitole 1.4.

- **Zodpovedné používanie IKT**

S rastúcim významom IKT systémov v pracovných procesoch a v živote ľudí sa kritickým problémom stáva zodpovedné používanie informačno-komunikačných technológií. To vyžaduje diskusiu o riešení etických, ekonomických a spoločenských aspektov používania technológií. Okrem regulácie je dôležité, aby vývojári a používatelia prevzali zodpovednosť za vývoj a používanie informačno-komunikačných technológií. Zvlášť výrazný je tento problém s vývojom systémov umelej inteligencie v posledných rokoch. K problémom etiky a zodpovednosti pribúdajú problémy diskriminácie a spravodlivosti, ako aj vplyvu AI na zamestnanosť a sociálnu štruktúru spoločnosti. Preto je potrebná finančná podpora a stimuly pre inovačné projekty, ktoré zohľadňujú ekonomickú udržateľnosť a sociálnu zodpovednosť.

- **Politická transparentnosť**

Zachovanie demokracie a ochrana občianskych práv a slobôd znamená otvorenosť a prístup k informáciám o tom, ako sa formulujú a vykonávajú politické rozhodnutia. V kontexte informačného prostredia znamená transparentnosť aj využívanie technológií na monitorovanie občanov, zhromažďovanie údajov a rozhodovanie o politických otázkach s vplyvom na digitálnu slobodu a súkromie jednotlivcov. Transparentný proces regulácie IKT pomáha zabezpečiť, aby boli záujmy všetkých zúčastnených strán zohľadnené a aby sa minimalizovali riziká zneužitia moci. Vplyv politických entít v online diskusiách a voľbách môže byť nástrojom na stratu spravodlivosti a transparentnosti.

- **Regulácia a etika**

Regulácia zahŕňa širokú škálu otázok, vrátane ochrany súkromia, bezpečnosti dát, slobody prejavu na internete, ochrany pred kybernetickými hrozbami, hospodárskej súťaže v digitálnom priestore a mnoho ďalších. Preto je potrebné monitorovať a prispôbovať pravidlá a postupy tak, aby sa v spojení s technologickým pokrokom zabezpečila adekvátna ochrana občianskych práv a slobôd. To znamená dodržiavanie etických noriem a zásad, ktoré chránia práva jednotlivcov a zabraňujú zneužívaniu technológií v spoločnosti. Dezinformácie, kybernetické šikanovanie a zneužívanie sociálnych sietí

ovplyvňujú verejný názor a vytvárajú napätie v spoločnosti. Ochrana pred manipulatívnymi praktikami je problém, ktorý vyžadujú naliehavé riešenie.

- **Podpora inovácií a rozvoj nových pracovných príležitostí**

Informačné prostredie vyžaduje súčinnosť verejnosti, podnikov, vlády a medzinárodných organizácií s cieľom dosiahnuť ekonomicky udržateľné, etické a inkluzívne informačné prostredie. Digitálna ekonomika, automatizácia a technologické inovácie môžu viesť k ekonomickej nerovnosti a strate pracovných miest. Dôležité úlohy zohráva potrebné zodpovedajúce vzdelávanie a odborná príprava nielen v školách, ale aj v celoživotnom vzdelávaní.

## **Problémy ľudí - spolupráca vývojárov IKT a používateľov**

Súčasný problém v technických oblastiach – telekomunikáciách, kybernetike a informatike – predstavujú v prevažnej miere výzvy súvisiace s rýchlym tempom technologického pokroku, ktoré sa začali pred viac než storočím. Riešenia problémov v týchto oblastiach sú podmienené, tak ako aj v predošlých rokoch, neustálym technologickým vývojom a inováciami. Čo však pribudlo oproti počiatočnému technologickému vývoju, sú bezpečnostné a regulačné opatrenia a etické pravidlá využívania technológií, aby sa minimalizovali riziká a negatívne dôsledky. Pôvodná téma problému bezpečnosti, ktorá sa venovala napríklad v oblasti telekomunikácií len technickej bezpečnosti prenosu informácie, sa rozširuje o ďalšie druhy bezpečnosti. Okrem sieťovej/komunikačnej, kybernetickej a informačnej bezpečnosti sú to tiež ekonomická bezpečnosť, bezpečnosť osobných údajov a ďalšie, ktoré sú zahrnuté pod pojem národná bezpečnosť/bezpečnosť štátu. Na Slovensku je bezpečnosť štátu podľa čl. 1 ods. 3 ústavného zákona č. 227/2002 Z. z. o bezpečnosti štátu v čase vojny, vojnového stavu, výnimočného stavu a núdzového stavu v znení zákona č. 181/2006 Z. z. špecifikovaná ako „stav, v ktorom je zachovávaný mier a bezpečnosť štátu, jeho demokratický poriadok a zvrchovanosť, územná celistvosť a nedotknuteľnosť hraníc štátu, základné práva a slobody a v ktorom sú chránené životy a zdravie osôb, majetok a životné prostredie.“ Informačné prostredie dáva nový priestor na porušovanie všetkých druhov bezpečnosti, a preto je riešenie bezpečnosti akútnym problémom informačného prostredia.

## **Problémy informačnej dimenzie**

Informačnú dimenziu, ako už bolo uvedené, charakterizuje samotná informácia, jej obsah a kvalita a funkcionality informačných systémov, ktorými sú zber, spracovanie, uloženie, triedenie, prenos, prezentovanie dát a ich ochrana. Informačná dimenzia sa stáva predovšetkým predmetom riešenia informatikov a tvorcov informácie. Pre systém informačnej dimenzie sme špecifikovali štyri parciálne architektúry: informačnú, dátovú, aplikačnú a technologickú. Všetky architektúry informačnej dimenzie sa odvíjajú z podnikovej architektúry fyzického prostredia a majú vzájomné väzby. Každá architektúra informačnej dimenzie má svoje parciálne problémy. Mnohé z nich navyše spolu úzko súvisia. Sú to hlavne tieto oblasti problémov:

- **Informačná bezpečnosť**

Kým sieťová bezpečnosť znamená ochranu telekomunikačných sietí pred rôznymi hrozbami, kybernetická bezpečnosť je zameraná na ochranu elektronických zariadení informačných systémov pred kybernetickými hrozbami, kam patrí aj *cloud* a kritická infraštruktúra. Informačná bezpečnosť zahŕňa ochranu softvérových aplikácií a dát pred rôznymi hrozbami, ako sú zraniteľnosť, malvér a útoky na aplikačnej úrovni. Ďalej sem radíme i všetky opatrenia, ktoré zabezpečujú správne nakladanie s informáciami a minimalizujú riziká ich neoprávneného odhalenia či použitia. To znamená, že prístup k informáciám je kontrolovaný, dáta sú šifrované a taktiež sú dodržiavané pravidlá ochrany osobných údajov.

- **Technologická interoperabilita**

V moderných informačných systémoch, cloudových technológiách, internete vecí (*Internet of Things*) a v mnohých iných oblastiach je potrebné, aby rôzne softvérové aplikácie prostredníctvom technologických prvkov a systémov úzko spolupracovali a vzájomne si vymieňali dáta.

- **Dohody o dátových formátoch**

Rôzne systémy by mali byť schopné rozumieť a interpretovať dáta vo forme, ktorú vysielajú alebo prijímajú. Dohody o dátových formátoch a štruktúrach sú kľúčové pre syntaktickú interoperabilitu systémov.

- **Aktualizácie a kompatibilita verzií**

V dynamickom prostredí informačných technológií je dôležité zabezpečiť, aby rôzne systémy boli schopné spolupracovať, a to aj pri zmene verzií, po aktualizáciách a iných úpravách.

- **Zvládanie big dát**

Rýchlo rastúce množstvo dostupných dát zvyšuje výzvy spojené s analýzou a riadením informácií. Vyhodnocovanie obrovského objemu dát je náročné a vyžaduje si efektívne metódy na ich spracovanie a interpretáciu.

- **Zohľadňovanie ľudského faktora**

Integrácia systémov IKT do každodenného života a práce znamená, že je potrebné zohľadniť aj ľudský faktor. To zahŕňa otázky týkajúce sa akceptácie, interakcie a dôvery v informačné systémy. K tomu prispieva aj návrh jednoduchých a personalizovaných používateľských rozhraní tak, aby sa prispôbovali správaniu a preferenciám ľudí a umožňovali im bezproblémové ovládanie informačných služieb a aplikácií.

- **Etika a súlad s predpismi**

Informačné systémy a hlavne systémy umelej inteligencie musia byť v súlade s etickými normami, právnymi a regulačnými predpismi. Etické otázky sa týkajú napríklad zodpovednosti za rozhodnutia, ochrany súkromia a spravodlivosti hlavne v automatizovaných systémoch.

## Problémy kognitívnej dimenzie

Kognitívna dimenzia predstavuje myslenie a psychologické nastavenie ľudí, ktorí informáciu vytvárajú, odosielať, prijímajú alebo na ňu reagujú a podľa nej konajú. Týka sa vnímania, posudzovania, rozhodovania a využitia informácií u jednotlivcov alebo skupín. Kognitívna dimenzia predstavuje v súčasnosti zrejme najviac problematické hľadisko informačného prostredia. V učebnici Architektonické pohľady informačného prostredia sú v kontexte kognitívnej dimenzie uvedené tri pohľady, ktorým sa venuje najviac pozornosti:

- informačné správanie (človeka a skupín),
- informačná gramotnosť,
- informačná etika a kultúra.

Kognitívna dimenzia úzko súvisí so psychológiou a vyžaduje skúmanie a riešenie otázok typu, ako informácie ovplyvňujú ľudské myslenie, vnímanie a správanie s ohľadom na psychologické aspekty komunikácie či manipulácie s informáciami. Za pozornosť stojí rozhodne i skúmanie vplyvu sociálnych médií na psychiku jednotlivcov. Ide hlavne o manipuláciu s myslením prostredníctvom personalizovaného obsahu a reklamy a šírenia dezinformácií, čím sa ovplyvňuje i verejná mienka.

Ďalší vážny problém opisuje vo svojom článku Paul Ottewell, ktorý tvrdí, že kognitívna doména je všadeprítomnosťou sociálnych sietí ohrozená a zároveň životne dôležitá. Preto by sa mala považovať za oblasť boja vo vojne. Keďže kybernetická vojna sa uskutočňuje vo fyzickej, kybernetickej doméne, kognitívna vojna sa odohráva v kognitívnej doméne. Ottewell uvádza definíciu **kognitívnej vojny**, pričom má ísť o „*manévre v kognitívnej oblasti na vytvorenie vopred určeného vnímania medzi cieľovým publikom s cieľom získať výhodu nad inou stranou.*“ Cieľom kognitívnej vojny sa stáva oslabenie súperovej pozície, destabilizácia spoločnosti, vyvolanie nespokojnosti alebo dezorientácie obyvateľstva a v konečnom dôsledku dosiahnutie strategických výhod pre konkrétnu stranu alebo aktéra. Tento druh konfliktu môže byť rovnako nebezpečný a ničivý ako tradičná vojna, ale jeho dôsledky môžu byť menej viditeľné a ťažšie identifikovateľné [15].

Medzi parciálne problémy kognitívnej dimenzie patria v neposlednom rade aj hrozby, ktoré sme už diskutovali v kontexte učebnice Architektonické pohľady informačného prostredia. Medzi hrozby sme zaradili napríklad: pocitovanie informačného preťaženia, stresu a informačnej únavy, pocity informačnej úzkosti, boj o pozornosť jednotlivca, zvyšujúci sa tlak na rýchlosť a efektívnosť, výskyt tzv. „google efektu“ alebo „digitálnej amnézie“ a podobne. Rozoberali sme aj potenciálne spornú pravdivosť dostupných informácií, šírenie falošných či zavádzajúcich správ (napríklad v podobe hoaxov) ďalšie. Pri riešení niektorých uvedených problémov môžu – okrem rozvoja kritického myslenia a vzdelávania – pomôcť používateľom aj nasledujúce činnosti a odporúčania:

- Pravidelná realizácia **digitálnej detoxikácie**, ktorú môžeme voľne definovať ako určité vyhradené obdobie alebo stanovený časový úsek, počas ktorého človek cielene nepoužíva žiadne elektronické zariadenia, akými sú napríklad smartfóny, notebooky či tablety. Nadmerná elektronická komunikácia, šírenie a konzumácia obsahu predovšetkým v prostredí sociálnych sietí sa v uplynulom období stala hrozbou najmä pre ľudské duševné zdravie a celkovú pohodu. V širšej súvislosti sa uvádza najmä anglický výraz „*digital wellbeing*“, ktorý môžeme voľne preložiť ako *digitálna pohoda*. Úlohou „digitálneho detoxu“, a tým prežívania digitálnej pohody, je v konečnom dôsledku predovšetkým snaha výrazne znížiť stresové faktory pôsobiace na ľudskú psychiku, ktoré vznikajú práve vplyvom nadmerného času stráveného v elektronickom online prostredí. Cieľom je sústrediť sa viac na sociálne kontakty a skutočné prežívanie okamihov v reálnom svete [16]. Dnes už mnohé smart zariadenia bežne obsahujú integrované nástroje, ktorými je možné si strážiť úroveň svojej digitálnej pohody.
- Iná literatúra [7] zas odporúča chrániť si svoj „pomalý čas“ – tak ako sme už písali o zvyšovaní požiadaviek, ktoré kladú IKT na našu pozornosť (plus tlak na rýchlosť a efektívnosť), čím sa stávame zahltení či informačne preťažení. Ako sme už naznačili vyššie, je nanajvýš vhodné zaviesť si napríklad primerané prestávky v práci, spomaliť tempo a/alebo si vyhradiť časový úsek počas dňa, keď minimalizujeme rušivé vplyvy IKT. Takto si dokážeme naplno užiť a precítiť i navonok obyčajné aktivity – hudobný koncert, čítanie knihy, prechádzku v prírode a podobne.
- Ak pociťujeme, že sme vystavení informačnej záplave a informačnému preťaženiu, je vhodné si nastaviť „dobré filtre“, ktoré predstavujú cenný nástroj, ktorý nám dokáže účinne pomáhať pri celení a efektívnom využívaní našej pozornosti – ktorá je výrazne limitovaná. Ide napríklad o rýchle a efektívne odlišenie spamu, ktoré nám ušetrí značný čas pri vybavovaní emailov. Neexistuje však nijaký jednoduchý a univerzálne platný návod na to, ako takýmto spôsobom informácie selektovať [7].

Uvedené odporúčania budú účinné vtedy, ak vyriešia konkrétne problémy, ktoré môžeme zaradiť medzi hrozby kognitívnej dimenzie. Keďže nie je univerzálne platný návod, ako všetky takéto hrozby účinne eliminovať, je úlohou riešenia informačnej vedy takéto „návod“ vytvoriť všade tam, kde sú podobné hrozby prítomné. Jednou z možností využitia riešenia je vzdelávanie a získavanie rôznych typov gramotností, ktoré sú spracované v podkapitole 1.4.

## Záver

Kým problémy bezpečnosti technických a technologických systémov riešia vývojári IKT systémov, problémy ekonomickej a spoločenskej bezpečnosti sú predovšetkým v kompetencii politických a spoločenských inštitúcií. Zainteresované strany informačného prostredia sme v predošlých kapitolách analyzovali podľa princípov architektúr systémov z troch architektonických hľadísk/dimenzií – fyzickej, informačnej a kognitívnej. Všetky tri dimenzie informačného prostredia sú vzájomne prepojené, preto je pri riešení bezpečnosti informačného prostredia potrebná ich vzájomná spolupráca. Komplexný prístup k riešeniu bezpečnosti vyžaduje zohľadňovať technologické inovácie, sociálne zmeny, politické rozhodnutia, vzdelávacie potreby tak, aby regulácia a etické normy zabezpečili odolnosť proti zneužívaniu IKT v informačnom prostredí. Na to je potrebné pochopiť komplexné vzťahy medzi informáciami, technológiou a spôsobmi života ľudí a podľa nich vyvíjať udržateľné a efektívne informačné systémy a služby, ktoré rešpektujú životné prostredie a spoločenské hodnoty.

Spolupráci medzi zúčastnenými stranami, informáciami a technológiami v informačnom prostredí sa venuje informačná veda aj informačná ekológia. Informačná ekológia a informačná veda sú vzájomne prepojené vedné disciplíny, ktoré sa zaoberajú štúdiom informácií a ich interakcií s prostredím, avšak s rôznymi dôrazmi a prístupmi. Kým informačná veda sa zaoberá tvorbou, uchovávaním, spracovaním, prenosom a využitím informácií prostredníctvom informačných systémov, informačná ekológia sa zameriava na to, ako informácie a informačné systémy ovplyvňujú prostredie a ako sú aj týmto prostredím ovplyvňované, vrátane ekologických, sociálnych, kultúrnych a technologických faktorov. Obe disciplíny sa zaujímajú o štúdium informácií a ich vplyvu na spoločnosť a prostredie. Informačná veda môže poskytnúť teoretický a metodologický základ pre štúdium informačnej ekológie, informačná ekológia môže prispieť k aplikáciám a riešeniam pre udržateľné informačné systémy a technológie. Spolupráca medzi týmito dvoma disciplínami môže viesť ku komplexnejšiemu porozumeniu informačným systémom a ich účinkom na spoločnosť a životné prostredie.

## Otázky a úlohy

- Ktoré problémy v každom type dimenzie považujete za naliehavšie a prečo?
- Kto rieši problémy technické a technologické a kto problémy ľudí?
- Prečo je kognitívna dimenzia najzraniteľnejšia? Čo uplatňujete vy, ako jednotlivec, aby ste sa vyhlí problémom kognitívnej dimenzie?
- Ako súvisia problémy ľudí/spoločnosti s IKT systémami?
- Vyberte jeden problém informačného prostredia a uplatnite v ňom postup systémovej analýzy a syntézy!

### 1.4 Vzdelávanie ako jeden z nástrojov riešenia vybraných problémov informačného prostredia

Ak uvažujeme nad viacerými vyššie uvedenými hrozbami a problémami informačného prostredia a informačnej spoločnosti, zistíme, že nestačí, aby boli IKT len „kvalitnejšie“, rýchlejšie, lacnejšie, jednoduchšie na ovládanie... a dostupnejšie širokým masám. Riešenie uvedených problémov je predovšetkým vo vzdelávaní ľudí ako každodenných používateľov technológií, ktorí využívajú informačné prostredie, interagujú v ňom, uspokojujú svoje informačné potreby, využívajú digitálny obsah alebo sa sami podieľajú na jeho tvorbe či distribúcii. Potrebujeme neustále vzdelávanie, nadobúdanie nových, aktuálnych vedomostí a zručností v aktuálne poskytovaných technológiách. Cieľ vzdelávania je v neustálom nadobúdaní a rozvíjaní nových foriem gramotnosti, ktoré sa stávajú nevyhnutnými pre 21. storočie. Informačne gramotní ľudia sa tak stávajú aktívnou súčasťou spoločnosti čeliacej informačným explóziám. Byť gramotným v súčasnosti už nezahŕňa len schopnosť čítať a písať. Tento rámec sa už dávnejšie významným spôsobom rozšíril (a stále sa rozširuje) predovšetkým pod vplyvom pôsobenia IKT. Alan Kay, americký informatik, napísal: „*Nevzdelaní 21. storočia nebudú tí, čo nevedia čítať a písať, ale tí, čo sa nevedia učiť, odnaučiť a znova naučiť*“.

Z celého systému gramotností (základná gramotnosť, kognitívna, sociálna, ekonomická, technologická, civilizačná, kultúrna a iné) patrí v súčasnosti medzi najvýznamnejšie práve **informačná gramotnosť**, ktorá predstavuje schopnosť jednotlivca primerane interagovať s informáciou [18]. Pri informačnej gramotnosti ide v podstate, o „*súhrn znalostí, zručností a efektívnych informačných praktík (procesov) pri využívaní informácií a informačnom správaní človeka. Jej stratégie súvisia s vývojom stratégií učenia študentov pri rozpoznaní informačnej potreby, vyhľadávaní a prieskumovej stratégii, využívaní informačných zdrojov a vytváraní ciest na získavanie poznania, kritické hodnotenie informácií, organizáciu informácií, konštrukciu významov, hodnotenie relevancie*“ [8]. Z toho vyplýva, že pojem informačnej gramotnosti je nesmierne široký, keďže informačná gramotnosť zahŕňa okrem základných kompetencií (čítanie, písanie, počítanie, spracovanie informácií) aj technologické zručnosti (ovládanie práce s informačnými zdrojmi, ich používanie). V neposlednom rade sem patrí aj schopnosť kognitívnych procesov založených na abstraktných zložkách myslenia (kritické myslenie, posudzovanie relevantnosti, objektívnosti a iné).

Dôležitou sa stala potreba rozvíjať a prehľbovať **digitálnu gramotnosť**, ktorá sa zameriava prioritne na získanie, spracovanie a kritické vyhodnotenie digitálnych informácií v elektronickom priestore, najmä v prostredí internetu. V tomto význame digitálnu gramotnosť špecifikoval už v roku 1997 Paul Gilster, priekopník digitálnej gramotnosti [19]. Iná akademická špecifikácia digitálnej gramotnosti ju uvádza ako súbor „*znalostí, zručností a porozumenia potrebných na primerané, bezpečné a produktívne používanie informácií a digitálnych technológií na učenie sa, poznávanie, v zamestnaní a v každodennom živote*“ [20]. Podľa autora tejto definície Ivana Kalaša je dôležité vedieť si zvoliť, podobne ako v prípade informačných stratégií, vhodnú digitálnu technológiu (či už na vyhľadanie informácií, ich vytvorenie, následné spracovanie, použitie a šírenie). Digitálne gramotný jednotlivec dokáže integrovať a využívať rôzne digitálne zdroje a efektívne riešiť rozličné typy úloh v tomto prostredí, vie kriticky vyhodnocovať a analyzovať poznatky získané z digitálnych zdrojov. V neposlednom rade takýto človek disponuje i schopnosťami rozumieť spoločenským dôsledkom, ktoré vznikajú v kontexte digitálnej kultúry. Ide predovšetkým o aspekty informačnej bezpečnosti v elektronickom prostredí, aspekty ochrany súkromia, etiky a podobne [19].

Konceptu digitálnej gramotnosti predchádzal v 80. rokoch 20. storočia najmä starší koncept **počítačovej gramotnosti** ako schopnosti využívať počítač v rôznych kontextoch, napríklad pri písaní textu, komunikácii či riešení problémov v bežnom živote. Počítače samotné však tvoria len malú časť širšieho konceptu moderných informačno-komunikačných technológií. Preto sa počítačová gramotnosť v odbornej literatúre často postupne nahrádza širším a novším konceptom **IKT gramotnosti**. V princípe ide o schopnosť jednotlivca správne určiť

svoju informačnú potrebu a využiť širokú škálu digitálnych nástrojov, technológií a techník pri vyhľadávaní a využívaní informácií vedúcich k uspokojeniu jeho informačnej potreby [19]. Táto kompetencia umožňuje jednotlivcovi efektívne využiť IKT pri riešení širokej škály situácií a problémov v rôznych kontextoch (vzdelávacích, pracovných a podobne) [21].

V odbornej literatúre sa uvádzajú aj ďalšie dôležité príbuzné a alternatívne typy gramotnosti [19]:

- **(multi)mediálna gramotnosť** – schopnosť primeranej komunikácie s printovými a rôznorodými elektronickými médiami s cieľom porozumieť, analyzovať a vyhodnotiť v nich prenášaný obsah;
- **sieťová, internetová, webová gramotnosť** – súbor kompetencií v kontexte sieťových (internetových) technológií a informačných zdrojov dostupných online. Schopnosť participácie v online prostredí, pri tvorbe a percepcii webového obsahu;
- **e-gramotnosť**, respektíve **kybergramotnosť** – všeobecné pomenovanie pre gramotnosť v elektronickom prostredí.

Vo všeobecnosti možno povedať, že vplyvom informačnej explózie nastalo rýchle zastarávanie existujúcich znalostí a schopností, z čoho logicky vyplýva potreba neustáleho vzdelávania sa, keďže je nevyhnutné získavať stále nové a nové vedomosti, zručnosti a kompetencie a permanentne inovovať tie, ktoré sme získali už skôr [21]. Motiváciou môže byť napríklad aj schopnosť prispôbiť sa dynamickým podmienkam trhu práce a požiadavkám zamestnávateľov, ktoré sa v čase pomerne výrazne menia. Do popredia sa tak dostáva celoživotné vzdelávanie, ktoré vyplýva viac z vlastnej iniciatívy jednotlivca a častejšie sa uskutočňuje bez učiteľa. Využiť môžeme napríklad i rozmanitú ponuku online kurzov na viacerých platformách. Siahnuť môžeme aj po kvalitnej odbornej literatúre, ktorej je dnes naozaj dostatok ku všetkým kľúčovým témam.

Odborná literatúra, ako aj mnohé organizácie späté so vzdelávaním (napríklad ISTE – *International Society for Technology in Education*), ďalej zdôrazňujú, že v kontexte informačnej spoločnosti a vyššie uvedených druhov gramotností má svoje nezastupiteľné miesto vo vzdelávaní i osvojenie si schopnosti kriticky vyhodnocovať dané informácie, informačné zdroje, obsah médií či použité techniky. Ide o nutnosť prehľbovať, upevňovať a rozvíjať **kritické myslenie** [19] či **kritickú gramotnosť**. Kritické myslenie spočíva okrem iného najmä v posudzovaní dôveryhodnosti informačných zdrojov, v overovaní ich autorstva – skrátka v kritickom pohľade na informáciu samotnú a spôsob jej komunikácie. Pomáha nám pri rozpoznaní dezinformácií, vedome i nevedome zakomponovaných skreslení (*biases*), manipulatívnych techník, pseudovedeckých postupov, nepresností, chýb v usudzovaní a podobne [22].

Za najvyššiu úroveň uvedených schopností, zručností a kompetencií, ktorá vznikne ako prienik už uvedeného, sa považuje získanie **informačnej/digitálnej fluencie** [18], čiže schopnosti jednotlivca vyriešiť prakticky akýkoľvek informačný problém vďaka hlbším znalostiam, širšiemu porozumeniu a lepšiemu prispôbeniu sa meniacemu informačnému prostrediu [23]. Informačná fluencia vzniká najmä ako dôsledok prieniku kritickej, informačnej a počítačovej gramotnosti. Jednotlivec, ktorý si sumárne osvojí tieto kľúčové typy gramotností, dokáže informácie vyhľadať, ohodnotiť a efektívne využiť pri dodržaní etických princípov [24], keďže dokáže v praxi využiť pokročilé nástroje, techniky, metódy týkajúce sa špecifických digitálnych ale aj printových informačných zdrojov.

## Záver

V dnešnej informačnej, respektíve znalostnej spoločnosti sa často môžeme cítiť informačne preťažení, a to aj pod vplyvom rôznych podnetov neustále plynúcich z digitálneho prostredia a všadeprítomných IKT. Preto je nevyhnutné neustále držať krok s meniacimi sa technologickými trendmi, aby sme im dokázali porozumieť a včas spoznali i možné nástrahy, ktoré v sebe imanentne prinášajú. Vzdelávanie sa tak stáva kľúčovým nástrojom na efektívne zvládanie všetkých spomínaných výziev, ktoré informačné prostredie so sebou každodenne prináša. Základom úspešnej interakcie v informačnom prostredí je nielen ovládanie príslušných moderných technológií, ale aj aktívne a neustále rozvíjanie informačnej gramotnosti. Informačná gramotnosť nie je obmedzená len na základné kompetencie práce so samotnou informáciou, ale zahŕňa v sebe aj schopnosti kritického myslenia, správneho a etického využívania informácií, dostupných informačných zdrojov, ich posudzovania, ako aj širšie vnímanie súvislostí nad pozitívnymi i negatívnymi dosahmi jednotlivých informačných technológií na človeka i celú spoločnosť. Nevyhnutný je tiež rozvoj digitálnej gramotnosti, sieťovej gramotnosti, ako aj ďalších

špecifických foriem gramotností. Ako kľúčový spoločný menovateľ všetkých typov potrebných gramotností sa javí už mnohokrát spomínané kritické myslenie, ktoré nám pomáha čeliť nástrahám informačného prostredia. V súvislosti s neustálym pokrokom informačných technológií je dôležité mať na pamäti, že vzdelávanie v uvedených oblastiach nie je jednorazovou záležitosťou, ale procesom celoživotného učenia. V konečnom dôsledku ide o dosiahnutie informačnej/digitálnej fluencie, ktorá predstavuje schopnosť človeka – používateľa – efektívne riešiť prakticky akýkoľvek informačný problém. Tento vznešený cieľ môžeme dosiahnuť integráciou kritickej, informačnej a počítačovej gramotnosti. Osvojením si týchto kľúčových vedomostí a zručností sa stávame schopnými nielen zvládať výzvy informačného prostredia, ale aj aktívne prispievať k vytváraniu a formovaniu informačnej kultúry.

Stratégie, metodiky a postupy vzdelávania v informačnej spoločnosti sú nielen úlohou pedagógov, ale aj vedcov a výskumníkov informačnej vedy a hlavne expertov na kognitívnu dimenziu.

### **Otázky a úlohy**

- Aký je význam informačnej gramotnosti v dnešnej dobe a prečo je nevyhnutná v informačnej spoločnosti?
- Vysvetlite pojem digitálna gramotnosť a prečo je dôležitá pri práci s digitálnymi informáciami na internete.
- Prečo sa kritické myslenie považuje za dôležitú súčasť informačnej gramotnosti a ako môže pomôcť pri rozpoznávaní dezinformácií a manipulácií?
- V čom je význam informačnej/digitálnej fluencie a prečo je považovaná za najvyššiu úroveň informačnej gramotnosti?

## 2. Teória informácie

**Kľúčové slová:** Filozofické a matematické poňatie teórie informácie; teória informácie v elektronickej komunikácii a prenose; Shannonov-Weaverov model prenosu informácie; množstvo informácie; stredná hodnota množstva informácie – entropia; Schramov komunikačný model; aplikácia teórie informácie pri riešení problémov informačnej vedy.

### Po štúdiu tejto kapitoly by ste mali vedieť

- Vysvetliť a interpretovať teóriu informácie v kontexte informačnej vedy a jej aplikácie v rôznych oblastiach.
- Identifikovať a opísať miesta, kde sa teória informácie využíva pri elektronickej prenose informácie.
- Vysvetliť základné princípy matematického vyjadrenia informácie a určiť ich význam pri elektronickej prenose informácie.
- Rozpoznať a objasniť, kde môže všeobecná informačná teória pomôcť pri riešení problémov informačnej vedy, a identifikovať jej aplikácie v životnom cykle vývoja informácie alebo informačného zdroja.

### Motivácia k štúdiu

- Využívanie teórie informácie je primárne spojené s elektronickej prenosom informácie a súvisiacimi základnými funkcionalitami informatiky a informačných technológií – zberom, spracovaním, ukladaním a prezentovaním informácie.
- Poznatky teórie informácie sú známe a aj využívané už viac než polstoročie. Ich uplatnenie v informačnej vede je však prevažne v štádiu výskumov a vedeckých prác.
- Niektoré poznatky z teórie informácie sú už implementované, ale v mnohých fázach životného cyklu informácie sa ponúka široký priestor na jej ďalšie uplatnenie.

### 2.1 Základné pojmy súvisiace s teóriou informácie

Pojem informácia sa používa v rôznych kontextoch životného cyklu informácie. Aby bol zrejмый význam informácie v teórii informácie, pripomenieme jej niektoré špecifikácie, ktoré sa už objavili v predchádzajúcich textoch.

#### Pojem informácia

Pojem informácia sme študovali v 1. kapitole učebnice Architektonické pohľady informačného prostredia a konštatovali sme, že na prvý pohľad jednoduchý koncept informácie nemá doposiaľ žiadnu úplne jednoznačnú a univerzálne použiteľnú či jednotne platnú definíciu. Dôvodom je predovšetkým skutočnosť, že interpretácia informácie ako konceptu vždy závisí od konkrétneho kontextu alebo oblasti, v ktorom/ktorej je tento pojem použitý. V nasledujúcich odstavcoch prinášame špecifikácie informácie pre tri rôzne kontexty. Informáciu môžeme vnímať:

1. **Vo význame informovania** je informácia všeobecne abstraktným pojmom, ktorý sa vzťahuje na to, čo má schopnosť informovať. Na základnej úrovni sa informácie týkajú interpretácie toho, čo možno vnímať, prípadne ide o určitú abstrakciu [25]. Informácia zvyčajne „zlepšuje“ stav neznalosti alebo zvyšuje porozumenie. Informácia nie je vedomosť sama osebe, ale význam, ktorý možno odvodiť z jej reprezentácie prostredníctvom interpretácie [26].
2. **V kontexte komunikácie** sa informácia často chápe ako obsah, ktorý sa prenáša medzi jednotlivcami alebo systémami. Tento obsah môže zahŕňať slová, obrazy, zvuky alebo akékoľvek iné formy komunikácie. V súčasnosti dominuje hlavne elektronickej komunikácia, prostredníctvom ktorej sa obsah prenáša cez elektronickej systémy, akými sú počítačové siete, internet, e-mail, mobilné telefóny a ďalšie. Elektronickej komunikácia predstavuje riešenie v oblasti elektronickej komunikačných technológií.

3. **V oblasti informatiky a informačných technológií** sa nad informáciou uvažuje ako nad dátami, ktoré sú organizované, štruktúrované a interpretované. Môže ísť o textové súbory, multimediálne súbory, databázové záznamy a ďalšie.

### **Informácia v rôznych kontextoch informačnej vedy**

V oblasti informačnej vedy existuje niekoľko kľúčových špecifikácií alebo konceptov, ktoré sa študujú a používajú v spojení s informáciami, napríklad:

- Získavanie informácií, kde je riešený proces prístupu a získavania relevantných informácií z veľkých zbierok údajov. Tento prístup zahŕňa techniky indexovania, vyhľadávania a hodnotenia informácií tak, aby vyhovovali potrebám používateľov.
- Organizácia informácií, ktorá má zabezpečiť, ako efektívne organizovať a štruktúrovať informácie pri ukladaní, vyhľadávaní a využívaní. Ide hlavne o princípy a postupy klasifikácie, katalogizácie a tvorby metadát.
- Informačné správanie, ktoré skúma spôsoby, ktorými ľudia informácie vyhľadávajú, používajú a interagujú s nimi. Patria sem štúdie používateľského správania pri hľadaní informácií, informačnej gramotnosti a dizajnu používateľského prostredia.
- Informačná etika a politika, ktoré riešia etické a právne otázky týkajúce sa prístupu, používania a šírenia informácií. Patrí sem aj oblasť bezpečnosti a ochrany súkromia.
- Interakcia človeka s počítačom, ktorá sa zameriava na návrh a hodnotenie informačných systémov a rozhraní s cieľom uľahčiť interakciu človeka s informáciami. Rieši princípy použiteľnosti, prístupnosti a dizajnu zamerané na používateľa.

Uvedené špecifikácie súvisiace s informačnou vedou poskytujú základ pre pochopenie a riešenie zložitých problémov spojených s vytváraním, riadením a používaním informácií v rôznych kontextoch. Už v súčasnosti sa vývoj informačných systémov rieši tak, aby tieto systémy zhromažďovali, uchovávali, spracovávali a prenášali informácie podľa požiadaviek a potrieb používateľov. Informační architekti sa na základe požiadaviek a potrieb používateľov zameriavajú na návrh, implementáciu a správu informačných systémov. Podobne je to aj pri niektorých ďalších oblastiach a kontextoch.

### **Elektronický informačný proces**

Všetky vyššie uvedené oblasti a kontexty súvisiace s informáciou sú získavané, uchovávané, spracovávané, štruktúrované, prenášané a využívané človekom alebo strojom. Každá z uvedených funkcionalít vyžaduje samostatné riešenie v následnosti, ktorá je vyjadrená informačným procesom.

V učebnici Architektonické pohľady informačného prostredia sme postupnosť súvisiacu s trvaním informácie nazvali životným cyklom informácie. Fázy tohto cyklu sme označili nasledovne:

1. tvorba a generovanie informácie,
2. zhromažďovanie informácie,
3. zaznamenávanie a uchovávanie,
4. spracovanie informácie,
5. prenos a distribúcia,
6. používanie a spotreba,
7. vymazanie a recyklácia.

**Životný cyklus informácie** opisuje etapy, ktorými informácia prechádza od jej vytvorenia až po archiváciu alebo vymazanie. Je to opis preklenovacej cesty informácií, vrátane toho, kde sú informácie vytvorené, ako sa používajú a ako sa nakoniec likvidujú alebo archivujú.

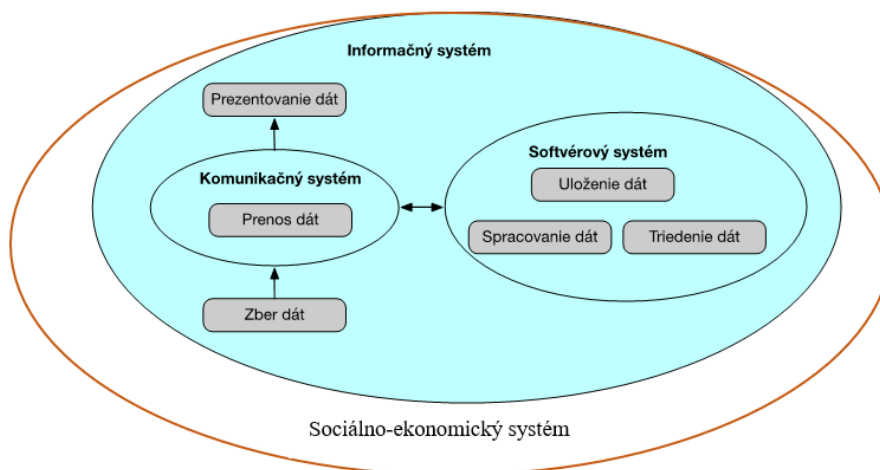
**Informačný proces** všeobecne označuje špecifické činnosti alebo operácie súvisiace so spracovaním informácie. Opisuje spôsoby narábania s informáciami a s ich spracovávaním v rámci určitého kontextu alebo systému. Informačný proces a životný cyklus vývoja informácie spolu súvisia a môžu sa v niektorých kontextoch prekrývať.

Pre elektronický informačný proces, realizovaný prostredníctvom informačných systémov, sú všeobecné fázy životného cyklu informácie konkretizované a doplnené o ďalšie funkcionality. Sú to spravidla tieto fázy:

1. **Identifikácia informačných potrieb**, kde sú rozpoznávané a špecifikované informačné potreby jednotlivcov, organizácií alebo systémov. V tejto fáze je potrebné pochopiť, aké konkrétne informácie sú potrebné na riešenie určitého problému, rozhodnutia alebo úlohy. Nato musíme poznať existujúce podnikové procesy konkrétneho implementačného prostredia a vždy, ak je to možné, navrhnúť ich inováciu metódou reinžinieringu. Inovácia podnikových procesov sa vytvára podľa možností elektronických služieb (*e-services*). V tejto fáze je potrebná súčinnosť medzi používateľmi a architektmi informačných systémov.
2. **Zber informácií** nasleduje po identifikácii informačných potrieb a zameriava sa na získavanie a zhromažďovanie relevantných informácií z rôznych zdrojov. Používa metódy ako pozorovanie, meranie, monitorovanie alebo iné spôsoby získavania údajov a poznatkov.
3. **Kódovanie** nasleduje po zbere informácií a znamená transformáciu informácie do elektronickej formy vhodnej na ďalšie spracovanie a prenos. K transformácii informácií dochádza v rôznych formátoch, napríklad v tvare textu, čísiel, obrazov, zvukov a ďalších vyjadrení. V prípade elektronickej formy sa zvyknú označovať ako dáta.
4. **Spracovanie a analýza dát** nasleduje po usporiadaní a uložení získaných informácií. Táto fáza môže obsahovať triedenie, filtrovanie, vyhodnocovanie, porovnávanie a interpretáciu informácií vo forme dát, s cieľom získať relevantné poznatky alebo vyvodiť závery. Na tento účel sa používajú štatistické metódy, techniky dolovania dát, kvalitatívna analýza alebo iné analytické prístupy na identifikáciu vzorov, trendov alebo vzťahov v dátach.
5. **Spravovanie a ukladanie dát** je fáza, kde sa informácie organizujú a ukladajú štruktúrovaným spôsobom, aby bolo zabezpečené ich jednoduché vyhľadávanie na budúce použitie. Patria sem tieto činnosti: kategorizácia informácií, indexovanie dokumentov, vytváranie databáz alebo implementácia iných systémov správy informácií.
6. **Prenos dát** znamená proces elektronického prenosu dát rôznymi komunikačnými sieťami prostredníctvom rôznych elektronických komunikačných služieb. Proces elektronického prenosu dát pozostáva z niekoľkých fáz, ktorých vysvetlenie bude detailnejšie spracované v ďalšej podkapitole.
7. **Príjem a interpretácia** sa informácie začína dekodovaním kódovanej informácie a pokračuje interpretáciou prijatej informácie na základe vlastných skúseností, znalostí a kontextu.
8. **Uchovávanie a archivácia** umožňujú využitie informácie na neskoršie použitie. Tu môžu byť použité techniky zálohovania dát, správy a triedenia informácií a vytvárania systémov na dlhodobé uchovávanie.
9. **Využívanie informácií** predstavuje záverečnú fázu použitia informácií pri prijímaní rozhodnutí, riešení problémov a podobne. Zahŕňame sem integráciu informácií do rozhodovacích procesov, vývoja stratégií, implementácie alebo hodnotenia výsledkov na základe získaných poznatkov. Po využití informácií je dôležité získať spätnú väzbu a vyhodnotiť efektivitu informačného procesu, čo umožní zlepšenie a spresnenie informačného procesu v budúcich iteráciách.

Tieto fázy tvoria základný rámec toku informácií od ich identifikácie až po konečné využitie. Každá fáza disponuje svojimi vlastnými procesmi a technikami, ktoré sa používajú v rôznych kontextoch.

Informačný proces, ktorý predstavuje systematický tok informácií od ich identifikácie až po ich využitie, predstavuje základ pri vývoji informačných systémov. Informačné systémy využívajú dva základné technické podsystémy – komunikačné systémy a softvérové systémy, tak ako je znázornené na obrázku 2.1.



Obrázok 2.1 Informačný systém a jeho podsystemy

Informačný systém je včlenený a využívaný v sociálno-ekonomických a spoločenských systémoch, v ktorých sa realizuje zber aj prezentovanie informácie. Funkcionality realizované v informačnom systéme a jeho podsystemoch využívajú princípy teórie informácie.

### Záver

Informácia sa v rámci informačnej vedy študuje a rieši v rôznych kontextoch. V každom z nich je potrebné riešiť informáciu v určitej fáze jej životného cyklu. Fázy životného cyklu informácie majú v rôznych obdobiach vývoja informačno-komunikačných technológií a rôznych systémoch rôzne spôsoby realizácie. Kým v nedávnej minulosti sme tvorbu a generovanie informácie považovali za doménu ľudí, umelá inteligencia dnes v mnohých prípadoch túto fázu nahrádza alebo do nej zasahuje. Mení sa tiež podoba informačného procesu, ktorý sa považuje za súčasť životného cyklu vývoja informácie a zameriava sa na elektronický tok informácií súvisiacich s určitým podnikovým prostredím. To ho odlišuje od životného cyklu informácie, ktorý sa zameriava len na transformáciu informácie v rôznych fázach. Podľa technologických možností sa v informačnom procese mení počet zodpovedajúcich fáz, rovnako ako metodológie vývoja a algoritmy spracovania informácií. Elektronické spracovanie informácií (*EDP – Electronic Data Processing*), s využitím rôznych metód, techník a technológií, umožňuje efektívne a automatizované riadenie informačných procesov v každej ich fáze. Informačný proces využíva pri riadení rôzne modely komunikácie, v ktorých sa využíva práve teória informácie. Teórii komunikácie a teórii informácie sú venované ďalšie podkapitoly tejto učebnice.

### Otázky a úlohy

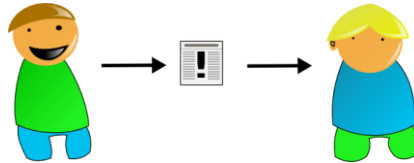
- V čom spočíva rozdiel medzi životným cyklom informácie a informačným procesom?
- Aký je vzťah medzi informačným procesom a informačným systémom?
- Čo umožňuje automatizovať informačný proces?

### 2.2 Teória komunikácie

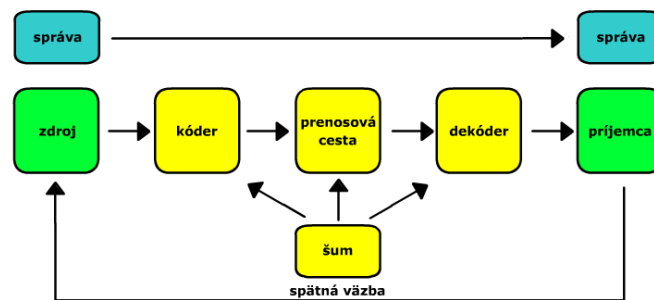
Informačný proces sa systémovo riadi princípmi teórie komunikácie. Teória komunikácie skúma a poskytuje mechanizmy a princípy výmeny informácií. Poskytuje všeobecný rámec o tom, ako sa informácie vymieňajú a interpretujú. Kým komunikácia predstavuje vo všeobecnosti výmenu informácií – výmenu myšlienok či názorov a pocitov medzi ľuďmi, v elektronickom prenose informácie ide o odovzdávanie informácie medzi neživými/technickými subsystémami alebo medzi technickým systémom a sociálno-ekonomickým systémom, ktorý tvoria ľudia. Teória komunikácie sa tak stáva použiteľnou v širokom spektre rôznych kontextov, od ľudskej komunikácie až po elektronický prenos dát. Elektronický prenos dát je známy a používaný už desaťročia, odkedy sú známe matematické modely teórie informácie. Preto môžeme predpokladať, že teóriu informácie sme schopní využiť aj pri ostatných fázach informačného procesu.

Teória komunikácie môže byť využiteľná z dvoch hľadísk informačného procesu – z ľudského hľadiska a z technického hľadiska, ako je znázornené v častiach „a“ a „b“ na obrázku 2.2.

- a. **Ľudské hľadisko** (psychologické, napríklad pochopenie správy a jej využitie)



- b. **Technické hľadisko** (elektronický prenos informácie)



Obrázok 2.2 Dve základné hľadiská informačného procesu

1. Uvedené dve hľadiská sú špecifikované podľa osôb zainteresovaných na informačnom procese. Ľudské hľadisko zahŕňa témy ako verbálna a neverbálna komunikácia, psychologické, mediálne a ďalšie štúdiá. Technické hľadisko sa zaoberá elektronickým prenosom informácie, komunikačnými systémami, ktoré využívajú teóriu informácií pri spracovaní dát a prenose signálov. Teória komunikácie využíva rôzne modely a rámce, opisuje proces komunikácie a poskytuje metódy, ako aj nástroje na riešenie efektívnosti komunikácie. Ďalej uvádzame a diskutujeme dva základné modely komunikácie:

### 1. Shannonov-Weaverov model komunikácie

Obidve vyššie uvedené hľadiská informačného procesu možno opísať Shannonovým-Weaverovým modelom komunikácie, znázorneným na obrázku 2.2.b, ktorý vyvinuli v 40. rokoch 20. storočia Claude E. Shannon a Warren Weaver. Model lineárne opisuje spôsob, akým sú informácie prenášané od odosielateľa k príjemcovi. Shannonov-Weaverov model sa už takmer storočie používa pri opise komunikácie v kontexte informačno-komunikačných systémov. Teória komunikácie tu špecifikuje úlohy a povinnosti odosielateľa i príjemcu, no súčasne hodnotí aj efektívnosť a kvalitu prenosu, ako aj príjmu samotnej správy.

Tento základný model komunikácie pozostáva z nasledujúcich komponentov:

1. **Zdroj informácie** je prvým prvkom modelu komunikácie, ktorý generuje informáciu určenú pre príjemcu. Informácia môže byť v akomkoľvek tvare: hovorené slovo, textový dokument, obraz, zvuk a ďalšie. Generovať informáciu môže osoba, počítač generujúci údaje alebo iný zdroj informácií. Informácia je kvôli prenosu spracovaná vo forme správy. Správa predstavuje výslednú formu informácie, ktorá prichádza k príjemcovi.
2. **Kodér** upraví správu z informačného zdroja do formátu vhodného na prenos cez daný komunikačný kanál. Kódovanie obsahuje proces transformácie správy, napríklad do binárneho tvaru, ktorý mení správu na signál prenášaný cez prenosovú cestu/prenosový kanál.
3. **Prenosová cesta/kanál** je tvorená prenosovými médiami/prostrediami, napríklad koaxiálnymi káblami pre elektrické signály, rádiovými vlnami pre bezdrôtovú komunikáciu alebo optickými vlákňami na vedenie optických signálov. Zakódovaná informácia sa tak prenáša zo zdroja k príjemcovi informácie. Pre príjemcu musí byť zakódovaná informácia zrozumiteľná a na to je potrebný opačný proces – dekódovanie.

4. **Dekodér** dekoduje správu prenesenú cez komunikačný kanál do pôvodnej formy. Tento proces zahŕňa napríklad transformáciu z binárneho kódu späť na hovorené slovo, textový dokument, obraz, zvuk a ďalšie. To znamená opätovné vytvorenie informácie vyslanej odosielateľom. Dekódovaná správa je doručená príjemcovi.
5. **Prijímač** prijatú správu spracuje, interpretuje a odovzdá príjemcovi.
6. **Spätná väzba** zahŕňa odpoveď smerovanú od príjemcu k zdroju. Táto odpoveď uvádza, či bola správa korektne prenesená a interpretovaná alebo či vzniknutý stav vyžaduje ďalšie riešenia. Spätná väzba sa neviaže na sémantiku prenesenej správy, ale na technologické zabezpečenie prenosu.
7. **Šum** predstavuje akéhokoľvek rušenie alebo skreslenie, ktoré ovplyvňuje signál pri jeho prechode komunikačným kanálom. Šum môže pochádzať z rôznych zdrojov, akými sú elektromagnetické rušenia, atmosférické podmienky alebo technické obmedzenia komunikačného systému. V ľudskej komunikácii sem môžeme zaradiť nezrozumiteľnosť textu, hlasu a iné.

Shannonov-Weaverov model sa stal základným modelom nielen vo všeobecnej teórii komunikácie, ale aj v teórii elektronického prenosu informácie. Zameriava sa na technické aspekty prenosu informácií. Teória prenosu rieši praktické úlohy prenosu signálov a informácií cez všetky typy médií – elektrické, optické alebo bezdrôtové. Základné koncepty riešenia teórie komunikácie sú:

- šírenie signálu, kam patria spôsoby šírenia signálov v rôznych prenosových prostrediach;
- prenosové médiá, cez ktoré sa prenášajú signály, akými sú elektrické vedenia/káble, optické vlákna alebo rádiové vlny;
- techniky kódovania informácií na prenosový signál a jeho dekodovania u príjemcu.

Teória komunikácie sa využíva v telekomunikáciách pri vytváraní komunikačných sietí a v ďalších oblastiach, ktoré súvisia s prenosom informácií cez fyzické médium. Využívaná je taktiež pri stanovení pomeru signálu k šumu, rušenia, šírky prenášaného frekvenčného pásma a ďalších faktorov ovplyvňujúcich kvalitu signálu a integritu prenášaných dát.

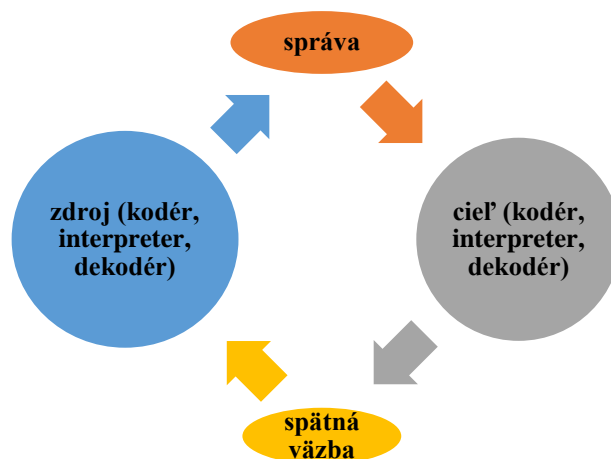
## 2. Schrammov model komunikácie

Schrammov model komunikácie vychádza z Shannonovho-Weaverovho modelu. Publikoval ho Wilbur Schramm, významný americký teoretik komunikácie, na opis procesu komunikácie v roku 1954. Schrammov model a Shannonov-Weaverov model sú spoločne považované za základné modely pri štúdiu komunikácie.

Schrammov model, znázornený na obrázku 2.3, sa zakladá na troch komponentoch [27]:

1. **Zdroj** – kde sa proces komunikácie začína v mysli zdroja, čím je mienený človek.
2. **Správa** – do ktorej je myšlienka zakódovaná pomocou znakov a odoslaná na miesto určenia.
3. **Cieľ** – kde sú dekodované a interpretované znaky tak, aby bola zrekonštruovaná pôvodná myšlienka.

V reakcii na prijatú správu cieľ sformuluje svoju vlastnú správu, zakóduje ju a pošle ju späť zdroju ako spätnú väzbu.



Obrázok 2.3 Schrammov model komunikácie. Spracované podľa [27]

Schramm uvádza štyri podmienky úspešnej komunikácie [28]. Správa má:

1. byť navrhnutá tak, aby upútala pozornosť cieľového miesta;
2. byť zrozumiteľná, aby sa dal pochopiť jej význam;
3. vyvolať určité potreby v cieľovej destinácii;
4. navrhnúť spôsob, ako tieto potreby naplniť.

Komunikácia v Schrammovom modeli sa viaže na správanie odosielateľov a príjemcov a na zamýšľaný efekt komunikácie. Zvýrazňuje dynamické a interpersonálne aspekty ľudskej komunikácie. Odosielateľ aj príjemca zohrávajú v modeli aktívnu úlohu pri zabezpečovaní efektívnej komunikácie prostredníctvom spätnej väzby, zdieľaných skúseností a uvedomenia si potenciálneho „hľuku“. Schramm zdôrazňuje aj úlohu kontextu, individuálnej interpretácie a sociálnej dynamiky v komunikácii.

Rozdiely v kľúčových aspektoch oboch vyššie uvedených modelov sú nasledujúce:

- Účel a zameranie modelov:
  - Shannonov-Weaverov model bol navrhnutý pre technické a inžinierske riešenia prenosu informácií prostredníctvom elektronických komunikačných kanálov. Používa sa v kontexte spracovania prenášaného signálu – kódovania a dekódovania, prenosu dát a vytvárania telekomunikačných sietí. Model explicitne nezohľadňuje kontext odosielateľa a príjemcu.
  - Schrammov model rieši širšiu problematiku so zameraním na ľudskú komunikáciu a medziludské interakcie. Rieši tiež sociálne aspekty komunikácie, a teda i to, ako si ľudia pri komunikácii navzájom rozumejú. Zdôrazňuje, že efektívna komunikácia je ovplyvnená zdieľanými skúsenosťami, znalosťami a prostredím. Komunikácia sa stáva náročnejšou, keď sa tieto oblasti skúseností len málo prekrývajú.
- Typ modelov:
  - Shannonov-Weaverov model sa považuje za lineárny. Niektorí teoretici namiesto spojenia „lineárny model prenosu“ používajú označenie „akčný model“, aby zdôraznili, že sa model zameriava iba na akcie odosielateľa. Komunikáciu rieši ako jednosmerný proces od zdroja k príjemcovi, s prvkami zdroj, kodér, kanál, dekodér a prijímač, ktoré vytvárajú prenosový kanál. Dôraz sa kladie na bezstratový prenos informácie po komunikačnom kanáli a na faktory, ktoré môžu spôsobiť chyby v prenose. V praxi sú kanály obojsmerné a vytvárajú komunikačný okruh.
  - Schrammov model je cyklický, zdôrazňuje interaktivitu medzi odosielateľom a príjemcom. Uvažuje, že komunikácia je obojsmerný proces, pričom roly odosielateľa a príjemcu sa často menia, keď si účastníci vymieňajú správy a navzájom si odpovedajú prostredníctvom spätnej väzby.

- Vnímanie spätnej väzby:
  - V modeli Shannona-Weavera nie je spätná väzba súčasťou komunikačného procesu, ale iba procesu prenosu informácie. Dôležitý je prenos správy od odosielateľa k príjemcovi s minimálnym skreslením. Spätná väzba sa využíva len ako prostriedok pri oprave prenosu správy po vyhodnotení bezpečnostnými kódmi.
  - Schrammov model používa spätú väzbu na zdôraznenie obojsmernej výmeny správ medzi odosielateľom a príjemcom a poskytnutie možností na objasnenie, súhlas, nesúhlas alebo dodatočné informácie. Tento aspekt dynamiky zdôrazňuje lepšie prispôsobenie komunikačného procesu ľudskej komunikácii.
- Vnímanie šumu:
  - V Shannovom-Weaverovom modeli sa šum vzťahuje na čokoľvek, čo narúša komunikačný proces. Môže ísť o fyzikálny šum alebo iný typ rušenia, ktorý skresľuje prenášaný elektromagnetický signál.
  - V Schrammovom modeli sa šum menej zdôrazňuje. Jeho prítomnosť znamená akékoľvek rušenie alebo rozptýlenie, ktoré by mohlo narušiť komunikáciu. Šum môže byť, okrem iného, fyzický (hluk, hlasné zvuky), sémantický (nepochopené slová alebo významy) alebo psychologický (predsudky, emócie a podobne).

## Záver

Teória komunikácie poskytuje komplexný rámec na pochopenie toho, ako sa informácie vymieňajú a interpretujú. Je použiteľná v širokom spektre kontextov siahajúcich od ľudskej komunikácie až po technický prenos dát. Modely komunikácie všeobecne opisujú rôzne spôsoby, akými sa realizuje komunikácia medzi ľuďmi alebo v rámci rôznych systémov, technických aj sociálno-ekonomických. Okrem vyššie uvedených základných typov existujú ďalšie modely komunikácie, ktoré sa vyvinuli na základe výskumu informačnej vedy a teórie komunikácie. Niektoré z novších modelov komunikácie sú [29]:

- **Transakčný model komunikácie**  
V tomto modeli sa komunikácia vníma ako dynamický a nepretržitý proces, pričom obe strany vystupujú súčasne ako odosielatelia a prijímatelia. Od modelov interakcie sa líši tým, že zdôrazňuje úlohu kontextu a spôsob, akým je formovaná výmena informácií. Spravidla uvažuje sociálny, vzťahový a kultúrny kontext. Zdôrazňuje, že význam komunikácie sa vytvára v procese komunikácie a pred ním neexistuje.
- **Konštruktivistický model komunikácie**  
Tento model zdôrazňuje, ako jednotlivci vytvárajú význam z komunikácie. Uznáva, že rôzni ľudia môžu interpretovať rovnakú správu odlišne na základe svojich skúseností, kultúry a kontextu. Dôraz sa kladie na subjektívnu interpretáciu a chápanie.
- **Ekologický model komunikácie**  
Tento model berie do úvahy komunikáciu v rámci širšieho ekosystému, pričom zohľadňuje viaceré kanály, kontexty a vplyvy. Zdôrazňuje vzájomnú prepojenosť rôznych komunikačných prvkov, akými sú technológie, kultúra a spoločnosť. Ako príklad poslúžia platformy sociálnych médií, kde je komunikácia ovplyvnená technológiou, používateľskými komunitami a širšími spoločenskými trendmi, čím sa vytvára komplexné prostredie na výmenu správ.

Každý z týchto modelov poskytuje rôzny pohľad na komunikačný proces a možno ich použiť v rôznych výskumných kontextoch.

V teórii komunikácie zohráva kľúčovú úlohu teória informácie – hlavne v elektronickom prenose informácie. Teória informácie poskytuje matematické nástroje na riešenie toho, ako sa dajú informácie v komunikačnom procese prenášať, kódovať, komprimovať a dekódovať. Základné koncepty teórie informácie sa už mnoho desaťročí používajú pri analýze a optimalizácii komunikačných systémov v telekomunikačných sieťach a aj v digitálnych technológiách.

## Otázky a úlohy

- Ako spolu súvisia dva základné modely komunikácie – Shannonov-Weaverov a Schrammov model?

- V čom sú rozdiely v základných komunikačných modeloch?

### 2.3 Matematická teória informácie

Už vieme, že teória informácie, tiež nazývaná aj ako matematická teória informácie (*information theory*), sa používa v rôznych kontextoch, ako napríklad v:

- informačnej vede (*Information Science*),
- teórii komunikácie (*Communication Theory*) a teórii prenosu (*Transmission Theory*),
- informatike (*Computer Science*).

V rámci informačnej vedy teória informácie zdôrazňuje význam teórie o informácii v procese porozumenia a interpretácie sveta okolo nás. Z tohto pohľadu predstavuje teória informácie spôsob, ako organizovať či interpretovať dáta a poznatky tak, aby sme mohli lepšie pochopiť svet a komunikovať o ňom. Takáto interpretácia zdôrazňuje, že informácia nie je len statická entita, ale dynamický proces vytvárania, prenosu a využitia informácie. Pojem teória informácie sa používa i v kontexte vedy a filozofie [17], ktorá sa venuje skúmaniu informácie v takom význame, ktorý zastrešuje dve oblasti vzťahujúce sa na informáciu:

1. Prvou je informačná veda (*Information Science*), ktorá sa zaoberá informáciami ako správami z hľadiska ich získavania, triedenia, uchovávanania, porovnávanania, filtrovania, hodnotenia, ďalej z hľadiska ľudskej komunikácie, až po filozofické aspekty informácie.
2. Druhá oblasť pozostáva z informatiky (*Computer Science*) a z teórie elektronického prenosu informácie (*Transmission Theory*), ktorá sa zaoberá teoretickou a technickou stránkou informačno-komunikačných technológií. Týka sa merania, kódovania, prenosu, ukladania, spracovania informácií ako symbolov aj ako ich fyzických nosičov. Tiež skúma možnosti prispôsobovania dizajnu informačných technológií potrebám človeka.

Všetky uvedené oblasti využívajú matematickú teóriu informácie.

#### Matematická teória informácie – základné pojmy

Matematická teória informácie, ďalej len teória informácie, tvorí oblasť matematiky, ktorá špecifikuje matematický model zdroja informácie, prenosovej cesty, prijímača informácie a ďalších procesov, ktoré sa vykonávajú pri elektronickom prenose informácie. Autormi teórie informácie sú Claude Shannon a Warren Weaver, ktorí nadviazali na práce Harryho Nyquista a Ralpha Harleyho publikované v 20. rokoch 20. storočia. Kľúčové myšlienky týkajúce sa rozvoja matematickej teórie informácie publikoval Claude Shannon v roku 1948 vo svojej práci *A Mathematical Theory of Communication*. Shannonova teória informácie poskytuje matematické nástroje a koncepty na štúdium komunikačných systémov a optimalizáciu ich výkonu v Shannonovom-Weaverovom modeli komunikácie. Matematickú teóriu komunikácie nebolo možné zaradiť do žiadnej dovtedy etablovanej matematickej disciplíny, preto vznikol nový vedný odbor v rámci matematiky – teória informácie. Teória informácie sa stala aj súčasťou vedy o riadení, ktorá v tom čase vznikala – matematickej kybernetiky, ktorá postupným vývojom prerástla do ešte mladšej vedeckej disciplíny – informatiky. Teória informácie je v súčasnosti matematická disciplína a vetva teoretickej informatiky, ktorá sa zaoberá kvantifikáciou, meraním a prenosom informácií. Sústreďuje sa na technické aspekty elektronickej komunikácie a na optimalizáciu prenosu informácie prostredníctvom komunikačného kanála s minimálnym množstvom šumu alebo stratou informácie.

Teória informácie rieši tieto fázy prenosu informačného procesu [30]:

- vysielanie správ zo zdroja,
- kódovanie správ v kodéri,
- prenos cez informačný kanál,
- dekódovanie v dekodéri,
- príjem správ u príjemcu.

Teória informácie sa stáva využiteľnou v technickom, ako aj v ľudskom hľadisku informačného procesu – to znamená psychologické vnímanie a samotné pochopenie správy príjemcom. Klasická matematická teória informácie sa síce nezaobera podstatou a významom prenášaných správ, ale výskum a vývoj v tejto oblasti túto tému riešia.

Shannon zaviedol niekoľko kľúčových pojmov, ktoré sú základom pre kvantitatívne pochopenie komunikačných procesov. Medzi ne patrí:

### Informácia

Informácia, tak, ako ju definoval Shannon, znamená zníženie neistoty alebo prekvapenia, ku ktorému dochádza pri prijatí správy. Miera informácie obsiahnutá v udalosti závisí od toho, ako neočakávaná alebo neistá je udalosť, ktorú informácia prináša. Ak je udalosť veľmi pravdepodobná, neprináša nám veľa informácií, pretože očakávame, že sa stane. Naopak, ak je udalosť nepravdepodobná, jej výskyt nám poskytuje väčšiu mieru informácie. Informácia tak predstavuje prechod zo stavu „nevím“ do stavu „viem viac“. Informácia tak znižuje neurčitost'/neznalosť o určitom jave.

V teórii informácie sa informácia vyjadruje mierou neočakávanosti alebo neistoty. Ak udalosť nastane s nízkou pravdepodobnosťou, poskytuje väčšiu informáciu, než ak by nastala s vysokou pravdepodobnosťou. Shannon bez toho, aby presne definoval, čo je informácia, navrhol spôsob merania informácie pomocou množstva bitov. Informáciu tak vieme matematicky určiť pomocou logaritmu z inverznej pravdepodobnosti udalosti. V kontexte teórie informácie je informácia matematický koncept, ktorý meria mieru neočakávanosti alebo náhodnosti v daných dátach. Čím menej predvídateľné dáta sú, tým viac informácie obsahujú.

### Množstvo informácie

Vieme, že informácia sa prenáša vo forme správy. Množstvo informácie v správe sa hodnotí pomocou pravdepodobnosti prijatých prvkov abecedy zdroja pri prenose. Množstvo informácie v správe je tým väčšie, čím je menšia pravdepodobnosť výskytu prvkov správy. Správa, ktorá obsahuje prvky s veľkou pravdepodobnosťou výskytu, nesie malé množstvo informácie.

Množstvo informácie  $I$ , obsiahnuté v správe, sa hodnotí pomocou pravdepodobnosti prijatých prvkov abecedy zdroja pri prenose:

$$I(x_i) = \log_2 \frac{1}{p_i} = -\log_2 p_i = -\log_2 \frac{1}{x_i}$$

kde  $1/x_i$  je pravdepodobnosť  $p_i$  výskytu prvku abecedy zdroja  $x_i$ . Zo vzťahu vyplýva, že miera informácie je väčšia pre menej pravdepodobné udalosti. Ak máme napríklad zdroj, kde  $x_i$  sú 2 prvky, tak platí:

$$I(2) = \log_2 2 = 1 \text{ [bit]}$$

Bit je jednotkou informácie, ak použijeme binárny logaritmus (logaritmus pri základe 2). V minulosti sa používali aj iné logaritmy a iné jednotky, (napríklad jednotka *nat* použitím prirodzeného logaritmu a *hartley* použitím dekadického logaritmu).

1 bit je množstvo informácie, ktoré získame správou o realizácii jedného z dvoch možných rovnako pravdepodobných stavov. Je to najmenšia jednotka informácie. Na opísanie viac ako dvoch stavov je potrebné použiť viacero bitov.

Poznámka: Bit ako jednotka informácie predstavuje logický stav s jednou z dvoch možných hodnôt. Tieto hodnoty sú v informatike, výpočtovej technike a digitálnej komunikácii najčastejšie reprezentované buď ako „1“ alebo „0“. Množstvo informácie, ktorú nesie nejaká správa, je dané počtom bitov potrebných na jej binárne zakódovanie. Všeobecne, pravdepodobnosť určitej udalosti je miera, s akou sa táto udalosť vyskytuje. Označuje sa spravidla písmenom „p“. Pravdepodobnosť je oblasť matematiky, ktorá sa týka udalostí a číselných opisov toho, s akou pravdepodobnosťou k nim dôjde. Pravdepodobnosť „p“ sa určí ako podiel počtu situácií, v ktorých sa stane udalosť, a celkového počtu možných udalostí.

Pravdepodobnosť udalosti  $p = \text{počet priaznivých výsledkov } x / \text{počet všetkých možných výsledkov } n = x/n$ . Pravdepodobnosť udalosti je číslo medzi 0 a 1. Napríklad pravdepodobnosť padnutia hlavy alebo znaku pri hode mincou je  $p = 1/2$ , a teda  $p = 0,5$ . Pravdepodobnosť padnutia čísla 6 pri hode hracou kockou je  $p = 1/6$ .

Množstvo informácie v správe je tým väčšie, čím je menšia pravdepodobnosť výskytu prvkov správy. Ak nepredpokladáme, že môže nastať nejaká udalosť, správa o tom, že nastala, má veľké množstvo informácie. Správa, ktorá obsahuje prvky s veľkou pravdepodobnosťou výskytu, nesie malé množstvo informácie.

V praxi používame viac ako dva prvky zdroja a výskyt jednotlivých prvkov nebýva rovnaký. Vtedy sa používa Shannonov koncept entropie ako miery neistoty alebo náhodnosti v správe alebo signáli.

## Entropia

Ak je pravdepodobnosť výskytu jednotlivých prvkov zdroja správy rôzna, počíta sa priemerné množstvo informácie ako stredná hodnota náhodnej veličiny  $E(x)$ , ktorá je daná vzťahom:

$$E(x) = \sum_i x_i p(x_i)$$

kde  $p(x_i)$  je pravdepodobnosť výskytu  $i$ -teho prvku zdroja správy.

Stredná hodnota množstva informácie  $H$  obsiahnutého v jednom prvku abecedy zdroja sa potom počíta (na základe predošlého vzťahu) podľa vzťahu:

$$H = - \sum_i p_i \log_2(p_i)$$

Stredná hodnota množstva informácie  $H$  obsiahnutá v jednom prvku abecedy zdroja sa nazýva entropia zdroja správy a vyjadruje priemernú výdatnosť zdroja informácie.

Ak majú všetky prvky abecedy zdroja rovnakú pravdepodobnosť výskytu, počíta sa maximálne množstvo informácie  $H_{\max}$  pripadajúce na jeden prvok abecedy zdroja informácie. Je dané vzťahom:

$$H_{\max} = \log_2 s$$

kde  $s$  je počet prvkov abecedy zdroja. Dva prvky zdroja správy, ktoré majú rovnakú pravdepodobnosť výskytu prvkov správy, majú aj rovnaké maximálne množstvo informácie  $H_{\max}$  aj entropiu  $H$ , rovné 1 Sh.

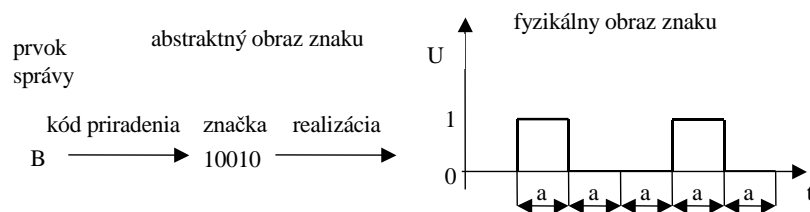
Jednotka množstva informácie na meranie informačnej entropie je (v zmysle normy IEC 80000-13) špecifikovaná ako 1 Shannon (skratka [Sh]) – podľa C. E. Shannona.

*Poznámka:* V minulosti sa jednotka množstva informácie označovala názvom bit. Jednotka množstva informácie označená bit sa nazýva tiež technický bit a formálne je zhodná s definíciou dvojkovej jednotky (skratky dvojkového čísla *binary digit* – bit) z oblasti počítačovej techniky, kde znamená dvojestavové miesto v elektronickej pamäti alebo v kódovej značke. Preto sa označenie množstva informácie zmenilo na Shannon [Sh]. Norma IEEE Std 260.1-2004 používa na obidva účely jednotku bit. Rozlišovanie shannonov a bitov umožňuje rozlíšiť, či hodnota udáva množstvo informácie (nezáporné celé číslo) alebo objem dát, ktorý je použitý na ich reprezentáciu (nezáporné reálne číslo). V praxi nemusia byť rovnaké, napríklad výskyt jednotlivých písmen v abecede pri písaní tiež nie je rovnaký.

Skupina 8 bitov sa nazýva byte [bajt] a používa sa na účely ďalšieho spracovania informácie, hlavne objemu uložených alebo prenášaných dát.

Shannon formálne definoval entropiu ako priemernú mieru informácie potrebnú na opis udalostí v danom systéme. Vyjadruje, koľko informácie očakávame v priemere pri náhodnom výbere zo všetkých možných hodnôt v systéme. Ak je systém usporiadaný a predvídateľný, má nízku entropiu. Naopak, ak je systém chaotický a nepredvídateľný, má vysokú entropiu. Entropia systému je tak priemernou informačnou mierou pre všetky možné hodnoty v akomkoľvek systéme. Čím je menšia pravdepodobnosť výskytu prvkov abecedy zdroja, tým je vyššia entropia a tým viac neistoty alebo náhodnosti má systém. Entropia umožňuje kvantifikovať mieru informácie v jednej





Obrázok 2.4 Kódovanie a dekódovanie v Shannonovom-Weaverovom modeli

Na obrázku 2.4 je modrou elipsou vyznačený kodér a dekodér. V kodéri je prvku správy, ktorým je v použitom príklade písmeno „B“, priradený päťprvkový kód, ktorý cez prenosový kanál obdrží prijemca na svojom dekodéri. Tam sa zmení na pôvodné písmeno „B“. V praxi sa na kódovanie znakov najčastejšie používa zdrojové kódovanie ASCII, ktorého kód má 8 prvkov.

Informácia sa prenáša kanálom ako digitálny/dátový signál. Ten je ďalej upravovaný tak, aby informácia, ktorú nesie (na obrázku 2.4 interval „a“), bola prenesená za čo najkratší čas. Pretože časový interval signálového prvku je obmedzený, používajú sa ďalšie metódy spracovania signálu jeho kompresiou.

## 2. Kompresia

Kompresia informácie zjednodušene znamená zmenšenie veľkosti dát, do ktorých je informácia zakódovaná. V teórii informácie tento proces zahŕňa vytvorenie a použitie takého kódovania, ktoré efektívne minimalizuje dĺžku reprezentácie informácie. Komprimovaná informácia je reprezentovaná s použitím menšieho počtu bitov, než bola jej pôvodná nekomprimovaná reprezentácia. Kompresia umožňuje preniesť informáciu za kratší čas a umožňuje vytvárať efektívne úložiská dát.

Teória informácie pri kompresii dát poskytuje matematické princípy a techniky na efektívnejšiu reprezentáciu prenášaných a aplikačných dát. Shannonova veta o zdrojovom kódovaní určuje, že priemerná dĺžka optimálneho bezstratového kódovania zdroja je ohraničená zdrojovou entropiou  $H(x)$ . To určuje návrh kompresných algoritmov tak, aby umožnili najlepšiu dosiahnuteľnú mieru kompresie. Entropia  $H(x)$  kvantifikuje priemerné množstvo informácie produkovanej zdrojom na symbol a vypočíta sa podľa vzťahu

$$H(x) = - \sum_i p(x_i) \log_2 p(x_i)$$

kde  $p(x_i)$  je pravdepodobnosť  $i$ -teho symbolu zdroja. Kompresiu poznáme buď stratovú alebo bezstratovú.

**Bezstratová kompresia** znižuje počty potrebných bitov identifikáciou a elimináciou štatistickej redundancie. Bezstratová kompresia umožňuje úplnú rekonštrukciu pôvodných dát z komprimovaných dát. Príkladom bezstratovej kompresie môže byť aj známe Huffmanovo kódovanie, ktoré používa kódy s premenlivou dĺžkou pre rôzne symboly na základe ich pravdepodobnosti. Častejšie symboly získajú kratšie kódy. Huffmanovo kódovanie slúži optimálne pri zdrojoch so známym rozložením pravdepodobnosti a používa sa vo formátoch ZIP a GZIP. Iný príklad bezstratovej kompresie je algoritmus Lempel-Ziv-Welch (LZW), pri ktorom sa vytvára slovník predtým videných sekvencií. Algoritmus nahrádza opakované výskyty sekvencií odkazmi na slovník. Používa sa v obrázkovom formáte GIF a v kompresii súborov UNIX. Medzi ďalšie bezstratové algoritmy patrí i *Run-Length Encoding* (RLE).

**Stratová kompresia** znižuje veľkosť dát trvalým odstránením časti ich obsahu, najmä nadbytočných a menej dôležitých informácií. Princíp stratovej kompresie spočíva v tom, že transformuje dáta do inej domény, napríklad frekvenčnej domény pomocou Fourierovej transformácie alebo kosínusovej transformácie. Tu ich možno efektívnejšie komprimovať využitím redundancie. Napríklad kompresia obrázkov JPEG využíva diskretnú kosínusovú transformáciu (DCT) na konverziu obrazových dát na frekvenčné zložky. Iný princíp zastupuje prediktívne kódovanie, ktoré používa predtým odoslané dáta na predpovedanie budúcich dát a zakóduje iba rozdiel. Používa sa pri kompresii zvuku v MP3 a kompresii videa v MPEG a H.264. Stratová kompresia sa používa v prípadoch, keď je prijateľná určitá strata časti informácií, napríklad v obrázkoch, zvukoch či videu. Tieto techniky sa spoliehajú na myšlienku entropie, aby určili, ktoré časti dát možno vyradiť bez výrazného ovplyvnenia kvality.

Prostredníctvom kombinácií rôznych metód, ako je výpočet entropie, Huffmanovo kódovanie, aritmetické kódovanie, transformačné kódovanie a kvantizácia, umožňuje teória informácie efektívnu reprezentáciu a prenos dát v rôznych ďalších pokročilých formátoch. Napríklad JPEG používa na kompresiu fotografických obrázkov DCT, kvantizáciu a Huffmanovo kódovanie. MP3 používa transformačné kódovanie (*Modified Discrete Cosine Transform*), kvantizáciu a taktiež Huffmanovo kódovanie. Teória informácie podporuje návrh a optimalizáciu algoritmov kompresie dát tým, že poskytuje teoretické limity kompresie a vedie vývoj praktických metód na priblíženie sa k týmto limitom.

Využívanie kompresie dát v komunikačnom procese prináša tieto hlavné benefity:

- Menšie objemy dát znamenajú, že dáta sa prenášajú rýchlejšie, čo je rozhodujúce pre aplikácie v reálnom čase, ako sú videokonferencie, online hry a živé vysielanie.
- Komprimované dáta zaberajú menej úložného priestoru, čo je prínosné pre lokálne úložiská aj riešenia cloudového úložiska.
- Kompresia umožňuje lepší výkon sieťovej komunikácie znížením preťaženia a zlepšením rýchlosti prenosu dát, čo môže viesť k významným úsporám nákladov, najmä v prípadoch, keď je obmedzená dostupnosť šírky pásma.

Kompresia otvára však aj ďalšie výzvy:

- Kompresia a dekompresia vyžadujú určité výpočtové zdroje, čo môže pôsobiť negatívne na zariadeniach s obmedzeným výpočtovým výkonom.
- Proces kompresie a dekompresie dát môže spôsobiť oneskorenie, čo nie je žiaduce pri aplikáciách citlivých na čas.
- Pri stratovej kompresii je určité množstvo dát trvale odstránené, čo môže v závislosti od aplikácie ovplyvniť kvalitu prenosu.

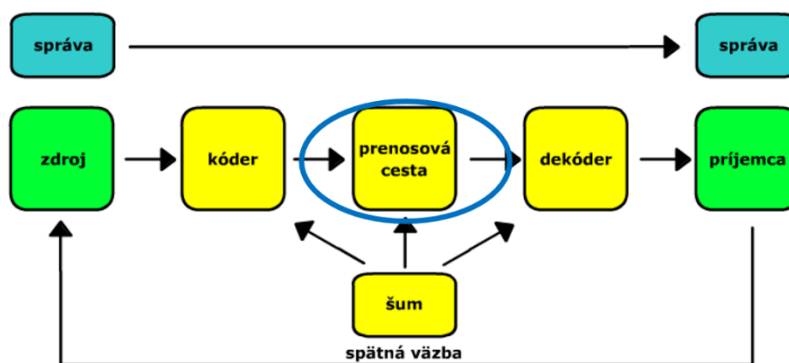
Kompresia dát je využívaná v rôznych súvislostiach:

- Webové prehliadače používajú kompresiu dát na skrátenie času načítania stránky a šetrenie šírky pásma. Časté sú techniky ako kompresia GZIP používaná počas HTTP prenosu.
- Multimediálne streamovacie služby ako Netflix, YouTube a Spotify využívajú pokročilé kompresné algoritmy na poskytovanie vysokokvalitného obsahu s minimálnym využitím šírky pásma.
- Kompresné formáty ako ZIP a RAR, sa často používajú na zmenšenie veľkosti súborov pri ich ukladaní a prenose.
- Komunikačné protokoly ako VoIP (*Voice over Internet Protocol*) a videokonferenčné aplikácie využívajú kompresiu pri efektívnom prenose zvuku a videa, napríklad H.264.

Kompresia dát je základnou súčasťou komunikačného procesu a poskytuje množstvo prínosov z hľadiska efektívnosti, rýchlosti a nákladov. Je však dôležité vyvážiť kompromisy medzi kompresným pomerom, kvalitou dát a výpočtovou réžiou na základe špecifických požiadaviek aplikácie. Ako technológia napreduje, stále sa vyvíjajú nové kompresné techniky a algoritmy, čím sa ďalej zlepšujú možnosti komunikačných systémov.

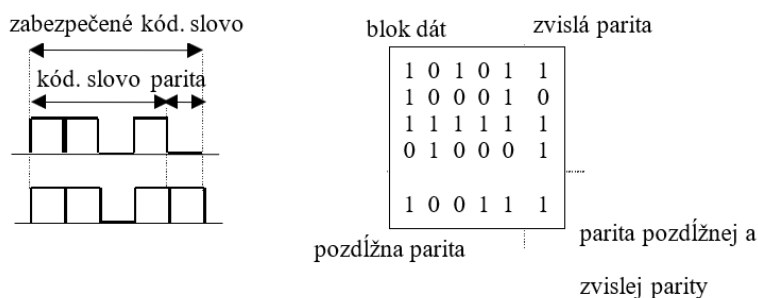
### 3. Kódovanie na vstupe do kanála

Pri prenose dát môže dôjsť v prenosovej ceste k chybám spôsobeným technologickými obmedzeniami, akými sú šum, strata dát a iné prekážky. Na obrázku 2.5 sme túto časť modelu vyznačili modrou elipsou. Aby bolo možné detegovať a opravovať takto vzniknuté chyby prenosu, kódovanie na vstupe do kanála pridáva do správy redundanciu/nadbytočnosť, ktorou sa dajú tieto chyby detegovať a opraviť. Správa tak obsahuje nadbytočné prvky signálu, ktoré nenesú informačný obsah správy, ale umožňujú zistiť, prípadne aj opraviť chybu vzniknutú pri prenose.



Obrázok 2.5 Prenosová cesta komunikačného procesu

Najjednoduchším príkladom je Hammingovo kódovanie, ktoré predstavuje jednoduchý spôsob pridania paritných (ďalších) bitov k dátam. Tieto paritné bity následne umožňujú detekciu a opravu jedného bitu chyby v každom kódovom slove. Pojem parita znamená určitý rovnaký počet a tento postup sa označuje aj ako kódovanie paritou alebo paritné kódovanie. Na obrázku 2.6 je vľavo principiálne znázornené priradenie parity v kódovom slove a vpravo je priradenie paritného bitu k bloku dát. Hammingove kódy sa generujú podľa určitých pravidiel. Používajú viacero paritných bitov. Paritný bit určuje, či je skupina bitov párna alebo nepárna. Dĺžka paritného bitu závisí od dĺžky kódového slova.



Obrázok 2.6 Hammingovo kódovanie

Ďalšie známe kódy používané na detekciu aj opravu chýb sú napríklad cyklický kód (*CRC – Cyclic Redundancy Check*), používaný na detekciu a opravu chýb v telekomunikáciách, a Reedov-Solomonov kód, používaný na detekciu a opravu chýb v CD, DVD a QR kódoch.

Uvedené bezpečnostné kódy riešia len detekciu a opravu chýb prenášaných dát. Nezabraňujú zneužitiu informácie. Kódy a šifry proti zneužitiu informácie riešia kryptografické algoritmy.

### Šum

Šum je súčasťou komunikačných systémov a vzťahuje sa na akékoľvek nechcené alebo náhodné rušenie, ktoré narúša prenos signálu. Shannonov model zohľadňuje šum tým, že zvažuje jeho vplyv na spoľahlivosť a presnosť komunikácie. Princípy teórie informácie sa týkajú aj toho, ako efektívne môže informácia prechádzať cez komunikačné kanály za týchto obmedzení. Jedným z týchto parametrov je kapacita kanála.

### Kapacita kanála

Shannon zaviedol koncept kapacity kanála, ktorý predstavuje maximálnu rýchlosť, ktorou môžu byť informácie prenášané cez komunikačný kanál bez chýb. Kapacita kanála je ovplyvnená faktormi, ako je šírka frekvenčného pásma, pomer signálu k šumu a techniky kódovania. Kapacita kanála, označovaná ako Shannonov-Hartleyov teorém, určuje maximálnu rýchlosť prenosu dát cez komunikačný kanál bez chýb, daný šírkou frekvenčného pásma a pomerom signál/šum (*SNR – Signal to Noise Ratio*). Kapacita kanála je vyjadrená vzťahom

$$C = B \cdot \log_2 \left( 1 + \frac{S}{N} \right)$$

kde:

- C je kapacita kanála v bitoch za sekundu,
- B je šírka frekvenčného pásma v hertzoch,
- S je výkon signálu,
- N je výkon šumu.

Kapacita kanála predstavuje maximálny prenosový výkon, ktorý je možné dosiahnuť na danom komunikačnom kanáli bez straty informácie.

Matematická teória informácie, spracovaná vyššie, opisuje základné princípy Shannonovej teórie informácie. Tá bola v polovici minulého storočia zameraná hlavne na elektronický prenos informácie. Shannonov-Weaverov komunikačný model sa sústreďoval hlavne na elektronickú komunikáciu a nezaoberal sa celým informačným procesom. V súčasnosti je jej využitie oveľa širšie.

### **Oblasti využitia teórie informácie**

Komunikačné procesy sa zameriavajú na elektronický prenos a príjem informácií medzi jednotlivcami, skupinami alebo systémami. Študujú rôzne prvky zapojené do prenosu správy, vrátane kódovania, prenosových kanálov, dekódovania a spätnej väzby. Zabezpečujú efektívny prenos informácií od odosielateľa k príjemcovi s minimálnymi stratami alebo skreslením. V každodennom živote môžu komunikačné procesy zahŕňať aj verbálne a neverbálne interakcie medzi ľuďmi.

Vývoj v ďalších rokoch sa sústreďil na celý informačný proces, ktorý študuje to, ako prijímateľ alebo systém dáta prijíma, spracováva, uchováva, interpretuje a používa. Cieľom informačného procesu je pochopiť, ako sú informácie vnímané, analyzované a ako sa podľa nich postupuje v kontexte poznania a rozhodovania. Informačný proces sa spája s informatikou, ktorá sa venuje spracovaniu informácie a ďalšiemu spracovaniu dát v rôznych systémoch. Informačný proces je tiež spojený s kognitívnymi teóriami, ktoré študujú, ako ľudia vnímajú informácie, ako si ich pamätajú a ako ich využívajú.

Kým spracovanie informácií sa týka spôsobu riadenia dát v systémoch, komunikačné procesy sa zaoberajú prenosom a prijímaním informácií medzi subjektmi.

Teória informácie získala široké uplatnenie v rôznych odvetviach:

1. Komunikácia a telekomunikácie
  - Kódovanie a kompresia: Teória informácie poskytuje metódy na efektívne kódovanie a kompresiu dát, čo je kľúčové v oblasti prenosu informácií cez telekomunikačné siete.
  - Teoretické základy komunikačných kanálov: V oblasti telekomunikácií pomáha teória informácie porozumieť, ako informácia prechádza komunikačnými kanálmi za prítomnosti šumu a iných obmedzení.
2. Kryptografia
  - Šifrovanie a dešifrovanie: Teória informácie poskytuje metódy na kvantifikáciu a analýzu bezpečnosti kryptografických systémov. Entropia a množstvo informácie sa využívajú pri hodnotení bezpečnosti kľúčov a šifrovacích algoritmov.
3. Informatika a počítačová veda
  - Algoritmy na spracovanie dát: Pri návrhu algoritmov na spracovanie a analyzovanie dát môže byť teória informácie nápomocná pri optimalizácii a efektívnosti týchto algoritmov.
  - Teoretické základy kompresie dát: V oblasti kompresie dát pomáha teória informácie porozumieť, ako eliminovať redundanciu v dátach a minimalizovať ich veľkosť.
4. Štatistika a dátová analýza
  - Predikcia a klasifikácia: Teória informácie sa využíva na hodnotenie úspešnosti predikčných modelov a klasifikačných algoritmov v oblasti štatistiky a dátovej analýzy.

- Teoretické základy štatistiky: Entropia sa využíva v teoretických základoch štatistiky, najmä v informačnej entropii a relatívnej entropii.
5. Biomedicína
    - Genomika: V oblasti genomiky sa teória informácie využíva pri analýze genetických informácií a porozumení informačným vzorcom v DNA.
    - Biologické signály: Pri analýze biologických signálov, ako sú napríklad EEG signály, teória informácie pomáha pri určovaní vzorov a extrakcii užitočnej informácie.
  6. Umelá inteligencia
    - Strojové učenie: Teória informácie poskytuje nástroje na analýzu úspešnosti a efektivity modelov strojového učenia.
    - Optimalizácia modelov: Pri návrhu a tréňovaní modelov strojového učenia pomáha teória informácie pri dosahovaní optimálnych výsledkov.
  7. Informačné systémy a riadenie
    - Optimalizácia riadiacich systémov: V riadiacich systémoch sa teória informácie využíva na optimalizáciu prenosu informácií a riadiacich signálov.
    - Správa dát a informácií: Pri návrhu informačných systémov a databázových riešení pomáha teória informácie pri efektívnom spracovaní, ukladaní a prenose dát.
  8. Informačná veda
    - Získavanie a vyhľadávanie informácií: Efektívne získavanie informácií v knižničných a informačných systémoch. Optimalizácia algoritmov na indexovanie a vyhľadávanie zvyšuje presnosť a rýchlosť vyhľadávacích systémov.
    - Spracovanie prirodzeného jazyka: Entropia a ďalšie koncepty z teórie informácie sa používajú pri analýze textov, napríklad na zistenie dôležitosti slov v dokumentoch.

Teória informácie má využitie vo všetkých odvetviach spoločnosti a hospodárstva, kde sa využíva informácia.

Na využitie niektorých vzťahov teórie informácie vo výskumnej praxi uvádzame ako príklad dve vybrané publikácie. V prvom článku [31] je použitá teória informácie, konkrétne entropia, relatívna entropia a redundancia pri skúmaní frekvencie výskytu sonantických jadier slabík a ich vplyvu na výstavbu textov básní a sonanty vybraných diel. V druhom článku [32] je ústredným pojmom knižničnej a informačnej vedy neistota. Jej vyjadrenie je prostredníctvom teórie informácie špecifikované na základe pravdepodobnosti ako množstvo entropie alebo šumu v informáciách. Podľa princípov teórie informácie pravdepodobnosť môže byť definovaná ako kognitívny stav nepokoja, ktorý odborníci na informačné správanie často opisujú v negatívnych konotáciách. Zníženie neistoty je preto hlavným cieľom vyhľadávania informácií. Vo výskume informačného správania sa však pozitívnej neistote venuje malá pozornosť. Možno tvrdiť, že existujú mechanizmy alebo metodiky, ktoré môžu motivovať používateľov informácií, aby prijali neistotu a našli v nej radosť. Vo veku globálnej pandémie, ktorá bola definovaná neistotou, je výzva na pozitívny pohľad na neistotu dôležitejšia ako kedykoľvek predtým. Tento článok preto skúma mechanizmy radosti v informačnej neistote.

## Záver

Teória informácie poskytuje matematický opis informačného procesu, od zdroja informácie cez procesy uskutočňujúce sa na prenosovej ceste, vrátane prijímania správy. Matematické vzťahy sú základom pre kvantifikáciu, analýzu a optimalizáciu informačných procesov a systémov v rôznych kontextoch. Koncepty teórie informácie sa používajú na kódovanie informácie, navrhovanie efektívnych kompresných algoritmov, vývoj kódov na opravu chýb, limity prenosu dát, optimalizáciu modelov a systémov, predikcie, kryptografické techniky a ďalšie praktické riešenia v rôznych oblastiach.

Teória informácie je pre mnohých ľudí na prvý pohľad ťažko pochopiteľná kvôli jej matematickému vyjadreniu. Vyžaduje znalosť mnohých matematických oblastí, štatistiky, pravdepodobnosti, lineárnej algebry, diskretnej matematiky a aj fyziky.

Matematická teória informácie sa doteraz využíva v celom elektronickom informačnom procese a predpokladáme, že tieto teórie môžu byť využité aj v spoločenskom kontexte. Problém spočíva v tom, že teória informácie využíva kvantitatívny prístup, zatiaľ čo analýzy v spoločenských vedách majú tendenciu byť orientované viac kvalitatívne. Ale je to veľká výskumná výzva.

### **Otázky a úlohy**

- Ktoré sú základné pojmy teórie informácie?
- Ako súvisí množstvo informácie s pravdepodobnosťou výskytu prvkov správy?
- Ako súvisí entropia s množstvom informácie?
- Vysvetlite využitie teórie informácie v Shannonovom-Weaverovom modeli komunikácie.

## 3. Informačná veda

**Kľúčové slová:** Vznik informačnej vedy; špecifikácie informačnej vedy; začlenenie informačnej vedy; osobnosti informačnej vedy; štruktúra informačnej vedy; hlavné oblasti informačnej vedy; význam informačnej vedy v kontexte informačnej spoločnosti.

### Po štúdiu tejto kapitoly by ste mali vedieť

- Vysvetliť okolnosti vzniku informačnej vedy a jej úlohy.
- Zdôvodniť dôležitosť a potrebu štúdia informačnej vedy v rámci vysokoškolského štúdia informačných špecialistov.
- Identifikovať dôležitých domácich a zahraničných vedcov pôsobiacich v oblasti knižničnej a informačnej vedy a opísať oblasti ich výskumu.
- Opísať štruktúru informačnej vedy a určiť miesto knižničnej a informačnej vedy v rámci tejto disciplíny.
- Uvedomiť si a zdôvodniť dôležitosť informačnej vedy pre súčasného človeka a jej prínos pre rozvoj spoločnosti.

### Motivácia k štúdiu

- Informačná revolúcia kompletne zmenila charakter spoločnosti. Pomáha nám skúmať zmeny a riešiť problémy v spoločnosti, ktoré nastali vplyvom informácií a informačnej explózie.
- Žijeme v kontexte informačnej/znalostnej spoločnosti, v ktorej sa objavujú mnohé fenomény, javy i bežné, každodenné situácie, ktoré majú určitý súvis s oblasťou informačnej vedy, pričom majú zároveň i veľký vplyv na každodenný život každého z nás.
- Každá zmena prináša a odhaľuje nové problémy i výzvy, ktorým musíme čeliť – v informačnom prostredí nevynímajúc. Je nanajvýš potrebné sa s nimi bližšie oboznámiť, študovať ich a pokúsiť sa hľadať ich možné optimálne riešenia.
- Študijný program mediamatika a kultúrne dedičstvo (MaKD) pripravuje v magisterskom stupni štúdia absolventov aj na prácu v pozíciách informačných špecialistov v rôznych typoch informačných, kultúrnych a pamäťových inštitúcií. Absolvent takéhoto študijného programu musí byť dostatočne profesionálne zdatný v interakcii s komplexným informačným prostredím.
- Informačná veda a informačná gramotnosť tak predstavujú spoločne jeden zo základných pilierov študijného programu MaKD.

### 3.1 História a špecifikácie informačnej vedy

Podobne ako pojem informácia, aj pojem informačná veda nemá jednoznačnú a univerzálne použiteľnú špecifikáciu. Na účely predmetu *teoretické základy informačnej vedy (TZIV)* sme pojem informácia syntetizovali podľa dostupnej literatúry takto: „*informácia je určitá správa, teda potenciálne komunikovateľný a zaznamenaný poznatok, ktorý má význam pre príjemcu a potenciál zmeniť stav jeho poznania*“. Rovnako tak je potrebné, aby sme v predmete TZIV chápali pojem informačná veda.

Na úvod prekladanej kapitoly môžeme stručne uviesť, že informačná veda sa zaoberá predovšetkým formami a spôsobmi narábania s informáciami. Skúma inštitúcie zamerané na spracovávanie informácií (informačné, pamäťové či kultúrne), ako aj informačné správanie používateľov [17]. Zaujímá sa však i o vznik, vývoj a fungovanie informačných systémov, keďže informácie sú jadrom a najhodnotnejšou súčasťou informačných systémov. Vo vzťahu k informácii samotnej sa informačná veda zameriava najviac na aspekty súvisiace so samotnou správou a jej komunikáciou – všíma však aj technickú i obsahovú stránku informácie obsiahnutej v správe. Ako uzatvára Wilson, informačná veda osvetľuje širšie súvislosti „informačného života“ [33]. Takto opísaný pojem informačná veda má veľmi široký rozmer. Aby sme v takýchto širokých súvislostiach vymedzili z „informačného života“ tú časť informačnej vedy, ktorá najviac súvisí so študijným programom MaKD, uvedieme pohľad do histórie informačnej vedy.

V roku 1948 bol vo Veľkej Británii založený Inštitút informačných vedcov (*Institute of Information Scientists – IIS*). Jeho vznik bol reakciou na potrebu profesionálnej organizácie, ktorá by podporovala vedcov a odborníkov zaoberajúcich sa spracovaním a organizovaním informácií, predovšetkým v oblasti vedeckého a technického výskumu. Koncept informačnej vedy bol vtedy navrhnutý počítačovými vedcami a používal sa iba na reprezentáciu počítačového programu [34]. Inštitút informačných vedcov zohral dôležitú úlohu pri rozvoji informačnej vedy a stal sa centrom pre výskum v oblasti informačných systémov, spracovania dát a informačných služieb. Členovia organizácie prispievali k formovaniu odboru, zameriavali sa na efektívne spracovanie a vyhľadávanie informácií, čo bolo v období po druhej svetovej vojne mimoriadne dôležité pre rozvoj priemyslu a vedy. Od roku 1953 sa úloha informačných vedcov rozšírila o pomoc iným vedcom hľadať nové, inovatívne spôsoby a nástroje na prácu a organizáciu rastúceho počtu informačných zdrojov.

Koncom 60. rokov 20. storočia nárast potreby vyhľadávania pomocou počítača výrazne podnietil záujem knižničných vedcov, ktorí doplnili tradičný koncept „knižničnej vedy“ o nový koncept „informačnej vedy“.

**Informačná veda** ako vedný odbor sa teda začala vyvíjať v 50. a 60. rokoch, pričom sa sústredila na štúdium spracovania informácií, tvorbu informačných systémov a zlepšovanie metód na vyhľadávanie a organizovanie informácií. Ľudia si začali osvojovať nielen „informatickú a informačnú vedu“ ale aj „knižničnú a informačnú vedu“, aby rozlíšili dve takzvané „informačné vedy“. Od konca 80. rokov 20. storočia, vplyvom nástupu a rozvoja IKT (*Informatics/computer science and Communication Technology*), sa objavila tretia informačná veda, „IKT a informačná veda“ založená na Shannonovej informačnej teórii a získala veľký ohlas. Vznikali nové typy profesií spojené s nárastom ľudskej potreby spracovávať rastúce množstvá informácií a pridružených zdrojov. Infiltráciou pojmu informácia do rôznych oblastí a podoblastí teórie informácie, informatiky a informačnej vedy sa vytvorila komunita mnohých informačných odborov, čo viedlo k bezprecedentnej prosperite, ale aj bezprecedentnému chaosu.

Ani dnes nie je možné ľahko a jednoznačne vysvetliť, čo všetko v sebe zahŕňa informačná veda. Niektorí si môže myslieť, že informačná veda je štúdium o teórii elektronickej informácie alebo informatike, zatiaľ čo iní ľudia, ktorí sa informačnej vede venujú hlbšie, povedia, že ide o komplexnú disciplínu zaoberajúcu sa všetkými informáciami v informatike, telekomunikáciách, elektronike, genetickom inžinierstve a podobne. A aj profesionáli v určitom odbore informačnej vedy nevedia vždy, čo presne tento pojem znamená. Je to dané tým, že historicky pojem informačná veda súvisí s tromi typmi klasických informačných vied, ktoré sa vyvinuli v priebehu 50. – 80. rokov 20. storočia:

- informatika (*computer science*) a informačná veda,
- knižničná a informačná veda,
- IKT a informačná veda.

Každá z týchto informačných vied sa vyvíjala samostatne. Od 90. rokov 20. storočia vzrástla snaha o ich zjednotenie, ktorá má hlboký význam pre základy informačnej vedy, a začína sa masívny vzostup informačných štúdií. Vo všeobecnosti sa vývoj informačnej vedy dá zhrnúť do týchto štyroch etáp [34]:

1. embryonálne obdobie informačnej vedy (1948 – 1959).
2. obdobie koexistencie troch klasických informačných vied (1959 – súčasnosť).
3. obdobie prosperity sektorovej informatiky (1974 – súčasnosť).
4. obdobie vývoja jednotnej informačnej vedy (1994 – súčasnosť).

Aj keď takéto rozdelenie vývoja informačnej vedy pochádza ešte z roku 2011, obdobie vývoja jednotnej informačnej vedy možno považovať stále za aktuálne. Posledný vývoj jednotnej informačnej vedy uvádzame neskôr – v podkapitole 3.4 Teória informácie a informačná veda.

### **Prístup k informačnej vede**

Na odpoveď na otázku, ako porozumieť pojmu informačná veda v súčasnosti, uvedieme niekoľko parafráz:

- Pojem **informačná veda sa nemá zamieňať** s teóriou informácie, informačným inžinierstvom, dátovou vedou, informatikou, knihovníctvom alebo informačnými systémami ako odborní [77].

- Historicky sa informačná veda spája s informatikou, vedou o dátach, psychológiou, technológiou, knihovníctvom, zdravotníctvom a spravodajskými službami [17]. Uplatňuje sa však aj v ďalších rôznych oblastiach, akými sú archívniectvo, kognitívna veda, obchod, právo, lingvistika, muzeológia, manažment, matematika, filozofia, verejná politika, viaceré ďalšie spoločenské vedy a podobne. V niektorých publikáciách sa uvádza až 200 rôznych odborov, ktoré vykazujú presah do oblasti informačnej vedy [35]. Predpokladáme, že tento počet bude v súčasnosti ešte o niečo vyšší.
- Základná línia riešení všetkých odborov súvisiacich s informačnou vedou je v princípe rovnaká:
  - určitá teória informácie,
  - určité IKT,
  - určitá informačná veda.

Pre niektoré odbory je vytvorenie príslušnej a dôveryhodnej informačnej vedy len v štádiu vývoja.

- Informačná veda ako akademický odbor sa primárne zaoberá analýzou, zberom, klasifikáciou, manipuláciou, uchovávaním, vyhľadávaním, prenosom, šírením a ochranou informácií v akejkoľvek oblasti a odbore [36].
- Informačná veda sa zameriava na pochopenie problémov z pohľadu zainteresovaných strán konkrétnych oblastí a následne, podľa potreby, na aplikáciu informácií a iných technológií v nich. Inými slovami, **rieši viac systémové problémy príslušnej oblasti ako jednotlivé časti technológie v rámci tohto systému**. V systémovom prístupe možno informačnú vedu chápať ako odpoveď na technologický determinizmus, podľa ktorého sú vedecky podložené technologické poznatky rozhodujúcim faktorom spoločenského života, charakteru a smeru sociálneho rozvoja [37]. Technológiu z pohľadu informačnej vedy treba považovať za autonómny systém, ktorý v konečnom dôsledku preniká všetkými ostatnými subsystémami spoločnosti, a tým aj rôznymi odborními. Odborníci v príslušných odboroch študujú okrem interakcie medzi ľuďmi, organizáciami a akýmkoľvek existujúcimi informačnými systémami aj aplikáciu a využitie znalostí v organizáciách s cieľom vytvoriť, nahradiť, zlepšiť alebo pochopiť informačné systémy.
- Odborné zdroje uvádzajú, že informačná veda predstavuje nesmierne komplexný pojem so širokým pokrytím v rámci iných disciplín a s mnohými možnosťami praktického využitia [38]. Jej jednotná, univerzálne platná definícia však nateraz ešte nebola stanovená a prijatá. V literatúre možno nájsť zdokumentovaných už cca 50 rôznych definícií informačnej vedy, ktoré zohľadňujú rôzne prístupy k riešeniu v rôznych kontextoch.
- Pri vyučovaní predmetu *teoretické základy informačnej vedy* budeme rozumieť pojmu informačná veda podľa systémového prístupu takto: **„Informačná veda všeobecne rieši konkrétne problémy určitej oblasti alebo odboru z pohľadu nielen informačno-komunikačných technológií, ale aj všetkých činností informačného procesu súvisiacich s využitím v ich subsystémoch“**. Konkrétne činnosti/aktivity informačného procesu sú: analýza, zber, klasifikácia, spracovanie, uchovanie, prenos, vyhľadávanie, ochrana informácií a ich využitie danej oblasti. **Informačná veda určitého odboru je tak teoretická oblasť, ktorá poskytuje principiálne znalosti a postupy na systémové riešenie problémov**. To znamená, že nad konkrétnou oblasťou sa uvažuje ako nad systémom, v ktorom sú vzájomne prepojené jeho subsystémy so subsystémom IKT. Teoretické výsledky informačnej vedy sa využívajú v postupoch riešení problémov praxe.

Poznámka: Vývoj informačnej vedy bol v minulosti spätý s informačnou vedou, ktorá súvisela s teoretickou informatikou, a s informačno-komunikačnými technológiami. Tieto technológie sa uplatňovali pri riešení problémov. Informačná veda sa v súčasnosti zaoberá prevažne tým, ako riešiť problémy v akejkoľvek oblasti analýzou, organizovaním, zdieľaním a interpretáciou informácií. Významnú technologickú úlohu tu majú informačné systémy a *Data Science*, známe aj ako dolovanie dát.

### Vybrané osobnosti informačnej vedy

V kontexte tejto vysokoškolskej učebnice sme už uviedli a aj odkazovali na práce mnohých významných vedcov a osobností, ktorí prispeli k formovaniu i ďalšiemu rozvoju informačnej vedy. Hoci je ich nesmierne množstvo, uvedieme menovite aspoň niektorých.

- Na úvod spomeňme osobnosti späté so vznikom teórie informácie, komunikácie, kybernetiky a riadenia procesov, čo sú základné disciplíny, na základoch ktorých sa postupne formovala dnešná moderná informačná veda – tak ako ju poznáme dnes. Sú to hlavne: Norbert Wiener, zakladateľ kybernetiky, Claud Shannon a Warren Weaver, vývojári matematickej teórie informácie a komunikácie [8].
- O výskum podstaty informácie sa pričínili najmä Marcia Batesová, Gregory Bateson, Bertram C. Brookes, Michael Buckland, Ian Cornelius, Brenda Dervinová, Jonathan Furner a mnohí iní.
- Výskumom a modelmi informačného správania sa zaoberal napríklad T. D. Wilson.
- Rozličné filozofické, etické a iné aspekty skúmania informácie rieši a v medzinárodnom priestore diskutuje napríklad pôvodom taliansky profesor Luciano Floridi, pôsobiaci na Oxforskej univerzite. Na viacerých miestach tejto učebnice odkazujeme na jeho diela, ktorými priamo ovplyvnil informačnú vedu, no hlavne podoblasť zameranú na filozofiu informácie, kde skúmal podstatu informácie a rôzne jej aspekty.
- Z Českej republiky spomeňme v tomto kontexte pána Jiřího Cejpeka, ktorý sa venoval knihovníctvu, bibliografii a informačnej vede. Riešil problematiku knižničných systémov, spracovanie informácií a teóriu organizácie znalostí. Český filozof Jiří Stodola sa špecializuje na nasledujúce témy informačnej vedy: pojem informácie v informačnej vede, filozofické nástroje informačnej vedy, sprostredkovanie informácií ľuďom so zrakovým postihnutím, teória katalogizácie, informačná etika a metafyzika.
- Z aktívnych slovenských predstaviteľov informačnej vedy uvádzame menovite aspoň profesorov, ktorých vedecké a akademické pôsobenie je späté s Filozofickou fakultou Univerzity Komenského v Bratislave: profesorku Jelu Steinerovú, profesorku Soňu Makulovú či profesora Jaroslava Šušola, na ktorých diela, práce a myšlienky taktiež často odkazujeme v našich publikáciách.

## Záver

Všeobecne môžeme konštatovať, že informačná veda rieši komplexne všetky aspekty životného cyklu informácie. Jej cieľom je, aby informácie boli ich príjemcom/používateľom dostupné, vhodne organizované, spracované, efektívne prezentované v kontexte moderných informačných technológií a, pokiaľ možno, správne využité v informačnom prostredí. Informačnú vedu budeme uvažovať ako disciplínu, ktorá sa zameriava na široké pole oblastí a odborov súvisiacich s informáciou, s jej elektronickým spracovaním, prenosom a tiež so správaním používateľov v momente, keď s informáciou interagujú.

Výskum informačnej vedy sa venuje vývoju a využitiu informačno-komunikačných systémov a technológií, efektívnemu spravovaniu a organizovaniu množstva informácií s cieľom čo najefektívnejšieho využitia v príslušnej oblasti. V každej riešenej oblasti sú diskutované predovšetkým problémy príslušnej oblasti ako systému a až následne jednotlivé technológie vhodné pre konkrétny systém. Technológie, predovšetkým IKT, tvoria autonómny subsystém, využívaný v ostatných subsystémoch príslušnej oblasti. Podľa základnej línie všetkých odborov súvisiacich s informačnou vedou je potrebné vyriešiť pre každú konkrétnu oblasť: príslušnú teóriu informácie, vhodné IKT a konkrétnu informačnú vedu.

Základné poznatky o riešení problémov informačnej vedy sú obsahom ďalších kapitol.

Aj keď sa informačnej vede venuje mnoho odborníkov, existuje ešte mnoho oblastí, ktoré nemajú vyriešené mnohé problémy, ktoré rieši práve informačná veda.

## Otázky a úlohy

- Aké okolnosti viedli k vzniku informačnej vedy? Z čoho pramenila táto potreba?
- Vysvetlite význam a prínosy informačnej vedy pre súčasnú spoločnosť.
- Viete vymenovať najvýznamnejších predstaviteľov informačnej vedy a stanoviť, čím sa vo svojej praxi a výskume zaoberali?

## 3.2 Štruktúra informačnej vedy

Primárny záujem informačnej vedy spočíva v riešení problémov v celom informačnom procese. Informačný proces predstavuje systematický tok konkrétnych informácií od ich identifikácie cez spracovanie, prenos až po ich využitie. Jednotlivé činnosti v procese sú postupné a závisia od kontextu a typu systému, v ktorom je informačný proces využitý.

Ak chceme začleniť informačnú vedu do hierarchie vied, uvedieme najskôr všeobecné delenie vedy. Veda sa všeobecne delí do troch základných oblastí vedy (*areas/fields/branches of science*). Každá z týchto oblastí zahŕňa rôzne špecializované vedné odbory/disciplíny (*science branches disciplines*), ktoré majú spravidla svoje vlastné názvoslovie a odborné zameranie. Sú to:

- **Prírodné vedy**, zaoberajúce sa štúdiom prírodných javov, ktoré sa delia sa na:
  - fyzikálne vedy so základnými podoblasťami astronómia, fyzika, chémia a vedy o zemi;
  - vedy o živote, ktoré sa venujú štúdiu živých organizmov a životných procesov. Najznámejšími príkladmi tejto oblasti sú biológia, medicína, poľnohospodárstvo a zoológia.
- **Spoločenské a humanitné vedy**, ktoré študujú ľudské správanie v jeho sociálnych a kultúrnych aspektoch. Spoločenské vedy sa zameriavajú na oblasti ako ekonómia, psychológia, sociológia, antropológia, geografia, história, politológia, knihovníctvo a humanitné vedy sa venujú filozofii, jazykom a literatúre, náboženstvu, umeniu, médiám a kultúrnym štúdiám.
- **Formálne vedy**, ktoré študujú disciplíny zaoberajúce sa abstraktnými štruktúrami opísanými formálnymi systémami, ako je logika, matematika, štatistika, teoretická informatika, umelá inteligencia, teória informácie, teória hier, teória systémov, teória rozhodovania a teoretická lingvistika.

Kým prírodné vedy charakterizujú fyzikálne systémy, spoločenské a humanitné vedy sociálne systémy pomocou empirických metód, formálne vedy sa zaoberajú charakterizáciou abstraktných štruktúr opísaných formálnymi systémami.

V charakteristikách základných oblastí vedy nie je informačná veda. Dôvod je zrejmý už z predošlých podkapitol. **Informačná veda je interdisciplinárna veda súvisiaca s rôznymi inými vedeckými oblasťami.** Sú to napríklad matematika, logika, psychológia, výpočtová technika, operačná analýza, grafika, manažment, komunikácie a ďalšie oblasti. Ich použitie závisí od konkrétneho riešenia problému v informačnom prostredí.

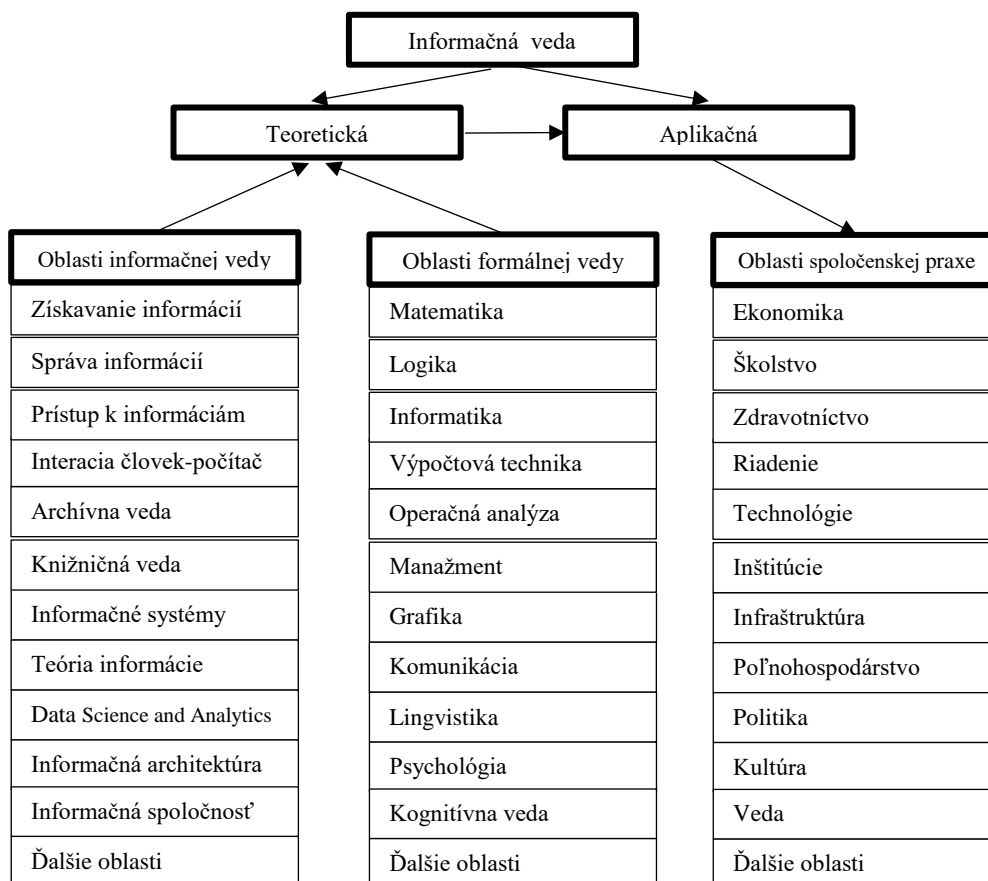
Štruktúra širokej oblasti informačnej vedy je vytváraná integrovaním:

- oblastí informačnej vedy,
- oblastí formálnej vedy a
- iných súvisiacich oblastí.

Umožňuje tak vytvárať riešenia pre rôzne oblasti a odvetvia spoločenskej praxe. Odbory informačnej vedy, odbory formálnej vedy a oblasti spoločenskej praxe sú samostatné subsystemy. Pre konkrétne oblasti umožňujú riešiť problémy sociálno-technických systémov spojené s informačným procesom. Riešenia sa vykonávajú v dvoch úrovniach:

- v teoretickej,
- v prakticko-aplikačnej.

V teoretickej úrovni je riešená metodológia alebo aj metodika vývoja príslušného odboru/disciplíny informačnej vedy pre konkrétnu oblasť/odvetvie, s použitím potrebných formálnych vied. V praktickej rovine sa na základe vytvorenej metodiky vyrieši konkrétny problém v danom odvetví s využitím informačno-komunikačných technológií. Znázornenie vzájomnej interakcie vidíme na obrázku 3.1 [39].



Obrázok 3.1 Štruktúra informačnej vedy [39]

V súčasnosti sa v informačnej vede integruje viacero pohľadov založených predovšetkým na tradíciách informačného prieskumu, organizácii poznania a informačných systémov, ako aj na tradíciách skúmania človeka a jeho správania v informačných procesoch [8]. Prieniky skúmania teoretických i praktických prístupov v rámci informačnej vedy možno nájsť v informatike, matematike, štatistike, ekonómii, psychológii i sociálnej komunikácii. Praktickú aplikáciu a uplatnenie si informačná veda nachádza vo vede a technike, ekonomike, riadení, kultúre, školstve, zdravotníctve, ako aj v mnohých ďalších oblastiach [39]. Spoločným menovateľom sú pritom všadeprítomné informácie a prirodzená ľudská potreba vyrovnať sa s nimi a (pokiaľ možno) ich aj efektívne využiť.

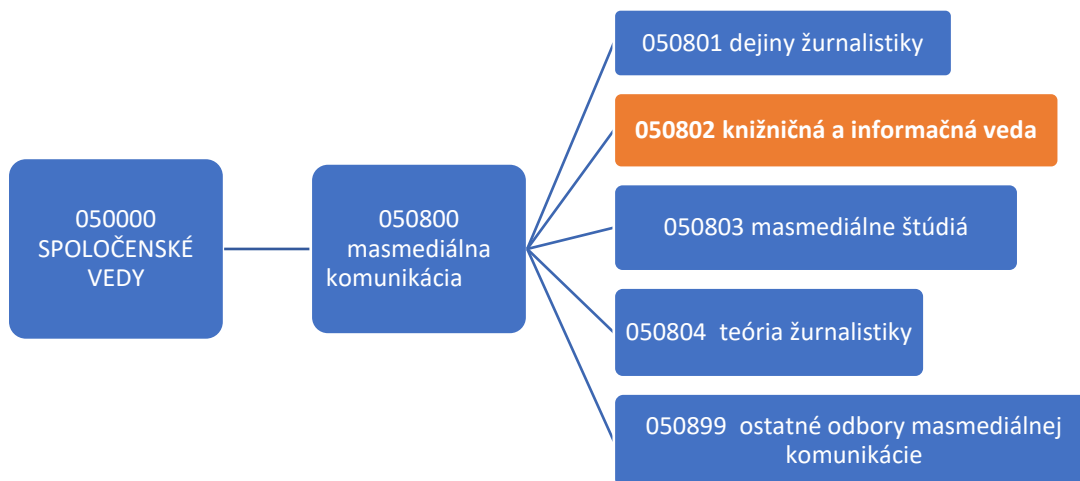
### Knižničná a informačná veda

Knižnice – po mnohých rokoch ich postupného vývoja – predstavujú v dnešnej podobe komplexné centrá vzdelanosti a sústredené, systematicky organizované známe poznania. Počet knižničných a iných jednotiek sústredených v knižniciach prudko narastá už od dávnych čias prvých knižníc, respektíve zbierok prvých textov a dokumentov, akou bola i zbierka textov z čias faraóna Ramzesa II. (13. st. p. n. l.), až do dnešných dní. Ich fondy obsahujú nesmierne množstvá dokumentov. Je logické, že takéto vysoké počty kníh a dokumentov bolo potrebné nejakým spôsobom efektívne spravovať a organizovať. Ako rástol komplexný súbor služieb poskytovaných knižnicami, rástla i potreba vzniku samostatnej vednej disciplíny, ktorá by sa zaoberala knižničnými informačnými procesmi. Od 2. polovice 19. storočia tak vzniká na základe týchto potrieb samostatná vedná disciplína – knižničná veda. Najskôr sa zameriavala prioritne len na printové dokumenty, neskôr sa jej záber rozšíril aj na rôzne novšie typy médií. Od polovice 20. storočia sú tak predmetom záujmu knižničnej vedy všetky informačné zdroje – dnes i elektronickej a sieťovej povahy [17]. Dokumenty ako také sú len určitou podmnožinou informačných zdrojov. Zaradiť k nim totiž môžeme aj iné, moderné typy médií slúžiacich na uspokojovanie informačných potrieb – napríklad rôzne audiovizuálne materiály, webové stránky, databázy a podobne.

Rozvoj knižníc, dokumentácie ako vedy a elektronické zdroje dodali impulz k spojeniu informačnej vedy s knižničnou vedou. V roku 2002 sa Inštitút informačných vedcov spojil s Knižničnou asociáciou (*Library Association*) a spoločne vytvorili *Chartered Institute of Library and Information Professionals* (CILIP), ktorý je dnes jednou z hlavných profesijných organizácií pre knihovníkov a informačných špecialistov vo Veľkej Británii. Táto fúzia umožnila zjednotiť úsilie odborníkov pôsobiacich v oblasti knihovníctva a informačnej vedy, čo podporilo efektívnejšie poskytovanie informačných služieb a ich profesionálny rozvoj. Postupne vznikali aj ďalšie inštitúcie na podporu knižničnej a informačnej vedy, napríklad *American Library Association* (ALA), *Australian Library and Information Association* (ALIA) a mnoho ďalších.

Vzťah knižničnej a informačnej vedy možno považovať za veľmi blízky a často sa uvádzajú ako vzájomne sa dopĺňajúce, veľmi úzko súvisiace komplementy. Blízka väzba medzi knižničnou a informačnou vedou je veľmi významná, pretože sa vzájomne dopĺňajú a rozširujú, pričom úzko spolupracujú na skúmaní a riešení problémov súvisiacich so zaznamenanými informáciami. Zdôraznenie úzkeho vzájomného vzťahu vyjadruje spoločné pomenovanie – v anglickom jazyku *library and information science* [40]. Výskumné riešenia sa zaoberajú predovšetkým formovaním teórií, metód, ale i praxe spojenej s využívaním IKT. To spolu vytvára informačnú vedu pre oblasť knihovníctva.

Prv, než budeme dôkladnejšie opisovať zameranie a oblasti výskumu informačnej vedy, začleníme ju medzi už existujúce vedné odbory. Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže SR sprístupňuje číselník odborov vedy a techniky, ktorý od roku 2022 priradzuje knižničnej a informačnej vede kód 050802, čím ju systematicky radí pod oblasť masmediálnej komunikácie v rámci širšej skupiny spoločenských vied, ako je znázornené na obrázku 3.2 [41].



Obrázok 3.2 Systematické zaradenie odboru knižničná a informačná veda do systému vied [41]

Aby mohli vysoké školy a univerzity v SR pripravovať budúcich informačných špecialistov, informačných expertov do každodennej odbornej praxe a realizovať aj výskum v danej oblasti, je potrebné príslušnej oblasti nájsť miesto aj v sústave študijných odborov, v ktorých môžu slovenské vysoké školy v SR poskytovať vzdelávanie. V prílohe predmetnej vyhlášky 244/2019 sú od roku 2019 *knižničné a informačné štúdiá* súčasťou širšieho študijného odboru *mediálne a komunikačné štúdiá*, kam priamo patrí i študijný program mediamatika a kultúrne dedičstvo uskutočňovaný na UNIZA [42].

## Záver

Informačnú vedu nenájdeme v základnom člení či charakteristikách vedy. Dôvodom je skutočnosť, že informačná veda je značne interdisciplinárna oblasť súvisiaca s rôznymi vedeckými oblasťami. Štruktúra oblasti informačnej vedy sa vytvára integrovaním: oblastí informačnej vedy, oblastí formálnej vedy a iných súvisiacich oblastí

spoločenskej praxe. Ich použitie závisí od konkrétneho riešenia problému v informačnom prostredí. Oblasti informačnej vedy a oblasti formálnej vedy vytvárajú teoretické riešenia, na základe ktorých sú vytvárané aplikačné riešenia. Interdisciplinarita umožňuje vytvárať riešenia pre rôzne oblasti a odvetvia spoločenskej praxe.

Odbory informačnej vedy, odbory formálnej vedy a oblasti spoločenskej praxe sú samostatné subsystemy, prostredníctvom ktorých sa riešia problémy súvisiace s informačným procesom.

Knižničná a informačná veda je v štruktúre vedných odborov na Slovensku zaradená pod spoločenské vedy masmediálnej komunikácie. Podľa vyhlášky o sústave študijných odborov poskytovaných na slovenských vysokých školách a univerzitách patrí pod študijný odbor mediálne a komunikačné štúdiá.

### Otázky a úlohy

- Do ktorého základného odboru patrí informačná veda?
- Ktoré oblasti sú integrované do informačnej vedy?
- Čo by malo byť riešením súvisiacim s informačnou vedou súčasnosti, v každej konkrétnej oblasti?
- Vysvetlite, v čom spočíva komplexnosť informačnej vedy a s ktorými ďalšími disciplínami úzko súvisí.
- Aké sú rozdiely medzi informačnou vedou a informačnou a knižničnou vedou? Ktoré spoločné znaky nesie informačná a knižničná veda? Kde nastáva ich prienik?

### 3.3 Hlavné oblasti informačnej vedy

Z vyššie uvedených podkapitol už vieme, že informačná veda je značne multidisciplinárna oblasť, ktorá sa zaoberá analýzou, zberom, klasifikáciou, spracovaním uchovávaním, prenosom/šírením, vyhľadávaním a ochranou informácií v prakticky akejkoľvek oblasti a odbore. V rámci informačnej vedy sa študujú okrem interakcie medzi ľuďmi, organizáciami a akýmkoľvek existujúcimi informačnými systémami aj aplikácie a využitie znalostí v organizáciách s cieľom vytvoriť, nahradiť, zlepšiť informačné systémy.

Historicky sa informačná veda spája s informatikou, počítačovou vedou, dátovou vedou, psychológiou, technológiou, dokumentačnou vedou, knihovníctvom, zdravotníctvom a spravodajskými agentúrami [34]. Informačná veda je však úzko prepojená aj s rôznymi ďalšími oblasťami, akými sú knihovníctvo, archívnictvo, kognitívna veda, obchod, právo, lingvistiká, muzeológia, manažment, matematika, filozofia, verejná politika a spoločenské vedy a iné.

V podkapitole 3.1 sme uviedli, že v priebehu vývoja oblastí informačnej vedy sa vytvorila komunita okolo 200 informačných odborov v rôznych oblastiach [34]. Aktuálne medzi hlavné oblasti informačnej vedy (*areas of information science*) môžeme zaradiť:

- **Získavanie informácií**, zamerané na vývoj metód a systémov, ktorými sa získavajú informácie z veľkých súborov dát, databáz a digitálnych knižníc. Aplikácie, ktoré už dnes využívame, sú napríklad vyhľadávače a systémy dolovania dát.
- **Správu informácií**, slúžiacu na efektívne organizovanie, manažovanie a udržiavanie informačných zdrojov v rámci organizácií. Správa znalostí, správa dokumentov a správa dát sú aplikácie, ktoré to už dnes umožňujú.
- **Knižničnú vedu**, ktorá rieši správu knižníc a informačných centier vrátane klasifikácie, katalogizácie a obehu materiálov. Využitie riešenia sú knižničné služby, archivácia a digitálne knižnice.
- **Informačné systémy**, zaoberajúce sa návrhom a implementáciou systémov, ktoré podporujú spracovanie, ukladanie a distribúciu informácií. Niektoré známe informačné systémy sú: systémy na plánovanie podnikových zdrojov (ERP), manažérske informačné systémy (MIS) a systémy správy databáz (DBMS).
- **Interakciu medzi človekom a počítačom (HCI – Human Computer Interaction)**, zameranú na štúdium a riešenie toho, ako ľudia interagujú s počítačmi, a navrhovanie používateľsky prívetivých systémov. Ide napríklad o návrh používateľského rozhrania (*UI – User Interface*), testovanie použiteľnosti, návrh interakcie a iné.

- **Archívniectvo**, ktoré rieši uchovávanie a usporiadanie historických záznamov a dokumentov. Výsledkom riešení sú správy archívov, digitálne uchovávanie a správa záznamov.
- **Teóriu informácie**, zaoberajúcu sa matematickým štúdiom kvantifikácie, uchovávanie a komunikácie informácií. Využitie riešení je napríklad kompresia dát, kryptografia a telekomunikačné prenosy dát.
- **Data Science and Analytics**, (veda o dátach a analytika – spravidla sa nepoužíva slovenský preklad), kde je riešená analýza veľkých súborov dát (*big data*) s cieľom získať zmysluplné vzory a poznatky pre strojové učenie a prediktívne modelovanie, dnes využívané v AI (*Artificial Intelligence*).

Medzi základné oblasti výskumných tém (*areas of research themes*) v rámci informačnej vedy patrí v súčasnosti [77]:

- **Prístup k informáciám** (*information access*), kde cieľom výskumu je zjednodušiť, uľahčiť prístup používateľov k informáciám či nejakým spôsobom zautomatizovať spracovanie informácií. Patrí sem napríklad úprava textov, strojové preklady, ale aj problematika autorského práva, sprístupňovania prostredníctvom politik otvoreného prístupu (*open access*) a podobne.
- **Informačná architektúra** (*information architecture*), kde je cieľom výskumu stanoviť v tejto oblasti vhodný dizajn a architektúru, ktoré spoločne nájdu uplatnenie najmä pri digitálnom spracovaní a prezentácii informácií. Patrí sem napríklad návrh a vývoj softvéru, databáz, knižničných a informačných systémov, spôsob efektívneho spracovania ich grafického používateľského rozhrania (GUI), dizajn a návrh webových stránok, ich štruktúry a podobne.
- **Informačný manažment** (*information management*), ktorého význam spočíva vo výskume metód spojených so zhromažďovaním, správou a distribúciou informácií či dát.
- **Získavanie informácií** (*information retrieval*), oblasť, ktorá sa zameriava prioritne na techniky a metódy získavania informácií z dokumentov, z metadát dokumentov, (ne)štruktúrovaných úložísk a databáz, webových stránok, a to prostredníctvom automatizovaných systémov či najnovšie s možným využitím nástrojov umelej inteligencie.
- **Vyhľadávanie informácií** (*information seeking*), ktoré sa oproti získavaniu informácií zameriava viac na samotných používateľov. Patrí sem výskum ich informačného správania a motivácie pri riešení ich informačných potrieb. Táto oblasť zahŕňa aj identifikáciu informačnej potreby, neskôr formuláciu informačnej požiadavky, jej explicitné vyjadrenie, ako aj samotný proces hľadania a vyhodnocovania nájdených informácií.
- **Informačná spoločnosť** (*information society*), zameriavajúca sa na riešenie problémov v rámci informačnej/znalostnej spoločnosti a jej rozvoj či možné ďalšie smerovanie vplyvom meniacich sa okolností a podmienok. Túto tému, resp. oblasť sme už detailnejšie uviedli v učebnici Architektonické pohľady informačného prostredia.
- **Reprezentácia znalostí** (*knowledge representation and reasoning*), čo je oblasť vedeckého skúmania, ktorá bližšie skúma spôsoby, ktorými je možné reprezentovať (formalizovať) komplexné znalosti a informácie a ďalej s nimi efektívne pracovať, najčastejšie s využitím určitého stroja (počítača, softvéru, nástroja umelej inteligencie a podobne). Táto oblasť má široké uplatnenie vo viacerých disciplínach, vrátane umelej inteligencie (AI), expertných systémov (ES), spracovania prirodzeného jazyka (NLP) a podobne.

### Tematické piliere oblasti informačnej vedy

Za základné stavebné kamene (výskumné oblasti), z ktorých priamo pozostáva základ teórie i praxe informačnej vedy v súčasnosti, možno podľa [43] považovať tieto štyri tematické piliere:

1. **Informačný prieskum a organizácia poznania**, ktoré sú zamerané na informácie a informačné objekty ako ústredné predmety skúmania informačnej vedy, ich manažment a vhodný spôsob organizácie s cieľom ďalšieho efektívneho využitia.
2. **Používatelia a ich informačné správanie**, kde sa samotný človek (používateľ) stáva prvkom informačného procesu. Informačná veda skúma spôsob interakcií človeka s informačným prostredím, v ktorom sa pohybuje a v ktorom využíva nejakým spôsobom dostupné informačné nástroje. Informačná

veda sa tu snaží riešiť problémy informačného správania používateľov. Hľadá určité pravidlá a zákonitosti v oblasti prejavov správania používateľov, skúma ich informačné potreby, ich formuláciu a napĺňanie informačných požiadaviek a potrieb používateľov. Sleduje taktiež rôzne typy a spôsoby využívania informácií. (Nastoluje napríklad i tieto otázky: Aké informačné objekty používateľa využívajú? Ako? Čo ľudia skutočne robia pri hľadaní informácií? Prečo ľudia vôbec hľadajú informácie? Ako sa pri hľadaní rozhodujú? Ktoré nástroje na to používajú a ako? Ako im dokáže v uvedenom pomôcť umelá inteligencia?)

3. **Digitálne knižnice a informačné systémy**, kde ako piliere sú systémy schopné informácie a informačné objekty uchovávať, spracovávať, šíriť, sprístupňovať či prezentovať.
4. **Bibliometria a webometria**, ako doplnený, posledný hlavný pilier informačnej vedy, v ktorom sa informačná veda zameriava na isté kvantifikovanie vybraných aspektov komunikovaných informácií, zdrojov a dokumentov.

Všetky uvedené aktuálne oblasti (*areas, fields*) informačnej vedy sú aplikované v ďalších oblastiach hospodárskeho a spoločenského prostredia, s ktorým interagujú a vytvárajú informačné prostredie. V každej oblasti sa v rámci výskumnej činnosti vytvárajú rôzne výskumné odbory (*research disciplines/ branches*), ktoré sú užšou podmnožinou v rámci širšej oblasti výskumu. Napríklad vo vyššie uvedenej oblasti *Data science and analytics* je výskumným odborom strojové učenie. Uvedené oblasti riešenia sa spájajú s celým informačným procesom informačného prostredia.

Keď uvažujeme o oblastiach a odboroch informačnej vedy, neuvažujeme len čisto o vede teoretického a výskumného charakteru. Vždy uvažujeme o tom, ako výsledky výskumu zasahujú aj oblasť praxe a praktického života každého z nás. **Informačná veda rieši nielen teoretické, ale aj praktické problémy informačného prostredia a využívania informácií človekom a aj strojom.** Ako sme už vyššie uviedli, zaoberá sa primárne zhromažďovaním, spracovávaním, uchovávaním, vyhľadávaním a využívaním informácií – najmä v kontexte aktívneho používania rozličných technológií a služieb, ktoré túto prácu s informáciami nejakým spôsobom uľahčujú.

Preto aby mohla informačná veda riešiť praktické problémy informačného procesu, potrebuje teoretické princípy, založené na rôznych, nielen matematických, fyzikálnych a ďalších technických odboroch, ale aj na odboroch humanitných a spoločenských vied. Informačná veda rieši celý manažment informácií, ich efektívne využívanie v spoločnosti, kde objektom riešenia je informačný proces (hlavne v elektronickom prostredí, ktorý vysvetľujeme podrobne v 2. kapitole učebnice *Architektonické pohľady informačného prostredia*), ako aj dôležité aspekty komunikácie informácií ako informačných objektov, a to v rôznych kontextoch, prejavoch a pohľadoch [55].

## Záver

Všeobecne, základné zameranie informačnej vedy spočíva v skúmaní zaznamenaného ľudského poznania a informácií, ich komunikácie a využívania. Konkrétne riešenia sú realizované v rôznych oblastiach informačného prostredia a rôznych fázach informačného procesu. Napríklad oblasť informačnej spoločnosti alebo knižničnej vedy sú oblasti informačného prostredia, ale získavanie alebo prezentácia znalostí súvisia s informačným procesom. Informačná veda zasahuje do širokej škály oblastí a odborov spoločenskej praxe, vrátane archívnictva, komunikácie, kognitívnych vied, manažmentu, práva, matematiky, informatiky, filozofie a mnohých ďalších. Rieši nielen teoretické aspekty súvisiace s informáciou, ale aj využitie teoretických poznatkov pri riešení praktických problémov informačného prostredia a efektívneho využívania informácií. Riešenia vyžadujú integráciu rôznych pohľadov a disciplín, aby umožnili aplikáciu informačnej vedy v rôznych oblastiach vedy a techniky, ekonomiky, riadenia, kultúry, vzdelávania a v mnohých ďalších. Ako však riešiť v informačnej vede integráciu rôznych disciplín v konkrétnej oblasti pre konkrétny problém? To je otázka, ktorá je stále predmetom výskumu. Opis toho, ako systémovo uskutočňovať takýto výskum, je predmetom 4. kapitoly.

## Otázky a úlohy

- Ktoré hlavné oblasti súvisiace s informačným procesom rieši informačná veda.
- Vysvetlite teoretický i praktický prínos informačnej vedy pre jednotlivca a spoločnosť.
- Ktoré tematické piliere informačnej vedy poznáte a aký je ich vzťah k informačnému procesu?

- Čo zahŕňa skúmanie správania používateľov v kontexte informačnej vedy a prečo je táto oblasť dôležitá?
- Prečo je v informačnej vede dôležitá reprezentácia znalostí? Čo tento prístup umožňuje?
- Aký je cieľ digitálnych knižníc a informačných systémov a prečo sú tieto témy súčasťou pilierov informačnej vedy?
- Aké problémy sa objavujú, keď nie sme schopní ako používatelia vyhodnotiť a spracovať obrovské množstvá informácií okolo nás?

### 3.4 Teória informácie a informačná veda

Aby informačná veda dosiahla svoj cieľ, potrebuje spájať princípy a metódy z rôznych disciplín, akými sú knižničná veda, informatika a inžinierstvo, lingvistiká a psychológia, s cieľom vyvinúť techniky a zariadenia umožňujúce spracovanie informácií, čo znamená ich zhromažďovanie, organizovanie, ukladanie, vyhľadávanie, interpretáciu a využitie. Informatika a inžinierstvo študujú teoretické a technické riešenia informačných technológií, ktoré sú potrebné na meranie, kódovanie, prenos, uloženie a spracovanie informácií ako symbolov, aj ako ich fyzických nosičov. Riešia tiež možnosti prispôsobovania a dizajnu informačných technológií potrebám človeka. Lingvistiká a psychológia sa zaoberajú kognitívnou stránkou informácie, ktorá obsahuje poznávací proces, ale tiež výsledok takéhoto procesu. Zahŕňa spracovávanie informácií, pozornosť, pamäť, vytváranie jazyka a jeho porozumenie, učenie sa, uvažovanie, riešenie problémov a rozhodovanie. Matematická teória informácie sa zameriava na súbory správ, zatiaľ čo kognícia sa zameriava prevažne na konkrétnu správu a jej význam.

V podkapitole 3.1 je uvedené, že vývoj informačnej vedy, ktorá zasahuje aj do oblasti knižničnej vedy, a jej následný rozvoj v podobe samostatnej disciplíny bol reakciou na rastúce potreby spojené s narastajúcim množstvom informácií a novými technológiami. Významná je aj blízka väzba medzi knižničnou a informačnou vedou, ktoré sa vzájomne dopĺňajú a rozširujú, pričom úzko spolupracujú na skúmaní a riešení problémov súvisiacich so zaznamenanými informáciami. Spoločné pomenovanie *library and information science*, používané v anglickom jazyku, zdôrazňuje tento úzky vzájomný vzťah. Aj z týchto dôvodov sa ďalej snažíme poukázať na súvislosti medzi knižničnou a informačnou vedou a teóriou informácie.

#### Vzťah knižničnej a informačnej vedy (LIS) a teórie informácie

Knižničná a informačná veda poskytuje teoretické rámce na organizáciu, vyhľadávanie a správu informačných zdrojov. Aj keď sa v LIS dôraz kladie na sociálne, kultúrne a historické dimenzie informácií, teória informácie sa využíva na vyhľadávanie informácií, klasifikáciu dokumentov, metadáta či bibliometriu. Knižničná a informačná veda (LIS) a teória informácie sa prelínajú rôznymi spôsobmi – hlavne v organizovaní, vyhľadávaní a riadení informácií v knižničných a informačných systémoch. Tu je niekoľko základných prepojení LIS a teórie informácie, ktoré umožňujú zlepšenie knižničných služieb:

- **Indexovanie a klasifikácia**  
Teória informácie poskytuje princípy, na základe ktorých sa vytvárajú systémy indexovania a klasifikácie v LIS. Techniky ako vektorové priestorové modely a pravdepodobnostné modely sú založené na konceptoch z teórie informácie a používajú sa na efektívnu organizáciu a kategorizáciu informačných zdrojov. Rovnako sa teória informácie používa pri optimalizácii indexovacích systémov a metód klasifikácie.
1. **Vyhľadávanie informácií**  
Teória informácie poskytuje teoretický základ pre pochopenie a zlepšenie systémov vyhľadávania informácií. Pri navrhovaní vyhľadávacích algoritmov, metód indexovania a techník hodnotenia relevantnosti používaných v katalógoch knižníc, digitálnych knižniciach a online databázach zohrávajú kľúčovú úlohu pojmy ako entropia, redundancia a relevantnosť. Tie umožňujú vytvárať efektívne vyhľadávacie nástroje a zlepšovať presnosť a rýchlosť vyhľadávania informácií v knižniciach a médiách.
  2. **Spracovanie jazyka a textová analýza**  
Teória informácie sa využíva pri analýze a spracovaní jazyka v textových dátach. Pomáha pri identifikácii vzorov, vyextrahovaní informácií a porozumení obsahu v textových médiách.

### 3. **Kódovanie a kompresia dát**

Techniky kompresie dát v LIS sa vytvorili s využitím teórie informácie. Teória informácie tak poskytuje metódy na vytvorenie metód efektívneho kódovania a kompresie. Tým sa znižuje úložný priestor potrebný pre informačné zdroje pri zachovaní ich integrity a dostupnosti. Kompresné algoritmy sa môžu použiť v digitálnych knižniciach či v iných systémoch a riešeniach pri optimalizácii úložiska a efektívnejšom využití šírky pásma.

### 4. **Uchovávanie informácií**

Teória informácie poskytuje pohľad na stratégie uchovávania a archivácie informácií v priebehu času. Koncepty ako redundancia a oprava chýb pomáhajú zabezpečiť integritu a dlhodobú dostupnosť digitálnych archívov, rukopisov a vzácných materiálov, ktoré tak budú uchované pre budúce generácie.

### 5. **Vizualizácia informácií**

Teória informácie je využitá pri vizualizácii zložitých informačných štruktúr a vzťahov v LIS. Vizualizačné techniky založené na princípoch teórie informácie pomáhajú používateľom skúmať a chápať rozsiahle informačné priestory, akými sú bibliografické siete, citačné grafy a ontologické hierarchie.

### 6. **Riadene a organizovanie informácií**

Teória informácie sa používa pri riadení toku informácií v knižniciach a informačných systémoch. Pomáha pri optimalizácii procesov spracovania a distribúcie informácií v rámci knižníc a médií.

### 7. **Digitálne knižnice, repozitáre a metadáta**

Teória informácie sa uplatňuje pri návrhu a implementácii digitálnych knižníc a repozitárov. Súvisí aj so štandardmi na používaním metadát. Koncepty ako informačná entropia a kódovanie dát ovplyvňujú rozhodnutia o návrhoch metadátových schém, použitých štandardoch, interoperabilite systémov a stratégií digitálneho uchovávania.

Teoretické koncepty teórie informácie umožňujú pochopenie a riešenie základných úloh pri organizovaní, získavaní a riadení informácií v rámci knižničných a informačných systémov, čím prispievajú k rozvoju LIS ako vednej disciplíny. To umožňuje efektívnejšie spracovanie, organizáciu a poskytovanie informácií, čo zas prispieva k lepšej dostupnosti a využiteľnosti informácií z pohľadu používateľov.

## **Záver**

Matematická teória informácie, hoci sa zdá byť v používaných aplikáciách skrytá, je široko využívaná v informačnej vede. Vyššie uvedené príklady jej využitia v knižničnej a informačnej vede sú tak dôkazom využitia informačnej vedy a jej interdisciplinaritu.

## **Otázky a úlohy**

- Ktoré knižničné služby viete vysvetliť v spojení s niektorým princípom teórie informácie?
- Vysvetlite interdisciplinaritu informačnej vedy na príklade niektorej knižničnej služby!

## 4. Metodológia informačnej vedy

**Kľúčové slová:** Oblasti výskumu informačnej vedy; piliere a paradigmy informačnej vedy; význam informačnej vedy v kontexte informačnej spoločnosti.

**Po štúdiu tejto kapitoly by ste mali vedieť**

- Vysvetliť základné pojmy metodológie informačnej vedy.
- Opísať a porozumieť paradigmám informačnej vedy.
- Použiť metodiky a metódy pri riešení projektov v oblasti informačnej vedy.
- Opísať princípy vedeckovýskumnej práce a aplikovať ich v praxi.

**Motivácia k štúdiu**

- Informačná veda, ako aj iné vedy, vyžaduje určité postupy, metodiky a metódy na riešenie rôznych problémov informačného prostredia. Súbor princípov, paradigiem, metodík a metód, označovaný ako metodológia, je potrebný aj pri riešení v oblastiach informačnej vedy.
- Metodológia informačnej vedy poskytuje všeobecné paradigmy, prístupy, metodiky a metódy, z ktorých sa vytvárajú konkrétne metodiky riešenia rôznych problémov v rozličných oblastiach informačnej vedy.
- Vytvorenie vhodnej metodiky riešenia pre určitú oblasť informačnej vedy je teoretická úloha, ktorej výsledky sa používajú v konkrétnych zadaniach praxe.
- Uplatnenie paradigiem, metodík a metód je potrebné vo všetkých projektoch vedeckovýskumnej praxe.

### 4.1 Základné pojmy metodológie informačnej vedy

Metodológia informačnej vedy predstavuje označenie súboru výskumných systematických prístupov, princípov, metodík a metód, ktoré sa používajú pri riešení problémov celého informačného procesu, informačných systémov a informačno-komunikačných technológií. Tým, že informačnú vedu považujeme za interdisciplinárnu oblasť, jej metodológia sa vytvára v súvislostiach s dnes už tradičnými oblasťami, akými sú informatika, spoločenské vedy, kognitívne vedy a ďalšie. Všeobecne opisuje základné princípy/metodológie, metodické postupy a metódy na riešenie informačných systémov, informačných a komunikačných technológií, správania používateľov, spoločenského vplyvu informácií a ďalších podoblastí informačného prostredia.

**Metodológia informačnej vedy**

Pojem „metodológia“ sme už charakterizovali v učebnici Architektonické pohľady informačného prostredia, v kapitole 3.1, takto: „*Metodológia (Principles) je označenie pre tú časť vedy, ktorá sa zaoberá metodickými postupmi a metódami. Je všeobecná a východisková pre rôzne metodiky a na rôzne účely. Výsledkom vedeckého metodologického výskumu sú princípy*“. Metodológia tak poskytuje teoretické alebo filozofické princípy o tom, prečo sa použijú určité metódy riešenia v konkrétnej oblasti, prípadne pri riešení konkrétneho problému. **Metodológia obsahuje výsledok teoretickej analýzy súboru princípov, paradigiem, metodík a metód spojených so znalosťami danej oblasti.** Spravidla zahŕňa pojmy ako teoretický model, fázy, paradigma, kvalitatívne a kvantitatívne metódy a iné.

Základným modelom informačnej vedy je **model informačného procesu** s tromi základnými prvkami, označovanými za triádu, ktoré spoločne interagujú. Medzi tieto prvky patria [43] :

- informácie, prípadne informačné objekty – ako nositeľa samotnej informácie,
- človek – ktorý v procese vystupuje v rôznych rolách,
- informačné systémy a rôzne informačné technológie – ako pomocné, sprostredkujúce činitele.

Informačný proces prepojuje tvorcov informácie alebo informačného zdroja s používateľom/príjemcom/prijímačom prostredníctvom určitého informačného systému, v ktorom je informácia uložená, spracovaná a pripravená na prezentáciu. Informačný proces má postupnosť činností/aktivít, vykonávaných v určitých fázach.

Z informačného modelu vychádzajú všetky potrebné úvahy a teoretické riešenia spojené s konkrétnym problémom.

## Paradigma

**Základné paradigmy** tvoria samostatné teoretické (konceptuálne či modelové) rámce, ktoré špecifikujú prístup pri skúmaní či riešení skupiny problémov v danej oblasti poznania – v našom prípade v kontexte informačnej vedy. Je dôležité poznamenať, že literatúra pripúšťa viaceré možné vymedzenia základných paradigiem – v závislosti od zvoleného pohľadu či prístupu.

Kým metodológia sa vzťahuje na systematickú, teoretickú analýzu metodík a metód aplikovaných v príslušnej oblasti alebo odbore, paradigma je viac koncepcná alebo filozofická. **Paradigma riadi, ako sa príslušné metódy vyberajú, a interpretuje spôsob, ako tieto metódy používať.** Oxfordský anglický slovník [78] definuje paradigmu ako koncepcný alebo metodologický model, ktorý je základom teórií a praktík vedy alebo disciplíny v určitom čase; teda všeobecne uznávaný názor. Inými slovami, paradigmy formujú spôsob, akým sú metodológie chápané a používané vo výskumnej práci.

## Metodika

Pojem „metodika“ nájdeme spracovaný v učebnici Architektonické pohľady informačného prostredia, v kapitole 3.1, ako súhrn pracovných postupov, prístupov, zásad a metód v určitej oblasti. Ide o účelovo zostavený metodický rámec, vyznačujúci sa špecifikáciou postupov príslušných možných metód. Často reprezentuje sekvenčný prístup (*step-by-step*), ktorý sa používa na dosiahnutie cieľa alebo vývoj finálneho produktu. **Ak je metodika vytvorená ako všeobecná logická konštrukcia modelu, označuje sa často ako paradigma.** Metodika sa vzťahuje na štruktúrovanú praktickú aplikáciu špecifických metód alebo techník, často v rámci definovaného kontextu. Ako príklad uveďme, že v predmete informačné systémy sa môžu študovať metodiky vývoja informačných systémov. Vo vzdelávaní sa metodika môže týkať systematických stratégií výučby rôznych predmetov alebo zručností, akými je používanie špecifických techník na výučbu jazyka, matematiky alebo prírodných vied pre rôzne vekové skupiny. Metodika predstavuje praktický inštruktážny prístup o tom, ako efektívne aplikovať konkrétne metódy v konkrétnej oblasti. Metodiky vývoja systémov používajú okrem metód aj rôzne odporúčania a normy.

## Metóda/technika

Metóda/technika sa využíva v určitej etape metodického postupu. Všeobecne **metóda predstavuje vedecký alebo zámerný, cieľavedomý, uvedomelý postup pri získavaní poznatkov o skúmanom objekte.** Spravidla je to už poznaný zákon, vyjadrený ako pravidlo, súbor pravidiel alebo systém princípov. Metódy poskytujú podporu pre rôzne úlohy, od plánovania a riadenia projektu cez modelovanie až po vytváranie reportov. Štúdium metód sa zameriava na ich podrobný opis, analýzu a vhodnosť pre výskumné ciele. Vedeckovýskumná práca využíva mnoho metód rôznych kategórií, napríklad:

Podľa typu získaných údajov:

- Kvantitatívne metódy, ktorých cieľom je zhromažďovať a opisovať fakty, dokazovať či vyvracať objektívne existujúcu teóriu. Zameriavajú sa na zber a analýzu **numerických údajov**, pričom dôraz je kladený na meranie a štatistickú analýzu. Označujú sa aj ako nestranné metódy a patria k nim metódy exaktného merania, experiment, laboratórne pozorovanie, štatistické metódy a iné.
- Kvalitatívne metódy, zamerané na pochopenie a vysvetlenie javov a procesov z aspektu ľudského faktora. Zameriavajú sa na zber a analýzu **nehodnotových (nenumerných) údajov**, akými sú slová, opisy, názory alebo skúsenosti. Patrí sem pozorovanie, naratívne interview, analýza dokumentov alebo textov a iné.

Podľa vzťahu k vede:

- metódy vedeckého výskumu, kde patria napríklad metóda systémového prístupu, metóda formalizácie a iné;
- metódy rozvoja vedy, napríklad metóda dedukcie a indukcie, metóda analógie – modelovanie a ďalšie;
- metódy získavania empirických poznatkov, napríklad metóda pozorovania, metóda experimentu a ďalšie.

Podľa využitia vo výskume:

- obsahové metódy, ktoré pracujú s faktmi známymi zo skúseností a pozorovaní a s teoretickými závermi odvodenými abstraktnou analýzou a syntézou z týchto faktov;
- formalizované metódy, príznačné väčšou mierou abstrakcie, postavené na odlúčení formy od obsahu a na zovšeobecnení formy rôznych vecí, javov a procesov. Patria sem napríklad metódy matematického modelovania a počítačovej simulácie;
- metódy teoretickej analýzy a syntézy. Je pre ne typické teoretické skúmanie úloh.

Podľa organizácie a priebehu bádania:

- metódy získavania faktov – priame (pozorovanie, meranie, experiment) a nepriame (pozorovanie, dotazník, rozhovor);
- metódy spracovania faktov a ich interpretácie – filozoficko-teoretické (opis, vzťahová analýza, kauzálna analýza, indukcia a dedukcia) a matematicko-teoretické (matematická štatistika, deskriptívna štatistika a iné);
- kauzálne (dôvodové, príčinné).

Podľa spôsobu overovania:

- empirické metódy – zbierajú údaje z reálneho sveta (pozorovanie, experiment, merania);
- teoretické metódy – pracujú s konceptmi, modelmi a teóriami, bez priameho pozorovania (napríklad matematické modelovanie, logické analýzy).

Výber metód a ich použitie závisí od konkrétneho riešenia a spravidla sa uvádza už v návrhu riešenia projektu ako súčasť metodológie príslušného riešenia.

## **Záver**

Metodológia, paradigma, metodika, metóda sú základné pojmy, ktoré je potrebné poznať pri riešení akejkoľvek vedeckovýskumnej činnosti. V informačnej vede sú v súčasnosti známe mnohé paradigmy, metodiky a aj najpoužívanejšie metódy z doterajších riešení. Ak máme úlohu riešiť konkrétny problém súvisiaci s informačnou vedou, môžeme na základe analýzy doterajších riešení nájsť vhodnú metodológiu riešenia. Ak taká metodológia neexistuje, musia riešitelia vhodnú metodológiu vytvoriť a podľa nej postupovať pri riešení. Ako sme uviedli v závere kapitoly 3.1, existuje ešte veľa oblastí, ktoré nemajú vyriešené mnohé problémy diskutované v rámci informačnej vedy, respektíve nateraz nemajú riešenia, ktoré by mala poskytnúť oblasť informačnej vedy.

## **Otázky a úlohy**

- Ako sú špecifikované pojmy metodológia, paradigma, metodika, metóda?
- Aký je rozdiel medzi pojmi metodológia a paradigma?
- Aký je rozdiel medzi pojmi paradigma a metodika?
- Aký je rozdiel medzi pojmi metodika a metóda?
- Ktoré z metód ste používali pri riešení napríklad bakalárskej práce alebo iného projektu?

## **4.2 Príklady využívaných paradigiem, metodík a metód v informačnej vede**

V tejto podkapitole uvádzame príklady paradigiem, metodík a metód, ktoré sú známe v zdrojoch odbornej literatúry informačnej vedy.

### **Paradigmy informačnej vedy**

Jedno z možných vymedzení paradigiem informačnej vedy je nasledujúce [8]:

- Sociálno-doménová paradigma – je zameraná na tvorcov informácie. Zameriava sa na komunikáciu v rámci rôznych skupín a tímov ľudí, respektíve používateľov. Odpovedá na otázky typu: V akom dokumente bude informácia spracovaná? Ako a čím vhodne reprezentovať obsah dokumentov? Ako vhodne štruktúrovať informačné zdroje? Aké nové nástroje

reprezentácie poznania a organizácie informácií môžu zefektívniť využívanie informácií? A podobné otázky.

- Objektová paradigma – predmetom jej skúmania sú informačné systémy a prioritne najmä informačné objekty, ktoré tieto systémy sprístupňujú a umožňujú používateľom využívať. Používa objektový prístup. Odpovedá na otázky typu: Čo je to dokument? Ako sa dokument spracováva? Aké druhy dokumentov existujú? Ako ich efektívne sprístupniť? Ktorý nástroj (systém) a ako použiť?
- Kognitívna paradigma – zameriava sa na používateľa/jednotlivca a jeho vnímanie (percepciu) informácií v rámci jeho aktivít v informačnom prostredí. Odpovedá na otázky typu: Ako prebieha spracovanie informácií v mysli človeka? Ako fungujú základné kognitívne procesy (vnímanie, pamäť, myslenie, riešenie problémov)? Ako fungujú afektívne procesy (pocity)?
- Fyzikálna paradigma – zaoberá sa najmä otázkami techník a metód sprostredkovania informačných zdrojov a informácií prostredníctvom informačných technológií. Neskúma informačné objekty ako také, ale sleduje spôsoby ich efektívneho sprostredkovania a využívania. Odpovedá na otázky typu: Ako sprístupniť dané informácie? Ako vhodne tvoriť informačné produkty a služby v modernom elektronickom prostredí (v kontexte webu 2.0/3.0)? A podobné otázky.
- Komunikačná paradigma – skúma komunikovanie (prenos) informácií v sociálnych štruktúrach, nie vo fyzikálnej, technickej rovine. Odpovedá na otázky typu: Ktorý komunikačný štýl je vhodný v danom kontexte? Použiť formálny či neformálny spôsob?
- Filozoficko-analytická paradigma – formuluje základné ontologické či metafyzické otázky týkajúce sa informačných objektov a informácie samotnej. Odpovedá na otázky typu: Aká je podstata informácie? Aké sú druhy a kategórie informačných objektov? Čo je to pravdivosť informácie? Čo je podstatou relevancie informácie?

Okrem týchto základných paradigiem možno identifikovať aj viaceré ďalšie, napríklad technologicko-systémovú paradigmu, kontextovú, ekologickú a podobne. Spoločným cieľom všetkých uvedených paradigiem je hľadať odpovede na zodpovedajúce zásadné skupiny otázok informačnej vedy pre konkrétnu oblasť riešenia [43].

### Metodiky informačnej vedy

Metodiky používané v informačnej vede sa líšia podľa použitej oblasti. Známe sú hlavne tieto:

- Metodiky vývoja informačných systémov – používané pri vývoji informačných systémov. Členia sa na dve podskupiny:
  - Rigorózne – sú zložitejšie a pozostávajú z niekoľkých fáz. Patrí sem napríklad metodika RUP – *Rational Unified Process*, v ktorej je cyklus riadenia vývoja IS rozdelený do 4 fáz: počítačová fáza (*Inception*), fáza rozpracovania (*Elaboration*), konštrukčná fáza (*Construction*), fáza nasadenia (*Transition*); objektová metodika BORN (*Business Object Relation Modeling*), vyvinutá v Českej republike; štruktúrovaná metodika JAD (*Join Application Design*), v ktorej používajú manažéri a analytici pracujú spoločne s vývojármi.
  - Agilné – sú jednoduchšie. Fázy vývoja sa zlučujú a tým je zabezpečený rýchlejší vývoj. Patria sem: Prototyping – agilný iteratívny proces, v ktorom sú požiadavky prevedené do pracovného systému, ktorý sa opakovane upravuje na základe spolupráce medzi analytikom a používateľom; extrémne programovanie – XP (*Extreme Programming*), určené pre malé až stredne veľké tímy (2 – 10 programátorov), používa sa pri vývoji softvéru, ktorého zadanie nie je jasné alebo sa často mení; TDD (*Test Driven Development*) – metodika návrhu a vývoja softvéru, v ktorej je základnou myšlienkou písanie testov ešte pred programovým kódom.
- Sociálne a behaviorálne metodiky – používajú sa pri výskume vplyvu informácií na ľudí, organizácie a spoločnosť, to znamená, ako ľudia interagujú v sociálnych prostrediach a ako ich správanie ovplyvňuje sociálne štruktúry, kultúrne normy a medzilidské vzťahy. Zahŕňajú psychologické a sociologické metodiky, ktoré analyzujú informačné správanie používateľov. Využívajú kvantitatívne metódy, napríklad prieskumy, experimenty, analýzu sociálnych sietí, ale aj kvalitatívne metódy, napríklad

etnografiu, rozhovory a iné. Využívajú sa pri riešení rôznych tém, akými sú skupinová dynamika, sociálny vplyv, kultúrne správanie, komunikácia a interakcia človeka s inštitúciami a iné. Medzi oblasti ich využitia patrí hlavne sociológia, sociálna psychológia, antropológia, ale aj mnohé projekty informačnej vedy.

- Kognitívne a behaviorálne metodiky – zamerané na pochopenie mentálnych (kognitívnych) procesov a správania, s dôrazom na to, ako ľudia vnímajú, myslia, učia sa a správajú sa. Často sa zameriavajú na odhalenie mechanizmov učenia, rozhodovania, pamäti a emócií, ako aj na úpravu problémového správania. Kognitívne a behaviorálne metodiky často využívajú experimentálne návrhy, kontrolované pokusy, zobrazovanie mozgu a behaviorálne pozorovanie, aby preskúmali, ako myseľ spracováva informácie a reaguje na podnety. V informačnej vede sa využívajú napríklad tieto metodiky:
  - analýzy kognitívnych úloh na analýzu mentálnych procesov, ktorými používatelia prechádzajú pri vykonávaní úloh zahŕňajúcich vyhľadávanie alebo spracovanie informácií, štúdie správania používateľov, modely správania pri vyhľadávaní informácií a iné;
  - štúdie správania používateľov, ktoré skúmajú, ako používatelia hľadajú, nachádzajú a používajú informácie, často pomocou metód, ako sú denníkové štúdie alebo technológia sledovania očí na monitorovanie akcií používateľov;
  - modely správania pri vyhľadávaní informácií, tvorené rámcami, ktoré opisujú kroky, ktorými používatelia prechádzajú pri vyhľadávaní a používaní informácií, ako napríklad model vyhľadávania informácií C. C. Kuhlthaulovej alebo Wilsonov model informačného správania.

Poznámka: Sociálne a behaviorálne a kognitívne a behaviorálne metodiky sa v mnohom prekrývajú. Napríklad kognitívne a behaviorálne metodológie môžu byť použité na pochopenie toho, ako si jednotlivci vytvárajú stereotypy alebo robia rozhodnutia v skupinovom sociálnom prostredí. Umožňujú skúmať, ako ľudia vnímajú, interpretujú a pamätajú si informácie o sebe a iných v sociálnych kontextoch. Alebo teória sociálneho učenia, ktorá kombinuje kognitívne faktory so sociálnymi vplyvmi a čerpá z oboch metodík pri skúmaní zmien správania v rámci sociálnych systémov. Zatiaľ čo sociálne a behaviorálne metodiky zdôrazňujú úlohu sociálneho kontextu a skupinových vplyvov na správanie, kognitívne a behaviorálne metodológie sa zameriavajú na individuálne duševné procesy, mechaniku učenia a zmeny správania. Oba súbory metodík sú nevyhnutné na pochopenie rôznych aspektov ľudského správania, ale fungujú na rôznych úrovniach analýzy a majú rôzne výskumné ciele.

Metodiky sociálneho aj kognitívneho a behaviorálneho výskumu nie sú úplne štandardizované, hoci existujú všeobecne akceptované postupy a usmernenia. Stupeň štandardizácie sa líši v závislosti od metodiky, výskumnej disciplíny a účelu štúdie. Často sú štandardizované dotazníky, aby sa zabezpečila konzistentnosť medzi rôznymi štúdiami a populáciami, alebo experimentálne metodológie, najmä v psychológii.

- Metodiky analýzy sociálnych sietí (*Social Network Analysis – SNA*), zameriavajúce sa na interakcie ľudí alebo dokumentov v rámci sietí. Používajú sa na štúdium vzťahov a komunikačných vzorcov naprieč sieťami jednotlivcov alebo v iných sociálnych či profesionálnych sieťach. Metodika odporúča proces skúmania sociálnych štruktúr z hľadiska uzlov, predstavujúcich jednotlivých aktérov, ľudí alebo vecí v rámci siete, a hrán alebo väzieb, predstavujúcich vzťahy a interakcie, ktoré ich spájajú. Analýza sociálnych sietí využíva rôzne metódy na štúdium vzťahov a štruktúr v rámci sociálnych sietí. Niektoré z kľúčových metód sú tieto:

- teória grafov, používaná na znázornenie sociálnych sietí, kde uzly predstavujú jednotlivcov alebo entity a hrany predstavujú vzťahy alebo interakcie;
- štatistická analýza na analýzu sieťových dát a vyvodzovanie záverov o vzťahoch. Používa rôzne štatistické metódy vrátane regresnej analýzy a testovania hypotéz;
- vizualizácia siete na pochopenie zložitých vzťahov a vzorcov v dátach;
- simulačné modely na modelovanie a predpovedanie správania sietí v rôznych scenároch, pričom sa často využívajú techniky modelovania založené na agentoch;
- rozhovory a etnografické štúdie, ktoré dopĺňajú kvantitatívne dáta a poskytujú hlbší pohľad na kontext a význam vzťahov v rámci sietí
- a ďalšie.

Uvedené metódy možno použiť jednotlivo alebo v kombinácii, aby poskytli komplexné pochopenie sociálnych sietí a ich dynamiky v rôznych fázach projektov SNA. SNA reprezentuje kľúčový analytický prístup používaný aj v bibliometrii, aj vo webovej analýze na mapovanie sietí vzťahov, či už medzi ľuďmi, publikáciami alebo webovými stránkami. Webová analýza sa zameriava na vzorce obsahu a odkazov na internete a prelína sa so SNA v analýze webových sociálnych sietí. Webometria je tiež ovplyvnená bibliometrickými prístupmi. Bibliometria a scientometria analyzujú vplyv a štruktúru vedeckého výskumu, pričom často využívajú SNA na pochopenie štruktúry akademickej spolupráce a citácií a rozširujú sa na analýzu webu, keď sa výskum šíri online. Tieto oblasti spolu poskytujú doplnkové pohľady na štúdium sietí, komunikáciu a šírenie informácií. Pre bibliometriu a scientometriu existujú štandardizované metodiky, slúžia na hodnotenie výskumných výkonov na základe kvantitatívnych ukazovateľov. Medzi najznámejšie a najčastejšie používané patria: ukazovatele citovanosti, impakt faktor (*Impact Factor*), *Journal Citation Reports* (JCR), altmetriky (*Alternative Metrics*). Viac o bibliometrii, scientometrii a webometrii píšeme v 5. kapitole tejto publikácie.

- Teoretické a koncepčné metodiky – predstavujú pre informačnú vedu možnosti, ako formovať jej výskum a aj prax. Tieto metodiky sú založené na rôznych teóriách, koncepciách a paradigmatických prístupoch k štúdiu informácií a informačných systémov. Využívajú sa na výskum a zdokonaľovanie teoretických základov informačnej vedy. V informačnej vede existuje mnoho teoretických a koncepčných metodík. Niektoré základné teoretické a koncepčné metodiky sú tieto:
  - Shannonova teória informácie (matematická teória komunikácie) – ktorá sa zameriava na aspekty prenosu informácie v komunikačných systémoch. Ako sme študovali v druhej kapitole, informáciu definuje táto teória ako pravdepodobnosť výskytu prvkov správy a analyzuje šum a prenosové kanály. Aj keď je využívaná ako základný teoretický rámec v telekomunikáciách a informatike, v informačnej vede sa využíva na riešenie tokov informácií a efektivity prenosu.
  - Koncepčná analýza – využíva sa na vývoj a posudzovanie modelov a teórií o tom, ako sú informácie vnímané a posudzované v rôznych kontextoch.
  - Koncepčné modelovanie – umožňuje rozvíjanie teoretických rámcov na reprezentáciu a pochopenie zložitých informačných systémov alebo interakcií používateľov s informáciami.
  - Modely riadenia znalostí –skúmajú, ako sa organizácie a jednotlivci zaoberajú zhromažďovaním, uchovávaním, organizovaním a šírením znalostí. Známym je model DIKW (*Data-Information-Knowledge-Wisdom*), ktorý poskytuje rámec na pochopenie toho, ako možno nespracované dáta premeniť na zmysluplné poznatky, rozhodnutia a akcie. Používa sa v oblastiach, ako je *data science*, *business intelligence* a manažment znalostí, na opis procesu premeny základných dát na informované rozhodovanie.
  - Semiotická teória/semiotika (*Semiotic Theory*) – študuje znaky a symboly ako súčasť komunikácie informácií. Je všestranná a možno ju použiť na širokú škálu disciplín na dekódovanie toho, ako sa význam vytvára prostredníctvom znakov a symbolov – od analýzy jazyka a mediálneho obsahu až po interpretáciu kultúrnych praktík a technologických rozhraní. Semiotika pomáha odhaliť hlbšie štruktúry, ktoré sú základom toho, ako chápeme a komunikujeme význam v rôznych kontextoch.
  - Teória informačných tokov (*Information Flow Theory*) – skúma, ako sa informácie pohybujú v rámci systémov, organizácií alebo spoločnosti. Zahŕňa analýzu toho, ako informácie vznikajú, sú spracované a distribuované a ako sa šíria medzi jednotlivcami alebo systémami. Využíva aj modely informačného reťazca, od vzniku informácie po jej konečnú aplikáciu.
  - Teória správania pri vyhľadávaní informácií (*Information Seeking Behavior Theory*) – rieši, ako používatelia aktívne hľadajú, vyhľadávajú a používajú informácie. Využíva modely správania pri vyhľadávaní informácií. Príklady riešení sú: Kuhlthauovej model informačného správania, analyzujúci kognitívne a emocionálne procesy, ktorými ľudia prechádzajú pri hľadaní informácií, alebo Wilsonov model vyhľadávania informácií, ktorý zahŕňa interakciu medzi informačným prostredím a individuálnymi potrebami a motiváciami.
  - Kognitívna teória (*Cognitive Information Theory*) – zaoberá sa tým, ako ľudia spracovávajú a interpretujú informácie na základe svojich kognitívnych schopností. Sústreďuje sa na to, ako informácie ovplyvňujú myslenie, učenie a rozhodovanie. Kognitívna perspektíva výskumu

nachádza uplatnenie pri štúdiu používateľských rozhraní informačných systémov a pri optimalizácii spôsobov, akými ľudia vyhľadávajú a používajú informácie.

- Sociálno-kultúrne a kontextové teórie (*Social-cultural and Contextual Theories*) – zamerané na sociálne, kultúrne a organizačné faktory, ktoré ovplyvňujú vytváranie, šírenie a používanie informácií. Informačné správanie sa často analyzuje v kontexte spoločenských vzťahov, skupín alebo komúnít. Využíva teóriu komunitnej informácie, ktorá rieši, ako komunity vytvárajú a šíria informácie vo svojom sociálnom prostredí a ako informačné správanie závisí od sociálnych vzorcov. Prostredníctvom kritickej analýzy rieši etické, sociálne a kultúrne dôsledky informačných technológií a politík.

Metodiky 1 – 4 sú použiteľné pri konkrétnych riešeníach príslušných oblastí informačnej vedy. Metodiky uvedené v časti 5 slúžia prevažne na výskum, ktorého výstupom je nová metodika alebo teória potrebná v informačnej vede. Spracovanie metodík používaných v informačnej vede je výsledkom znalostí a rôznych analýz autorov.

### Metódy používané v rámci informačnej vedy

Výskumné metódy sú vo všeobecnosti postupy, ktoré slúžia na získavanie dát/údajov v teréne/praxi s cieľom pochopiť, analyzovať alebo overiť určité javy, vzťahy alebo hypotézy. Uvádzame tie, ktoré patria k základným výskumným metódam používaných (nielen) v kontexte informačnej vedy a sú najčastejšie využívané [44] [45]:

**Kvantitatívne metódy**, ktoré sú zamerané hlavne na zber a analýzu číselných údajov. Používajú sa napríklad na meranie a analýzu vzorov, trendov a vzťahov v používaní informácií, získavaní informácií, výkonnosti systému, skúmanie trendov v informačnom správaní, hodnotení informačných systémov a iné. V projektoch súvisiacich s informačnou vedou sa často používajú tieto z nich:

- **Prieskumy a dotazníky**, ktoré sa využívajú na zhromažďovanie údajov od veľkého počtu účastníkov o tom, ako vyhľadávajú, používajú a spravujú informácie, aké majú skúsenosti s používaním informačných systémov a podobne. Dotazník/dotazníkový prieskum je jednou z najčastejších metód na získavanie kvantitatívnych dát. Respondenti odpovedajú na vopred formulované otázky, čo umožňuje spracovanie veľkého množstva dát. Aby boli výsledky z dotazníkového prieskumu čo najviac relevantné, zber dát je zameraný na vyššie počty zúčastnených respondentov.  
Poznámka: Prieskum môže byť kvalitatívny, kvantitatívny alebo kombinovaný. Ak prieskum obsahuje dotazník so škálovateľnými odpoveďami, potom je to kvantitatívny prieskum. Ak obsahuje opisné otázky s podrobnými odpoveďami, ide o kvalitatívny prieskum.
- **Štatistická analýza**, ktorá sa používa na interpretáciu dát zozbieraných od používateľov alebo systémov, vrátane korelácie, regresie a testovania významnosti. Napríklad analýza citácií, efektívnosti získavania informácií a podobne.
- **Analýza protokolov** pri kontrole systémových protokolov alebo dopytov vyhľadávacieho nástroja či využívania knižníc, s cieľom pochopiť správanie používateľov alebo výkon systému.
- **Data mining** na extrahovanie určitých vzorov z veľkého súboru dát, ako sú dáta o interakcii používateľov alebo bibliometrické údaje z odborných publikácií.
- **Metrika a hodnotenie**, používané v informačných systémoch na meranie výkonnosti, čím sa určí presnosť a vybavovanie v systémoch na vyhľadávanie informácií, ale aj hodnotenie spokojnosti používateľov a vplyvu informačných služieb.

**Kvalitatívne metódy**, ktoré poskytujú hĺbkový nenumерický pohľad na to, ako ľudia interagujú s informáciami. Používajú sa na hlbšie pochopenie ľudského správania vo vzťahu k informáciám, napríklad ako ľudia vyhľadávajú informácie, ako sa rozhodujú pri práci pre rôzne zdroje, aké majú subjektívne skúsenosti, postoje a vnímanie. V informačnej vede sa často používajú tieto:

- **Interview/rozhovory, individuálne alebo skupinové**, zamerané na cieľové skupiny, ktoré poskytujú široké a podrobné informácie o skúsenostiach používateľov s informačnými systémami alebo o ich správaní pri hľadaní informácií. Umožňujú preskúmať do hĺbky skúsenosti, vnímanie a správanie používateľov. Interview/rozhovor je interaktívna kvalitatívna metóda, pri ktorej výskumník kladie otázky respondentovi a snaží sa zozbierať hlbšie informácie o jeho názoroch či postojoch. V praxi sa využívajú

rôzne druhy rozhovorov: od štruktúrovaných (otázky a štruktúra interview sú vopred pripravené a premyslené) cez pološtruktúrované rozhovory (s istou dávkou voľnosti), referenčné interview, hĺbkové diagnostické rozhovory slúžiace na diagnostiku, až po skupinové rozhovory (*focus groups*).

- **Pozorovanie a štúdium používateľov** v ich prirodzenom prostredí s cieľom pochopiť, ako jednotlivci alebo skupiny interagujú s informačnými systémami v kontexte ich skutočného života. Spočíva v pasívnom sledovaní, zaznamenávaní a opise javov, správania, prežívania alebo iných aktivít bez akéhokoľvek vlastného zásahu. Pozorovanie je systematicky a detailne zdokumentované.
- **Prípadové štúdie** a ich analýza. V princípe ide o idiografické skúmanie (opis individuálnych prípadov) jedného alebo viacerých prípadov – jednotlivca, skupiny, komunity, organizácie, obce, spoločnosti či inej entity, pričom hlavným cieľom prípadovej štúdie je detailný opis zložitosti skúmaných prípadov, opis vzťahov v ich celistvosti, prípadne isté pokusy o vysvetlenia [46] [47]. Prípadové štúdie hĺbkovo preskúmajú špecifické časti organizácií, systémov alebo technológií s cieľom zistiť jedinečné alebo komplexné fenomény informácií, prehľady a osvedčené postupy, prípadne ďalšie výzvy pri spravovaní informácií.
- **Obsahová hĺbková analýza** (napríklad textov) slúži na vytváranie kategórií a motívov. V texte vyhľadávame určité vzorce (*patterns*) podľa definovaných kategorizačných kľúčov. Týmto spôsobom je možné analyzovať aj transkript (slovný prepis) interview/rozhovoru. Analyzuje sa obsah dokumentov, webových stránok alebo médií s cieľom odhaliť vzorce v spôsobe, akým sú informácie reprezentované a ako k nim používatelia pristupujú.
- **Sémantický diferenciál** slúži na meranie subjektívnych názorov na základe porovnávania protikladných slovných vyjadrení. Pomocou toho je možné lepšie analyzovať emocionálne odtiene a odlišnosť postojov skúmaných subjektov.

**Zmiešané metódy**, ktoré kombinujú kvantitatívne aj kvalitatívne metódy, aby spolu mohli čo najkomplexnejšie vysvetliť a vyriešiť požadované informačné problémy. Napríklad štúdia môže používať kvantitatívnu analýzu systémových protokolov a kvalitatívne rozhovory s používateľmi, aby bolo zistené, ako sa používatelia správajú a prečo sa takým spôsobom správajú. Často používané sú tieto metódy:

- **Experiment** predstavuje kontrolovaný, vopred pripravený postup, pri ktorom výskumník manipuluje (mení hodnoty) nezávislých premenných a pozoruje vplyv tejto zmeny na závislé premenné. Táto metóda slúži zvyčajne na overovanie príčinných vzťahov, teda na overenie, či jav A zapríčiňuje (podmieňuje) jav B a podobne. Ako dotazník, tak i experiment vyžaduje na správne uskutočnenie a vyhodnotenie hlbšie znalosti výskumníka z oblasti štatistiky. Experimentálne metódy môžu byť kvalitatívne alebo kvantitatívne v závislosti od povahy skúmaných premenných a spôsobu, akým sa údaje zbierajú. Napríklad experiment môže byť zameraný na meranie číselných hodnôt (kvantitatívne) alebo na skúmanie správania a kvalitatívnych aspektov interakcií medzi ľuďmi.
- **Škálovanie** je metóda určená na zber názorov, postojov alebo preferencií respondentov. Používajú sa pri nej rôzne stupnice, napríklad známa Likertova škála/stupnica (napríklad respondenti pridelujú na škále body od 1 do 5; veľmi spokojný... veľmi nespokojný; úplne súhlasím... vôbec nesúhlasím a podobne), ktoré umožňujú kvantifikovať určité subjektívne postoje respondentov.
- **Testy** sú ako výskumná metóda zamerané na meranie schopností, vedomostí alebo iných charakteristík skúmaných entít prostredníctvom zadaných špecifických úloh. Testy sú často štandardizované a majú pevne stanovené otázky a odpovede, ktoré možno číselne vyhodnotiť. Slúžia na meranie určitých schopností, vedomostí, zručností alebo iných charakteristík na základe kvantitatívnych údajov. Napríklad: IQ testy, akademické testy (napríklad matematické alebo jazykové testy), psychometrické testy. Testy môžu byť aj kvalitatívne, ak sú zamerané na hĺbkové skúmanie odpovedí a ich významu. V tomto prípade sú otázky často otvorené a cieľom je skúmať myšlienky, názory, pocity alebo interpretácie účastníkov.
- **Sociometria** sa v skupine zmiešaných metód používa na skúmanie rôznych medziľudských vzťahov v rámci určitých skupín či ich preferencií. Takto dokážeme určiť v skupine napríklad významných aktérov alebo lídrov. Sociometria môže byť použitá kvantitatívnym aj kvalitatívnym spôsobom, pretože zahŕňa oba prístupy. Kvantitatívny prístup spočíva v číselnom vyjadrení preferencií a vzťahov medzi

členmi skupiny a štatistickej analýze týchto údajov. Kvalitatívny prístup sa sústreďuje na hĺbkové pochopenie interpersonálnych vzťahov, motívov a dynamiky v skupine.

Existujú aj iné vedecké metódy, ktoré nie sú zachytené v tomto trojčlennom rozdelení, napríklad komparatívne metódy, modelovanie, analýza a syntéza alebo matematické metódy. Používa sa aj delenie na empirické a teoretické metódy a v rámci empirických metód sa rozlišuje medzi kvalitatívnymi a kvantitatívnymi metódami.

Je potrebné si uvedomiť, že každá výskumná metóda má svoju využiteľnosť. Voľba správnej metódy závisí, okrem iného, najmä od povahy výskumného problému, riešenej úlohy a celkových cieľov, kontextu, nastavených hypotéz, či od povahy daného výskumu. Použitím každej metódy získame iný, špecifický typ dát, preto sa pri komplexných výskumoch (napríklad pri vedeckých prácach, rigorózných či dizertačných prácach) často musia vhodne skombinovať viaceré metódy súčasne, keďže si komplexnejší výskum obvykle vyžaduje použitie viac ako jednej výskumnej metódy. Spravidla sa kombinujú kvalitatívne a kvantitatívne metódy. Kvalitatívne metódy sa taktiež často stávajú súčasťou tzv. **triangulácie**, čo znamená využitie troch metód na skúmanie rovnakého objektu v rámci jedného skúmania s tým, že sa navzájom dopĺňajú. Takto je možné napríklad kombinovať pozorovanie, dotazníkový prieskum a pološtruktúrované rozhovory [45]. Vo výsledku zabezpečuje táto kombinácia viacerých použitých metód a prístupov zvyčajne robustnejšie dôkazy a komplexnejšie pohľady na daný skúmaný jav, čo umožňuje i jeho lepšie pochopenie, relevantnejšiu interpretáciu získaných výsledkov, ako aj formuláciu záverov.

V kontexte informačnej vedy sa pri kvalitatívnych výskumoch na zber dát najčastejšie používa pozorovanie, rôzne rozhovory (interview), prípadové štúdie, obsahové analýzy či video- a audionahrávky [45].

## **Záver**

Metodológia, paradigma, metodika, metóda sú základné pojmy, ktoré je potrebné poznať pri riešení akejkoľvek vedeckovýskumnej činnosti. V informačnej vede sú v súčasnosti známe mnohé paradigmy, metodiky a aj metódy z doterajších riešení. Ak máme úlohu riešiť konkrétny problém súvisiaci s informačnou vedou, môžeme na základe analýzy doterajších riešení nájsť vhodnú metodológiu riešenia. Ak taká metodológia neexistuje, musia riešitelia vhodnú metodológiu vytvoriť a podľa nej pri riešení postupovať. Ako sme uviedli v závere kapitoly 3.1, existuje ešte veľa oblastí, ktoré nemajú vyriešené mnohé problémy, ktoré rieši informačná veda.

Informačná veda používa rôznorodý súbor paradigiem, ktoré sa využívajú v závislosti od riešeného problému. Každá z paradigiem využíva pri výskumnej práci zameranej na vývoj aj hodnotenie informačných a sociálno-ekonomických systémov v informačnom prostredí rôzne metodiky a metódy. Využívajú sa kvalitatívne, kvantitatívne aj zmiešané metódy v rôznych metodikách. Interdisciplinarita informačnej vedy vyžaduje kombináciu rôznych paradigiem, metodík a metód, aby bolo možné riešiť komplexné procesy informačnej spoločnosti a efektívnu prácu s informáciami. Metodológia, metodika a metódy sú použité vo vedeckovýskumnej práci, ktorou sa rieši každý vedecký aj výskumný problém.

Metodológia je uplatňovaná aj vo vedeckovýskumnej praxi a na základe nej sa špecifikujú základné postupy vedeckovýskumnej práce – metodiky, v ktorých sa využívajú rôzne metódy. Využitie metodiky pri získavaní vedeckých poznatkov s použitím komplexnej vedeckej metódy riešenia problému je základným predpokladom vedeckovýskumnej práce.

## **Otázky a úlohy**

- Ktoré sú základné paradigmy informačnej vedy?
- Vysvetlite, čo je objektová paradigma. Ktoré otázky sa v nej skúmajú? Čím sa odlišuje od fyzikálnej paradigmy?
- Aký je cieľ kognitívnej paradigmy a ktoré procesy skúma?
- Ktoré metodiky alebo metódy ste používali v iných predmetoch alebo projektoch?

## **4.3 Prax vedeckovýskumnej práce**

Metodika vytvorená na konkrétny účel je uplatňovaná vo vedeckovýskumnej práci vedcov a výskumníkov. Keďže vedu považujeme za systematickú disciplínu, má svoju metodológiu vedy, čo je veda o spôsobe výskumu.

## Metodológia vedy

Metodológia vedy je všeobecná pre každý vedeckovýskumný projekt. Na základe všeobecných charakteristík metodológie vedy vytvárame v praxi potrebné špecifikácie a postupy, podľa ktorých sa riadi konkrétne zadanie/projekt vedeckovýskumnej praxe. Metodológia vedy:

- Špecifikuje objekt poznania, ktorý presne vymedzuje svoj predmet skúmania, jeho podstatu, zákony a zákonitosti, jeho vývoj. Označuje sa aj ako výber témy.
- Špecifikuje subjekt poznania, pod ktorým rozumieme individuálny alebo kolektívny subjekt koordinovanej práce, spravidla spoločensky organizovaný. U nás, v Slovenskej republike, sú to výskumné ústavy a univerzity, Slovenská akadémia vied, ale patria k nim aj výskumné oddelenia podnikov a ich výskumné tímy.
- Vymedzuje ciele výskumu. Cieľ výskumu je základný a kľúčový prvok každého výskumného projektu, ktorý definuje, čo má výskumník dosiahnuť alebo na akú výskumnú otázku chce nájsť odpoveď. Poskytuje výskumu jednoznačnú orientáciu naprieč celým procesom výskumu a pomáha výskumníkovi zamerať sa na konkrétnu tému alebo problém. Cieľ výskumu má byť jasne a konkrétne formulovaný, realistický a dosiahnuteľný v rámci dostupných zdrojov, určitého času a možností výskumníkov. Formulácia cieľa výskumu má byť napísaná tak, aby bolo možné po skončení výskumu zistiť, či bol cieľ dosiahnutý.
- Na dosiahnutie cieľov sa používajú rôzne paradigmy, metodiky a metódy, ktoré sú súčasťou metodológie príslušnej oblasti.
- Na záver sa spracujú a posudzujú výsledky, ktoré sa porovnávajú so špecifikovaným cieľom.

Uplatňovanie metodológie vedy v praxi znamená určenie základných postupov vedeckej práce pri získaní vedeckých poznatkov s použitím komplexnej vedeckej metódy riešenia problému a príslušnej metodiky vedeckovýskumnej práce. Uplatnenie princípov metodológie vedy používa označenie vedeckovýskumná práca/prax.

## Základné metódy vedeckého výskumu

Vo vedeckom výskume sa používajú dve základné metódy riešenia:

- **Deduktívny prístup**, pri ktorom sa vychádza zo všeobecne platných a dokázaných zásad a pravidiel, ktoré sa v praxi overujú. Začína sa teóriou alebo hypotézou a potom sa testuje pomocou empirických údajov, na základe ktorých sa hypotéza potvrdí alebo zamietne. Deduktívny prístup sa často používa v kvantitatívnom výskume, kde je cieľom testovať teórie alebo hypotézy presnými meraniami.
- **Induktívny prístup** sa začína zberom dát a potom, na základe pozorovaní, sa špecifikujú vzorce, zákonitosti alebo teórie. Induktívny prístup reprezentuje riešenie spôsobom, pri ktorom sa postupuje od konkrétnych pozorovaní k širšiemu zovšeobecneniu. Tento prístup k riešeniu vychádza zo skúseností z praxe a pri dostatočnom množstve riešení zovšeobecňuje výsledky do odporúčaných riešení. Umožňuje výskumníkovi objavovať nové poznatky a teórie založené na skutočných dátach. Induktívny prístup sa často používa v kvalitatívnom výskume, kde je cieľom preskúmať vzorce a vyvinúť nové teórie z pozorovaní.

Hlavným rozdielom medzi indukčným a deduktívnym prístupom k výskumu je to, že cieľom indukčného prístupu je vyvinúť teóriu, zatiaľ čo deduktívny prístup sa zameriava na testovanie existujúcej teórie. Na prvý pohľad sa zdá rozdiel medzi indukčným a deduktívnym prístupom riešenia pomerne značný. V skutočnosti sú obidve metódy bezprostredne spojené a záleží na tom, ktorý aspekt je v ktorom kroku riešenia zdôrazňovaný. Deduktívne metódy možno použiť až vtedy, keď je zozbierané dostatočné množstvo pozorovaní, ktoré sú indukčne zovšeobecnené. Vtedy možno tieto poznatky použiť na to, aby tvorili použiteľný systém na riešenie akéhokoľvek problému. Kým je možné použiť na riešenie deduktívny prístup, je potrebné vytvoriť mnoho riešení indukčným prístupom. Voľba spôsobu riešenia je vždy záležitosťou riešiteľov.

Oba prístupy sú cenné a mnohé vedecké výskumné projekty využívajú v rôznych fázach kombináciu deduktívneho a indukčného uvažovania. Táto kombinácia pomáha zabezpečiť, aby výskumný proces riadili teória aj empirické údaje.

## Metodika vedeckovýskumnej práce

Vedeckovýskumná prax využíva metodiku vedeckovýskumnej práce, označovanú aj ako metodika vedeckého poznania. Všeobecne má metodika vedeckého poznania 3 etapy:

- informačnú etapu,
- etapu riešenia a realizácie výstupov,
- diseminačnú etapu.

Jednotlivé etapy môžeme špecifikovať nasledujúco [48]:

1. **Informačná etapa**, ktorej zmyslom je identifikácia/vymedzenie a definovanie problému. Problém vyjadruje vzťah k empirickému a teoretickému poznaniu. Nájdenie problému predstavuje rozdiel a nedostatok v súčasnom komplexe vedomostí alebo rozpor medzi faktami. Ak sa vyjadruje opytovacou vetou, označuje sa ako výskumná otázka. Od úrovne identifikácie problému závisí úspech alebo neúspech vedeckej práce. Spôsob vykonania informačnej etapy je spravidla takýto:

- zhromažďovanie informácií (prehľadové články; zaujať kritický postoj);
- postavenie otázky (výskumného problému), na ktorú chceme riešením odpovedať, možné predpokladané odpovede na výskumný problém.

Výstupom informačnej etapy je stanovenie cieľa ďalšej výskumnej práce.

2. **Etapa riešenia a realizácie výstupov**, v ktorej sa prostredníctvom konkrétnych metodík a metód dosahuje cieľ. Etapa riešenia vedeckovýskumnej práce môže byť rozdelená do nasledujúcich častí:

- Vyslovenie hypotézy, ktorá splňa nasledujúce vyjadrenia:
  - Hypotéza je výskumný predpoklad, ktorý vyjadruje určitý názor výskumníka.
  - Hypotéza je tvrdenie, ktoré sa vyjadruje oznamovacou vetou (výskumná otázka je opytovacia veta, výskumný problém je opis).
  - Hypotéza je predpoklad, ktorý vyjadruje vzťah medzi závislou a nezávislou premennou.
  - Hypotéza sa musí dať skúmať, testovať alebo merať.
- Vytvorenie alebo výber metodiky overenia vyslovených hypotéz.
- Výber metód na overenie vyslovených hypotéz.
- Realizovanie výskumu podľa vybraných metód.
- Overovanie hypotézy sa môže vykonávať:
  - uskutočňovaním experimentu,
  - analýzou zistení,
  - potvrdením alebo nepotvrdením hypotézy.

Poznámka: Pri riešení projektov spravidla začíname výberom základných paradigiem potrebných pre daný problém. Z nich stanovujeme metodiky (postupy) aj konkrétne metódy a nástroje, ktoré sa uplatňujú pri výskume relevantných vytýčených problémov a vyslovených hypotéz.

3. **Etapa diseminácie**, v ktorej sa získané vedeckovýskumné poznanie zaznamenáva spravidla do výskumnej správy a vedeckovýskumných publikácií. Získané vedecké poznanie sa potom posudzuje aj podľa využiteľnosti a implementácie do praxe, preto má etapa diseminácie nasledujúce časti:

- začlenenie výsledku do systému daného vedeckého poznania,
- interpretácia výsledkov (správy výskumu),
- obhajoba výsledkov,
- publikovanie relevantných častí vo vedeckých časopisoch a na vedeckých konferenciách.

Výsledné riešenia môžu byť uplatnené v praxi.

## Záver

Vedeckovýskumná práca je metodický proces/postup zameraný na výskum alebo overovanie nových poznatkov, či už vedeckých alebo iných. Tento proces vychádza z metodológie vedy ako systematickej disciplíny.

Metodológia vedy je tak vedou o výskume, na základe ktorej si riešiteľské tímy vytvárajú metodiku výskumnej práce. Metodika vedeckovýskumnej práce, ktorá je uvedená vyššie, je zostavená z troch etáp: informačnej etapy, etapy riešenia a realizácie výstupov a diseminačnej etapy. Každá etapa sa môže ďalej členiť podľa potrieb riešeného projektu tak, aby vyhovovala riadeniu výskumnej práce a prispela k úspešnému vyriešeniu daného problému.

#### Otázky a úlohy

- Aké sú hlavné charakteristiky metodológie vedy?
- Čo predstavuje základný objekt skúmania v rámci informačnej vedy a aké sú jeho hlavné zložky?
- Ktoré sú základné etapy metodiky vedeckej práce?

#### 4.4 Výskum informačnej vedy a všeobecná teória informácie

V predošlých podkapitolách tejto kapitoly sme študovali uplatnenie metodológií, paradigiem, metodík a metód v informačnej vede. Shannonova teória informácie, študovaná v 2. kapitole, patrí ku koncepčným metodikám informačnej vedy. Preto v tejto podkapitole uvádzame niekoľko príkladov využitia všeobecnej teórie informácie a ďalší výskum v oblasti teórie informácie.

Shannonova matematická teória informácie slúži ako teoretický základ pre vykonávanie výskumu v rôznych oblastiach informačnej vedy. Výskumníci používajú teoretické princípy a modely na analýzu a interpretáciu využívania informácií, preferencií používateľov a výkonu informačných systémov. Uvádzame príklady niekoľkých článkov a kníh, ktoré dokumentujú vývoj využitia teórie informácie v knižničnej a informačnej vede.

Článok H. Birgera z roku 2000 [49] sa venuje knižničnej a informačnej vede od jej začiatkov. Uvádza rôzne koncepcie a paradigmy v tejto oblasti a rozoberá jej aktuálne zameranie, ako aj vzťahy s inými disciplínami. V samostatnej kapitole autor vysvetľuje prijatie teórie informácie v informačnej vede. Birger tu cituje mnohých autorov, ktorí v počiatkoch, keď bola LIS ešte mladou vedou bez rozvinutej teórie, považovali Shannonovu teóriu informácie za jedinú teóriu v tejto oblasti. Ide o obdobie konca 20. a začiatku 21. storočia. Niektorí autori považovali teóriu informácie za základ LIS, iní boli jej odporcami. V rôznych časových obdobiach prebiehali rôzne metadiskusie, ktoré vyústili do rôznych paradigiem informačnej vedy. V niektorých paradigmách sú použité princípy Shannonovej teórie informácie. Uvedené sa týka najmä bibliografickej a kognitívnej paradigmy. Bibliografická paradigma sa sústreďuje na knižničné a informačné služby, poskytované sofistikovanými systémami na zhromažďovanie, organizovanie a získavanie textov. Kognitívny pohľad na informačnú vedu prišiel z interdisciplinárneho hnutia známeho ako kognitívna veda alebo kognitívna revolúcia, ktorá bola opäť ovplyvnená Shannonovou informačnou teóriou.

Iná vedecká štúdia, z roku 2017 [50], poskytuje historický pohľad na teórie predchádzajúce teórii informácie, konkrétne tie, ktoré sú užitočné pre pochopenie a výučbu informačnej vedy a informačných systémov. Informácie sa dajú diskutovať filozofickým spôsobom a zároveň môžu byť merateľné. Už vieme, že pojem informácie tak môže byť predmetom filozofickej diskusie. Myšlienky o informácii možno dôsledne aplikovať na širokú škálu praktických aplikácií, kde sa študujú jednotlivé procesy. Teoretická informačná veda a špecifické aplikácie informačnej vedy môžu poskytnúť nástroje, pomocou ktorých sa dajú zodpovedať otázky typu „kedy a aké informácie môžu byť produkované“. Taktiež môžu poskytovať metodiky ohľadom implementovania určitého systému tak, aby slúžil konkrétnemu podnikovému procesu alebo inej špecifickej funkcii.

R. Day vydal v roku 2001 dielo [51], ktoré rozoberá historiografiu informácií na základe kritickej analýzy, koncepcie a politik informácií v 20. storočí. Predmetná kniha spája množstvo poznatkov z histórie dokumentaristiky, kybernetiky, teórie informácie a kritickej teórie. Na základe skúmaných článkov ukazuje, ako boli informácie spájané s konceptmi kultúrneho pokroku. R. Day vníma povahu informácií v modernej spoločnosti tým spôsobom, že informácie musia byť najskôr vysvetlené, aby mohli byť spoločensky akceptované. Jeho dielo sa končí výzvou, ktorou autor apeluje na čitateľov, aby dbali na následky spojené s „konštruovaním informácií“. Pokladá za dôležité vnímať i naše vlastné postoje voči spoločenským silám, ktoré sa snažia zredukovať informácie len na veci, ktoré možno kúpiť a predať.

Iný pohľad na teóriu informácie predkladá Mark Burgin. V jednom zo svojich vedeckých diel [52] vysvetľuje rozporuplnú a paradoxnú situáciu, ktorá v čase publikovania tohto článku existovala v informačných štúdiách, a uvádza jej zlepšenie zavedením nového informačného prístupu, ktorý sa nazýva **všeobecná teória informácie**. Prvým cieľom všeobecnej teórie informácie je vysvetlenie relevantnej a adekvátnej definície informácie a jej základných vlastností. Rozlišuje tieto typy informácií: kognitívne, podmieňujúce a regulačné. Kognitívna informácia dáva poznanie, čo ľudia poznajú pod názvom informácie. Objavujú sa až na vyšších úrovniach vývoja systému a stávajú sa rozhodujúce. Podmieňujúce informácie sú základom každého systému z hľadiska jeho vnútorného vývoja. Regulačné informácie sú základom každého systému z hľadiska jeho interakcie s prostredím. Druhým cieľom je meranie a vyhodnocovanie informácií. Základom všeobecnej teórie informácie je systém princípov. Existujú dve základné skupiny takýchto princípov: ontologické a axiologické. Ontologické princípy sú informácie o podstate a správaní. Dávajú odpoveď na otázku, aké druhy informácií existujú a ako ich rozoznať. Axiologické princípy vysvetľujú, ako hodnotiť, odhadovať a merať informácie a aké miery informácií sú potrebné. Tieto princípy špecifikujú povahy, typy a kritériá hodnoty informácie. Od začiatku vývoja teórie informácie bolo viac známe, ako merať informácie, než čo je informácia. Shannon poskytol účinné princípy na meranie množstva informácií. Ale bez pochopenia fenoménu informácie prinášajú tieto princípy zavádzajúce výsledky, ak sa aplikujú na irelevantné oblasti. Axiologické princípy špecifikujú základné vlastnosti merania a odhady informácie. Tieto princípy systematizujú a zjednocujú rôzne, pokiaľ možno existujúce prístupy k riešeniu a využívaniu informačných opatrení. Axiologický aspekt všeobecnej teórie informácie je dôležitý preto, že metódy modernej vedy zdôrazňujú dôležitosť merania a hodnotenia, ktoré sú realizované technickými nástrojmi na pozorovanie a experimentmi. To zabezpečuje systematizáciu všetkých prístupov v informačných vedách, pričom odstraňuje mnohé z ich doterajších nedostatkov. Uvedené princípy predstavujú neformálne predpoklady týkajúce sa skúmaných javov, ktorými sú v prípade informačnej vedy informácie, informačné procesy a systémy.

Mark Burgin vydal v roku 2010 ďalšiu knihu [53], ktorá sa stala medzníkom v teórii a histórii teórie informácie. Ide o vedeckú publikáciu, ktorá poskytuje zhrnutie dovtedy známych teoretických a praktických znalostí ohľadom informácií. Na základe nového parametrického typu komplexnej definície informácie špecifikuje vytvorenie jednotnej všeobecnej teórie informácie (*General Theory of Information – GTI*), ktorá vysvetľuje a určuje, čo je informácia, a poskytuje prehľad hlavných problémov a výziev pre ďalší výskum. The Open University [54] predkladá k uvedenej knihe takéto zhrnutie: táto kniha „*predstavuje nový prístup všeobecnej teórie informácie k vedeckému chápaniu informačných javov. Na základe dôkladnej analýzy informačných procesov v prírode, technológii a spoločnosti, ako aj na základe hlavných smerov v teórii informácie, táto teória syntetizuje existujúce smery do jednotného systému. Kniha vysvetľuje, ako všeobecná teória informácie otvára nové možnosti pre informačné technológie, informačné vedy, informatiku, znalostné inžinierstvo, psychológiu, lingvistiku, spoločenské vedy a vzdelávanie. Kniha tiež poskytuje široký úvod do hlavných matematicky založených smerov v teórii informácie. Všeobecná teória informácie poskytuje jednotný kontext pre existujúce smery v informačných štúdiách, čím umožňuje vypracovať komplexnú definíciu informácie, vysvetliť vzťahy medzi informáciami, dátami a znalosťami a demonštrovať, ako spolu súvisia rôzne matematické modely informácií a informačných procesov. Uvádza vysvetlenie podstaty a fungovania informácií, ako aj odpovede na nasledujúce otázky: ako informácie súvisia so znalosťami a dátami; ako sú informácie modelované matematickými štruktúrami; ako sa tieto modely používajú na lepšie pochopenie počítačov a internetu, poznávania a vzdelávania, komunikácie a výpočtov. Všeobecná teória informácie je princípom, ktorý je využiteľný všetkých oblastiach v súvislostiach s informáciou.*“

Pre informačnú vedu je všeobecná teória informácie využiteľná hlavne v riešeníach teórie sémantickej informácie, ktorá rieši problémy spojené s obsahom a významom informácie. Sémantická teória skúma kvalitatívne aspekty informácie, ktoré zahŕňajú:

- **sémantický obsah** – význam alebo interpretáciu informácie, ktoré závisia od kontextu a znalostí príjemcu;
- **relevanciu** – mieru, do akej je informácia dôležitá alebo užitočná pre príjemcu v danom kontexte;
- **pravdivosť** – mieru, do akej informácia odráža skutočnosť alebo je presná.

Všeobecná teória informácie poskytuje pre teóriu sémantickej informácie štruktúrally a teoretický základ. Spoločne umožňujú lepšie pochopenie informácií, pričom kombinujú štruktúrally, kvantitatívne a sémantické

dimenzie. Sémantická teória informácie sa využíva najmä v oblastiach, ako je lingvistika, kognitívna veda, umelá inteligencia a komunikačné štúdie, kde je kľúčové pochopiť obsah a relevantnosť informácií.

### **Záver**

Matematická teória informácie je základnom modernej vedy a informačno-komunikačných technológií. Od momentu jej predstavenia Claudom Shannonom v 40. rokoch 20. storočia prešla významným vývojom, ktorý viedol k rozšíreniu hĺbky pochopenia a jej aplikácií. Shannonova teória informácie rieši kvantitatívne aspekty a efektívnosť prenosu informácie. Tým umožnila optimalizovať kódovanie a prenos dát, čo malo zásadný vplyv na rozvoj telekomunikácií a digitálnych technológií. Napriek tomu, že Shannonova teória poskytuje účinné metódy a nástroje na technickú analýzu elektronickej komunikácie, má svoje obmedzenia. Primárne sa zaoberá syntaktickou úrovňou informácie, teda štruktúrou a kvantitou, a neberie do úvahy sémantický a pragmatický rozmer informácie. To znamená, že Shannonova teória nerieši problémy týkajúce sa významu, pochopenia a využitia informácie v rôznych kontextoch. Uvedené obmedzenia viedli k novým prístupom v teórii informácie. Najvýraznejším z moderných prístupov je koncept všeobecnej teórie informácie (GTI), ktorý integruje rôzne aspekty informácie (syntaktické, sémantické a pragmatické), do jedného uceleného rámca. V ňom sú použité rôzne teórie a modely informácie, nielen technické a matematické, ale aj filozofické a praktické otázky týkajúce sa významu a aplikácií informácie. Shannonova teória informácie sa tak svojim zameraním na kvantitatívnu analýzu prenosu informácie stáva pre GTI špeciálnym prípadom syntaktickej informácie, ktorý sa zaoberá štruktúrou a kvantifikáciou informácie bez ohľadu na jej význam. Prechod od Shannonovej teórie informácie k všeobecnej teórii informácie predstavuje významný pokrok v chápaní a využití informácie. Zatiaľ čo Shannonova teória položila základy pre technickú analýzu a optimalizáciu prenosu dát, všeobecná teória informácie ponúka širší a hlbší pohľad, ktorý integruje rôzne aspekty informácie do jednotného rámca.

### **Otázky a úlohy**

- Vyhľadajte článok, kde sa uplatňujú princípy informačnej vedy, a referujte, akú oblasť informačnej vedy rieši!
- V čom sa líši matematická teória informácie od všeobecnej teórie informácie Marka Burgina?
- Kde je vhodné využitie všeobecnej teórie informácie v informačnej vede?

## 5. Vedecké publikovanie

**Kľúčové slová:** Veda; vedecká práca; výskum v informačnej vede; vedecké informačné správanie; princípy vedeckej práce, zásady publikovania, infometria, bibliometria, webometria, altmetria, problém „publish or perish“, citačné databázy, impakt faktor.

### Po štúdiu tejto kapitoly by ste mali vedieť

- Vysvetliť, čo je to veda a ako súvisí s výskumom.
- Rozlíšiť a vysvetliť základný rozdiel medzi infometriou, bibliometriou, scientometriou, webometriou a altmetriou.
- Identifikovať vedecké výstupy, ktoré sa registrujú v rôznych registroch, a vysvetliť dôvody ich registrácie.
- Určiť najznámejšie a najpoužívanejšie vedecké citačné databázy a uviesť dôvody ich použitia.
- Vysvetliť, čo je index JCR, prečo je dôležitý a ako naň vplyva hodnota impakt faktora.
- Opísať oblasti výskumu v rámci študijného programu mediamatika a kultúrne dedičstvo.

### Motivácia k štúdiu

- Študenti a absolventi vysokoškolského štúdia by mali byť schopní správne riešiť výskumný problém a aj ho zdokumentovať, čoho dôkazom je vo výsledku aj ich záverečná práca.
- Právo vysokej školy či univerzity uskutočňovať študijné programy a udeľovať v nich akademické tituly je podmienené dlhodobou a cieľavedomou vedeckovýskumnou činnosťou tvorivých zamestnancov danej inštitúcie. Študenti vysokej školy by teda mali poznať kontext, dôvody a dôsledky vedeckej komunikácie vysokoškolských pedagógov.
- Viacerí študenti magisterského či inžinierskeho štúdia sa plánujú uchádzať o doktorandské štúdium, pretože si svoje ďalšie kariérne pôsobenie predstavujú práve v akademickom, resp. vedeckovýskumnom prostredí. Obzvlášť pre túto skupinu študentov je predkladaná kapitola mimoriadne dôležitá, keďže už ako doktorandi budú zaiste priamymi účastníkmi vedeckej komunikácie a vedeckého publikovania.
- Pre širokú verejnosť môže byť prekvapivé zistenie, že práca vysokoškolského učiteľa nezahŕňa len výučbu samotnú – obsahuje i menej viditeľnú, no stále významnejšiu zložku vedeckého publikovania a vedeckej komunikácie.

### 5.1 Veda a výskum

Vedeckovýskumná práca predstavuje pojem, ktorý v sebe spája dva navzájom súvisiace, no odlišné koncepty – vedu a výskum. Hoci existuje viacero pohľadov na ich význam, oba sa týkajú rôznych aspektov procesu získavania a rozširovania vedomostí. Tu je ich vysvetlenie:

**Veda** je systematická disciplína, ktorá buduje a organizuje poznatky vo forme testovateľných hypotéz a predpovedí o svete. Vedou sa tiež nazýva systematický súbor vedomostí a metodológie použité na získanie týchto vedomostí so zameraním na prírodné zákony a princípy. Cieľom vedy je vytvárať objektívne pravdy o svete. Cieľom vedy je tiež vytvárať, rozširovať, prehľbovať, inovovať a pretvárať vedecké teórie, ktoré slúžia na praktické použitie – na intervenciu, zmenu a predikciu javov v zmysle overených vedeckých teórií.

**Vedeckou teóriou** rozumieme systém overených a systematicky usporiadaných poznatkov, teda určitú abstrakciu, ktorá je aplikovateľná na určitý vymedzený súbor javov. Podstatu vedeckej teórie tvoria výroky formulované pomocou odborných pojmov/termínov, ktoré sú obvykle typické pre danú vedeckú oblasť [44]. Iná terminológia sa bude používať v medicíne, iná v stavebníctve, iná pri výskume v humanitných či v spoločenských vedách.

Ale problém odlišenia vedeckého a nevedeckého bádania je veľmi zložitý a často vzniká spor o to, čo je vedecké a čo je nevedecké. Problém sporu je najčastejšie v tom, či vedecká metodológia môže fungovať na základe nejakej jednotnej univerzálnej zásady, alebo sa dá obsiahnuť iba vo viacerých princípoch, ktoré by adekvátnejšie dokázali postihnúť vedecký vývoj spolu s aktuálnou vedeckou praxou. Na jednej strane problému stojí Karl Raimund

Popper [56], ktorého univerzálnu metódu predstavuje falzifikácia – spôsob overovania pravdivosti teoretických tvrdení konfrontáciou s empirickými údajmi. Na strane druhej stojí Paul Karl Feyerabend [57] so svojou tézou „*anything goes*“, ktorá v podstate hovorí, že akákoľvek metóda je dobrá, pokiaľ prispieva k rastu nášho poznania. Lepšie pochopiť koncept vedy nám pomôže nositeľ Nobelovej ceny za fyziku Richard Feynman, ktorý vo svojej publikácii definuje pojem veda takto:

- Veda často znamená špeciálny spôsob/metódu, ako možno niečo objaviť.
- Veda niekedy znamená súbor vedomostí, ktoré boli objavené.
- Veda môže tiež predstavovať tvorbu nových vecí/výrobný proces, pokiaľ ste zistili niečo nové. Veda môže predstavovať aktuálnu tvorbu nových vecí. Táto definícia sa označuje aj ako technická aplikácia, čiastočne zahŕňa aj techniku.

Aspekty vedy, ktoré sú priamo založené na vyššie uvedených definíciách, opisuje Richard Feynman takto:

- Ako prvé sú aplikácie vedy. „Schopnosť vedy viesť k aplikáciám, schopnosť pomocou vedy vyrábať“.
- Ďalší aspekt vedy je jej obsah, suma vedomostí, ktoré sme získali. Vedeckú prácu robíme kvôli povznášajúcim pocitom, ktoré objavovanie prináša.
- Tretí aspekt vedy je metodika vedy, cesta, ako niečo objaviť.
- Ďalší dôležitý aspekt je objektivita a technickým aspektom je skutočnosť, že princíp je tým zaujímavejší, čím je objektivnejší.

**Výskum** je metodický proces zameraný na objavovanie alebo overovanie nových poznatkov, či už vedeckých alebo iných. Veda využíva výskum, aby rozšírila poznanie, zatiaľ čo výskum môže prebiehať v rámci oblasti vedy aj mimo nej. Ak je výskum vykonávaný s cieľom prispievať k vede systematickým zberom, interpretáciou a vyhodnocovaním dát, nazýva sa vedecký výskum. Nie každý výskum sa riadi vedeckou metódou, najmä v oblastiach, ktoré zahŕňajú subjektívnu analýzu alebo interpretáciu (napríklad literatúra alebo sociológia). Výskum je aktívnou zložkou vedy, kde vedci zhromažďujú a analyzujú údaje na testovanie hypotéz a zostavovanie alebo spresňovanie teórií.

Ak v danej vedeckej oblasti realizujeme výskum, snažíme sa vo výsledku o určité posunutie, respektíve rozšírenie hraníc už známeho poznania v danej oblasti, a to formuláciou vedecky podložených záverov. Aby sme mohli takéto závery priniesť, potrebujeme poznať a vedieť správne používať zodpovedajúce výskumné metódy. Výskum znamená vytváranie nových poznatkov alebo myšlienok, zatiaľ čo veda zahŕňa univerzálne a pragmatické poznatky, založené na dôkazoch. Veda je podmnožinou výskumu zameranou na systematické chápanie a aplikáciu.

Výskum typologicky rozlišujeme podľa rôznych kritérií, akými sú jeho cieľ, hĺbka štúdia, charakter analyzovaných údajov, časový horizont skúmania a ďalšie faktory. Medzi základné typy výskumu patria:

Podľa účelu:

- **Základný výskum**, označovaný aj ako čistý výskum, ktorý sa zameriava na generovanie vedomostí bez ohľadu na ich praktické využitie. Výsledky tohto druhu sa zvyčajne orientujú na formuláciu teórií a spravidla sú založené na dokumentárnej analýze, vývoji matematických vzorcov a reflexii špičkových výskumníkov.
- **Aplikovaný výskum**, kde je cieľom nájsť stratégie, ktoré možno použiť na riešenie konkrétneho výskumného problému. Aplikovaný výskum je zvyčajne založený na poznatkoch alebo výsledkoch získaných teoretickým výskumom. Tento typ výskumu sa delí na dva typy:
  - technologický aplikovaný výskum, ktorý sa zameriava na zlepšenie efektívnosti v konkrétnom výrobnom sektore prostredníctvom zlepšovania procesov alebo strojov súvisiacich s uvedenými výrobnými procesmi;
  - vedecký aplikovaný výskum, ktorý má prediktívne účely. Prostredníctvom tohto typu môžeme merať určité premenné na predpovedanie správania užitočného pre sektor tovarov a služieb, ako sú vzorce spotreby a životaschopnosť komerčných projektov.

Podľa použitých dát:

- **Kvalitatívny** výskum, smerujúci do hĺbky daného problému. Kvalitatívny výskum si kladie otázky typu „prečo“. V kontexte informačnej vedy sa tento prístup vyskytuje najmä pri skúmaní človeka, napríklad jeho informačného správania (spravidla hľadáme odpovede na otázky typu „prečo používatelia interagujú s týmto rozhraním takýmto spôsobom“ a podobne). Vo výsledku získavame napríklad rôzne opisy či interpretácie skúmaných javov.
- **Kvantitatívny výskum**, zameraný skôr do šírky, ktorý pracuje s množstvom zozbieraných či inak získaných kvantitatívnych, numerických údajov. S údajmi/dátami neskôr pracuje špecifickými metódami a nástrojmi. Údaje sa štatisticky vyhodnocujú, formulujú a overujú sa hypotézy.

Podľa spôsobu realizácie:

- **Experimentálny výskum**, v ktorom sa skúmajú zmeny, ktoré nastávajú v závislej premennej pri modifikácii jednej alebo viacerých nezávislých premenných. Testujú sa hypotézy/predpoklady alebo fakty na preukázanie ich správnosti. Jednou z najbežnejších techník sú kontrolované laboratórne testy, kde je liek nezávislá premenná a vyliečený pacient závislá premenná.
- **Teoretický výskum** je systematické skúmanie súboru presvedčení a predpokladov/hypotéz. Skúmajú a študujú sa materiály alebo zdroje s cieľom zistiť fakty, na základe ktorých sa dospeje k novým záverom. Cieľom je zistiť o danom probléme viac a lepšie ho pochopiť. Aj keď nie je hneď použiteľný na niečo konkrétne, jeho objavy sú dôležité pre ďalší rozvoj príslušnej vednej oblasti.

Je dôležité poznamenať, že výskumný projekt spravidla nie je obmedzený na jeden typ výskumu, ale bude využívať niekoľko potrebných typov. Rozhodnutie, ktorý typ výskumu použiť, závisí od typu riešeného problému.

IKT ovplyvnili (a nepochybne i stále ovplyvňujú) vedu a spôsobili významné zmeny v získavaní informácií, v použitých metódach, ako aj v možnostiach celkovej spolupráce vedcov či vedeckých tímov navzájom. IKT veľmi významne zasiahli i celú **vedeckú komunikáciu**, kam možno zaradiť aj možnosti a spôsoby propagovania, ako i šírenia (diseminácie) výsledkov vedeckých výskumov. V kontexte mnohých razantných zmien, premien, inovácií a postupov vo vede, ktoré IKT zapríčinili, možno dnes hovoriť už o **digitálnej vede**, označovanej aj ako **veda 2.0**. S využitím súčasných IKT nástrojov je možné vykonávať napríklad rôzne infometrické, bibliometrické, scientometrické či webometrické analýzy (o nich sa ešte zmienime neskôr), ktorým pomáha i samotná informačná veda tým, že sa, okrem iného, zlepšuje manažment digitálnych dát, ako aj politiky prístupu k vedeckým dielam a (vedeckým) informačným zdrojom v zmysle prístupu *open access* [58]. Niektorí autori v tomto kontexte využívajú aj termín **otvorená veda**, ktorý odkazuje na snahu o čo najširšie a najjednoduchšie približovanie vedeckých výstupov širokej verejnosti, čo vo výsledku uľahčuje prepájanie vedeckých inovácií a priemyslu [58]. Už dnes sa tento moderný spôsob vedeckého publikovania ukazuje ako nesmierne populárny a stáva sa podmienkou účasti v mnohých renomovaných grantových schémach, ktoré vyslovene vyžadujú otvorený prístup pre všetky vytvorené projektové výstupy.

Vo vedeckej komunikácii sa komunikujú a využívajú tzv. **vedecké dáta**. „Niektoré vedné odbory sú viac závislé od dát, charakterizujú sa ako tzv. dátové vedy, najmä fyzika, astronómia, biotechnológia, genetika, senzorické vedy, ale aj ekonómia, sociálne médiá a sociológia alebo psychológia. K dátovým vedám sa v súčasnosti postupne priradujú aj niektoré humanitné vedy, ktoré spracúvajú tzv. kultúrne dáta, napríklad archeológia, história, lingvistika. Vznikajú nové možnosti vedeckého bádania v tzv. digitálnej vede, ale najmä v digitálnych humanitných a sociálnych vedách“ [59]. Digitálne humanitné vedy sú – ako voliteľná trajektória štúdia – vymedzená povinne voliteľnými predmetmi i súčasťou študijného programu mediamatika a kultúrne dedičstvo.

## Záver

Veda predstavuje komplexný systém overených poznatkov, ktoré slúžia na vysvetlenie a interpretáciu fenoménov objektívnej reality. Veda integruje výskum a výskumné metódy do svojho metodologického rámca, pričom IKT významne zmenili a menia spôsob vedeckej komunikácie. Cieľom vedy je iteratívne budovanie, rozširovanie, prehľbovanie, inovovanie a transformovanie vedeckých teórií. Tieto teórie sú základom pre praktické aplikácie, čo zahŕňa intervenciu a predikciu javov na základe overených vedeckých princípov. Samotná vedecká teória je konceptualizovaný systém overených a systematicky usporiadaných poznatkov, vyjadrený výrokmi

formulovanými v odborných termínoch charakteristických pre danú vednú oblasť. Výskum je neoddeliteľnou súčasťou vedeckého bádania ako procesu. Podľa použitých dát rozlišujeme dva hlavné prístupy k výskumu: kvalitatívny a kvantitatívny. Kvalitatívny výskum sa zameriava na hĺbku a pokúša sa porozumieť povahe problémov, zodpovedá najmä otázky typu „prečo“. Naopak, kvantitatívny výskum sleduje šírku a zameriava sa na získavanie kvantitatívnych údajov, ktoré sú následne analyzované špecifickými (štatistickými) metódami. Existujú mnohé výskumné metódy, ktoré poskytujú vedeckým pracovníkom nástroje na získavanie dát či bližšie pochopenie skúmaných javov. Voľba konkrétnej metódy závisí od povahy výskumného problému, stanovených cieľov, kontextu či hypotéz.

IKT umožňujú vo vedeckom výskume nové metódy, ako sú infometrické, bibliometrické, scientometrické analýzy, ktoré uľahčujú manažment digitálnych dát a naplnenie politík otvoreného prístupu k vedeckým výstupom. Veda a vedecké metódy sa tak vplyvom IKT neustále menia, stávajú sa modernejšími, čím dochádza k efektívnejšiemu komunikovaniu nových objavov širokej verejnosti.

### Otázky a úlohy

- Aký je rozdiel medzi vedou a výskumom?
- Opíšte hlavné rozdiely medzi kvalitatívnym a kvantitatívnym prístupom pri vedeckom skúmaní.
- Ktoré prínosy pre spoločnosť vnímate v rámci otvoreného publikovania a otvorenej vedy?
- Na čo konkrétne je možné napríklad použiť zverejnené otvorené dáta, ktoré vzišli z riešenia konkrétnej vedeckej úlohy?
- Opíšte zmeny, ktoré IKT zreteľne priniesli do oblasti vedy a vedeckého bádania.

### 5.2 Vedecká komunikácia a publikovanie vedeckovýskumných výstupov – normatívy, štandardy a konvencie

Vedu samotnú môžeme považovať za typ sociálneho prostredia, ktoré je charakteristické množstvom rozličných komunikácií a informačných interakcií. Patrí sem samotné štúdium danej problematiky, účasť na rôznych diskusiách a besedách, citovanie vedeckých prác, experimentovanie, formálna a neformálna komunikácia, publikovanie vedeckých diel a podobne [58].

Už vieme, že veda sa zaoberá formuláciou, overovaním, ako aj aplikáciou rôznych vedeckých teórií. Aby však mohla byť existencia nejakej vedeckej teórie prijatá, musí byť táto teória aj prístupná iným, najmä vedeckým komunitám – hovoríme, že musí byť **publikovaná** [44], a to formálnymi či neformálnymi publikačnými kanálmi [60]. Len s publikovanými výstupmi je totiž možné ďalej pracovať. Vedci a vedecké tímy v tomto smere vykazujú zjavné znaky **vedeckého informačného správania**, ktorému sa budeme venovať podrobnejšie, lebo spadá medzi objekty záujmu informačnej vedy [59]. Zmyslom predloženej podkapitoly je – okrem iného – poukázať na význam a úlohy efektívnej vedeckej komunikácie a vedeckého publikovania.

V kontexte informačnej vedy predstavuje **publikačné správanie** vedcov – autorov významnú zložku ich informačného správania v úlohe používateľov informácií. Patria sem spôsoby využívania publikačných kanálov, preferencie autorov pri výbere týchto kanálov a podobne. **Publikačné prostredie** potom vnímame ako súčasť informačného správania či informačnej ekológie [61]. „*Akademické informačné prostredie definujeme ako súhrn informačných zdrojov, inštitúcií, služieb, informačných systémov a ľudí (v rôznych rolách), ktorí vytvárajú a využívajú informácie pri vzdelávaní a výskume. Je to súčasť prostredia univerzity zameraná na informačný proces a informačné správanie akademickej komunity. Funkciou tohto prostredia je informačné zabezpečenie vzdelávania a výskumu univerzity*“. Cieľom informačnej ekológie akademického prostredia je racionalizácia viacnásobného využívania vedeckých informácií [8].

Vedecká komunikácia sa už dávnejšie, opäť vplyvom IKT, sčasti presunula do elektronického prostredia. Tento presun priniesol niekoľko významných zmien, a to najmä v týchto oblastiach [62]:

- **Oblasť tvorby informácií.** Na základe údajov, ktoré sa dajú ľahko vyhľadať v rôznych citačných databázach (bude o nich reč neskôr) sa dá jednoducho zistiť, z akej literatúry autor vo svojom výskume vychádzal, ktoré diela použil, na ktoré diela odkazoval/citoval ich, kto sa spolupodieľal na danom výskume ako spoluautor, z ktorej krajiny, či autor využil na financovanie výskumu nejaký typ grantovej podpory a podobne. Vstupujú sem i aspekty neformálnej vedeckej komunikácie, keď daný vedec môže neformálne diskutovať online so

svojimi kolegami, zapájať sa do diskusií, diskusných fór, vytvárať si v online prostredí rozličné záložky, zdieľať, či odporúčať iné diela svojim kolegom, využívať akademické, respektíve vedecké sociálne siete (napríklad *Google scholar*, *Researchgate*, *Academia.net* a podobne), čím svojou činnosťou zanecháva za sebou v online prostredí sledovateľnú digitálnu stopu. Údaje z nej získané môžu byť ďalej spracovávané a využívané.

- **Oblasť šírenia informácií.** Vplyvom IKT sa podstatne zvýšila variabilita typov a foriem vedeckých komunikačných kanálov. Charakteristickým znakom moderného šírenia vedeckých informácií je ich otvorenosť (najmä v niektorom z režimov *Open Access*), čím sa vedecké poznatky stali ešte viac prístupnejšie širším vedeckým i nevedeckým komunitám a verejnosti. Otvoreným spôsobom sa sprístupňujú nielen vedecké články, ale i príslušné výskumné údaje, o ktoré sa daný výskum opieral, otvorené dáta – blogy, prezentácie, videá a podobne. Pri ich sprístupňovaní a šírení sa využívajú digitálne repozitáre, *Open Access* časopisy či nástroje webu 2.0 – sociálne siete, nástroje na správu referencií, odporúčacie a záložkové systémy a podobne.
- **Oblasť použitia informácií.** V tradičnom zmysle sa použitím vedeckej publikácie striktnie myslí jej citovanie inými vedcami v iných vedeckých prácach. Toto nazeranie je však obmedzujúce len na „citovateľné“ vedecké výstupy a len na autorov predmetnej publikácie. Tento tradičný pohľad vynecháva možný dosah danej publikácie, pokiaľ je „len“ čítaná a nie preukázateľne citovaná. Dosahy takejto publikácie sa však môžu prejavovať iným spôsobom – napríklad aj v každodennom živote, ako inšpirácia pri vývoji nových technológií, pri klinickej praxi alebo ako študijný materiál na vysokej škole či univerzite. Nové, moderné digitálne prostredie dnes už disponuje nástrojmi na zisťovanie použitia informácií čitateľmi na základe počtu sprístupnení a stiahnutí daného dokumentu či skúmanie šírenia dosahu publikačných výstupov prostredníctvom údajov získaných zo sociálnych sietí, záložkových systémov, referenčných manažérov a podobne. Mnohé tieto metriky skúma altmetria (ktorej sa budeme taktiež venovať neskôr podrobnejšie).

**Vedeckú komunikáciu**, ako výmenu výsledkov uskutočneného výskumu, môžeme považovať za hnaciu silu vedy. Zverejnené a prístupné publikované vedecké diela predstavujú dôležitý prvok v procese výmeny a šírenia poznatkov. Jednu z najdôležitejších úloh tu zohrávajú tradičné publikačné kanály – myslia sa nimi zvyčajne odborné, no najmä vedecké časopisy. Snahou samotného vedca – autora je publikovať jeho vedecký dokument, respektíve dielo (článok, konferenčný príspevok, monografiu...) v čo možno najprestížnejších periodikách (najmä v celosvetovo uznávaných vedeckých časopisoch, prípadne v indexovaných zborníkoch) či vydavateľstvách [63]. Najväčšiu dominanciu časopiseckého medzinárodného publikovania je možné pocítiť v prírodných a technických vedách, ako aj v medicíne [64]. Pre spoločenské a humanitné vedy sa považuje za charakteristické skôr publikovanie v knihách a v národných jazykoch [65].

Vieme, že hlavnou funkciou vedeckých dokumentov je predovšetkým efektívne komunikovať výsledky vedeckého výskumu. Okrem výsledkov, ktoré autor vlastným výskumom získal, sú nesmierne cenné i východiská tohto výskumu, teda iné diela a myšlienky iných vedcov, na ktoré sa autor v diele odvoláva prostredníctvom citácií a referencií a priamo na ne nadväzuje, čím sa vytvárajú určité väzby medzi vedeckými dokumentmi navzájom a zároveň medzi informáciami a ich tvorcami [60]. Ak je nejaká vedecká práca zaujímavá, zvyčajne vyvoláva reakcie zo strany iných vedcov, kolegov, ktorí tvoria súčasť medzinárodného vedeckého fóra. Tieto odborné, prípadne vedecké komunity následne hodnotia výsledky takéhoto výskumu [63]. Kvalita vedeckých výstupov je často (prostredníctvom rôznych ukazovateľov) nástrojom hodnotenia kvality danej výskumnej inštitúcie, kolektívu či jednotlivca [60]. Pre vedcov je teda nesmierne dôležitá rýchla a efektívna komunikácia výsledkov ich výskumu, keďže sa ňou prakticky utvárajú i vzťahy s inými vedcami. Zároveň si ňou autor buduje i reputáciu a uznanie vo vedeckých komunitách [60].

*„S publikačným správaním ako ukazovateľom vedeckej produktivity je neoddeliteľne spojené citačné správanie. Citačné správanie často slúži ako kritérium pre hodnotenie kvality publikácie, autora a jeho výskumu. Na počet citácií diela vplyva niekoľko faktorov. Aj kvalitná práca môže mať nízku citovanosť, ak nie je napísaná v svetovom jazyku, ak bola publikovaná v ťažko dostupnom dokumente (napríklad v sivej literatúre, ktorá neprechádza štandardným vydavateľským procesom) alebo ak sa ňou zaoberá iba úzka skupina odborníkov. Citovanosť závisí aj od typu diela, či ide o pôvodnú vedeckú prácu, prehľadovú prácu alebo metodickú prácu. Výskumy rovnako*

*potvrdzujú, že dokumenty publikované v medzinárodnom spoluautorstve sú častejšie citované. Citačné správanie autorov má svoje špecifiká, podlieha rôznym vplyvom a nie vždy objektívne odráža skutočnosť“ [60].*

Zaužívané spôsoby vedeckej komunikácie a publikačného správania autorov sa však môžu navzájom líšiť medzi rôznymi vednými oblasťami [63], a preto je nutné, z objektívnych dôvodov, poznať špecifiká publikačného správania v danej oblasti ešte pred spustením hodnotiacich procesov [60]. Hodnotenie vedcov a vedeckých tímov prostredníctvom dosahovanej úrovne výsledkov a dosahu ich výskumov sa stalo nevyhnutnosťou vzhľadom na požadovaný postup v ich kariére, a to až do takej miery, že môžeme hovoriť o rozšírení fenoménu s názvom „**publikuj alebo zhyň**“ („**publish or perish**“). Dôvodom na publikovanie potom v tomto prípade už nie je výlučne potreba vedeckej komunikácie, ale skôr nutnosť neustáleho preukazovania vlastného výkonu [60]. V prípade zlyhania či dosiahnutia nedostatočného výkonu môže vedeckým, respektíve výskumným pracovníkom reálne hroziť i nechcený odchod z akademického či výskumného prostredia alebo aspoň významné skomplikovanie ich ďalšieho kariérneho rastu. Výskumné inštitúcie získavajú pri nižšom merateľnom výkone v oblasti vedy nižšiu dotáciu zo štátneho rozpočtu, čo môže ohroziť ich ďalší rozvoj či fungovanie.

## **Záver**

Veda nie je len o objavovaní nových poznatkov, ale aj o ich efektívnom šírení a komunikácii s inými vedcami a s verejnosťou. Publikovanie vedeckých prác a komunikácia s kolegami sa stali kľúčovými aspektmi vedeckého informačného správania. Digitálna revolúcia a internet priniesli do vedeckej komunikácie mnoho zmien. Vedecké informácie sú dnes omnoho ľahšie dostupné a šíriteľné. Publikovanie vedeckých prác a výskumných údajov je otvorenejšie, a tak aj ľahšie prístupné pre širšie publikum. Toto otvorené sprístupňovanie vedeckých poznatkov zvyšuje potenciál pre inovácie a transfer výsledkov výskumu priamo do praxe. Okrem tradičného citačného správania sa ukazuje ako dôležité brať do úvahy aj nové metriky a metódy hodnotenia vedeckých výstupov, akou je aj altmetria. Tieto nové metriky pomáhajú lepšie pochopiť dosah vedeckých prác a súvisiacej informačnej ekológie. Zároveň však existuje neustály tlak na vedcov, aby neprestajne publikovali a dosahovali výsledky a ohlasy na svoje diela, čím si udržia reputáciu. Tento tlak môže viesť až k publikovaniu nekvalitných prác len na preukazovanie výsledkov a získanie vyššieho počtu citácií. Vedecká komunikácia a publikačné správanie sú kľúčovými aspektmi výskumu a vedy ako celku. Je dôležité zakomponovať do nej otvorenosť a kvalitu tak, aby sa zabezpečil pokrok vo vede a šírenie poznatkov pre dobro spoločnosti a ľudstva ako celku.

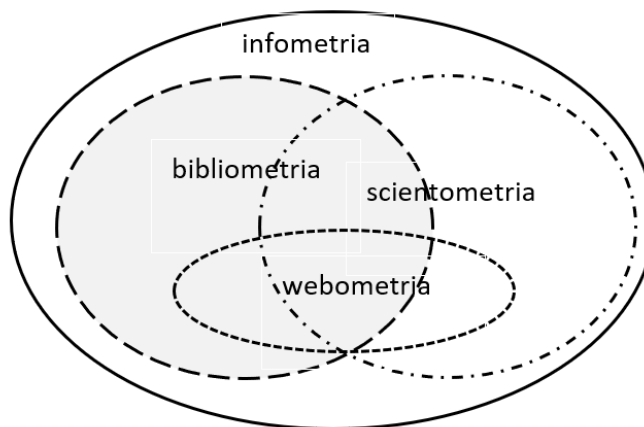
## **Otázky a úlohy**

- Ktoré procesy sa odohrávajú v rámci akademického publikačného prostredia?
- Akú úlohu zohráva otvorený prístup (otvorené dáta) pri vedeckej komunikácii? Ktoré výhody oproti minulosti z tohto prístupu plynú pre autorov a aj pre čitateľov?
- Ktoré okolnosti zvyšujú tlak na publikačnú činnosť vedeckých pracovníkov a čo to spôsobuje?

## **5.3 Infometria, bibliometria, scientometria a webometria**

Vo všeobecnosti možno povedať, že infometria sa zaoberá skúmaním kvantitatívnych aspektov informácií v ich ľubovoľnej forme a v kontexte akejkoľvek sociálnej skupiny, teda nielen vo vedeckom prostredí. Tento termín sa začal používať až koncom osemdesiatych rokov 20. storočia. V tom období predstavoval i synonymum pre dnes už diferencované oblasti bibliometrie a scientometrie [66], ktorým sa budeme venovať podrobnejšie v tejto podkapitole. Navyše, dnes do centra záujmu infometrie okrem tradičných kníh a časopiseckých článkov vstupujú i elektronické médiá a webometria (ak hovoríme o šírení informácií prostredníctvom webového prostredia a služby WWW) [63].

Na lepšie pochopenie a vizualizáciu hierarchickej pozície infometrie v kontexte jej podriadených disciplín nám dobre poslúži nižšie uvedený množinový diagram, resp. obrázok 10.1:



Obrázok 5.1 Hierarchické rozloženie infometrie na podriadené disciplíny [67]

Vidíme, že **infometria** tu zastrešuje všetky disciplíny vzhľadom na to, že predmet jej skúmania je najširší a predstavujú ho všetky formy informácií. Bibliometria a scientometria sa prekrývajú v súvislosti s vedeckými informáciami a použitými metódami. Presah scientometrie predstavuje ekonomické a sociálne charakteristiky vedy, ktoré scientometria používa. Webometria je taktiež podmnožinou bibliometrie, pretože bibliometria skúma zaznamenané informácie a aj informácie z webových stránok [66].

Pojmy ako infometria, bibliometria, webometria, či cybermetria sa všetky vo svojej podstate zaoberajú kvantitatívnymi aspektmi informácií a prirodzene sa tak do značnej miery prekrývajú, čoho negatívnym dôsledkom je časté vzájomné zamieňanie týchto pojmov [66].

Termín **bibliometria** sa v literatúre prvýkrát objavil koncom 60. rokov 20. storočia. V tom období sa na bibliometriu nazerá ako pomocnú interdisciplinárnu vedu, respektíve ako na jednu z disciplín knižničnej a informačnej vedy. Stručnejšie definície vystihujú podstatu bibliometrie ako aplikácie matematických a štatistických metód nad knihami a inými formami komunikácie [68]. Inými slovami možno povedať, že ide o disciplínu, ktorá na základe sledovania prostriedkov zaznamenatej písomnej komunikácie v kvantitatívnej rovine mapuje [69] a analyzuje vedecký výskum a jeho súčasti, pričom využíva svoje mimoriadne silné väzby na bibliografiu, ktorá jej slúži ako nástroj na vzájomné previazanie dokumentov prostredníctvom referencií [60]. Premisy či predpoklady uvedeného sú prosté a v princípe sme sa im už venovali:

- cieľom vedeckej činnosti je rozširovať poznanie. Výsledky vedeckovýskumnej činnosti by mali byť šírené, t. j. publikované prostredníctvom rôznych komunikačných kanálov a médií (vrátane písomnej formy);
- vedci–autori chcú (resp. musia) publikovať svoje vedecké diela, aby sa zviditeľnili, vybudovali si reputáciu a zaistili kariérny postup [63].

Na základe uvedeného môžeme povedať, že bibliometria poskytuje metódy využiteľné aj na hodnotenie kvality a vplyvu vedeckých publikácií. Vtedy hovoríme o **bibliometrickej analýze**, ktorej cieľom je hodnotiť vedecký dosah, *impact* (vplyv) článkov, časopisov, kníh, ako aj autorských kolektívov a celých vedeckých či výskumných inštitúcií [70].

Termín **scientometria** je odvodený od gréckych/latinských slov *metrein* (merať) a *scientia* (znalosť, poznanie). Ako vedecká disciplína sa objavuje prakticky v tom istom okamihu ako samotná bibliometria. Scientometria opäť vychádza z informačnej vedy a skúma vedecké publikácie ako hlavný výstup vedeckých výskumov [66] [70]. Scientometria, podobne ako bibliometria, využíva kvantitatívne metódy, ktoré sa však zaoberajú vyslovene analýzou vedy z pohľadu informačného procesu [63]. To znamená, že je možné použiť ju na hodnotenie kvality vedy prostredníctvom rôznych metrik a indikátorov, keďže skúma iba vedecké výstupy vo vedeckých komunitách a využíva pritom najmä bibliometrické metódy (publikačné, citačné analýzy) [70]. Zaujímavosťou zostáva, že scientometria okrem vedeckých publikácií skúma aj ďalšie kvantitatívne charakteristiky vedy, ako napríklad “človekoroky”, počet rokov praxe vedcov, finančné vstupy potrebné na uskutočnenie výskumu a podobne [66].

Vieme, že na web môžeme nazerať aj ako na pomerne zaujímavý informačný zdroj obsahujúci nespočetné množstvá prichádzajúcich a odchádzajúcich hypertextových odkazov (voči danému konkrétnemu webu). Ak sa pokúsime nad webom aplikovať bibliometrické metódy, práve sme načrtli predmet výskumu **webometrie**, ktorá sa ako disciplína vyprofilovala koncom 90. rokov 20. storočia. Webometria je definovaná ako disciplína skúmajúca kvantitatívne aspekty konštrukcie a využívania informačných zdrojov, štruktúr a technológií nad webom, pričom čerpá už zo známych bibliometrických a infometrických prístupov, ktoré sú v prípade webometrie využiteľné aj mimo vedeckého prostredia [71]. Webometria sa teda v princípe môže zaoberať [66]:

- obsahovou analýzou webových stránok,
- analýzou štruktúry hypertextových odkazov,
- analýzou využívania webu,
- analýzou webových technológií.

Ak hovoríme o webometrických analýzach, ich zdrojmi sú prevažne komerčné vyhľadávacie nástroje alebo databázy hypertextových prepojení stránok vytvorené robotmi webometrického softvéru. Ide o analýzu hypertextových odkazov, inými slovami, sledovanie citácií webových stránok a dokumentov, sledovanie zmienok o nich v prostredí internetu, vrátane citácií URL a použitých elektronických dokumentov [71].

## Záver

Kým infometria sa zaoberá skúmaním kvantitatívnych aspektov informácií v ich ľubovoľnej forme a v akomkoľvek kontexte či prostredí, bibliometria skúma matematické a štatistické metódy aplikované na knihy a iné formy komunikácie. Bibliometria mapuje a analyzuje vedecký výskum, pričom využíva bibliografické odkazy. Ponúka tak metódy pre bibliometrickú analýzu, ktorá hodnotí vedecký dosah článkov, časopisov, kníh, ako aj autorov a celých vedeckých inštitúcií. Scientometria sa zaoberá analýzou vedeckých publikácií a informačných procesov v rámci vedeckej komunity. Opäť využíva rôzne kvantitatívne metódy na hodnotenie kvality a vplyvu vedeckých výstupov, skúma kvantitatívne charakteristiky vedy, jej financovania či samotných výskumníkov. Webometria sa venuje kvantitatívnym aspektom informačných zdrojov, štruktúr a technológií v elektronickom priestore internetu, teda aj vo webovom prostredí. Skúma používanie webu, jeho obsah, štruktúry hypertextových odkazov, použité technológie a podobne. Použitie webometrických softvérov umožňuje sledovanie citácií webových stránok a dokumentov, ako aj ich zmienok na internete, vrátane URL odkazov a použitých elektronických dokumentov.

## Otázky a úlohy

- Vysvetlite rozdiel medzi bibliometriou a infometriou.
- Ktoré kvantitatívne parametre/ukazovatele môže hodnotiť scientometria či bibliometria? Na čo je možné v praxi takéto analýzy použiť?
- Čo je úlohou scientometrie? Aký je jej význam pre spoločnosť?

## 5.4 Registrovanie vedeckej publikačnej činnosti, citačné databázy a indexy

Z predchádzajúcich kapitol už vieme, že články vo vedeckých časopisoch sú najpoužívanejšou formou publikovania vedeckých výsledkov. V súčasnosti existuje obrovské množstvo časopisov s rozličnou úrovňou. Všetky odborné a vedecké časopisy sa vo všeobecnosti snažia udržiavať si svoju kvalitu, a preto starostlivo posudzujú, recenzujú a vo výsledku vyberajú, ktoré príspevky budú v danom časopise aj skutočne publikované a ktoré budú naopak odmietnuté. Rokmi overeným spôsobom výberu článkov na publikovanie je ich recenzovanie, na ktorom sa zúčastňujú špičkoví odborníci z danej oblasti. Snahou autorov, ako aj samotného časopisu, je, aby každý publikovaný článok získal čo najväčšiu odozvu vo vedeckých komunitách, a teda, aby získal čo najviac citácií/ohlasov v iných vedeckých dielach – ideálne registrovaných v citačných databázach [66].

Pokiaľ vedec, vysokoškolský učiteľ, študent doktorandského štúdia či výskumný pracovník pôsobiaci na slovenskej vysokej škole, univerzite či výskumnom pracovisku úspešne publikuje svoje vedecké dielo, je povinný v zmysle zákona [72] (ako i vo vlastnom záujme) túto skutočnosť čo najskôr oficiálne zaevidovať v národnej bibliografickej databáze. To isté platí i pre citácie a ohlasy na vedecké diela. Na evidenciu boli v rokoch 2007 – 2008 zriadené verejne prístupné registre: Centrálny register publikačnej činnosti (CREPČ) a Centrálny register

umeleckej činnosti (CREUČ). Pri procese evidencie pomáhajú autorom zvyčajne príslušné akademické knižnice a ich interné informačné systémy [63]. Len samotné publikovanie napríklad vedeckého článku či učebnice nestačí, pretože až na základe údajov z oficiálneho centrálného registra publikačnej činnosti dochádza ku každoročnému prerozdeľovaniu časti štátnej dotácie medzi vedecké a výskumné inštitúcie pôsobiace v rámci SR. Za nezaevidované dielo, bez ohľadu na to, či bolo alebo ešte len bude publikované, teda nezíska inštitúcia žiadne finančné prostriedky. Vedecký zamestnanec sa môže pri svojom kariérom raste, výberovom konaní či inom hodnotení opäť opierať len o oficiálne zaevidované diela či ohlasy.

V roku 2018 bola v zmysle príslušnej legislatívy [73] [74] spustená druhá, inovovaná verzia registra CREPČ<sup>2</sup> a od roku 2022 aj registra CREUČ<sup>3</sup>. Obe databázy sú z poverenia príslušného ministerstva pod dohľadom Centra vedecko-technických informácií SR (CVTI SR), ktoré prostredníctvom poverených zamestnancov dbá na kontrolu záznamov vkladaných do systémov akademickými knižnicami.

Okrem lokálneho registra publikačnej činnosti sa však pri vedeckej komunikácii využívajú v celosvetovom meradle najmä dve najznámejšie citačné databázy – *Scopus* a *Web of Science*. Citačné databázy vo všeobecnosti systematicky ukladajú záznamy o publikovaných dokumentoch v sledovaných prameňoch. Ku každej publikácii sa do registra ukladá viacero informácií, o. i. aj zoznam bibliografických odkazov priamo prepojených na citované publikácie. Takýmto spôsobom sa dá ľahko vyhľadať napríklad zoznam publikácií, ktoré daný článok citovali, a rovnako aj zoznam publikácií, na ktoré daný konkrétny indexovaný zdroj sám odkazuje. Takáto obojstranná prepojenosť umožňuje vytvárať nielen citačné analýzy, ale je užitočná aj pri samotnom vyhľadávaní jednotlivých diel. Používateľ citačnej databázy má možnosť sledovať citované pramene relevantného dokumentu a zároveň nájsť publikácie autorov, ktorí daný dokument považovali taktiež za relevantný a následne ho citovali. Citácia zachytená v rámci takýchto citačných databáz má obvyčajne vo vedeckej praxi, ako aj pri hodnotení vyššiu váhu, než citácia v neindexovanom diele. Je dôležité na tomto mieste zdôrazniť, že v týchto databázach sú indexované len starostlivo vybrané entity, najčastejšie kvalitné odborné a vedecké časopisy, prípadne zborníky a iné, a to obvyčajne až po viacročnom úsilí a splnení pomerne prísnych kvalitatívnych kritérií, ktoré stanovujú odborníci z danej oblasti [66]. Kritériá výberu sa týkajú predovšetkým kvality publikovaných výstupov, recenzného konania a celkového vyššieho požadovaného vedeckého dosahu publikovaných diel. Diela zaradené do týchto citačných databáz musia byť často písané v anglickom jazyku (minimálne abstrakt) a musia prejsť pomerne náročným a transparentným recenzným konaním. V niekoľkých prípadoch sa vo vedeckých komunitách objavil aj názor, že skutočne kvalitný (do citačných databáz zaraditeľný) akademický výskum musí byť relevantný i v medzinárodnom meradle, čo však „lokálne zameraný“ výskum jednoducho nedokáže naplniť, a teda sa ani prakticky nedokáže do týchto databáz dostať. Viacerí odborníci zastávajú názor, že databázy *Scopus* a *Web of Science* pôsobia potom v tomto zmysle ako entity rozhodujúce o tom, čo je a čo nie je kvalitný vedecký výstup – takýto prístup však podľa skupiny odborníkov nie je správny. Do citačných databáz sa potom nemusia vôbec dostať vysokokvalitné časopisy (napríklad z humanitných či spoločenskovedných odborov) už len kvôli tomu, že ich články sú písané výlučne v „miestnom“ jazyku, napríklad v slovenčine, nemčine či poľštine.

*Scopus* je abstraktová a citačná databáza vydavateľstva *Elsevier*, ktorá vznikla až v roku 2004, no obsahuje i retrospektívne spracované záznamy od roku 1996. Primárne sa *Scopus* zameriava skôr na európske zdroje a pokrýva značnú oblasť umenia a humanitných vied, čo robí *Scopus* populárnejšou databázou práve v týchto oblastiach výskumu. Okrem časopisov *Scopus* monitoruje aj zborníky, patenty a webové sídla [66].

Ďalšou významnou online citačnou databázou je *Web of Science (WoS)* za ktorou stojí spoločnosť *Thomson Reuters*. Vznik tohto citačného indexu siaha až do roku 1960, pričom prvé indexy vychádzali ešte v tlačenej podobe, neskôr v elektronickej podobe na magnetickej páske a nosičoch CD-ROM. Dnes sú už indexy a databázy naviazané na *Web of Science* prístupné online. Zámerne spomíname množné čísla, keďže je ich s *Web of Science* spojených viacero: napríklad *Science Citation Index Expanded (SCIE)*, *Social Science Citation Index (SSCI)*, *Arts & Humanities Citation Index (AHCI)*, *Current Contents Connect (CCC)*, *Journal Citation Reports (JCR)* či citačné

---

<sup>2</sup> Dostupná na <https://app.crepc.sk/>

<sup>3</sup> Dostupná na <https://app.creuc.sk/>

indexy príspevkov z konferencií [66]. Indexované v uvedených indexoch môžu byť i vysokoškolské učebnice či vedecké monografie.

Názov WoS databázy *Current contents Connect* (CCC) priniesol do slovenčiny označenie skupiny tzv. **karentovaných článkov**, respektíve časopisov, ktoré sú v tejto databáze indexované. Zaradené sú tam skutočne tie najviac renomované články a časopisy, s rokmi vybudovanou, medzinárodne uznávanou vedeckou reputáciou. Čo sa týka rozsahu, celosvetovo je sem zaradených niekoľko tisíc periodík, slovenských časopisov tu však nájdeme len zopár. Predovšetkým autori pôsobiaci v humanitných, spoločenskovedných a umenovedných oblastiach výskumu môžu mať problém nájsť vyhovujúci časopis, ktorý je zaradený do tejto prominentnej kategórie [63].

Najdlhšiu tradíciu pri hodnotení časopisov ako celkov má databáza *Journal Citation Report* (JCR) ako ďalšia súčasť platformy *Web of Science*, ktorá už od roku 1976 každoročne spracováva štatistiky týkajúce sa citačných údajov sledovaných časopisov. Zisťuje a vyhodnocuje napríklad počet citácií získaných časopisom za daný rok, počet článkov v danom časopise, počet referencií, ich vek a podobne. Okrem toho vyhodnocuje jeden z najdôležitejších indikátorov vplyvu a kvality časopisu, ktorým je **impakt faktor (IF)**. Vo všeobecnosti ide o jednu z vôbec najuznávanejších charakteristík hodnotenia kvality a vplyvu vedeckých časopisov. Hodnota IF sa udáva ako desatinné číslo (napríklad 5,6), a počíta sa vždy samostatne pre každý kalendárny rok, pričom sa v skratke zameriava na priemernú citovanosť (počet citácií) článkov daného konkrétneho časopisu, ktoré vyšli v predchádzajúcich dvoch rokoch. Táto metrika však zohľadňuje aj celkový počet článkov publikovaných v danom časopise, čo robí impakt faktor nezávislým od veľkosti časopisu (celkového počtu článkov) či frekvencie vydávania jednotlivých jeho čísiel. Ďalším jeho pozitívnym aspektom je jeho zrozumiteľnosť, stabilita a opakovateľnosť výpočtu na základe údajov z JCR. Medziročne zmeny v hodnote impakt faktora daného časopisu sa v jednotlivých rokoch zvyčajne veľmi dramaticky nemenia. Impakt faktor je však aj častým predmetom kritiky, keďže neposkytuje objektívny pohľad pri porovnaní časopisov z rôznych vedných disciplín [66]. K možným negatívam môžeme zaradiť i vplyv autocitácií (a to autorských aj časopiseckých), ktoré môžu určitou mierou vplývať na hodnotu impakt faktora. Taktiež pomerne krátky, niekoľkoročný rámec výpočtu môže byť obmedzujúcim pre niektoré vedecké oblasti, v ktorých jednoducho trvá dlhší čas, kým sa práca začne vo vedeckých komunitách citovať. V roku 2009 bol teda zavedený aj 5-ročný impakt faktor či normalizovaný citačný impakt [63].

V databáze JCR sa teda nachádzajú len tie časopisy, ktorých vypočítaný impakt faktor nie je nulový. Skutočnosť, že je nejaký časopis zaradený v niektorom z iných indexov *WoS* alebo *Scopus*) automaticky negarantuje, že má priradený i impakt faktor. Ak však už časopis nejakou hodnotou impakt faktora disponuje, s istotou bude zaradený práve do JCR. Na základe hodnoty impakt faktora je možné časopisy v danej kategórii (napríklad *Information science & Library science*) zoradiť zostupne (podľa klesajúcej hodnoty IF) a túto zoradenú tabuľku rozdeliť postupne na štyri diely, označované kvartily. Do prvého kvartilu (Q1) bude potom, zaradených 25 % najkvalitnejších a vedecky najhodnotnejších časopisov v danej oblasti – ak budeme brať ako hodnotiace kritérium výlučne len získaný impakt faktor. Porovnávať absolútnu hodnotu impakt faktora (napríklad Q1) medzi časopismi z úplne odlišných oblastí výskumu nemá význam, ako sme naznačili už v predchádzajúcom texte. Kým v jednej oblasti môže mať Q1 časopis hodnotu napríklad  $IF = 7$ , v inej oblasti by na zaradenie do Q1 potreboval napríklad až  $IF = 23,5$ . Okrem kvartilov je možné uvažovať nad rozdelením aj do decilov, keď sa daná oblasť analogicky rozdelí na desať častí.

Snahou autorov je publikovať v časopisoch, ktoré sa nachádzajú v čo najvyššom, ideálne Q1, Q2 kvartile podľa *WoS JCR*. Ide však objektívne o nesmierne náročnú úlohu, najmä v špecifických oblastiach výskumu. Ak časopis impakt faktor nemá alebo je zaradený „len“ do databázy *Scopus*, často sa mu pri hodnotení vedy a výskumu automaticky prideluje najnižší *WoS JCR* kvartil Q4.

**H-index** alebo tiež Hirschov index vytvoril profesor Hirsch z University of California v roku 2005. Najčastejšie sa používa na priame hodnotenie vedeckých pracovníkov, pričom ako nástroj berie do úvahy nielen počet citácií, ktoré vedec na svoje diela získal, ale zohľadňuje aj jeho produktivitu, teda počet indexovaných publikácií (vo *WoS/Scopus*). Ak má vedec vo *WoS* hodnotu h-indexu napríklad 4, tak 4 z jeho indexovaných publikácií vo *WoS* získali minimálne 4 indexované citácie [66]. Neindexované diela a ohlasy/citácie v neindexovaných vedeckých zdrojoch sa do výpočtu h-indexu nezapočítavajú. Hodnota h-indexu danej osoby môže byť taktiež odlišná nad

databázou *Scopus* a odlišná nad *Web of Science*. Snahou vedca je postupné zvyšovanie vlastného h-indexu, keďže táto metrika môže byť použitá ako jedno z kritérií pri jeho ďalšom kariérom raste.

## Záver

Vedecké články v odborných časopisoch sú hlavným spôsobom šírenia vedeckých výsledkov. Na zachovanie kvality časopisov sa používa najmä recenzné konanie, ktoré predchádza publikovaniu jednotlivých článkov. Na Slovensku majú vedecí pracovníci povinnosť zaznamenávať svoje výstupy a ohlasy na ne v databázach CREPČ2 a CREUČ. Citačné databázy *Scopus* a *Web of Science* obsahujú hlavne kvalitné odborné a vedecké časopisy, ktoré prešli prísnyimi hodnotiacimi kritériami a uplatňujú transparentné recenzného konania. Mnohé z indexovaných článkov sú písané kompletne v anglickom jazyku. Týmto spôsobom môžu citačné databázy ovplyvniť, čo sa považuje za kvalitný vedecký výskum. Niektorí odborníci kritizujú tento prístup, pretože obmedzuje lokálne jazyky a časopisy publikujúce výskum významný na lokálnej úrovni. *Journal Citation Report (JCR)* indexuje časopisy s prideleným impakt faktorom, ktorý je uznávaným ukazovateľom kvality a vplyvu daného časopisu. Impakt faktor sa zameriava na priemernú citovanosť článkov v danom časopise za predchádzajúce dva roky. Vyššia hodnota impakt faktora sa všeobecne považuje za lepšiu. Pre autorov je náročné publikovať v časopisoch s vysokým impakt faktorom. Obzvlášť ťažké je to v špecifických oblastiach výskumu. H-index alebo Hirschov index je nástroj na hodnotenie vedeckých pracovníkov, ktorý zohľadňuje nielen počet citácií, ktoré vedec získal, ale aj jeho produktivitu meranú počtom publikácií, ktoré sú indexované v databázach ako *Web of Science* alebo *Scopus*. Hodnota h-indexu môže byť odlišná v databázach *Scopus* a *Web of Science*. Vedci sa postupne vo svojej kariére snažia postupne zvyšovať svoj H-index, aby zlepšili svoj vedecký profil.

## Otázky a úlohy

- Čo je úlohou CREPČ a CREUČ?
- Prečo je pre vedcov dôležité evidovať výsledky ich publikačnej činnosti?
- Aký je rozdiel medzi CREPČ a *Scopus/WoS*?
- Čím sú význačné časopisy spadajúce do *WoS JCR*?
- Prečo by malo výskumníkom a vedcom záležať na tom, aby bol ich článok indexovaný v databázach *WoS* alebo *Scopus*?
- Aké sú dôvody povinného recenzného konania v prípade kvalitných vedeckých časopisov?

## 5.5 Altmetria

Z prechádzajúcich kapitol už vieme, že tradičný spôsob merania a hodnotenia kvality a vplyvu vedeckých publikácií je založený na „tradičných“ formách publikačných výstupov, na sledovaní počtu ich citácií/ohlasov v rovnako „tradičných“ formách publikácií. Takéto hodnotenie sa ukazuje ako pomerne nedostatočné aj s ohľadom na dnešné, už pomerne rôznorodé formy použitia či citovania publikačných výstupov v modernom online prostredí, ktoré nie sú pri hodnotení vždy uznané. V súčasnosti je prekážkou i dlhý čas čakania na zverejnenie nových vedeckých výsledkov a ešte dlhší čas, kým sa objaví spätná väzba v podobe citácií daného diela [62]. Na základe týchto potrieb sa zrodila vcelku inovatívna myšlienka využiť pri analýzach aj dostupné údaje zo sociálnych médií (sociálne siete, blogy, mikroblogy, záložkové systémy, diskusné skupiny a referenčné manažéry...) pri kvantitatívnom hodnotení vplyvu vedcov a vedeckých výstupov. Vedci Priem, Taborelli, Groth a Neylon v roku 2010 navrhli na tomto základe vytvorený súbor indikátorov, ktorý nazvali „*altmetrics*“ (altmetria). Ako už tento názov napovedá, ide o alternatívne indikátory/metriky, predstavené ako možná alternatíva k tradičným indikátorom (impakt faktor, počet citácií, počet publikácií, H-index a podobne) [75], ktoré sme uviedli v predchádzajúcej kapitole. K najčastejšie analyzovaným zdrojom údajov, ktoré altmetria využíva, patria:

- referenčné manažéry (*Mendeley, CiteULike...*),
- blogy,
- sociálne siete – nevedecké (*Twitter, Facebook...*) i vedecké (*ResearchGate.net, Academia.edu, getCITED.org, SSRN.com...*),
- záložkové systémy (*Delicious*),
- odporúčacie systémy (*Reddit...*),
- zdieľané prezentácie (*SlideShare*),
- úložiská na zdieľanie softvéru a programového kódu (*GitHub*),

- úložiská vedeckých výstupov (údaje, obrázky, prezentácie, videá, dokumenty, preprinty, *Figshare*, inštitucionálne digitálne repozitáre),
- online encyklopédie (*Wikipedia*),
- recenzné fóra (*Publons...*),
- rôzne ďalšie masmédiá.

Obsah všetkých týchto nástrojov je softvérovo monitorovaný, pričom sa získava a sleduje napríklad počet zmienok o danom vedeckom výstupe, respektíve používateľovi – vedcovi, počet stiahnutí danej vedeckej práce, počet jej prečítaní, odporúčaní, počet získaných „lajkov“ na sociálnej sieti či miera jej záložkovania. Vysoká variabilita zdrojov týchto údajov však vedie k nutnosti spájať podobné indikátory a údaje [62]. V grafickej podobe možno pomer medzi sledovanými indikátormi vyjadriť cez tzv. „*altmetric donut*“, znázornenie na obrázku 5.2.



Obrázok 5.2 Altmetric donut – príklad [76]

Keďže altmetria využíva pri zbieraní informácií v súvislosti s ohlasom a dosahom vedeckých výstupov a aktivít v online prostredí funkcionality a nástroje webu 2.0, môžeme ju považovať za podoblasť *webometrie* [71].

Medzi výhody altmetrie možno zaradiť hodnotenie vplyvu v širšej vedeckej a aj nevedeckej komunite, diverzitu hodnotených vedeckých produktov a získavaných údajov, rýchlosť získavania ohlasu už krátko po publikovaní diela či značnú otvorenosť pri získavaní uvedených údajov. Medzi zjavnými nevýhodami sa spomína najmä nejednotné a nedostatočne spracované teoretické pozadie altmetrie, možná manipulácia s údajmi či možná skreslenosť výsledkov [62]. Viaceré vedecké časopisy však bežne s nástrojmi altmetrie pracujú a aktívne ich využívajú.

## Záver

Altmetria predstavuje inovatívny a alternatívny prístup k hodnoteniu vedeckých výstupov a aktivít. Sleduje a zaznamenáva širší rozsah vplyvu a dosahu vedeckých prác v online prostredí nových médií, najmä sociálnych sietí a ďalších online platforiem. Jej schopnosť rýchlo zachytiť rozmanitosť reakcií na vedecké výstupy robia z nej atraktívnu alternatívu k tradičným, zaužívaným metrikám. Napriek niektorým nedostatkom jej použitie rastie na popularite a stáva sa čoraz dôležitejšou i vo vedeckých komunitách.

## Otázky a úlohy

- Porovnajete tradičné metriky s altmetriou. Ktoré výhody altmetria prináša oproti tradičným metrikám?
- Do akej miery môžu byť ovplyvňované (pozitívne/negatívne) výsledky získané altmetriou?

## Záver

Informačné prostredie predstavuje dynamický a neustále sa meniaci systém, pričom zásadným spôsobom ovplyvňuje naše životy i celú našu spoločnosť – má vplyv na to, ako žijeme, pracujeme a vzájomne komunikujeme. Ako používatelia tvoríme dôležitú a neoddeliteľnú súčasť tohto prostredia.

V predloženej učebnici *Informačné prostredie v kontexte informačnej vedy* sme sa zamerali na komplexnejšie pohľady na toto prostredie, problémy jeho dimenzií, ich možné riešenia, ako aj presahy do širokého kontextu informačnej vedy. Zdôraznili sme systémovú povahu informačného prostredia, pretože práve systémový prístup nám umožnil nazerať na informačné prostredie ako na komplexný celok, v ktorom sú jednotlivé zložky navzájom prepojené. Definovali sme i základný, fundamentálny metodologický rámec umožňujúci efektívne riešenie problémov v oblastiach naprieč technickými, spoločenskými a humanitnými disciplínami, ktoré majú súvis s informačnou vedou. Systémový prístup pokladáme za nevyhnutný pri efektívnom riešení rôznorodých problémov (nielen) informačného prostredia, ako i pri vývoji zodpovedajúcich riešení. Kým teória informácie nám pomáhala určitým spôsobom kvantifikovať mieru informácie, respektíve dát, a optimalizovať ich prenos a spracovanie prostredníctvom využitia nástrojov matematiky, teória komunikácie nám umožnila lepšie pochopiť, ako sa informácia šíri a interpretuje. V oblasti komunikácie sme predstavili i komunikačné modely a evolúciu od klasického Shannonovho modelu komunikácie až k všeobecnej teórii informácie, ktorá integruje viaceré jej úrovne. Tým sme hlbšie vysvetlili najdôležitejšie informačné procesy informačného prostredia v kontexte modernej spoločnosti. Ďalej sme ukázali, ktoré kľúčové úlohy zohráva informačná veda pri skúmaní informačného prostredia a porozumení jeho širším aspektom a presahom. Zistili sme, že informačná veda nám poskytuje nielen teoretické základy, ale i mnohé praktické nástroje na zvládanie každodenných informačných výziev. Vieme, že ide o značne interdisciplinárnu oblasť, ktorá predstavuje komplexný systém poznatkov a prístupov k štúdiu rozličných aspektov a problémov informačného prostredia. V kontexte tejto učebnice sme predstavili kľúčové, najvýznamnejšie princípy, aspekty, piliere, paradigmy i rámcovú metodológiu informačnej vedy. Pridružený vedecký výskum sa v tejto oblasti zameriava, okrem iného, na vývoj nových technológií, metód a nástrojov použiteľných pri spracovaní a efektívnom využívaní informácií. Vedci pri skúmaní informačných javov využívajú rôzne vedecké metódy, kvantitatívne, kvalitatívne i zmiešané.

Do popredia dostávajú nové typy gramotností a kompetencií, ktoré sú nevyhnutné pre život a praktické fungovanie v modernej spoločnosti. Ide predovšetkým o informačnú gramotnosť, ktorá presahuje základné technické zručnosti. Okrem toho, že zahŕňa i kritické myslenie, predstavuje súbor zručností umožňujúcich jednotlivcom efektívne získavať, kriticky vyhodnocovať informačné zdroje a využívať z nich dostupné informácie. Spolu s inými typmi gramotností (digitálnou, sieťovou...) vytvára základ pre takzvanú digitálnu informačnú fluenciu. Digitalizácia a rozvoj internetu priniesli nové výskumné a hodnotiace nástroje – infometrické, bibliometrické a iné analytické nástroje či metriky, ktoré rozširujú možnosti hodnotenia dosahov vedeckého výskumu.

Vývoj IKT technológií a s tým súvisiace spoločenské trendy vyžadujú neustále, celoživotné vzdelávanie a adaptáciu na nové výzvy, ktoré moderné informačné prostredie so sebou prináša. Informačná veda nám na to poskytuje nástroje a vedomosti, na základe ktorých môžeme aktívne spravovať informačné prostredie a využívať jeho potenciál pri rozvoji poznania na prospech celej spoločnosti.

Pri písaní tejto učebnice sme sa zamerali predovšetkým na študentov – budúcich odborníkov v oblasti informačnej vedy – ako aj všetkých záujemcov o danú oblasť. Naším zámerom bolo nielen sprostredkovať teoretické poznatky, ale najmä vzbudiť vo vás záujem o fascinujúci svet všadeprítomných informácií. Veríme, že vám táto učebnica poskytla nielen potrebné teoretické rámce, ale priniesla aj inšpiráciu pre vašu vlastnú cestu, vlastné bádanie či budúci profesionálny rast.

*Autori*

## Zoznam bibliografických odkazov

- [1] DESCARTES, R., (2016). *Rozprava o metodě*. Oikoymenh, 2016. ISBN 978-80-729-8212-7
- [2] JANÍČEK, P., MAREK, J., (2013). *Expertní inženýrství v systémovém pojetí*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2013. ISBN 978-80-247-4127-7
- [3] HAYES, J. J., (2020). *Lean Thinking, The Little Lessons*. Online. 2020-07-22. Dostupné na: <https://www.paradigmprojects.com/lean-thinking/94-of-problems-in-business-are-systems-driver-and-only-6-are-people-driven-w-edwards-deming/>. [zobrazené 2024-02-10].
- [4] SIMON, H. A., (1977). The Logic of Heuristic Decision Making. In: *Models of Discovery*. Boston Studies in the Philosophy of Science 54. Dordrecht: Springer. DOI: 10.1007/978-94-010-9521-1\_10
- [5] DURSUN, D., (2019). *Introduction to Business Analytics and Decision-Making*. Online. 2019-11-14. Dostupné na: <https://www.informit.com/articles/article.aspx?p=2992600&seqNum=2>. [zobrazené 2024-02-05].
- [6] HURSON, T., (2007). *Think Better: An Innovator's Guide to Productive Thinking*. McGraw-Hill, 2007. ISBN 978-0071494939
- [7] MINDTOOLS.COM, (2024). *Hurson's Productive Thinking Model*. Online. 2024. Dostupné na: <https://www.mindtools.com/aqi5jjo/hurons-productive-thinking-model>. [zobrazené 2024-02-01].
- [8] STEINEROVÁ, J., (2011). Informačná veda a informačné stratégie. In: *KNÍŽNIČNÁ A INFORMAČNÁ VEDA XXIII : zborník Filozofickej fakulty Univerzity Komenského*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2011. ISBN 978-80-223-3131-9
- [9] WIKIPEDIA.ORG, (2024). *Delfská metóda*. Online. 2024. Dostupné na: [https://sk.wikipedia.org/wiki/Delfsk%C3%A1\\_met%C3%B3da](https://sk.wikipedia.org/wiki/Delfsk%C3%A1_met%C3%B3da). [zobrazené 2024-01-30].
- [10] UNIZA.SK, (2017). *Projekt Rozvoj ľudských zdrojov s podporou integrovaného informačného systému na hodnotenie vedecko-výskumných výsledkov*. Online. 2017-06-05. Dostupné na: <https://www.uniza.sk/index.php/component/content/article/1705-projekt-rozvoj-ludskych-zdrojov-s-podporou-integrovaneho-informacneho-systemu-na-hodnotenie-vedecko-vyskumnych-vysledkov?catid=2&Itemid=101>. [zobrazené 2024-02-07].
- [11] ŠIKULA, M., HORVÁTOVÁ, E. ET AL., (2008). *Dlhodobá vízia rozvoja slovenskej spoločnosti*. 1. vyd. Bratislava: VEDA, vydavateľstvo SAV, 2008. ISBN 978-80-7144-168-7.
- [12] MCNAMARA, B., (2020). *Do you have a problem that needs solving quickly?*. Online. 2020-06-11. Dostupné na: <https://crystalleanolutions.ie/do-you-have-a-problem-that-needs-solving-quickly/>. [zobrazené 2024-02-09].
- [13] ISO.ORG, (2022). *ISO/IEC/IEEE 42010:2011: Systems and software engineering Architecture description*. Online. 2022. Dostupné na: <https://www.iso.org/standard/50508.html>. [zobrazené 2023-10-16].
- [14] GALARITA, B., (2024). *Information Security Vs. Cybersecurity: What's The Difference?*. Online. 2024-01-02. Dostupné na: <https://www.forbes.com/advisor/education/it-and-tech/information-security-vs-cyber-security/>. [zobrazené 2024-02-12].
- [15] OTTEWELL, P., (2020). *Defining the Cognitive Domain*. Online. 2020-12-07. Dostupné na: <https://overthehorizonmdos.wpcomstaging.com/2020/12/07/defining-the-cognitive-domain/>. [zobrazené 2024-01-24].
- [16] NGUYEN, V.T., (2022). The perceptions of social media users of digital detox apps considering personality traits. In: *Educ Inf Technol* 27, 2022. DOI: 10.1007/s10639-022-11022-7

- [17] SLAVKOVSKÝ, R. A., (2013). *Informácia v kontexte filozofie a kognitívnych vied*, Trnava: Filozofická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2013. ISBN 978-80-8082-647-5
- [18] LEVINE-CLARK, M., CARTER, T. M., (2013). *ALA Glossary of Library and Information Science*. 4. vyd. Chicago: ALA. ISBN 978-0-8389-1111-2
- [19] HRDINÁKOVÁ, E., FÁZIK, J., (2021). *Informačná gramotnosť a informačné vzdelávanie*. Bratislava: Slovenská pedagogická knižnica, 2021. DOI: 10.5281/zenodo.6004432. ISBN 978-80-974036-2-1.
- [20] KALAŠ, I., (2010). Digitálna gramotnosť a Pinocchiov zlatý kľúčik. In: *Moderné vzdelávanie v materskej škole*. Online. Bratislava: Stiefel Eurocart, Spoločnosť pre predškolskú výchovu], 2010. Dostupné na: <https://docplayer.net/24030245-Digitalnagramotnost-a-pinocchiov-zlaty-klucik.html>. [zobrazené 2020-07-01].
- [21] HRDINÁKOVÁ, E., STEINEROVÁ, J., (2020). Digitálna gramotnosť. In: STEINEROVÁ, J., ONDRIŠOVÁ, M. *Informačná veda: výkladový slovník*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2020. ISBN 978-80-223-4866-9
- [22] ULIČNÝ, P., (2022). Hoaxy v kontexte pandemickej krízy. In: *Marketingová komunikácia Médiá Reklama, 21 Zborník vedeckých štúdií z histórie a teórie marketingovej komunikácie, médií a reklamy*. Bratislava : Univerzita Komenského, 2022. ISBN 978-80-223-5422-6
- [23] BAWDEN, D., (2014). Being Fluent and Keeping Looking. In: KURBANOĞLU, S. ET AL. (eds.), *Information Literacy: Lifelong Learning and Digital Citizenship in the 21st Century*. Springer International Publishing, 2014. ISSN 1865-0929. ISBN 978-3-319-14135-0.
- [24] HEINE, C., O'CONNOR, D., (2014). *Teaching Information Fluency: How to Teach Students to be Efficient, Ethical, and Critical Information Consumers*. Scarecrow Press. ISBN 978-0-8108-9062-6
- [25] ANDERSON, J. B., JOHNESSON, R., (1996). *Understanding Information Transmission*. Ieee Press. ISBN 978-0471711209
- [26] YOCKEY, H. P., (2005). *Information Theory, Evolution, and the Origin of Life*. Cambridge University Press. ISBN 978-0511546433
- [27] WIKIPEDIA.ORG, (2024). *Schramm's model of communication*. Online. 2024. Dostupné na: [https://en.wikipedia.org/wiki/Schramm%27s\\_model\\_of\\_communication](https://en.wikipedia.org/wiki/Schramm%27s_model_of_communication). [zobrazené 2020-07-01].
- [28] SCHRAMM, W., (1960). How communication works. In: *The Process and Effects of Mass Communication*. Online. University of Illinois Press. Dostupné na: <https://www.worldradiohistory.com/BOOKSHELF-ARH/Education/The-Process-and-Effects-of-Mass-Communications-Schramm-1971.pdf>. [zobrazené 2024-06-06].
- [29] WIKIPEDIA.ORG, (2024). *Models of communication*. Online. 2024. Dostupné na: [https://en.wikipedia.org/wiki/Models\\_of\\_communication](https://en.wikipedia.org/wiki/Models_of_communication). [zobrazené 2024-05-20].
- [30] PALÚCH, S., (2008). *Teória informácie*. Online. ŽU v Žiline, Edis, 2008. ISBN-80-8070-XXX-X. Dostupné na: <https://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/ti.pdf>. [zobrazené 2024-05-27].
- [31] KRAVIAROVÁ, M., (2012). Entropia a súčasná slovenská literárna tvorba. In: *Genologické a medziliterárne štúdie 6*. Online. University of Presov in Presov; 2012. Dostupné na: [https://www.researchgate.net/publication/301519987\\_Entropia\\_a\\_sucasna\\_slovenska\\_literarna\\_tvorba](https://www.researchgate.net/publication/301519987_Entropia_a_sucasna_slovenska_literarna_tvorba). [zobrazené 2024-05-10].
- [32] HOVIOUS, A. S., (2022). Finding Joy in Uncertainty. In: *Library Trends*. Online. 70 (4), Johns Hopkins University Press, 2022. Dostupné na: <https://doi.org/10.1353/lib.2022.0012>. [zobrazené 2024-06-02].
- [33] WILSON, T. D., (2010). Information and information science: an address on the occasion of receiving the award of Doctor Honoris Causa, at the University of Murcia, September, 2010 [online]. In: *Information Research*. Online. 15(4), 2010. Dostupné na: <http://informationr.net/ir/15-4/paper439.html>. [zobrazené 2024-01-29].

- [34] YAN, XUE-SHAN. (2011). Information Science: Its Past, Present and Future. In: *Information*. Online. 2 (3): 510–527. doi:10.3390/info2030510, Dostupné na: <https://www.mdpi.com/2078-2489/2/3/510>. [zobrazené 2024-01-29].
- [35] MACHLUP, F., MANSFIELD, U., (1983). *The Study of Information: Interdisciplinary Message*. John Wiley & Sons: New York, NY, USA, p. 6.
- [36] STOCK, W.G., STOCK, M., (2013). *Handbook of Information Science Archived* . 2023-05-10. Wayback Machine. Berlin, Boston, MA: De Gruyter Saur
- [37] IIS.ORG, (2011). Web Dictionary of Cybernetics and Systems: Technological Determinism. In: *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics*. 9(5), 2011. ISSN: 1690-4532
- [38] ZINS, CH., (2007). Conceptions of information science. In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 58(3), 2007. DOI: 10.1002/asi.20507
- [39] ČABRUNOVÁ, A., (2003). Problémy vymedzenia terminológie informačnej vedy z hľadiska hraničných vied. In: *Národní knihovna: knihovnická revue*. Online. 14(4), 2003. Dostupné na: <https://full.nkp.cz/nkkr/Nkkr0304/0304224.html>. [zobrazené 2023-12-29].
- [40] SARACEVIC, T., (2009). Information Science. In: *Encyclopedia of Library and Information Sciences*. 3rd ed. New York: Taylor & Graham, 2009. ISBN 978-0203757635
- [41] MINEDU.SK, (2022). *Číselník odborov vedy a techniky*. Online. 2022. Dostupné na: <https://www.minedu.sk/data/att/24470.zip>. [zobrazené 2024-03-01].
- [42] VYHLÁŠKA Č. 244/2019 o sústave študijných odborov Slovenskej republiky. Dostupné na: <https://www.slovlex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2019/244/>
- [43] STEINEROVÁ, J., (2016). Informačná veda: tradície, teórie a trendy smerom k digitálnej vede. In: *KNÍŽNÍČNÁ A INFORMAČNÁ VEDA XXVI: zborník Filozofickej fakulty Univerzity Komenského*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2016. ISBN 978-80-223-4252-0
- [44] GAVORA, P. ET AL., (2010). *Elektronická učebnica pedagogického výskumu*. Online. Bratislava: Univerzita Komenského, 2010. ISBN 978–80–223–2951–4. Dostupné na: <http://www.e-metodologia.fedu.uniba.sk/>. [zobrazené 2023-10-17].
- [45] STEINEROVÁ, J., (2015). Kvalitatívne metódy výskumov v informačnej vede. In: *ProInflow*. Online. 7(2), 2015. Dostupné na: <https://doi.org/10.5817/ProIn2015-2-3>. [zobrazené 2023-11-1].
- [46] RUBIN, A., BABBIE, E., (2001). *Research Methods for Social Work*. 4th edition. Belmont: Wadsworth / ThomsonLearning. ISBN 0-534-36994-4.
- [47] HENDL, J., (2005). *Kvalitatívny výzkum. Základní metody a aplikace*. Praha: Portál. ISBN 80-7367- 040-2.
- [48] *Kvalitné vzdelávanie s podporou inovatívnych foriem, kvalitného výskumu a medzinárodnej spolupráce – úspešný absolvent pre potreby praxe*, Kód ITMS projektu: 26110230090.
- [49] BIRGER, H., (2000). Library and information science: practice, theory and philosophical basis. In: *Information processing & management*. Online. 36(3), 2000. ISSN 0306-4573. Dostupné na: [https://doi.org/10.1016/S0306-4573\(99\)00038-2](https://doi.org/10.1016/S0306-4573(99)00038-2). [zobrazené 2024-05-05].
- [50] LOSEE, R. M., (2017). Information Theory for Information Science: Antecedents, Philosophy, and Applications. In: *Education for Information*. Online. 33(1) : 1–13, 2017. Dostupné na: <http://dx.doi.org/10.3233/EFI-170987>. [zobrazené 2024-06-11].
- [51] DAY, R. E., (2001). *The Modern Invention of Information: Discourse, History and Power*. Southern Illinois University Press; Carbondale, Illinois; ISBN 0-8093-2390-7

- [52] BURGIN, M., (2003). Information Theory: a Multifaceted Model of Information. In: *Entropy*. Online. 5(2): 146-160. 2003. Dostupné na: <https://doi.org/10.3390/e5020146>. [zobrazené 2024-05-29].
- [53] BURGIN, M., (2010). *Theory of information: fundamentality, diversity and unification*. World Scientific Publishing CO.Pte. Ltd., 2010. ISBN 978-981-283-548-2
- [54] THE OPEN UNIVERSITY. [s. a.]. *Theory of information fundamentality, diversity and unification*. Online. Dostupné na: [https://library-search.open.ac.uk/discovery/fulldisplay?docid=alma9952493157202316&context=L&vid=44OPN\\_INST:VU1&lang=en&search\\_scope=MyInst\\_and\\_CI&adaptor=Local%20Search%20Engine&tab=Everything&query=sub.exact,Information%20theory,AND&mode=advanced&offset=40](https://library-search.open.ac.uk/discovery/fulldisplay?docid=alma9952493157202316&context=L&vid=44OPN_INST:VU1&lang=en&search_scope=MyInst_and_CI&adaptor=Local%20Search%20Engine&tab=Everything&query=sub.exact,Information%20theory,AND&mode=advanced&offset=40) [zobrazené 2024-05-30].
- [55] KONVIT, M., (2014). Digitálny informačný priestor. In: *MKD Revue - Revue o nových médiách a kultúrnom dedičstve*. Online. č. 1, roč. 2014. ISSN 1339-777X. Dostupné online: [https://fhv.uniza.sk/mkd\\_revue/01\\_2014/milan\\_konvit\\_01\\_2014.pdf](https://fhv.uniza.sk/mkd_revue/01_2014/milan_konvit_01_2014.pdf). [zobrazené 2024-05-30].
- [56] POPPER, K. R., (1997). *Logika vědeckého bádání*. Praha: Oikoymenh, 1997.
- [57] FEYERABEND, P. K., (1993). *Rozprava proti metodě*. Praha: Aurora, 1993.
- [58] STEINEROVÁ, J., (2014). Digitálna veda – východiská, problémy a princípy. In: *ITlib*. Online. 2014(1). ISSN 1336-0779. Dostupné na: [https://itlib.cvtisr.sk/wp-content/uploads/docs/05\\_digitalna%20veda.pdf](https://itlib.cvtisr.sk/wp-content/uploads/docs/05_digitalna%20veda.pdf). [zobrazené 2024-1-19].
- [59] STEINEROVÁ, J., (2018). Informačné prostredie a vedecká komunikácia: aspekty vedeckej dátovej gramotnosti. In: *ProInflow*. Online. 10(2), 2018. Dostupné na: <https://doi.org/10.5817/ProIn2018-2-2>. [zobrazené 2023-11-10].
- [60] BELLÉROVÁ, B., (2011). Publikovanie autorov v slovenskom akademickom prostredí z pohľadu bibliometrickej analýzy. In: *KNÍŽNICNÁ A INFORMAČNÁ VEDA XXIII: zborník Filozofickej fakulty Univerzity Komenského*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2011. ISBN 978-80-223-3131-9
- [61] ŠUŠOL, J., (2012). Publikačné správanie vo vede – modelovanie podľa oblastí výskumu. In: *Ikaros*. Online. 16(11), 2012. ISSN 1212-5075. Dostupné na: <http://ikaros.cz/node/13997>. [zobrazené 2023-08-17].
- [62] ONDRIŠOVÁ, M., (2016). Alternatívne hodnotenia vplyvu vedeckých výstupov vo webovom prostredí. In: *KNÍŽNICNÁ A INFORMAČNÁ VEDA XXVI: zborník Filozofickej fakulty Univerzity Komenského*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2016. ISBN 978-80-223-4252-0
- [63] ILAVSKÁ, J., (2011). Publikačná činnosť ako kritérium hodnotenia výkonom vo vede a výskume. In: *KNÍŽNICNÁ A INFORMAČNÁ VEDA XXIII : zborník Filozofickej fakulty Univerzity Komenského*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2011. ISBN 978-80-223-3131-9
- [64] AALTOJÄRVI, I. ET AL., (2008). Scientific Productivity, Web Visibility and Citation Patterns in Sixteen Nordic Sociology Departments. In: *Acta Sociologica*. Online. 51(1), 2008. Dostupné na: <http://www.jstor.org/stable/20460028>. [zobrazené 2024-02-19].
- [65] NEDERHOF, A. J., (2006). Bibliometric monitoring of research performance in the Social Sciences and the Humanities : A review. In *Scientometrics*. Online. 66(1), 2006. Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/s11192-006-0007-2>. [zobrazené 2023-12-29].
- [66] ONDRIŠOVÁ, M., (2011). *Bibliometria*. Online. Bratislava: Stimul, 2011. ISBN 978-80-8127-035-2. Dostupné na: [https://fphil.uniba.sk/fileadmin/fif/katedry\\_pracoviska/kkiv/Granty\\_a\\_projekty/Inwent/bibliometria\\_ondrisova.pdf](https://fphil.uniba.sk/fileadmin/fif/katedry_pracoviska/kkiv/Granty_a_projekty/Inwent/bibliometria_ondrisova.pdf). [zobrazené 2024-01-05].
- [67] BJÖRNEBORN, L., INGWERSEN, P., (2004). Toward a basic framework for webometrics. In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 55(14), 2004, pp. 1216-1227. ISSN 1532-2882.

- [68] PRITCHARD, A., (1969). Statistical bibliography or bibliometrics? In: *Journal of Documentation* 24, 1969, pp. 348 – 349.
- [69] TAGUE-SUTCLIFFE, J., (1992). An introduction to informetrics. In: *Information Processing & Management* 28(1), 1992, pp 1-3. ISSN 0306-4573.
- [70] CVTISR.SK. [s. a.]. *Bibliometria*. Online. Dostupné na: <https://eiz.cvtisr.sk/bibliometria/>. [zobrazené 2024-02-19].
- [71] PRIEM, J., GROTH, P., TARABORELLI, D., (2012). The Altmetrics Collection. In: *PLoS ONE*. Online. 7(11), 2012. Dostupné na: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048753>. [zobrazené 2023-11-22].
- [72] ZÁKON Č. 183/2000, o doplnení zákona Slovenskej národnej rady č. 27/1987 Zb. o štátnej pamiatkovej starostlivosti a o zmene a doplnení zákona č. 68/1997 Z. z. o Matici slovenskej.
- [73] ZÁKON Č. 270/2018 Z.Z. o doplnení zákona č. 131/2002 Z. z. o vysokých školách
- [74] VYHLÁŠKA Č. 456/2012 Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky o centrálnom registri evidencie publikačnej činnosti a centrálnom registri evidencie umeleckej činnosti
- [75] PRIEM, J., (2014). Altmetrics. In: CRONIN, B., SUGIMOTO, C. R. (eds.) *Beyond bibliometrics: harnessing multi-dimensional indicators of performance*. London: The MIT Press. ISBN 978-0262525510
- [76] NATIONAL ACADEMIES PRESS. [s. a.]. *About Altmetrics*. Online. Dostupné na: <https://nap.nationalacademies.org/content/about-altmetrics>. [zobrazené 2024-03-15].
- [77] WIKIPEDIA.ORG, (2024). Information Science. Online. Dostupné na: [https://en.wikipedia.org/wiki/Information\\_science](https://en.wikipedia.org/wiki/Information_science). [zobrazené 2024-10-31]
- [78] OXFORD ENGLISH DICTIONARY, (2024). Paradigm. In: *Oxford UP*. Online. 2024-06. Dostupné na: <https://doi.org/10.1093/OED/4784308826>. [zobrazené 2024-10-15]