

# BOV – inovativní strategie vzdělávání v praxi

Eva Trnova

*PEDAGOGICKÁ FAKULTA*

*MASARYKOVA UNIVERZITA BRNO*



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY

MS  
MŠMT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Trocha teorie

---

**BOV – IBSE**

**Nic nového pod sluncem**



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY

MŠMT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Co si pod BOV představujete vy?



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY

MŠMT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# 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.“



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY

MSMT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Základní rysy BOV

---

- Diskuze ve skupině



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY

MS  
MT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# 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...



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY

MSMT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Role učitele

# Role žáka

- Diskuze ve skupině



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY

MS  
MT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# 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 obhájuje je



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY

MŠMT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



# Je každé učivo možné vyučovat ve formě BOV?

---

- Diskuze ve skupině



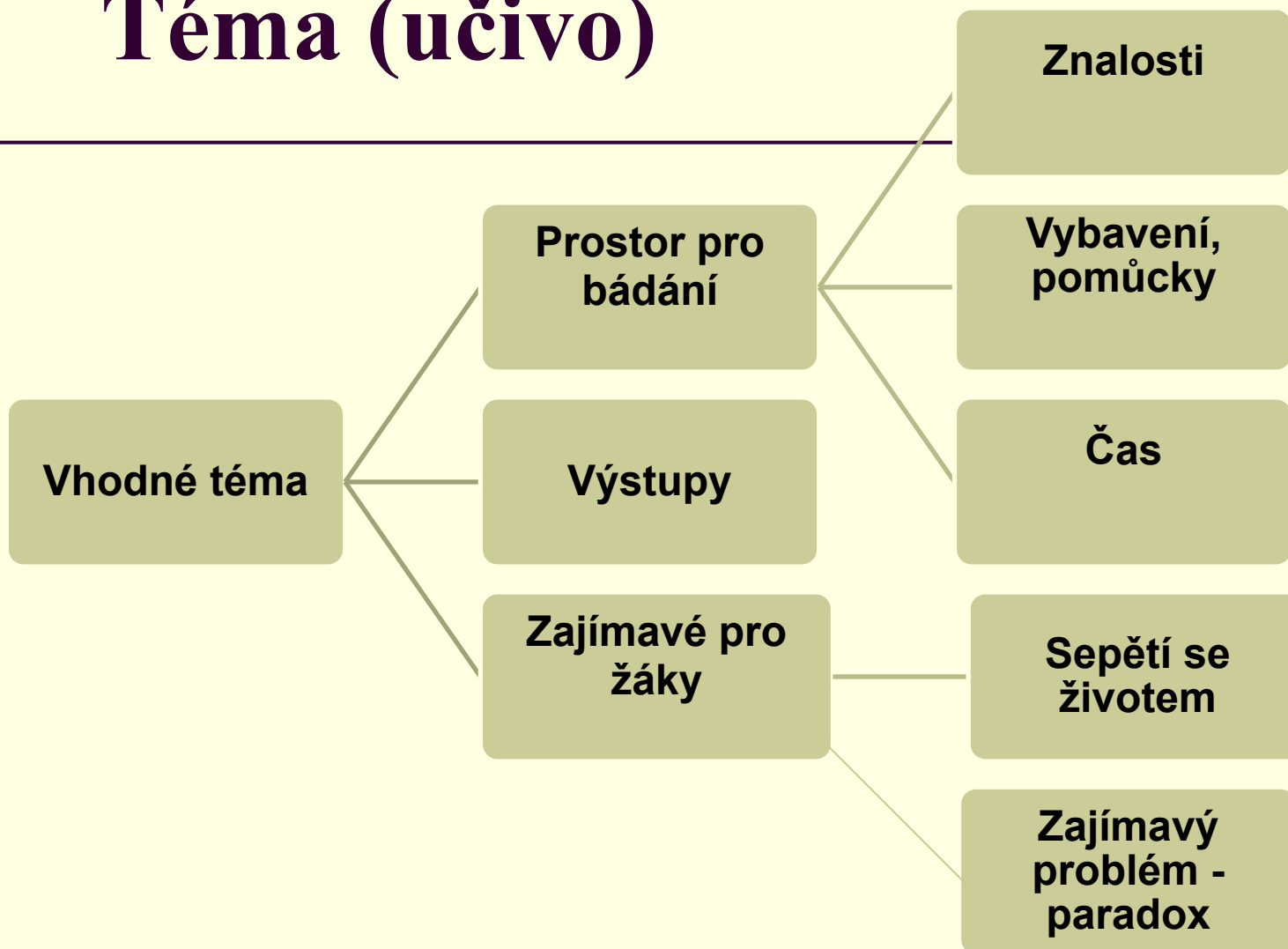
Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY

MŠMT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Téma (učivo)



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY

MSMT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Cíl BOV

---

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



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY

MŠMT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Nápadník

---

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



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY

MŠMT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Proč je BOV vhodná pro výuku širokého spektra žáků?



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY

MŠMT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Proč je BOV vhodná pro výuku širokého spektra žáků?

Různé úrovně  
bádání

Badatelský  
cyklus



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY

MS  
MT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# 4. Úrovně BOV ve výuce

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

# 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.

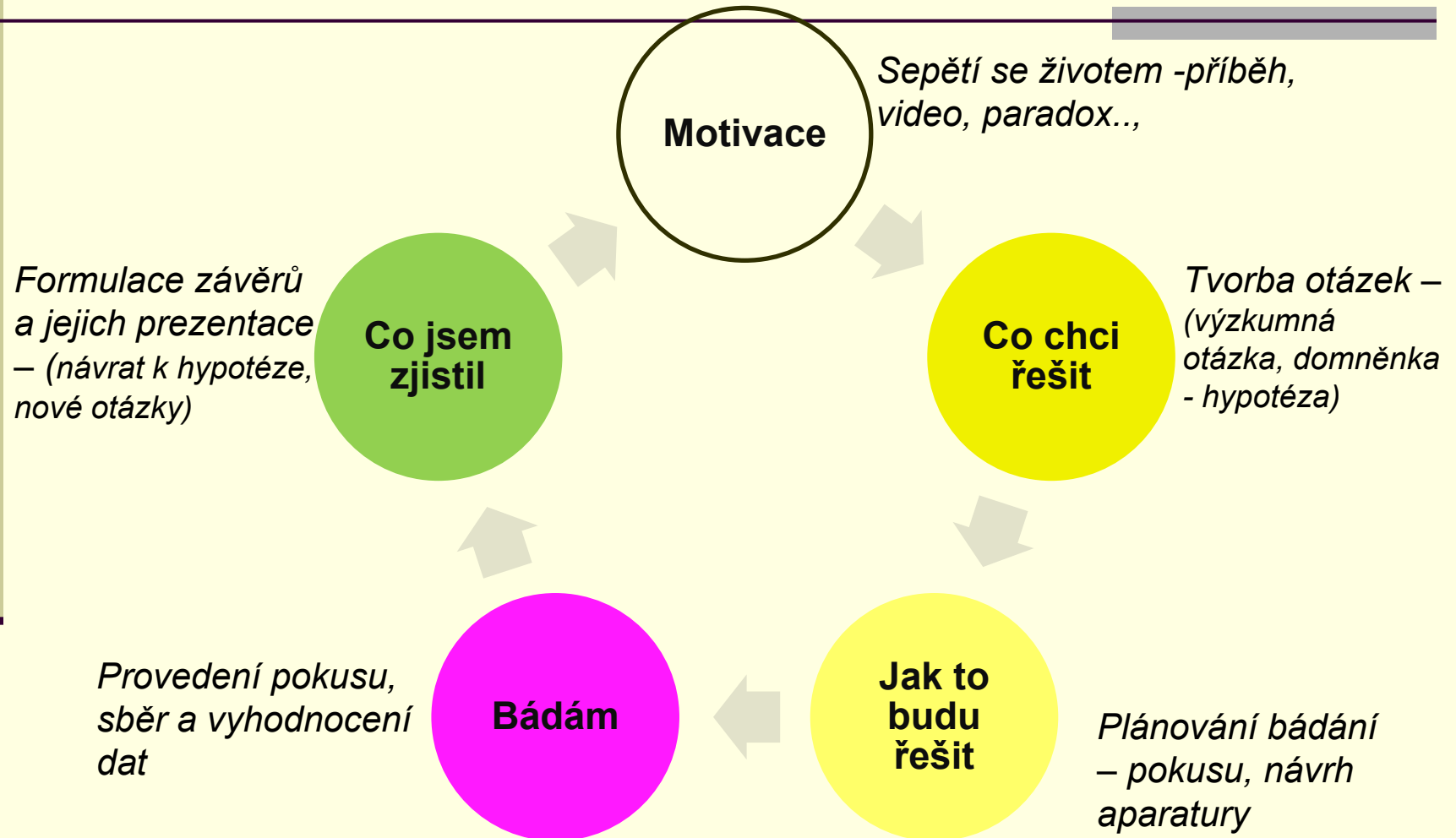
# Příklad: CHEMIE

- 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**.

# 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, ať to vybuchne!“*



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY

MSMT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Děti milují chemii -



**ale jenom někdy!**

# Jak postupovat, aby se žáci aktivně zapojili?

Vnější  
motivace

Zájem

Zapojení

Aktivita -  
bádání



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# 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 CO<sub>2</sub>
- 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)

# Jak hodnotit?

---

- Ukázky
- Diskuze

# 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](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

# 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](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](#)



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



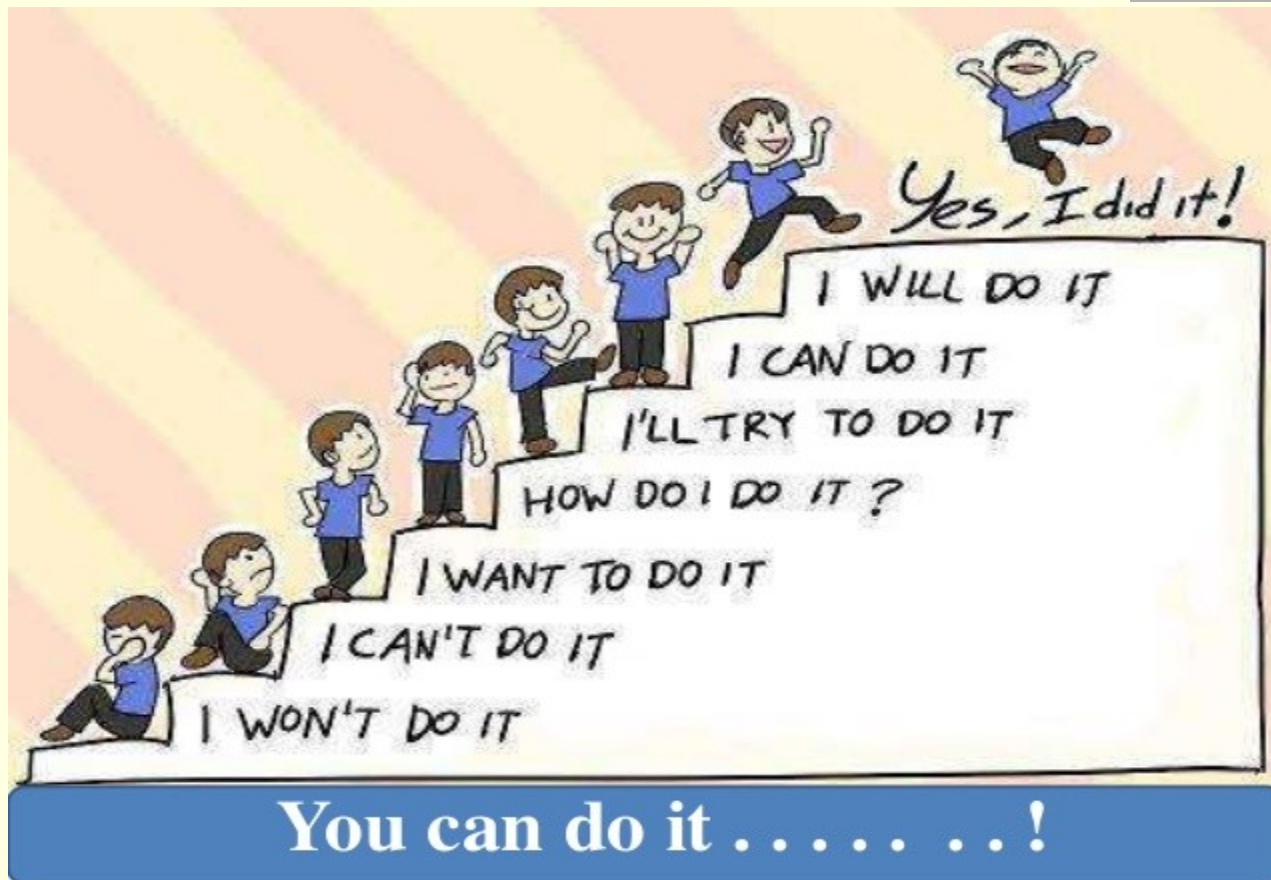
NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



# Jak učit v 21.století?



# Učitel jako rozhodující faktor ve vzdělávání

