

Aktuálne trendy v hospodárskej informatike

Povinný predmet
v 1. ročníku (LS) inžinierskeho štúdia HI
Rozsah: 2 (S) – 1 (PP) – kz

Hlavný zdroj informácií

je web stránka predmetu:

<http://people.tuke.sk/jan.paralic/athi.html>

ktorá obsahuje:

- Základné údaje o predmete (rozsah, vyučujúci, anotácia, ciele predmetu)
- Plán seminárov, ako aj podklady k nim v PDF
- Spôsob hodnotenia
- Študijná literatúra

Ciele predmetu

- Oboznámiť sa s hlavnými aspektmi výskumu v hospodárskej informatike (6P)
- Oboznámiť sa so štruktúrou a významom jednotlivých krokov výskumného procesu
- Aplikovať získané poznatky na svoju diplomovú prácu (DP), najmä:
 - prehľad súčasného stavu analýzou literatúry,
 - stanovenie vhodnej výskumnej otázky (cieľa DP),
 - výber vhodných metód: výskumu, zberu dát, vyhodnotenia
- Oboznámiť sa s vybranými trendmi vo výskume a v praxi odboru hospodárska informatika

Organizácia predmetu

- Základné poznatky potrebné pre vypracovanie zadaní, ukážky diplomových prác, konzultácie k zadaniam
 - 24.2.2021, 3.3.2021, 17.3.2021, 24.3.2021
- Pozvané semináre hostí z firiem v regióne, v mnohých prípadoch od našich absolventov HI
 - 10.3.2021, 14.4.2021, ...
- Prezentácie zadaní
 - 28.4.2021, 5.5.2021, 12.5.2021

Diplomová práca ako výskumný proces

- **Ste študentmi univerzity, ktorá má výskumný charakter**
=> nároky kladené na štúdium, najmä v 2. a 3. stupni štúdia, z čoho vyplýva aj naša ambícia:
- **absolventi HI majú prinášať v praxi vysokú pridanú hodnotu v horizonte desaťročí**, nie len zopár najbližších rokov
 - t.j. silné teoretické a metodologické základy, schopnosť a ochota učiť sa a pracovať na sebe, vs. ovládať aktuálne v praxi používané technológie
- **Inžinier potrebuje vedecký prístup**, aby bol schopný riešiť komplexné úlohy praxe
 - aktuálne trendy (napr. UI) len potvrdzujú rastúci tlak na prácu s vysokou pridanou hodnotou

- **Hodnotiaca správa OECD o Slovensku (5.2.2019):** OECD pripomenula, že vďaka hospodárskemu rastu sa životná úroveň na Slovensku približuje bohatším krajinám, ALE „Na Slovensku sa znížilo tempo rastu produktivity práce. Pracovná sila nie je dostatočne pripravená na digitálnu transformáciu. Slovensko sa musí zamerať na sofistikovanejšiu výrobu, potrebuje viac peňazí do výskumu a vývoja ... tretina pracovných miest v krajine je značne ohrozená automatizáciou výroby.“
- **Vedecký prístup Vám pomôže aj v bežnom živote,** lebo vedie ku kritickému mysleniu, ktoré do značnej miery pomáha ľuďom odhaľovať „fake news“, konšpiračné teórie a pod. a hľadať si kvalitné zdroje informácií.

Vedecký prístup

- **Vedecký výskum** sa snaží odvodzovať nové vedomosti z faktov pomocou určitých metód systematickým a organizovaným spôsobom.
 1. Výskumná práca rozširuje súčasný súbor poznatkov.
 2. Výskumná práca zodpovedá vedeckej metóde.
- Historicky sa vyvinuli 2 typy vedeckých prístupov:
 - **Prírodné vedy** na štúdium prirodzene sa vyskytujúcich javov (fyzika, chémia, biológia ...) -> javy existujú nezávisle od nás, nevieme ich ovplyvniť!
 - **Spoločenské vedy** na štúdium ľudí a spoločenstiev ľudí (psychológia, sociológia, ekonómia, ...)
- Sú tu však aj **technické vedy**, ktoré študujú (navrhujú, skúmajú a vylepšujú) artefakty rôznych druhov (ARTEFAKT je ľubovoľný objekt, alebo proces, ktorý vznikol ľudskou aktivitou)

HI z hľadiska vedeckého prístupu

- **Hospodárska informatika** (t.j. IT a ich využitie pre ľudí, organizácie ...) **je na pomedzí technických a spoločenských vied:**
 - Skúmané artefakty vytvára človek (informačné systémy, rôzne druhy IKT ...) => **technický aspekt**
 - Artefakty slúžia ľuďom a organizáciám a nutne tak ovplyvňujú ich správanie => **spoločenský aspekt**
- Keďže je HI na pomedzí spoločenských a technických vied a môže tak využívať výskumné metódy oboch (výhoda).
- Na druhej strane by nemala zanedbávať (alebo dokonca ignorovať) ani jeden z týchto aspektov (sociálny vs. technický)

Vedecká metóda

- Vedecká metóda je **iteratívny** proces, ktorého cieľom je vypracovať **presné** vysvetlenia o svete.
 1. Začína pozorovaniami, ktoré nemožno presne **vysvetliť**.
 2. Pokračuje návrhom **hypotézy**, ktorá vysvetľuje pozorovania a umožňuje **predikciu** budúcich pozorovaní.
 3. Využíva **experimenty** na získanie empirických dát na **testovanie** predikcií.
 4. Ak test neuspeje, **modifikuje** sa hypotéza a proces výskumný proces sa opakuje.

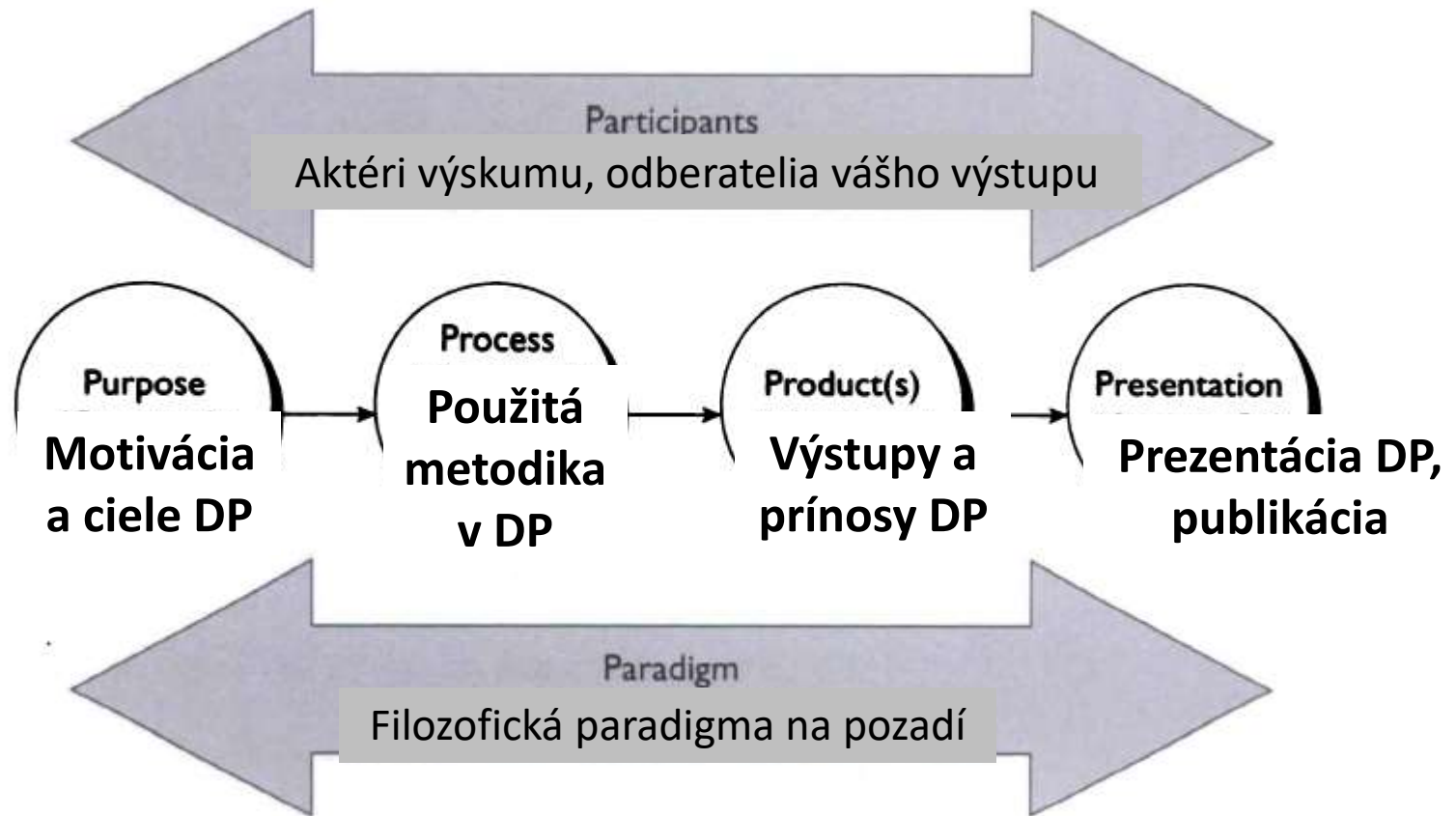
Vedecká metóda

- Vedecká metóda popisuje súbor postupov a princípov pre skúmanie fenoménov reálneho sveta s **cieľom rozšíriť súčasný súbor poznatkov**.
- Vedecká metóda predpokladá, že **skúmanie musí byť založené na zhromaždení empirických a merateľných dôkazov** podliehajúcich špecifickým zásadám odôvodnenia.
- **Vlastnosti** vedeckej metódy:
 - **Opakovateľnosť** (také vykonanie a zdokumentovanie)
 - **Nezávislosť** (nezaujatosť, nestrannosť)
 - **Presnosť** (v definovaní konceptov, konštruktov a meraní)
 - **Falzifikovateľnosť** (musí byť formulovaná tak, že pripúšťa logickú možnosť že tvrdenie, hypotéza alebo teória môže byť poprená pozorovaním alebo iným výsledkom vedeckej štúdie alebo experimentu)

Design (návrh) a design science (výskumne orientovaný návrh)

- **Inžiniersky návrh** je systematické inteligentné generovanie a vyhodnocovanie špecifikácií pre artefakty, ktorých forma a funkcia dosahujú stanovené **ciele** a spĺňajú špecifikované **obmedzenia**.
- **Návrh informačných systémov** sa zaoberá tvorbou softvérových artefaktov, ktoré riešia nejaký ľudský, resp. biznis problém.
 - Navrhovaný artefakt musí byť vyhodnotený tak, aby ukázal, že problém nielen vyrieši, ale robí to účinne, zabezpečujúc užitočnosť jeho používateľovi.
- **Výskumne orientovaný návrh** – ak je výsledný artefakt preukázateľne lepší, rýchlejší, vhodnejší – pomocou dôkladného vyhodnotenia a porovnania s podobnými artefaktmi => boli vytvorené nové poznatky.

Základné aspekty výskumu (6P)

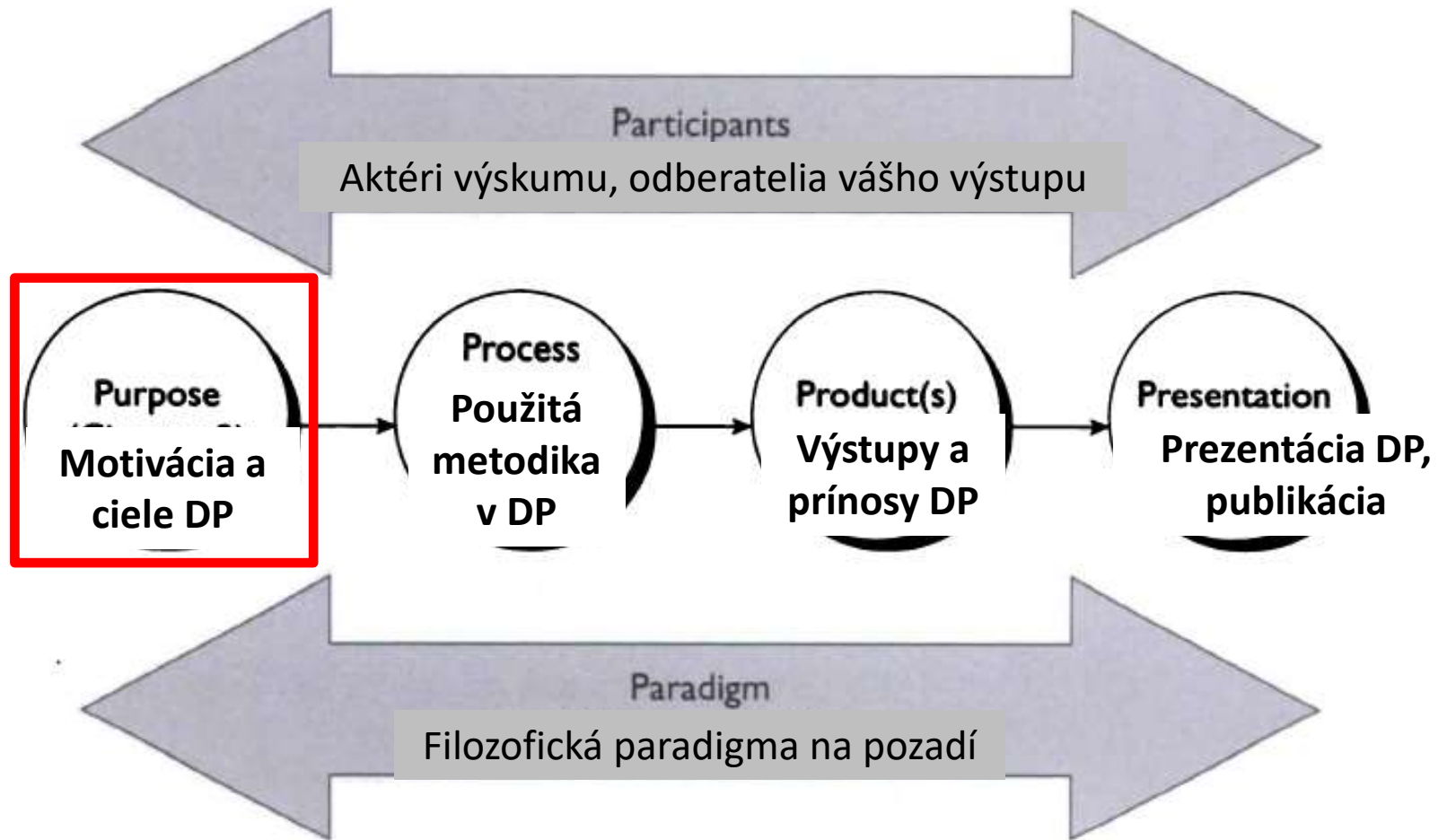


Prevzaté z: Briony J Oates: Researching Information Systems and Computing. SAGE, 2012.

Základné aspekty výskumu (6P)

1. *Purpose* – **účel**, dôvod, prečo sa robí DP / daný výskum, prečo je dôležité študovať zvolenú tému
2. *Product* – **výsledok**, výstup DP / výskumu, príspevok k poznatkom v danom odbore
3. *Process* – **výskumný proces** = postupnosť aktivít, ktoré musí obsahovať každý výskumný proces
4. *Participants* – **aktéri** zasiahnutí daným výskumom, priamo alebo nepriamo
5. *Paradigm* – **filozofická paradigma** na pozadí daného výskumu
6. *Presentation* – prostriedky a spôsoby **prezentácie výsledkov** výskumu

Aspekty výskumného procesu



Prevzaté z: *Briony J Oates: Researching Information Systems and Computing. SAGE, 2012.*

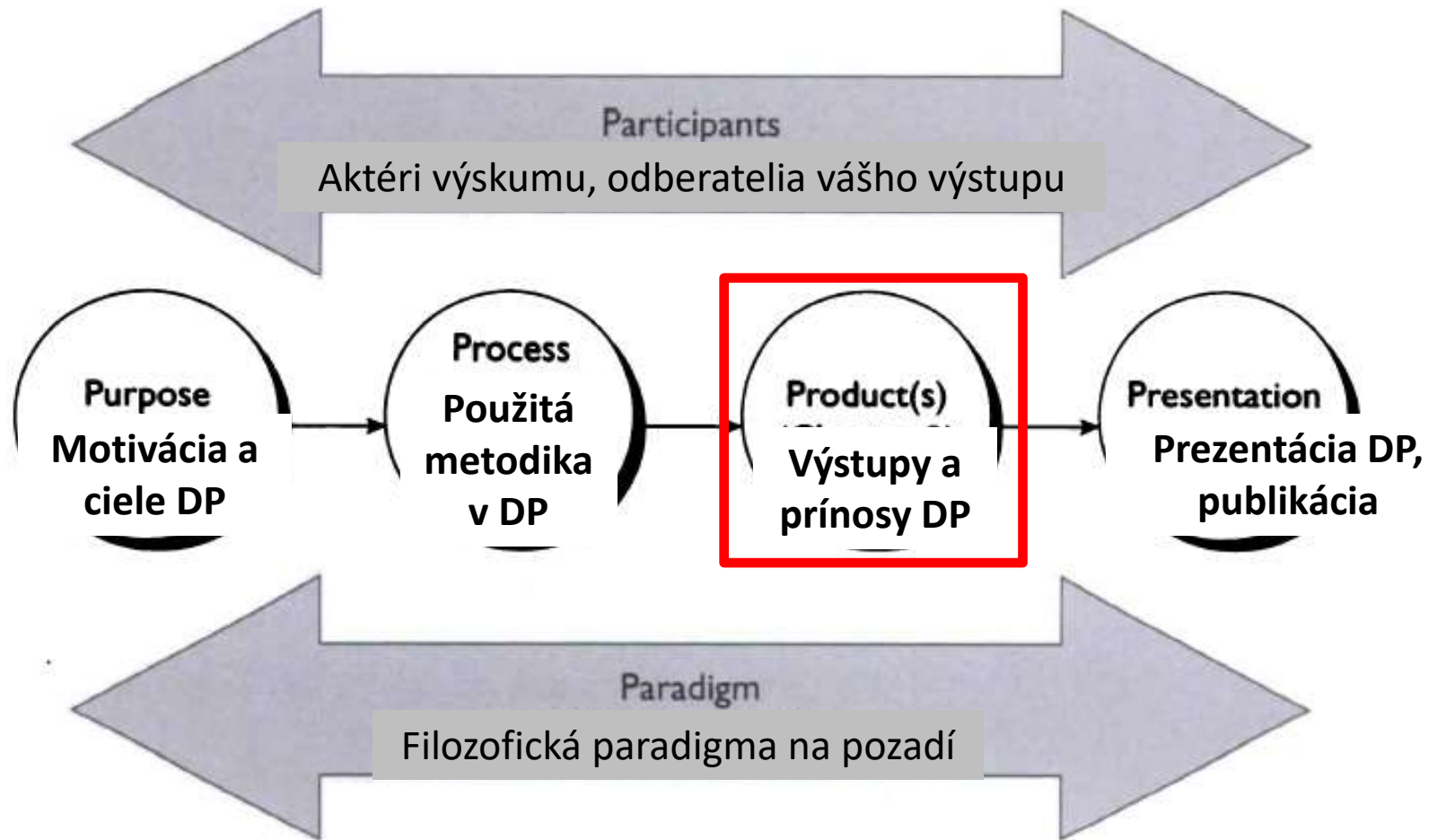
Účel – príklady motivácií výskumu

- **Príspevok k aktuálnemu stavu poznania** (povinné a charakteristické pre výskum aj diplomové práce)
- Podpora pri predikovaní, plánovaní a riadení
- Prispieť k lepšiemu životu ľudí (konkrétnych cieľových skupín)
- Testovanie teórií (hypotéz) a ich potvrdenie, alebo vyvrátenie
- Prísť s lepším riešením (na už vyriešené problémy)

Najčastejšie 3 typy DP v našom študijnom programe HI:

1. Zavedenie nového softvérového riešenia ako odpoveď na identifikovaný problém alebo príležitosť.
2. Analýza dátovej vzorky s cieľom objaviť nové, potenciálne užitočné znalosti.
3. Riešenie úloh pomocou nových technológií (Big-Data ...).

Aspekty výskumného procesu

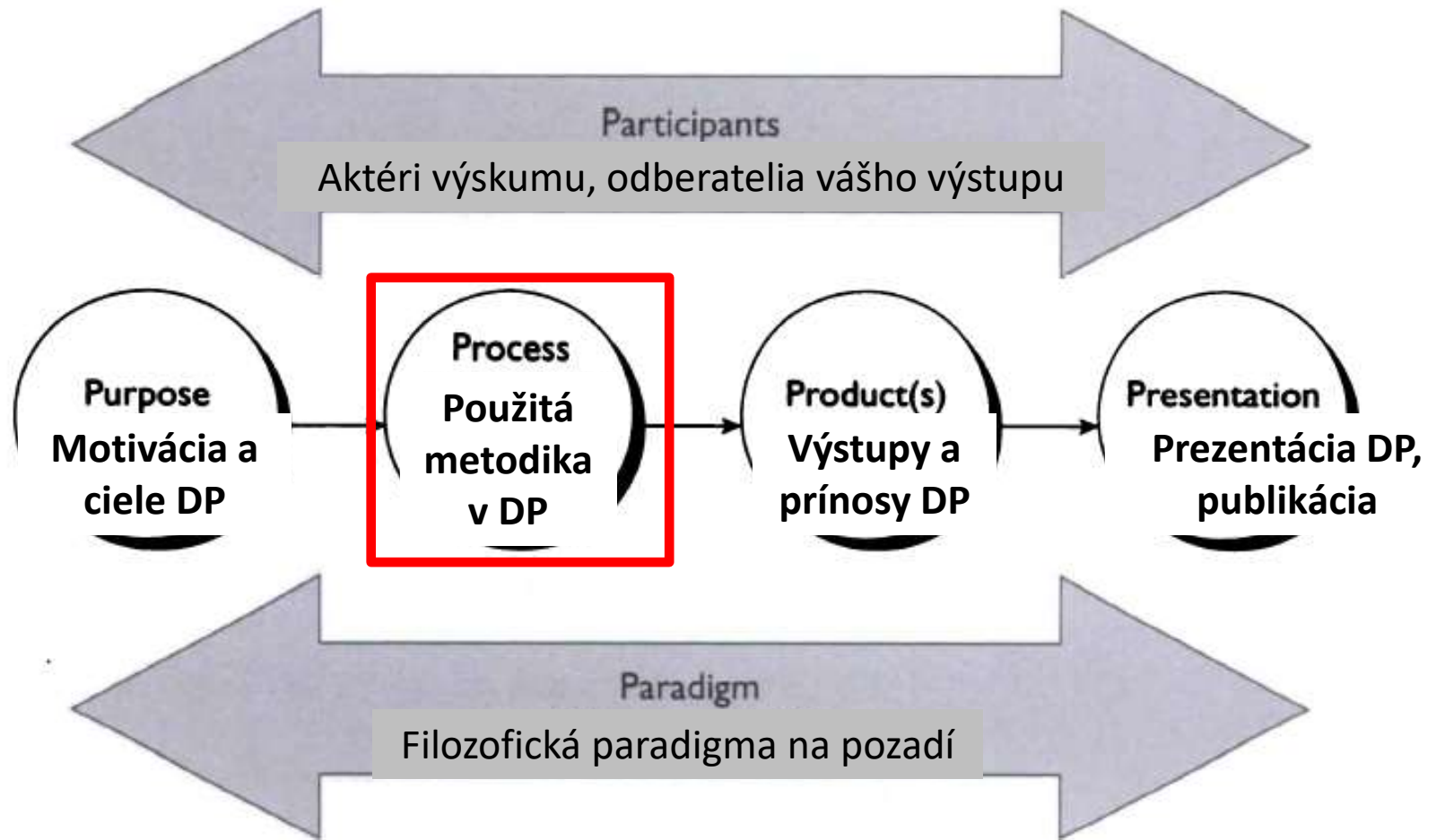


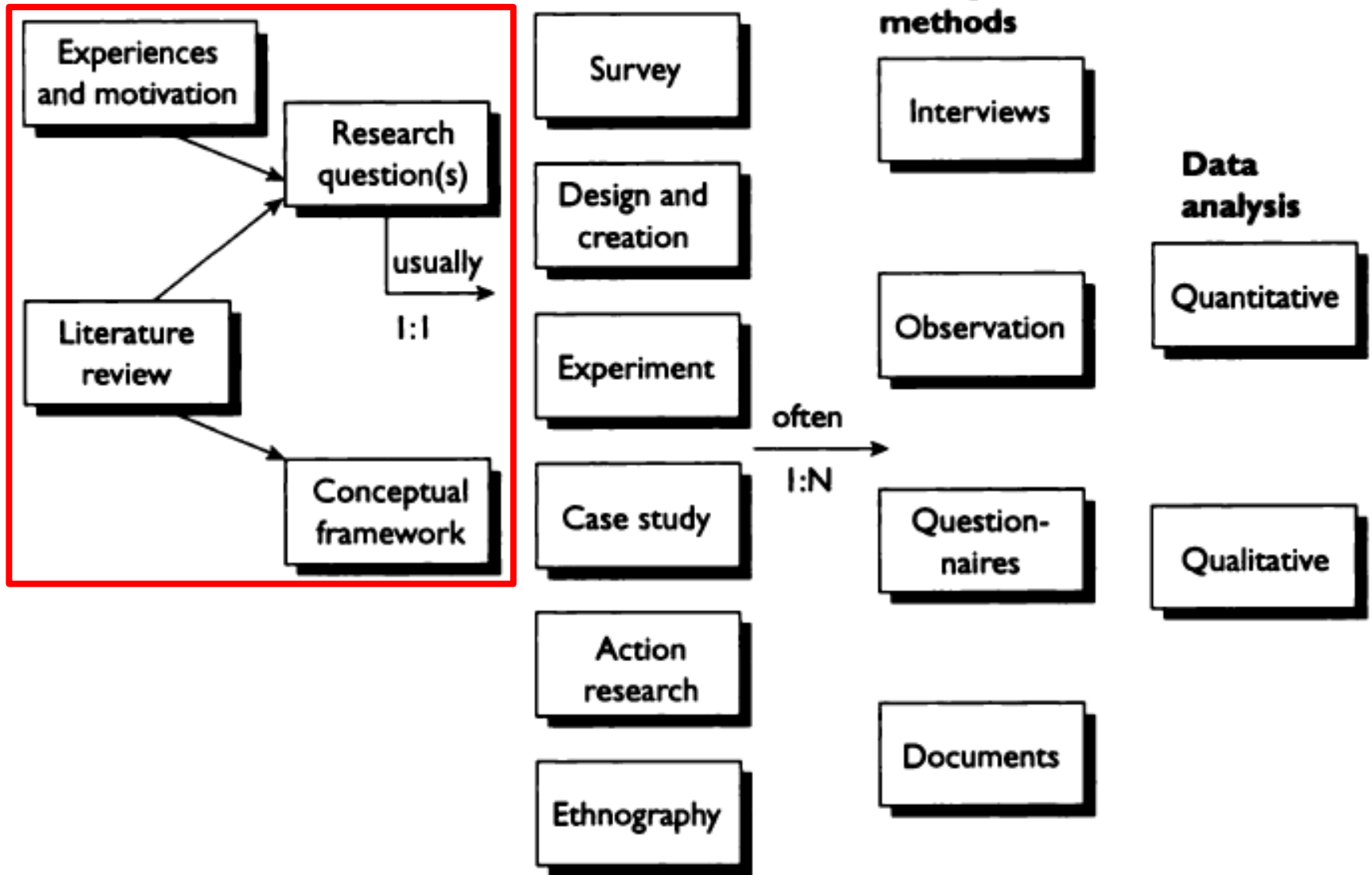
Prevzaté z: Briony J Oates: Researching Information Systems and Computing. SAGE, 2012.

Príklady výsledkov výskumu

- **Nový alebo vylepšený produkt** - napr. Vaše softvérové riešenie, praktický výstup záverečnej práce (1. a 3. typ DP na HI) ...
- **Nový alebo vylepšený model** (alebo metóda, pohľad, stanovisko) – napr. analytické modely a z nich vyplývajúce poznatky v konkrétnej aplikačnej doméne (2. typ DP)
- Nová teória (napr. o efektívnom použití novej technológie, modelu, informačného systému a pod.)
- Hĺbková štúdia určitej situácie (určitý typ IS v praxi)
- Prieskum určitej témy, alebo oblasti (SOTA – state-of-the-art, t.j. hĺbková analýza súčasného stavu – povinná súčasť každej DP)
- Kritická analýza (súčasného stavu v určitej IT oblasti)

Výskumný proces





Výskumný proces (1)

- Nestačí prísť iba s odpoveďou na zadanú výskumnú otázku, ale pre akceptáciu vedeckou komunitou je nevyhnutné popísať aj metodiku výskumu, ktorú ste použili pri hľadaní odpovede
- **Výskumná otázka**, resp. **hypotéza** – na základe
 - Vašej motivácie (resp. aj motivácie zadávateľa témy DP, t.j. aký typ výskumu a jeho výsledku by ste radi dosiahli) a
 - analýzy literatúry (čo navrhujú iní)
- **Analýza literatúry** (preberieme podrobne na nasledujúcom seminári)

Čo je to hypotéza?

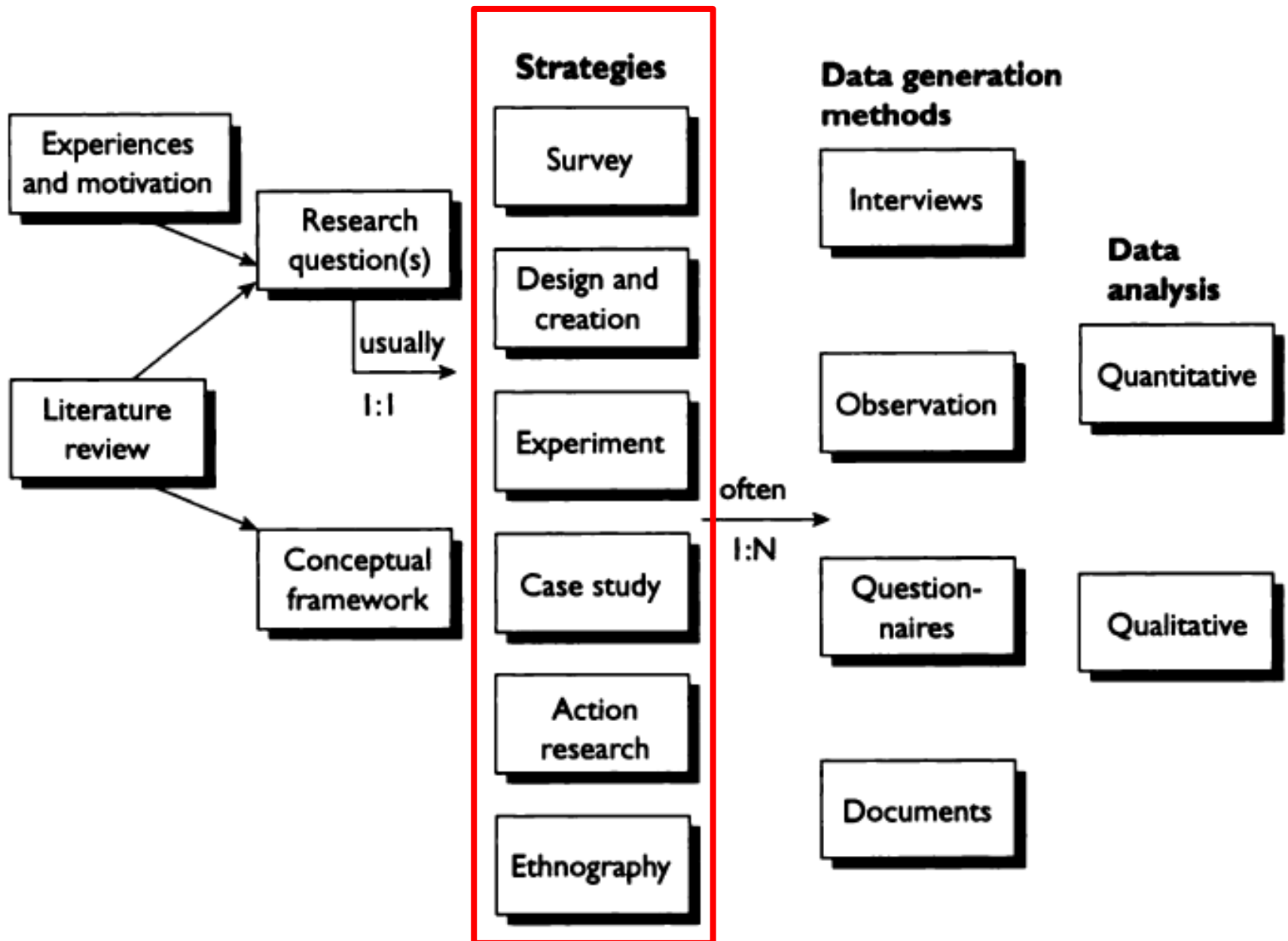
- Hypotéza je **špecifické** a **testovateľné** vysvetlenie konkrétneho fenoménu, ktorý nie je možné adekvátne popísať existujúcimi akceptovanými vedeckými teóriami (informovaný odhad príčiny sledovaného fenoménu).
 - **Špecifické**: vysvetľuje čo očakávame že sa stane za určitých okolností;
 - **Testovateľné**: je falzifikovateľné (môže byť vyvrátené empirickými dátami);
 - **Úsporné**: tak jednoduché, ako je to len možné (Occam-ova britva);
 - **Prediktívne**: vytvára predikciu (o nepozorovaných entitách), ktorú možno testovať.

Príklady hypotéz

- H1: Ak vypijem kávu pred prednáškou, spravím si viac poznámok.
 - Je **testovateľná** (množstvo poznámok), je **falzifikovateľná** (aj tak môžem zaspáť), robí **predikciu** (zväčšenie rozsahu poznámok), pokúša sa **vysvetliť pozorovanie** (neurobím veľa poznámok, lebo som unavený)
- H2: Ak budem čítať po anglicky 15 minút denne a nosiť pritom červené ponožky, moja úroveň čítania v angličtine stúpne.
 - Je **testovateľná** (úroveň čítania), je **falzifikovateľná** (úroveň čítania sa nemusí zlepšiť), robí **predikciu** (zvýšená úroveň čítania), pokúša sa **vysvetliť pozorovanie** (moja úroveň čítania v angličtine je slabá, lebo málo čítam),
 - Ale **nie je úsporná** (ponožky sú pravdepodobne irelevantná podmienka)

Výskumný proces (2)

- **Konceptuálny rámec (kostra)** - explicitne definuje spôsob uvažovania o vašej výskumnej téme, čo zahŕňa:
 - Spôsob uvažovania o téme, resp. zohľadnenie základných faktorov ktoré táto téma zahŕňa (napr. 3 zložky informačných systémov – pozri predmet UHI)
 - Použitá metodológia/metodika (napr. CRISP-DM pre 2. typ DP, metodika návrhu a vývoja SW pre 1. a 3. typ DP: vodopádový model, agilné metódy, design thinking process a pod.)
 - Spôsob akým pristupujete k riešeniu výskumnej témy, t.j. použité metódy výskumu (výber výskumnej metódy/stratégie)
 - Váš prístup k získavaniu dát za účelom vyhodnotenia
 - Váš prístup k analýze získaných dát za účelom vyhodnotenia



Výskumný proces – Metódy (stratégie) výskumu (1)

- 1. Prieskum** sa zameriava na získanie rovnakého druhu dát od veľkej skupiny ľudí (alebo udalostí) štandardným a systematickým spôsobom. Vzory nájdené v takto získaných dátach možno zovšeobecniť na väčšiu populáciu než bola cieľová skupina prieskumu.
- 2. Návrh a vytvorenie artefaktu** sa zameriava na vytvorenie nových IT produktov (artefaktov). Môže to byť aj nový model alebo metóda a pod.
- 3. Experiment** sa zameriava na skúmanie vzťahu príčiny a následku, testovanie hypotéz s cieľom dokázať alebo vyvrátiť príčinnú súvislosť medzi faktorom a pozorovaným výsledkom. Spravidla sa robí meranie „pred“ a „po“, pričom sa odstránia všetky faktory okrem tých, ktorých vplyv meriame.

Výskumný proces – Metódy (stratégie) výskumu (2)

- 4. Prípadová štúdia** sa zameriava na konkrétnu inštanciu toho, čo je predmetom skúmania, napr. organizácia, oddelenie, informačný systém, projekt, rozhodnutie a pod. Cieľom je získať obsahovo bohatý a detailný náhľad na daný prípad a jeho komplexné súvislosti a procesy.
- 5. Akčný výskum** sa zameriava na výskum v akcii. Výskumník si naplánuje činnosť v reálnej situácii, vykoná ju a reflektuje čo sa udialo a čo je možné sa z toho naučiť. Následne začne ďalší cyklus „plan-act-reflext“.
- 6. Etnografia** sa zameriava na pochopenie kultúry a pohľadu určitej skupiny ľudí. Výskumníci trávajú čas v teréne, podieľajúc sa na živote ľudí cieľovej skupiny. Nie sú iba pozorovateľmi.

Kvantitatívne metódy výskumu

- Pôvodne navrhnuté v oblasti prírodných vied na štúdium prirodzených fenoménov.
- Patria sem napr. **prieskum, experiment, formálne metódy, matematické modelovanie**
- Tieto metódy sú dnes dobre akceptované aj v spoločenských vedách (napr. **ekonometria** – aplikácia štatistických a matematických teórií v ekonómii).

Kvalitatívne metódy výskumu

- Boli navrhnuté v spoločenských vedách aby umožnili výskum spoločenských a kultúrnych fenoménov.
- Patria sem napr. **prípadová štúdia, akčný výskum, etnografia.**
- Motivácia tohto prístupu spočíva v jednom podstatnom rozdiel medzi ľuďmi a prírodou, a to je *schopnosť rozprávať.*
- **Kvalitatívny výskum pomáha pochopiť ľudí v spoločenskom a kultúrnom kontexte**, v ktorom žijú. Tento sa ale z väčšej časti stráca ak sa textové dáta kvantifikujú.

Spoločenskovedný vs. inžiniersky prístup

- Kvantitatívny výskum (pôvodne **prírodovedný model**) a kvalitatívny výskum v informačných systémoch sledujú **spoločenskovedný model výskumu**.
- Návrh a vývoj artefaktu (*design research*, resp. *design science research - DSR*) sleduje **inžiniersky model výskumu**.
 - DSR sa niekedy nazýva aj „vylepšovacie výskum“, čo zdôrazňuje zameranie tejto aktivity na riešenie problémov, resp. zlepšovanie výkonnosti.
- Ale určité formy kvalitatívneho a kvantitatívneho výskumu sa používajú aj ako pomôcka pri návrhu a/alebo vyhodnotení artefaktu.

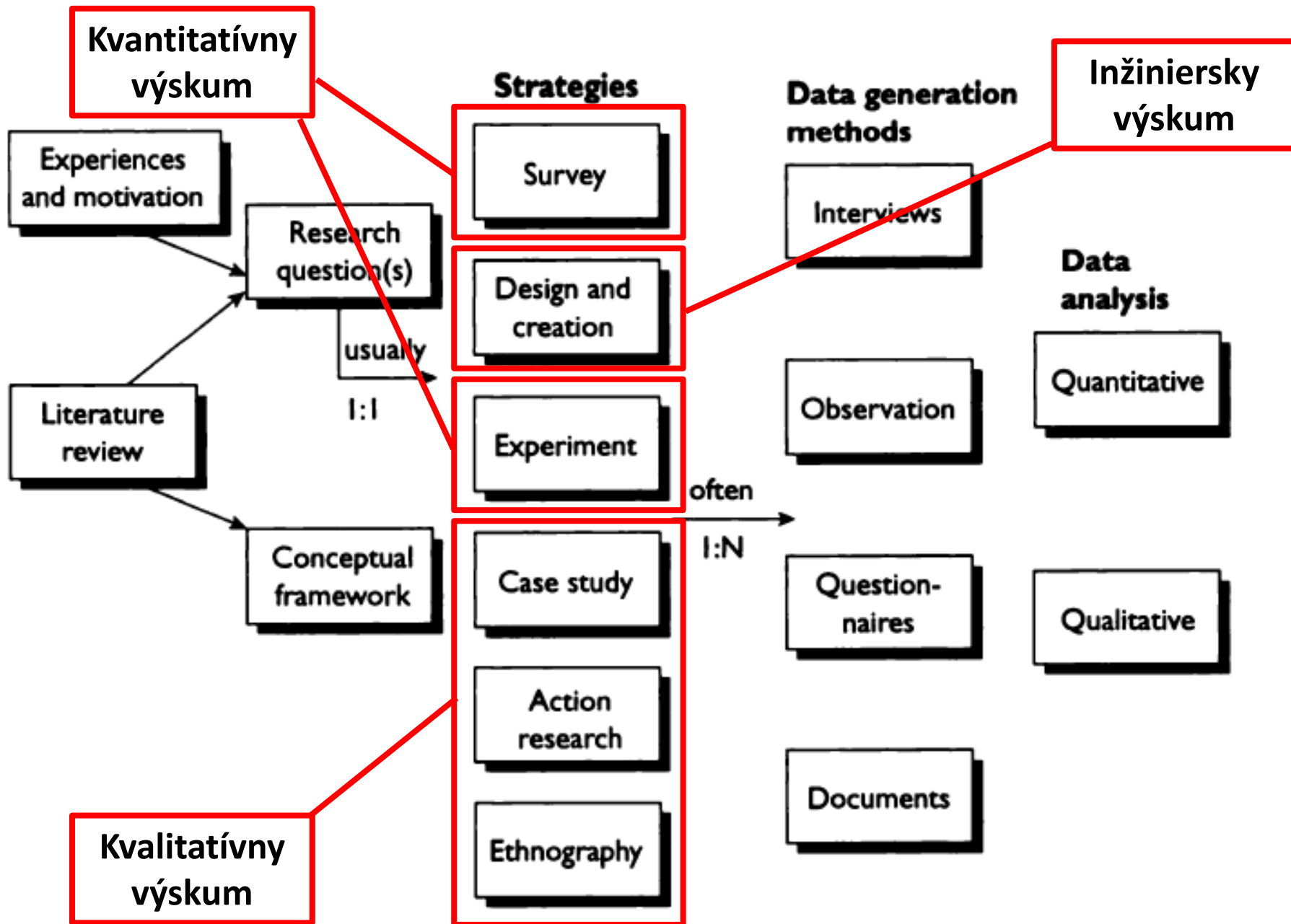
Metodológia výskumu návrh a vývoj artefaktu (1)

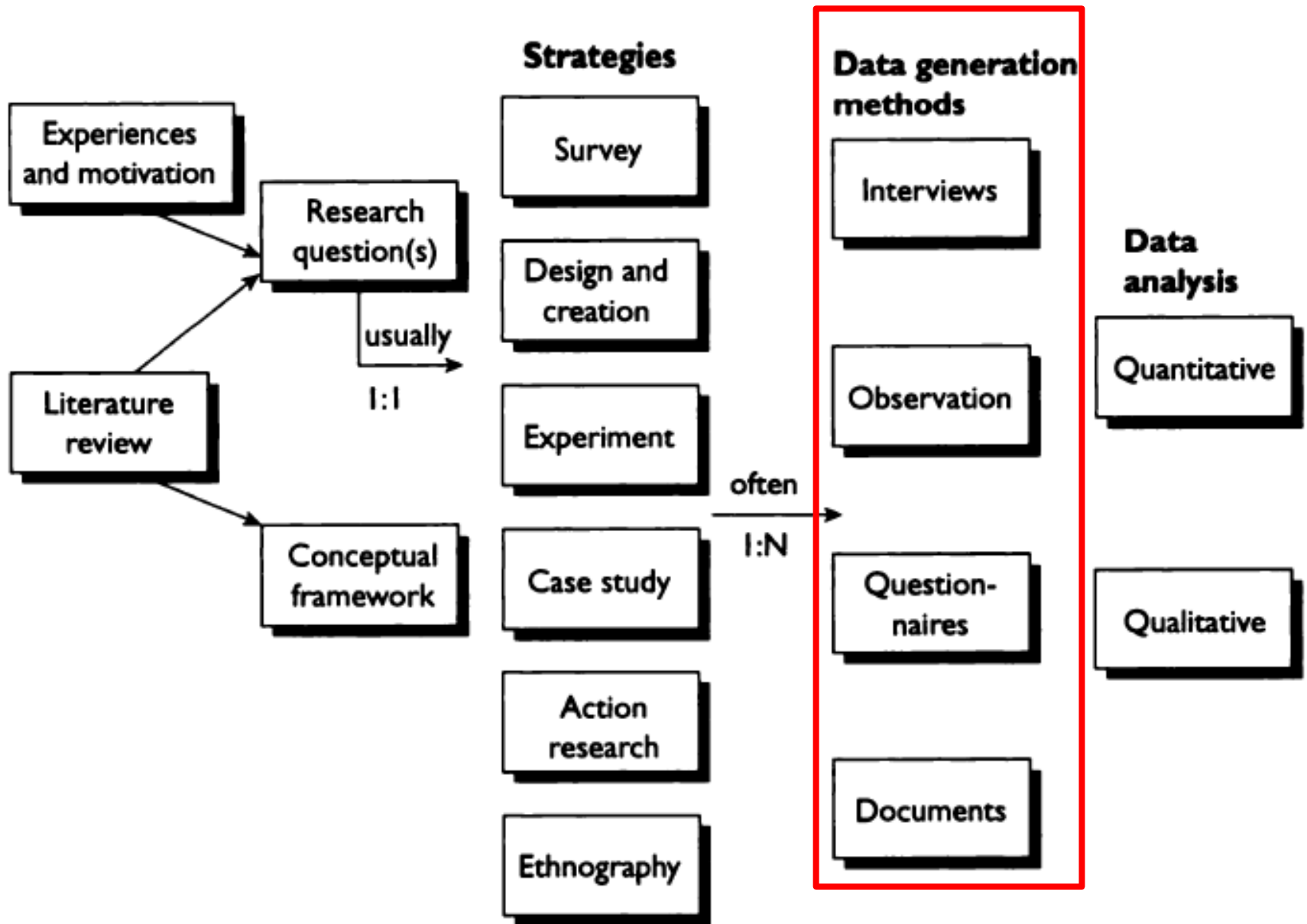
- 1. Povedomie o probléme** – identifikácia zaujímavého (výskumného) problému a kritérií vyhodnotenia. Výstupom je návrh výskumného projektu.
- 2. Návrh** je kreatívny krok, pri ktorom sa predpokladá nová funkcionálna konfigurácia na základe novej konfigurácie existujúcich, alebo nových a existujúcich prvkov. Výstupom je predbežný návrh (tvorí súčasť návrh výskumného projektu).
- 3. Vývoj** implementuje predbežný návrh. Samotná implementácia nemusí obsahovať inovácie za súčasným stavom poznania. Inovácia spočíva v samotnom návrhu, nie v konštrukcii artefaktu.

Metodológia výskumu

návrh a vývoj artefaktu (2)

- 4. Vyhodnotenie** – po skonštruovaní artefaktu je tento vyhodnotený vzhľadom na kritériá, ktoré by mali byť explicitne formulované v úvodnej fáze (povedomie o probléme).
 - Málokedy sa pritom úplne potvrdí hypotéza o správaní sa výsledného artefaktu. Namiesto toho výsledky vyhodnotenia a informácie získané pri konštrukcii a prevádzke artefaktu vedú k ďalšiemu návrhu.
- 5. Záver** znamená ukončenie výskumného cyklu, alebo ukončenie výskumného projektu. Jeho výsledky sa zosumarizujú a spíšu do vhodnej podoby (vo vašom prípade diplomová práca).



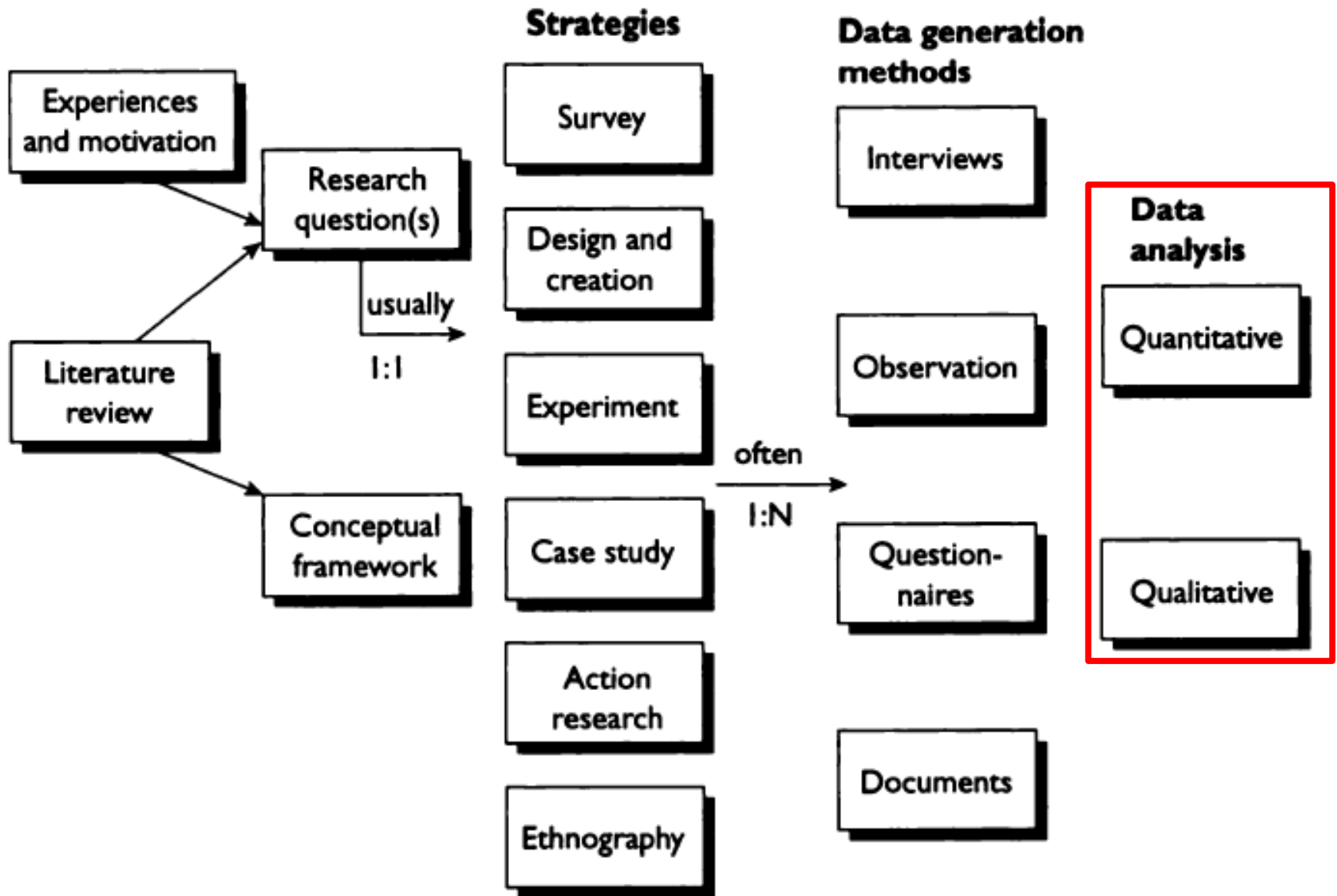


Výskumný proces – metódy získavania dát (1)

- **Metódy získavania dát** (pre vyhodnotenie výsledkov výskumu, resp. DP) sú prostriedkom na získanie empirických dát alebo dôkazov.
 - **Kvantitatívne dáta** obsahujú numerické veličiny.
 - **Kvalitatívne dáta** sú všetky ostatné typy dát (texty, obrázky, nahrávky).
- Metódy získavania dát sú napr. tieto:
 1. **Interview** je osobitný druh konverzácie medzi ľuďmi, kde výskumník riadi program a priebeh konverzácie a kladie väčšinu otázok.
 2. **Pozorovanie** je pozorné sledovanie čo ľudia skutočne robia, nie čo o svojej robote hovoria. Ale môže to byť aj sledovanie fungovania modelu, alebo algoritmu, platformy (vytvoreného artefaktu) a pod.
 3. **Dotazník** pozostáva z preddefinovanej množiny otázok spracovaných vo vopred určenom poradí. Odpovede respondentov na otázky z dotazníka (spravidla s výberom z viacerých možných odpovedí) potom slúžia na analýzu a interpretáciu výsledkov výskumu.
 4. **Dokumenty** ktoré existovali pred realizáciou výskumu (predpisy, zápisnice) a dokumenty vytvorené len pre účely výskumu (zápisky výskumníka). Aj multimediálne dokumenty a elektronické zdroje.

Výskumný proces – metódy získavania dát (2)

- Niektoré metódy získavania dát sú obyčajne asociované s konkrétnou metódou výskumu, napr.
 - experiment spravidla používa pozorovanie,
 - prieskum využíva dotazník.
- Avšak jedna metóda výskumu môže využívať aj viaceré metódy získavania dát, napr. akčný výskum v nejakej firme môže využiť interview s ľuďmi, pozorovanie, čo sa deje, požiadať ľudí o vyplnenie dotazníka, zozbierať dokumenty vytvorené počas projektu akčného výskumu.
- **Použitie viacerých metód získavania dát umožňuje** výskumníkom pozrieť sa na predmet výskumu rôznymi spôsobmi.
 - Taktiež to umožňuje podoprieť alebo spochybniť výsledky skúmania získané z dát jednej metódy porovnaním výsledkov z dát získaných inou metódou.



Výskumný proces – metódy analýzy dát

- **Kvantitatívna analýza dát** využíva matematické metódy, ako napr. štatistiku alebo dolovanie v dátach na preskúmanie a interpretáciu dát.
- **Kvalitatívna analýza dát** sa díva na témy a kategórie v rámci slov, ktoré ľudia použili, alebo obrázkov ktoré vytvorili. Používa interpretáciu a logickú inferenciu.
- **Konceptuálny rámec môže pomôcť pri analýze dát**, napr. ju naštartovať návrhom vzťahov alebo tém, na ktoré sa zamerať.
- Ale je potrebné pritom zostať otvorený pre iné zaujímavé veci, ktoré sa môžu v dátach nachádzať. Možno takto napr. dospieť k záveru, že teória z ktorej ste vychádzali, potrebuje niečo pozmeniť/doplniť.