

BOV – inovativní strategie vzdělávání v praxi

Eva Trnova

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

MASARYKOVA UNIVERZITA BRNO

Trocha teorie

BOV – IBSE

Nic nového pod sluncem



Co si pod BOV představujete vy?

Dostál (2015)

„Badatelsky orientovaná výuka je činnost učitele a žáka zaměřená na rozvoj vědomostí, dovedností a postojů žáka na základě aktivního a relativně samostatného poznávání skutečnosti, kterou se sám žák učí objevovat a objevuje ji.“

Základní rysy BOV

- Diskuze ve skupině

Základní rysy BOV



- Aktivita žáků x učitel v roli průvodce
- Konstruktivistický přístup k učení
- Rozvoj významných dovedností: - klást badatelsky orientované otázky, hledat důkazy, formulovat objasnění na základě důkazů, obhajovat svá zjištění, spolupracovat a vhodně komunikovat se spolužáky...

Role učitele

Role žáka

-
- Diskuze ve skupině

Role učitele

- je průvodcem
- plánuje výuku – kdy zařadit bádání
- vybírá téma
- podle úrovně bádání do něj zasahuje
- zajišťuje materiální stránku bádání

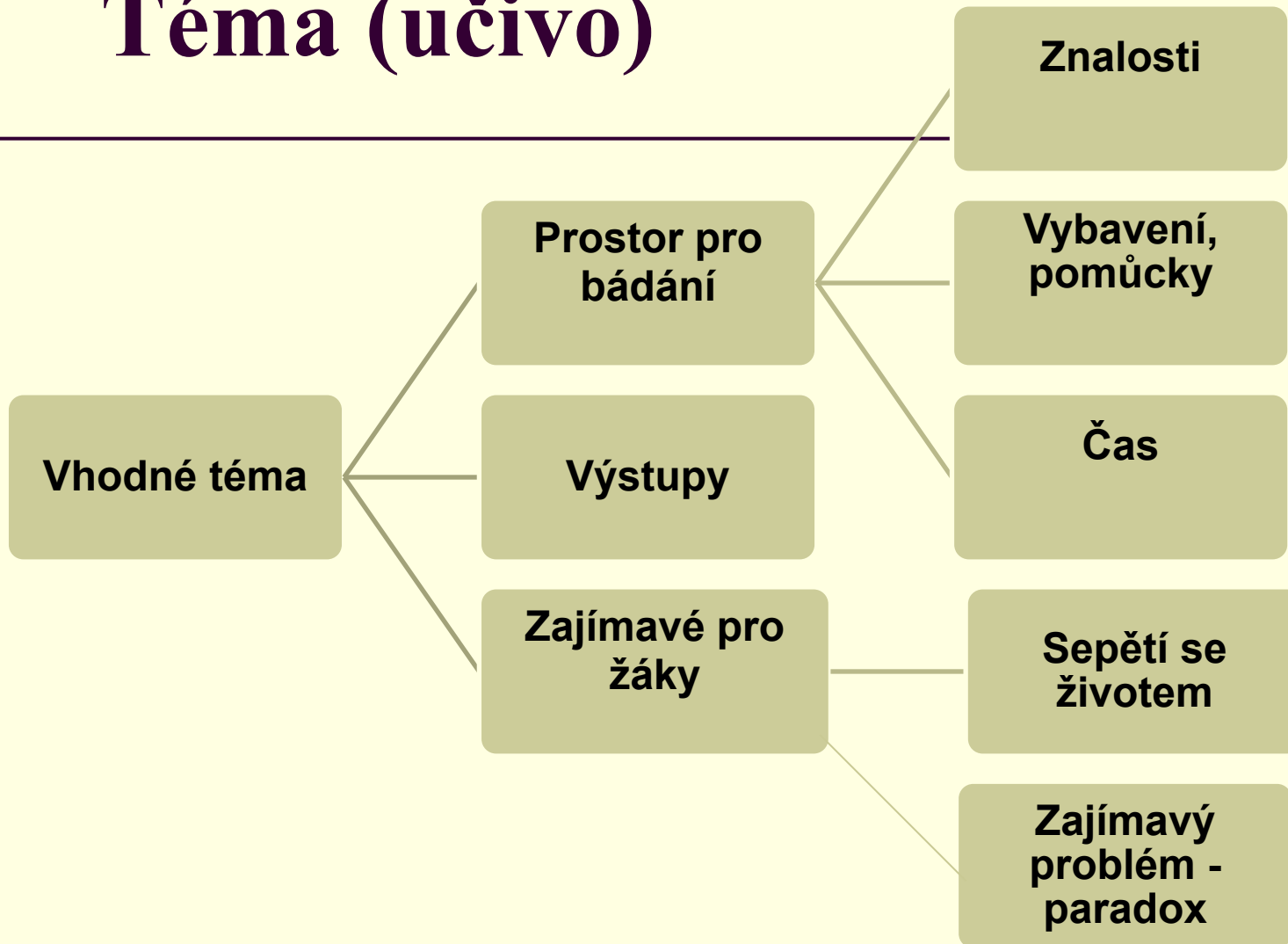
Role žáka

- je aktivní
- klade otázky (sestavuje hypotézy)
- hledá cesty, jak otázky odpovědět
- realizuje bádání
- sbírá data a vyhodnocuje je
- vytváří závěry (odpovědi) a obhazuje je

Je každé učivo možné vyučovat ve formě BOV?

- Diskuze ve skupině

Téma (učivo)



Cíl BOV

- Znalosti – fixace, propojení poznatků, aplikace ...
- Dovednosti – badatelské, komunikační, prezentační, pracovat v týmu
- Rozvoj myšlení – kritické myšlení, vyvozování závěrů...
- Co jiného vás napadá???

Nápadník

- Zkuste se zamyslet, jaká témata by byla vhodná pro BOV, a napište si je.

Proč je BOV vhodná pro výuku širokého spektra žáků?

**Proč je BOV
vhodná pro výuku
širokého spektra
žáků?**

**Různé úrovně
bádání**

**Badatelský
cyklus**

4. Úrovně BOV ve výuce

Úroveň BOV	Otázky (stanovené učitelem)	Postup (stanovený učitelem)	Řešení (stanovené učitelem)
1. Potvrzující (confirmation)	ano	ano	ano
2. Strukturované (structured)	ano	ano	ne
3. Nasměrované (guided)	ano (částečně)	ne (částečně)	ne
4. Otevřené (open)	ne	ne	ne

4.1 Potvrzující bádání

- **Potvrzení nebo ověření zákonitostí a teorií.**
- Získat praxi experimentování a **osvojit si** konkrétní badatelské **dovednosti**, jako je např. sestavování aparatur, sběr a zaznamenávání dat.
- Předpokládané **výsledky prováděných experimentů** jsou **předem známy**.
- Žáci a studenti postupují při experimentování podle **detailního učitelova návodu** a pod jeho **přímým vedením**.

Příklad: CHEMIE

- Při expozici učiva oxidačně-redukčních dějů žáci ověřují posloupnost kovů v elektrochemické řadě napětí kovů.
- Podle instrukcí učitele vkládají vybrané kovy do určených vodných roztoků obsahujících kovové kationty.
- Znají výsledek pokusu – pouze si jej ověřují teorií.

4.2 Strukturované bádání

- **Učitel výrazně ovlivňuje** bádání a pomáhá žákům a studentům zejména tím, že **klade návodné otázky a stanovuje cestu bádání**.
- Žáci následně **hledají řešení** (odpovědi) pomocí svého bádání a vytvářejí vysvětlení na základě důkazů, které shromáždili.
- Postup experimentů je učitelem relativně podrobně stanoven, ale **řešení není předem známo**.
- Žáci projevují svoji tvořivost při **objevování zákonitostí**.

Příklad: CHEMIE

- Při expozici učiva oxidačně-redukčních dějů žáci ověřují posloupnost kovů v elektrochemické řadě napětí kovů.
- Opět podle instrukcí učitele vkládají vybrané kovy do určených vodných roztoků obsahujících kovové kationty – znají elektrochemickou řadu napětí kovů, ale neznají výsledky pokusů.
- Zaznamenávají probíhající reakce a změny kovů do tabulky. Výsledky analyzují, vyvozují závěry a porovnávají je s teorií.

4.3 Nasměřované bádání

- Mění výrazně **úloha učitele**, který se stává **průvodcem** žákovského a studentského **bádání**. Stanovuje ve spolupráci s žáky a studenty výzkumné otázky (problémy) a poskytuje rady při plánování postupu i vlastní realizaci bádání.
- Žáci a studenti **sami navrhují postupy** pro ověření výzkumných otázek a pro jejich následné řešení.

Příklad: CHEMIE

- Žáci provádějí stejné experimenty jako v předchozích případech bádání. Ale neznají elektrochemickou řadu napětí kovů dopředu.
- Učitel pomáhá žákům s postupy, jak experimenty provádět, ale nechává je co nejvíce pracovat samostatně. Jejich úkolem je zjistit reaktivitu kovů během oxidačně-redukčních dějů.
- Pomocí porovnání výsledků experimentů žáci konstruktivně vyvozují pořadí zkoumaných kovů v elektrochemické řadě napětí kovů.

4.4 Otevřené bádání


- Tato nejvyšší úroveň IBSE navazuje na předchozí úrovně bádání a je **nejblíže skutečnému vědeckému výzkumu**.
- Žáci a studenti by měli být **schopni sestavit výzkumné otázky, způsob a postup bádání, zaznamenávat a analyzovat data a vyvozovat závěry z důkazů**, které shromáždili.
- To vyžaduje vysokou úroveň vědeckého myšlení a klade vysoké kognitivní požadavky na žáky a studenty, proto je použitelné pro **nejvyšší věkové kategorie a nadané žáky a studenty**.

Příklad: CHEMIE

- Žáci při řešení problému koroze stanovují, že je nutné zkoumat redoxní vlastnosti kovů.
- Navrhují, které kovy a vodné roztoky kovových iontů budou používat a proč.
- Pozorování samostatně zaznamenávají a vyvozují závěry.


Typy bádání (dle Kříže)

	OTEVŘENÉ BÁDÁNÍ	NASMĚROVANÉ BÁDÁNÍ	STRUKTUROVANÉ BÁDÁNÍ	POTVRZUJÍCÍ BÁDÁNÍ
Motivace žáků				
Výběr tématu				
Stanovení výzkumné otázky				
Stanovení hypotézy				
Výběr postupu a pomůcek				
Analýza, Interpretace, závěr				



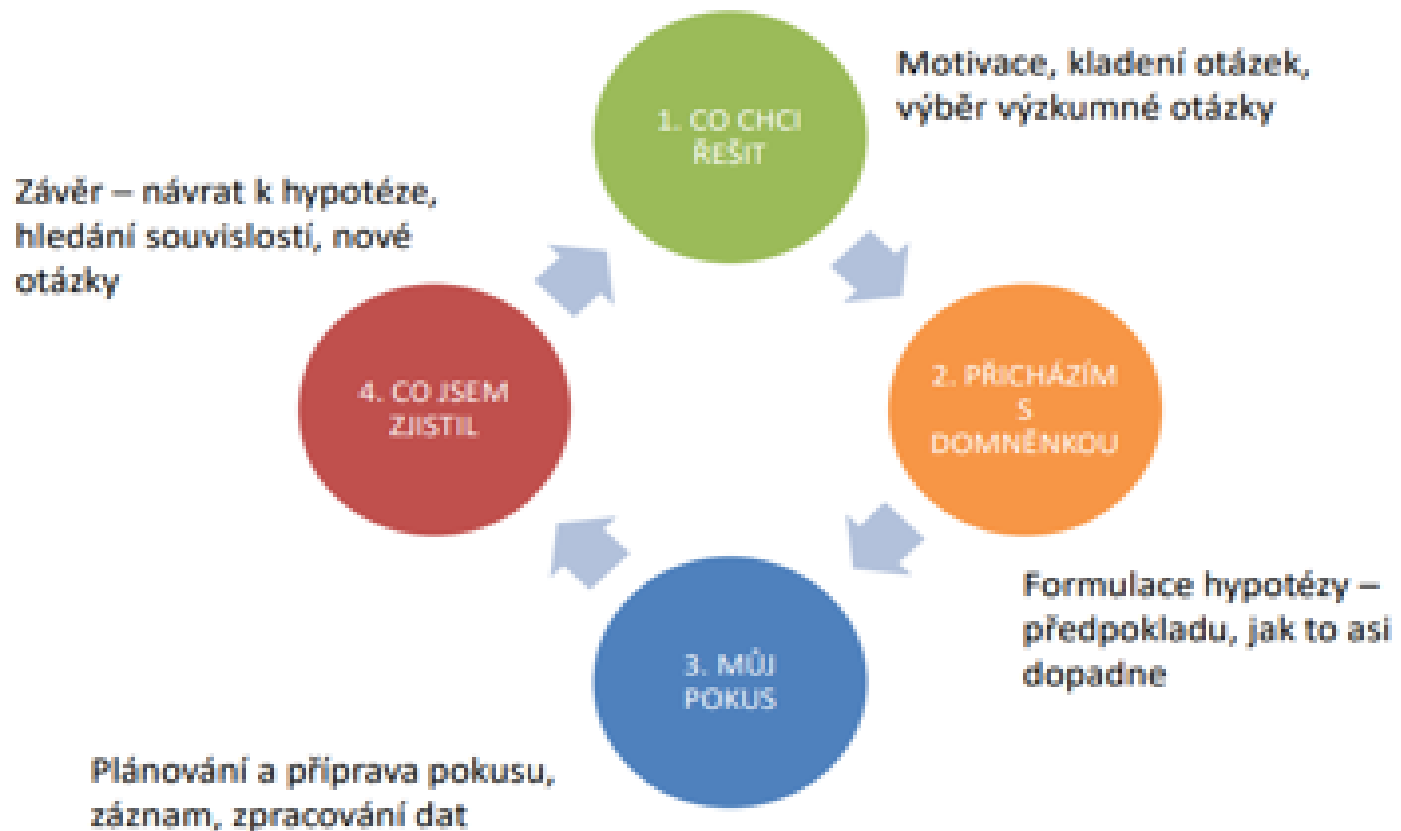
Činnosti
řízené
žákem

Činnosti
řízené
učitelem



Badatelský cyklus - Kříž

BADATELSKÝ CYKLUS



Badatelský cyklus – Tereza

(Pět kroků pro badatele – str. 6)



1. MOTIVACE, KLADENÍ OTÁZEK, VÝBĚR VÝZKUMNÉ OTÁZKY, ZÍSKÁVÁNÍ INFORMACÍ (co chci vědět, co mě zajímá, kde se dočím víc, co chci ještě vědět)

V prvním kroku je důležitá úloha nejen zasajmout, ale zároveň v jeho hlasei spustit myšlenkové pochody typu „jak to tedy je?“ nebo „to je zvláštní“. Pokud má úloka určitě motivuje, zvýší se jeho zájem o bádání a učení se něčemu novému.



2. FORMULACE VLASTNÍHO NÁZORU, DOMNĚNKY, VĚDECKÉ HYPOTÉZY

Druhý krok ukazuje se zjednodušené podobě to, jak postupují skuteční vědci. Vědci (žáci) svými pokusy neodpovídají na otázky, ale ověřují domněnky – hypotézy (hledají důkazy pro své domněnky, případně se snaží vyvrátit domněnky jiného vědce). K tomu je třeba nejprve tyto domněnky jasně zformulovat.



3. PLÁNOVÁNÍ A PŘÍPRAVA POKUSU, PROVEDENÍ POKUSU, VYHODNOCENÍ DAT

V třetím kroku nastává čas na ověření hypotézy. To lze provést studiem informací k tématu, konzultacemi s odborníky nebo realizací vlastních pozorování či pokusů.



4. FORMULACE ZÁVĚRŮ, NÁVRAT K HYPOTÉZE, HLEDÁNÍ SOUVISLOSTI, PREZENTACE, KLADENÍ NOVÝCH OTÁZEK

Čtvrtý krok uzavírá badatelskou cestu, zároveň však může být počátkem dalšího bádání. Podstatnou částí kroku je vyhodnocování vlastního bádání, pozorování, zda máj předpoklad byl blízko tomu, co mi skutečně vyšlo. Jaké další otázky jsem objevil? Jak mohou výsledky mého bádání zajímavé učení ostatním?

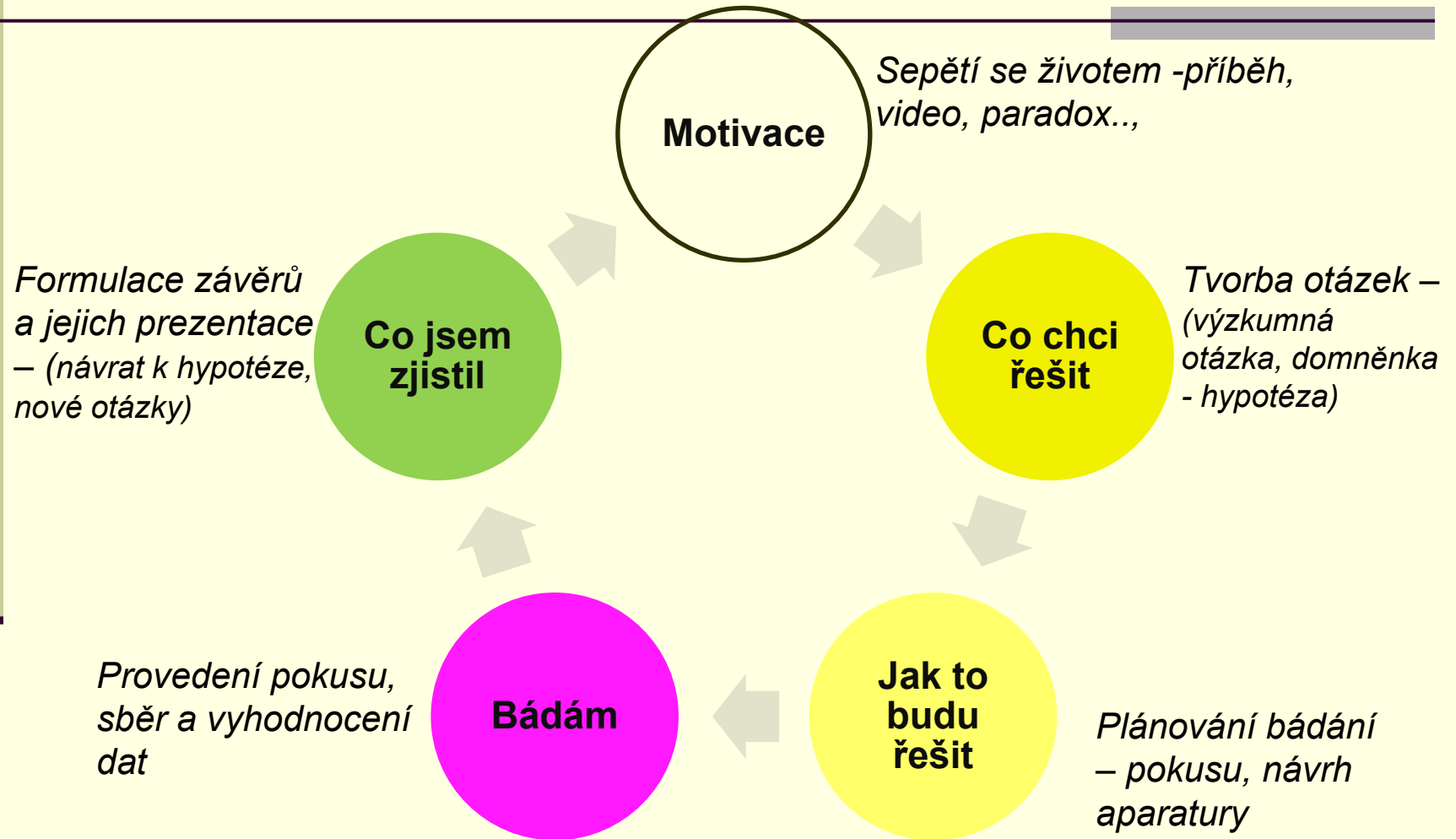


5. AKTIVNÍ JEDNÁNÍ S VYUŽITÍM ZÍSKANÝCH VÝSLEDKŮ

Pátý krok vede k řešení problému, k aktivní snaze o zlepšení stavu – ať už se jedná o životní prostředí v místě, kde žáci bádají, nebo jiný problém, na který badatelé narazili. Je vhodné žáky přiměřeně motivovat k tomu, aby výsledky svého bádání využili k aktivnímu jednání a nebáli se je například prezentovat orgánům ochrany přírody či svým spolužákům ve škole, uspořádat kampaň či se jinak aktivně podílet na řešení vyřádaného problému.

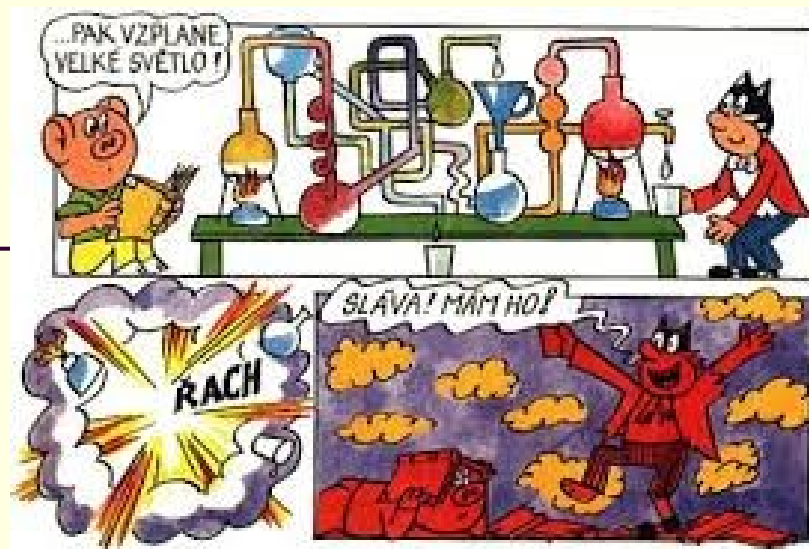
NOVINKA
V CLOSE

Badatelský cyklus - Trnová



Nápadník

- Zkuste se zamyslet, jaké kroky byste do bádání zařadili Vy a proč, napište si je.



Chemie je zajímavá!

Typické přání žáků během pokusu:

„Paní učitelko, at’ to vybuchne!“



Děti milují chemii -



ale jenom někdy!

Jak postupovat, aby se žáci aktivně zapojili?

**Vnější
motivace**

Zájem

Zapojení

**Aktivita -
bádání**

Motivace – 1. krok

- Souvislost s tématem
- **Kdo** - učitel - možnost ovlivnit cíl
 - žák – badatelské dny
- **Jak**
 - Zajímavý problém, paradox, situace – co je zajímavá (šaty – plasty)
 - Příběh – ukázka z potápění – knížka
 - Pokus – paradox – Ukázka Vejce v láhvi
 - Video - Cesta do pravěku – modul o uhlíku
 - Obrázek – Ross –bílé zuby – modul o pastě

Nápadník

- Zkuste se zamyslet, jak byste motivovali k Vámi vybranému tématu a napište si své nápady.

Co chci řešit - 2. krok

Co mě zajímá, co o tématu vím, co umím ...

Tvorba otázky  výzkumné otázky



hypotézy – domněnky

Vytvořte si otázku k tématu.

Jak tvořit otázky - diskuze

- Ukázka z knížky - Potápění – str. 55
- **Musí být pro žáky zajímavá – chtějí jí řešit**
- Otázka nesmí být zjevná – *částečně je to u potvrzujícího bádání*
- Musí být ověřitelná – schopnosti, pomůcky čas...
- Je měřitelná – dá se kvantitativně vyjádřit, změřit, zjistit...
- Musí být bezpečná pro žáky i pro živočichy.

Jak na hypotézu

Klíčová slova

Složení vzduchu

Změny tlaku

Otázky

Co se děje s plyny v krvi?

Jak se mění tlak s hloubkou?

Výzkumné otázky

Hypotéza

Hypotéza

Ukázka domněnek

- Moduly str. 97

Můj názor - Oprava a doplnění po bádání a diskusi

Nápadník

- Zkuste se zamyslet, jaké otázky, domněnky byste vytvořili k tématu a napište si je.

Jak to budu řešit - 3. krok

- *Plánování bádání – pokusu, návrh aparatury...*
- *Využití literatury, internet pro hledání informací – může připravit učitel*
- Ovlivňují různé faktory:
 - úroveň bádání
 - schopnosti žáků
 - vybavení školy...
- **Možnost diferenciacce**

Bádám - 4. krok

- *Provedení pokusu, sběr a vyhodnocení dat*
- *Diferenciace – viz úroveň bádání*

Nápadník

- Zkuste se zamyslet, jaké pokusy byste k Vašemu tématu mohli realizovat, jaká bádání, pro humanitní obory – jaká zkoumání, co by měli vyhledat apod.
- Napište si je.

Co jsem zjistil – 5. krok

- Formulace závěrů a jejich prezentace – (návrat k hypotéze, nové otázky)*
- Diferenciace – prezentace dle schopností
- Spolupráce s kolegy – připraví prezentaci ve Vv nebo IT – nové změny v RVP tomu dávají prostor – mají se propojovat IT s předměty
- Vaše zkušenosti???

Organizace – jak pracovat

1) Společně – homogenní třída, nejsou velké rozdíly, nižší počet žáků...

2) Skupinově

a) homogenní skupiny

b) heterogenní skupiny

3) Individuálně

Faktory:

- Složení třídy, počet žáků, vybavení školy (počet mikroskopů, souprav, PC...)

Aplikace bádání

- Badatelské pracovní listy – porovnání s klasickými
 - ukázka pokusu – kyslík z projektu
 - ukázka PL Vejce v úzkých
 - ukázka laboratorní práce - redox
- Demonstrační pokus – ukázka CO₂
- Diskuze ve třídě o problémech - uplatnění domněnky – jak si myslíš, že se to zbarví, jak bys to dokázal...

Kde je možné diferencovat

- V každé fázi bádání
 - motivace dle zájmů žáků
 - dle schopností:
 - různé otázky – nižší x vyšší kognitivní úroveň
 - různé typy pokusů
 - různé úrovně bádání
 - způsob prezentace

Principy BOV

- důraz na aktivní úlohu žáků,
- nutnost vyučovat předmět v kontextu běžného života,
- propojování – dříve naučeného s novými informacemi, nových informací se znalostmi z jiných předmětů (interdisciplinární přístup), s kontextem praxe v podnicích či s každodenními situacemi,
- podpora schopnosti řešení problémů, diskuze, argumentace a týmové práce,
- individuální přístup k žákům,
- využívání praktických cvičení a experimentů.

Výhody BOV

- Motivace
- Aktivita žáků
- Trvanlivost poznatků - konstruktivismus
- Rozvoj dovedností požadovaných pro další život žáků – práce ve skupině, kritické myšlení, práce s informacemi...
- Individualizace výuky

Nevýhody BOV

- Výběr tématu
- Časová náročnost – výklad x diskuse
- Náročnost na přípravu učitele – materiální + odborná (nutnost vzdělávání učitelů)

Shrnutí na ukázce z knížky

- **Ukázka** https://www.researchgate.net/profile/Josef-Trna/publication/309609573_Moduly_s_experimenty_v_badatelsky_orientovanem_prirodovednem_vzdelavani/links/5819954308ae6378919ea166/Moduly-s-experimenty-v-badatelsky-orientovanem-prirodovednem-vzdelavani.pdf
- Prvotní je nápad založený na cíli – co chci naučit
- Rozdíly v přístupu:
 - výuka – omezení časem, nutnost plnit požadavky ŠVP... - ale dá se uplatnit přístup – viz aplikace BOV
 - Projektové dny, zájmové dny...- možnost náročnějších bádání

-
- Jak hodnotit??

BOV zdroje inspirace

- <https://kdf.mff.cuni.cz/heureka/>
- **Jak podporovat nadání dětí**
Uplatněte tyto metody:
- objevitelské, problémové metody, demonstraci, pokusy, experimenty, pozorování a monitoringy;
- badatelské metody ve všech předmětech, vlastní, individuální žákovské objevování a vyvozování poznatků, omezte memorování;
- metody, které rozvíjejí kritické myšlení;
- úkoly, které vedou k divergentnímu myšlení – otevřené úlohy, které se dají řešit různými způsoby a nemají tak jenom jedno řešení;
- hry, které podporují logické myšlení;
- formy práce ve dvojicích i v malých skupinách;
- diskuse třídy, dialogy žáků;
- besedy;
- projektové vyučování třídní i individuální, prezentace názorů;
- vedťe nadané žáky, aby se učili učit se;
- prospěchově silní, motivovaní žáci s rychlým pracovním tempem mohou pomáhat ostatním žákům.

Pracovní list – Potok nebo stoka

Autor: Bronislav Králíček

Oblast GLOBE: hydrologie

Vhodné pro věk/třídou: 8. – 9. ročník

Potřebný čas: 2 vyučovací hodiny

Kategorie: [Voda](#)

Znečištění vody je celosvětovým problémem. Voda je obvykle označována jako znečištěná, pokud je její kvalita snížena činností člověka, a proto pak voda není pitná. Žák popíše jednotlivé faktory znečištění vody a představí problémy, které se se znečištěním vody pojí.

- <https://globe-czech.cz/portfolio/cz/potok-nebo-stoka>
- [Text](#)

Adresy k materiálům zdarma

- <https://www.zapojmevsechny.cz/clanek/detail/jak-ucit-nadane-zaky-metodou-objevovani>
- <https://www.lipka.cz/ke-stazeni>
- <https://globe-czech.cz/cz/do-vyuky>
- Metodika Terezy k bádání – hotová bádání

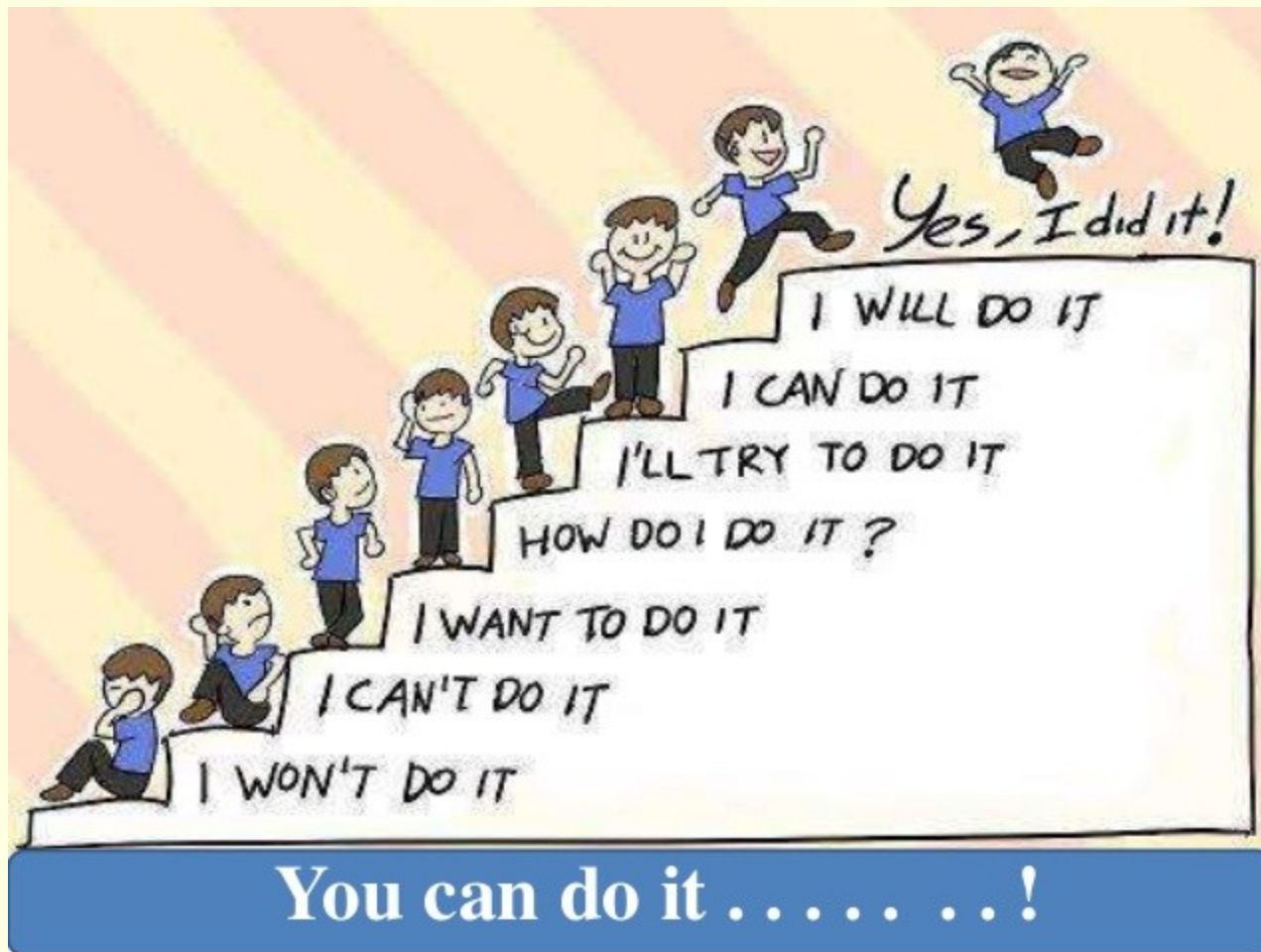
https://www.facebook.com/ucimesevenku.cz/?locale=cs_CZ

Badatelé – je v přestavbě - <https://badatele.cz/>

Učíme se venku:

[? ? ? ČEŠTINA JINAK ? ? ? Zlepši svou výuku díky čtení, tvůrčímu psaní i gramatice venku. Navíc s lekcemi do praxe na celý rok:... | By UČÍME se VENKU | Facebook video](#)

Jak učit v 21.století?



Učitel jako rozhodující faktor ve vzdělávání

