



Bádateľsky orientované vyučovanie informatiky – priebežné výsledky pedagogického výskumu

Ľubomír Šnajder, Ján Guniš

Osnova

- Bádateľsky orientované vyučovanie
- Vývoj metodík bádateľsky orientovaného vyučovania informatiky
- Ukážky metodík bádateľsky orientovaného vyučovania informatiky
- Diskusia a záver

Bádateľsky orientované vyučovanie

- induktívny prístup vyučovania (konštruktivizmus)
- U neposkytuje hotové poznatky, ale podporu učenia
 - predkladá problémy, usmerňuje myslenie otázkami
- Ž v roli vedca – používa postupy ako pri reálnom výskume a rozvíja svoje **bádateľské zručnosti**:
 - Formulácia problému a plánovanie experimentu/modelu
 - Realizácia experimentu/implementácia modelu
 - Analýza a interpretácia experimentu/modelu
 - Zdieľanie a prezentácia výsledkov
 - Aplikácia a ďalšie využitie výsledkov

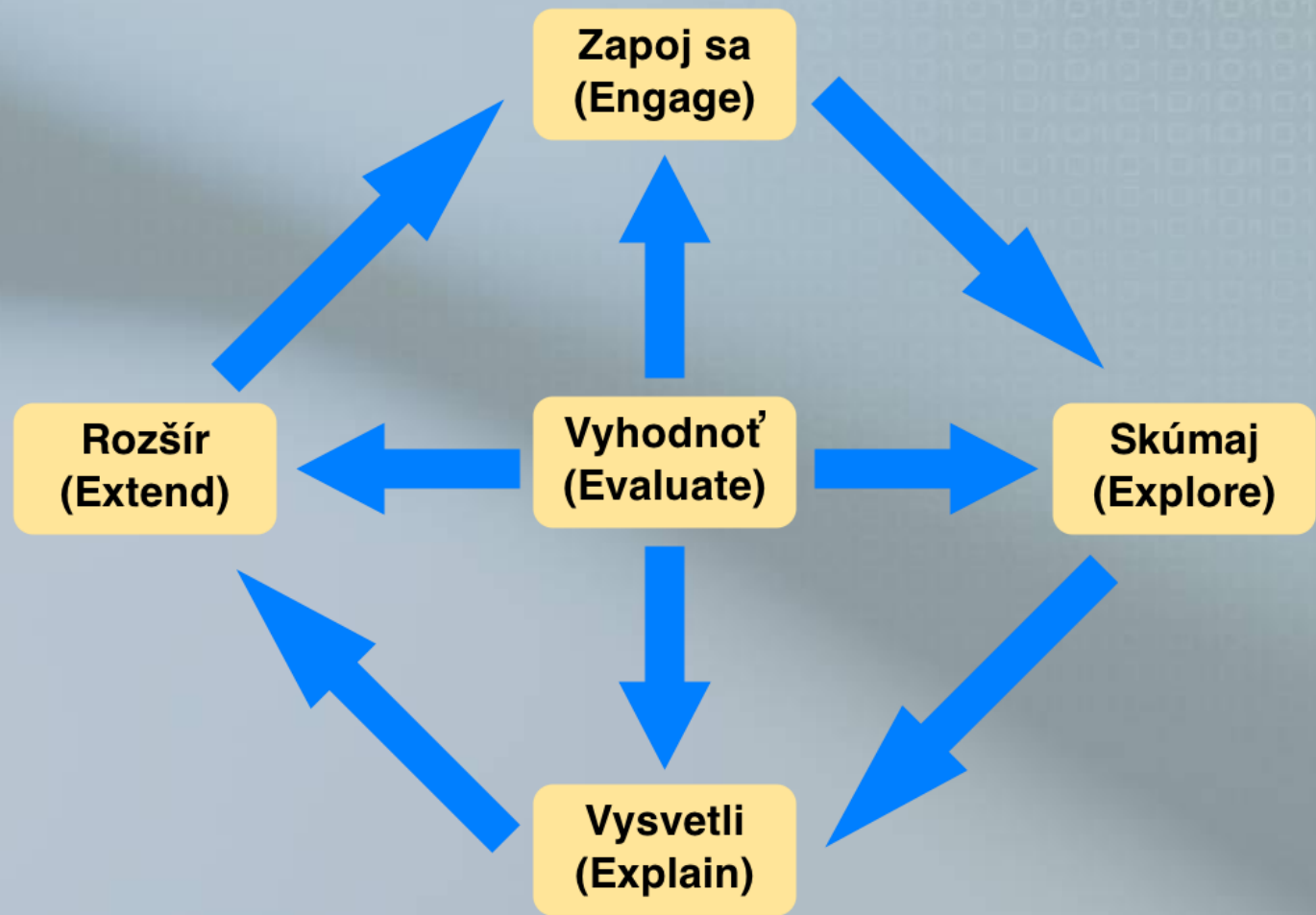
Bádateľsky orientované vyučovanie

- Úrovne bádania ([BANCHI-BELL, 2008](#)):

	Informácie poskytnuté žiakovi		
	Otázka	Postup	Výsledky
Potvrdzujúce bádanie	✓	✓	✓
Štruktúrované bádanie	✓	✓	
Nasmerované bádanie	✓		
Otvorené bádanie			

Bádateľsky orientované vyučovanie

- Model učebného cyklu 5E ([BSCS, 2006](#)):



Projekt Výskum efektívnosti metód inovácie vyučovania M, F, I (VEMIV)

- obdobie: 2013 – 2016
- hlavné ciele projektu [VEMIV](#):
 - vypracovať metodické materiály a učebné pomôcky pre bádateľské vyučovanie matematiky, fyziky a informatiky na gymnáziu,
 - pripraviť, uskutočniť, analyzovať a vyhodnotiť pedagogické experimenty v reálnych školských podmienkach zamerané na rozvíjanie vedeckej gramotnosti a zvýšenia miery konceptuálneho porozumenia,
 - získané výsledky a skúsenosti implementovať do inovovaných ŠkVP a do prípravy budúcich učiteľov matematiky, fyziky a informatiky.

Životný cyklus vývoja bádateľských metodík

- **α -úroveň** – prvotná, vytvorená pred vlastným overením v pedagogickej praxi,
- **β -úroveň** – vytvorená po vlastnom overení v pedagogickej praxi, publikovaná učiteľskej verejnosti,
- **1. úroveň** – vytvorená po overení v pedagogickej praxi viacerými učiteľmi, publikovateľná v odborných časopisoch (spolupracovníkmi metodiky sú učitelia z praxe),
- **2. úroveň** – vytvorená po doplnení diagnostických nástrojov na meranie úrovne bádateľských zručností a úrovne konceptuálneho porozumenia učiva po overení v pedagogickej praxi viacerými učiteľmi, publikovateľná vo vedeckých časopisoch (spolupracovníkmi metodiky sú učitelia z praxe).

Vyvinuté bádateľské metodiky

- Programovanie kresliaceho editora v prostredí App Inventor 2
- Programovanie hry Postreh v prostredí App Inventor 2
- **Bit – jednotka informácie**; výpočet množstva inf. v správe
- Kompresia dát, kompresia obrázkov
- Kódovanie znakov, kódovacie tabuľky
- **Získavanie, spracovanie a prezentácia informácií**
- Odhaľovanie princípov fungovania čiernych skriniek
- Vytváranie humorných kódov, jednoznačnosť (de)kódovania
- Komunikačné protokoly – papieriková komunikácia
- Odhaľovanie tajomstiev textových súborov

Bit – jednotka informácie, výpočet množstva informácie v správe

- **Východisko** – vyučovanie sa redukuje na dve vety:
„Najmenšou jednotkou informácie je bit, ktorý popisuje dva rôzne stavy (nejakého systému). Osem bitov tvorí bajt.“
- **Metódy** – experimentovanie, heuristický rozhovor, didaktická hra, kúzlo
- **Pomôcky**
 - Pracovný list
 - zadanie úlohy, séria pokynov a otázok (predpoklady, riešenie, argumenty)
 - obrázky, diagramy, tabuľky
 - konceptuálny test, formatívne hodnotenie – sebahodnotiaci karta
 - Applety ([Hádam kartu](#), [Hádam číslo](#))

Bit – jednotka informácie, výpočet množstva informácie v správe

Odporúčaný priebeh bádateľského vyučovania (5E)

- opis hry Hádej kartu (Zapoj) a hranie hry v dvojiciach (Skúmaj),
- heuristický rozhovor zameraný na objavenie efektívneho spôsobu určenia myslenej karty (Skúmaj) so zavedením pojmu bit ako jednotky informácie (Vysvetli),
- frontálna demonštrácia hry s paralelným hádaním kariet zameraná na binárne kódovanie kariet (Zapoj, Skúmaj, Vysvetli),
- precvičovanie učiva s využitím binárneho stromu a zovšeobecňovanie učiva na N-árne hádanie čísel/kariet (Rozšír),
- celkové zhrnutie a vyhodnotenie prebraného učiva (Vyhodnot')

Bit – jednotka informácie, výpočet množstva informácie v správe

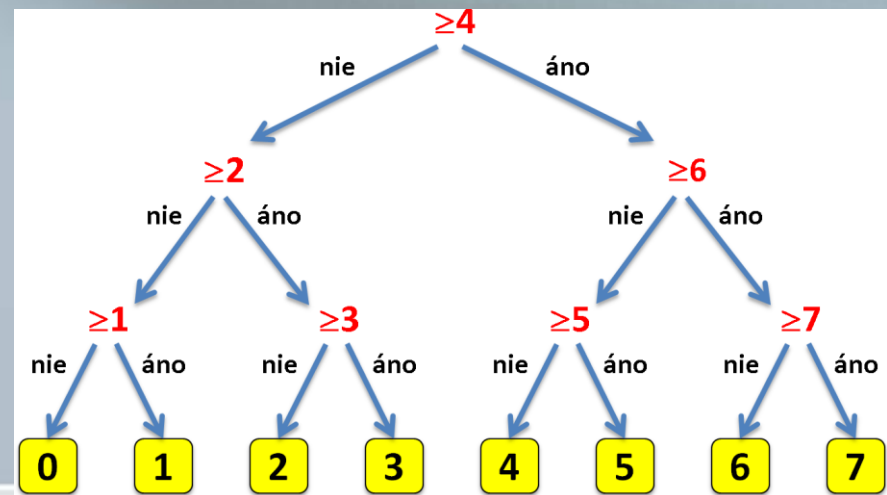
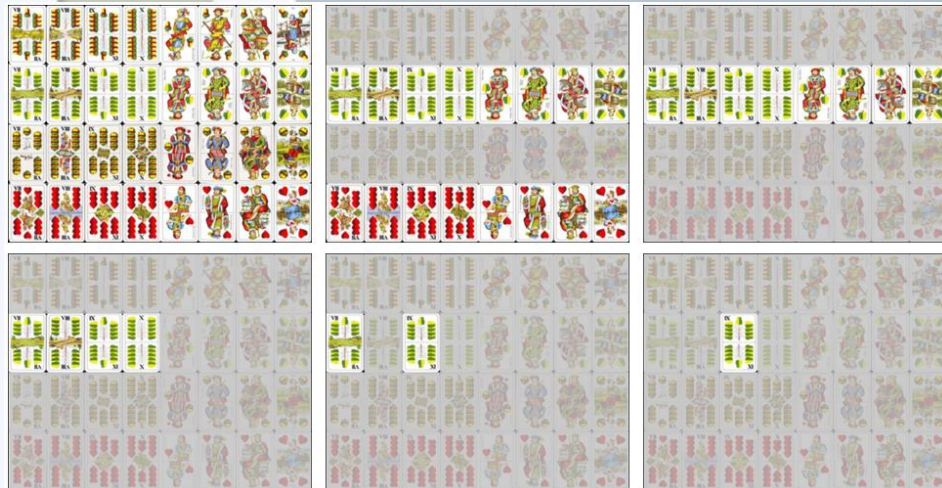
Ukážka časti modelového heuristického rozhovoru

- U: „Môžeme uhádnuť kartu na prvý pokus?“
- Ž: „Áno, ale nie vždy sa nám to podarí.“
- U: „Koľko najviac otázok potrebujeme, aby sme uhádli kartu?“
- Ž1: „No, keď nemáme šťastie, tak na 32 pokusov.“
- Ž2: „Môžeme hádať aj viac ako 32-krát, keď si nebudeme pamätať uvedené karty. Ale v najhoršom prípade by malo stačiť najviac 31 pokusov.“
- U: „Ako sa po každej otázke zmení množina, ktorá obsahuje hľadanú kartu?“
- Ž1: „Bude sa stále zmenšovať.“ ...

Bit – jednotka informácie, výpočet množstva informácie v správe

■ Obrázky, diagramy, tabuľky

červeň, guľa?	viem	červeň, zeleň?	viem	dolník, horník, kráľ, eso?	viem	9, 10, kráľ, eso?	viem	8, 10, horník, eso?	viem	dvojkový kód	desiatkový kód
0	žalud', zeleň	0	žalud'	0	7, 8, 9, 10	0	7, 8	0	7	00000	0
						1	9, 10	1	8	00001	1
						0	dolník, horník	0	9	00010	2
						1	kráľ, eso	1	10	00011	3
		0	dolník, horník	0	dolník	00100	4				
		1	kráľ, eso	1	horník	00101	5				
		0	7, 8	0	kráľ	00110	6				
		1	7, 8	1	eso	00111	7				
0	7, 8	0	7	01000	8						



Bit – jednotka informácie, výpočet množstva informácie v správe

Ukážka úlohy konceptuálneho testu

- Správa „Hodnota karty je desiatka (z balíka 32 nemeckých kariet).“:
 - a) je 0-bitová, lebo nevieme určiť farbu karty,
 - b) je 1-bitová, lebo máme informáciu o presnej hodnote karty, nie farby,
 - c) je 2-bitová, lebo potrebujeme ešte zistiť hodnotu jednej zo 4 čiže 2^2 farieb,
 - d) je 3-bitová, lebo uvedená hodnota karty je jednou z 8 čiže 2^3 možností.

Bit – jednotka informácie, výpočet množstva informácie v správe

Sebahodnotiaci karta

Učivo	Samostatne	S malou pomocou iných	Len s veľkou pomocou iných
Viem charakterizovať bit ako základnú jednotku informácie.			
Viem charakterizovať bit ako číslicu dvojkovej sústavy.			
Viem určiť množstvo informácie (v bitoch) v správe týkajúcej sa balíka 32 nemeckých kariet.			
Viem zdôvodniť jednoznačnosť kódovania kariet pomocou binárnych číslic.			
Viem určiť počet binárnych otázok potrebných na určenie myslenej karty z balíka N ($N = 2^K$) kariet.			
Viem vysvetliť súvislosť medzi hĺbkou binárneho stromu, počtom číslic binárneho čísla a počtom položených binárnych otázok.			

Bit – jednotka informácie, výpočet množstva informácie v správe

Pozorovania a zistenia z vyučovania

- Autorove skúsenosti z výučby
- Skúsenosti a postrehy z vyučovania učiteľov s vyhodnotením žiackych pracovných listov (úspešnosť riešenia jednotlivých úloh, typické žiacke miskoncepce).

Alternatívy metodiky

- Učiteľ rozhoduje o výbere úloh, miere podpory pre žiakov a miere objavovania poznatkov žiakmi → redukcie / rozšírenia

http://ics.upjs.sk/~snajder/bovi/2_bit/

Získavanie, spracovanie a prezentácia informácií

■ **Východiská**

- reálne žiaci riešia len „jednoduché“ úlohy (napr. tab. kalkulátor),
skúsenosť z riešenia veľkého, komplexného problému,
- umelé, cudzie dáta,
originálne, vlastné dáta,
- ľahká overiteľnosť záverov (tabuľka výsledkov),
žiak musí „uveriť“, argumentami presvedčiť ostatných,
- cieľom nie sú len výsledné hodnoty,
interpretácia záverov, argumentácia,
- súčasťou vedy sú nielen poznatky, ale aj metódy,

■ **Pomôcky**

- ukážka fiktívneho výskumu

Získavanie, spracovanie a prezentácia informácií

■ **Otvorené bádanie?**

- vnútorná – vonkajšia motivácia?

■ **Priebeh**

- samostatná práca žiakov, s učiteľom konzultuje jednotlivé etapy,
- výskumná oblasť, výskumný problém,
- otvorené výskumné otázky, premenné (závislé, nezávislé),
- hypotézy, vzťah aspoň dvoch premenných,
- dotazník pre zber dát, výber vhodnej vzorky,
- spracovanie získaných dát, zisťovanie súvislostí,
- záverečná správa, hypotézy platia alebo neplatia,
- prezentácia výsledkov,

Získavanie, spracovanie a prezentácia informácií

■ Skúsenosti

- žiaci majú problém s definovaním výskumného problému, premenných,
- hypotézy sú vágne a všeobecné alebo je už vopred jasné či platia alebo nie,
- závery výskumov sú často len „prerozprávaním“ grafov, ktoré zobrazujú absolútne alebo relatívne početnosti odpovedí na jednotlivé otázky z dotazníkov,

■ Zdôvodnenie

- žiaci nie sú zvyknutí na takéto úlohy (náročné, netypicky zadané),
- cieľom je metóda, jej pochopenie a osvojenie,

■ Úprava metodiky (2. úroveň)

- „[demonštračný](#)“ príklad, zrealizovaný fiktívny výskum
- komentáre k dôležitým etapám a krokom výskumu,

Diskusia a záver

- štruktúra bádateľskej metodiky
 - uľahčuje čítanie a použitie v praxi,
 - NIE zväzujúca a kontraproduktívna,
- 10 bádateľských metodík pre školskú informatiku,
- implementácia BOV
 - časová náročnosť realizácie vyučovania,
 - učiteľ
 - vzťah k BOV,
 - nezvyk a nechť študovať metodické materiály,
 - skôr pracovné listy,
 - metodická podpora učiteľa: pomôcky, učené texty, pracovné súbory, metodiky, školenia, ...
 - žiak
 - nezvyk vyplňať pracovné listy,
 - skôr priama práca zameraná na cieľ,
 - nie potreba zdôvodňovať, argumentovať,

Pod'akovanie

Prezentované výsledky boli dosiahnuté s podporou projektu

LPP-APVV 0715-12

**Výskum efektívnosti metód inovácie výučby matematiky,
fyziky a informatiky (2013 – 2016)**



Kontakt

RNDr. Ľubomír ŠNAJDER, PhD.

lubomir.snajder@upjs.sk

PaedDr. Ján Guniš, PhD.

jan.gunis@upjs.sk



Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
Prírodovedecká fakulta, Ústav informatiky
Oddelenie didaktiky informatiky a podporných technológií

Park Angelinum 9, 041 54 Košice

Tel (pracovňa): 00421 55 234 2539

GPS: 48.728888 N, 21.248232 E