

Libuše Samková

# **Badatelsky orientované vyučování matematiky**

29. října 2013

**IBME**

**=**

**Inquiry based mathematics  
education**

**=**

**Výuka matematiky založená na  
inquiry**

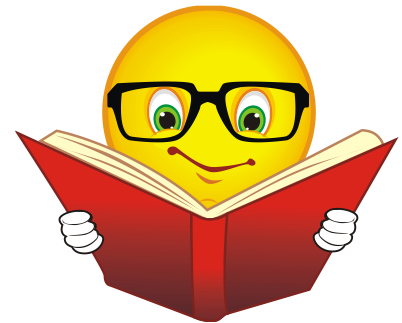
# Co to je inquiry?

Anglicko-český slovník nám nabídne  
překlady:

dotaz

vyšetřování

šetření



# Co to je inquiry?

V pedagogickém kontextu se většinou překládá jako:

bádání

zkoumání

hledání pravdy



**IBME**

**=**

**Badatelsky orientovaná výuka  
matematiky**

**=**

**Výuka matematiky inspirovaná  
bádáním a badatelskými  
postupy**

**Co všechno by měla badatelsky orientovaná výuka matematiky obsahovat?**



I. Stuchlíková,

*O badatelsky orientovaném vyučování,*

Sborník příspěvků semináře DiBi 2010:

„Česká komunita pedagogů a psychologů zaznamenala termín inquiry poměrně brzy poté, co začal být výrazněji používán v zahraničí. Např. v překladovém anglicko-českém slovníku (Mareš, Gavora 1999) se objevuje inquiry teaching, které je překládáno jako vyučování bádáním, objevováním.



... V české literatuře se ale tento termín neujal. Spíše se používaly termíny částečně zachycující to, co se odehrává při inquiry --- bádání, hledání pravdy, ... heuristická metoda, řešení problémů, ... kritické myšlení, projektová výuka, učení v životních situacích, ... konstruktivistická metoda, ... kooperativní učení, ...“



# Klíčové aktivity BOV

- řešení problémů
- týmová práce
- nezávislé získávání poznatků
- správná argumentace (logická, oprávněná, podložená)
- využívání odborných zdrojů informací
- třídění informací
- propojení s reálným světem
- učení se z chyb
- ...

# Nutný předpoklad pro správnou badatelskou výuku?

## Pochopení povahy vědy

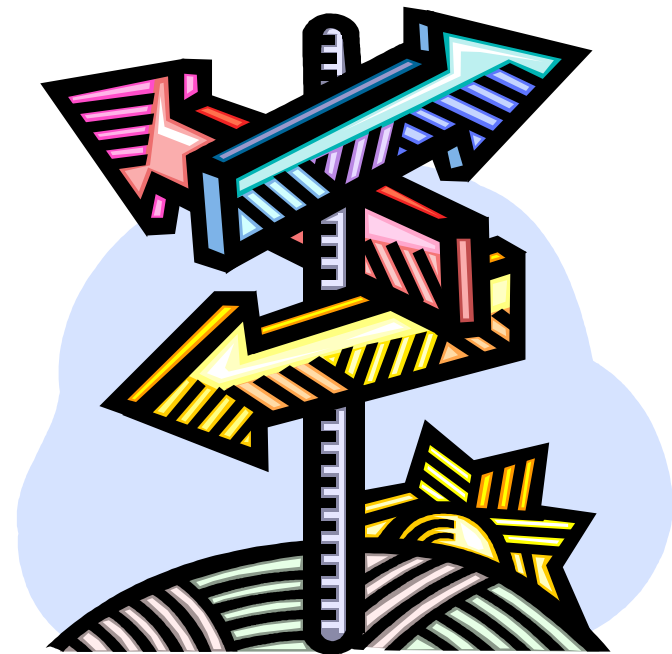
- otevřené problémy
- nekompletní vstupní informace
- nejasná důležitost jednotlivých vstupních informací
- nejasný počet řešení
- nejasná klasifikace těchto řešení

# Nutný předpoklad pro správnou badatelskou výuku?

Pochopení povahy ~~vědy~~ **života**

- otevřené problémy
- nekompletní vstupní informace
- nejasná důležitost jednotlivých vstupních informací
- nejasný počet řešení
- nejasná klasifikace těchto řešení

- co to je správné řešení?
- co to je nejlepší řešení?



**Tricky Tracks**

**Ošemetné stopy**

N. Lederman, F. Abd-El-Khalick

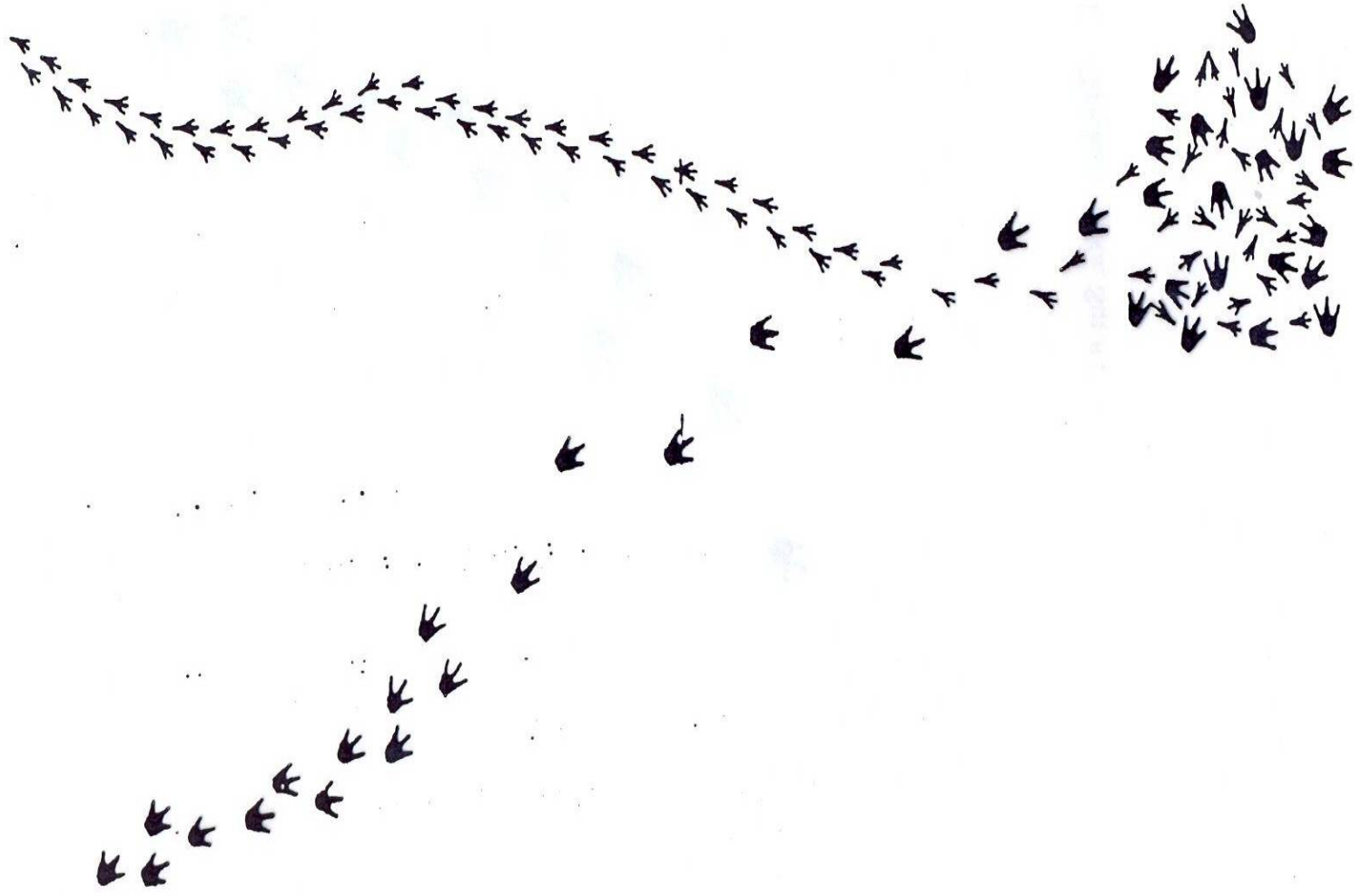
*Avoiding de-natured science:  
Activities that promote understandings  
of the nature of science*

(1998)













# Jak využít při bádání matematiku

Matematika má v bádání výsadní postavení: je jakýmsi komunikačním jazykem pro ostatní disciplíny.

Aby se daly porovnávat a zkoumat situace v biologii, chemii či fyzice, je třeba problémy zmatematizovat --- označit proměnné, zapsat rovnice, vyřešit je --- a výsledky převést zpět do původní disciplíny.

# Jak využít při bádání matematiku

- 1) Zpracování dat
- 2) Určování a objevování tvarů
- 3) Hledání společných matematických vlastností, souvislostí
- 4) Propojování různorodých disciplín (prostřednictvím stejných matematických vlastností)
- 5) ...

# Matematika má tedy v badatelské výuce dvě odlišné role:

- 1) **interní:** badatelské aktivity týkající se matematiky jako takové, její struktury, aktivity usnadňující pochopení/výklad matematického učiva
- 2) **externí:** komunikační jazyk ostatních disciplín

Obě role mohou plynule přecházet jedna ve druhou.



# **Podrobněji k určování a objevování tvarů**

- tvary v rovině z matematického a interdisciplinárního hlediska

# Co zajímá matematika na tvarech

počet vrcholů

počet stran a jejich velikost

velikost úhlů

rovnoběžné či kolmé strany

rovné či zakřivené spojnice vrcholů

symetrie

podobnost

obvod

obsah

možnosti mozaikování

atd.

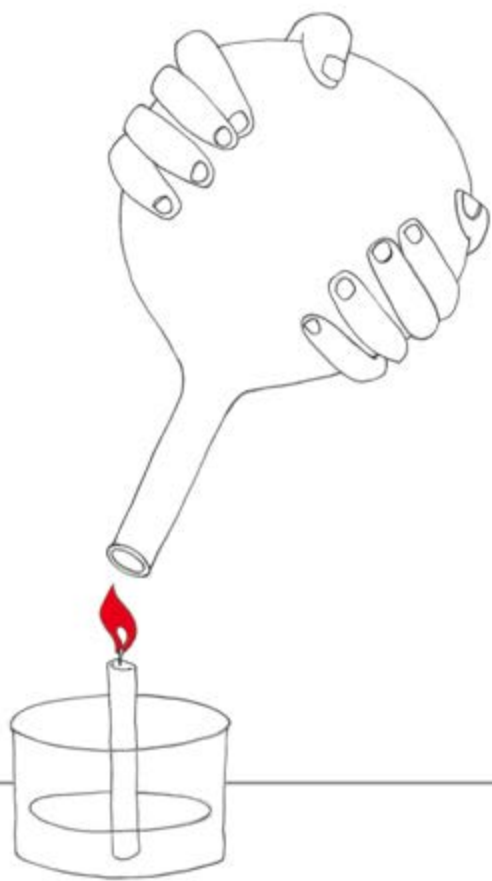
# Co zajímá vědce – biologa, chemika, fyzika, ... ?

Jak se dají tvary jednoduše identifikovat.

Jak a proč jednotlivé vlastnosti tvarů ovlivňují jejich chování pokud je vystavíme nějaké změně (tlaku, teploty, ...).

Matematika nabízí jazyk, prostřednictvím kterého můžeme mluvit o tom, jak jednotlivé tvary vznikají a jak se chovají v interdisciplinárním kontextu.









# Katedra matematiky

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Pedagogická fakulta

[Katedra matematiky](#) > [Studium](#) > [Pro studenty](#) > [Pro učitele](#) > **Aktivity** > [Aktuality](#) > [Archiv](#) > [Kontakt](#)

## Projekt Fibonacci

Ukázky pracovních listů vytvořených a vyzkoušených v rámci projektu



### [Obvod kruhu --- Objevení Ludolfova čísla](#)

Soubor Lud.ggb je k dispozici

ke stažení ([formát .qqb](#)), ([formát .zip](#));

k aktivnímu kroužení ([dynamická webová stránka](#)).

Fotodokumentace --- stůl s předměty: [Obr.1](#) [Obr.2](#)



### [Extrémy funkcí --- Využití derivace v praktické úloze](#)

Fotodokumentace --- práce ve třídě: [Obr.1](#) [Obr.2](#) [Obr.3](#)

Vyplněné listy: [Žák1 \(1. strana\)](#) [Žák1 \(2. strana\)](#) [Žák2 \(1. strana\)](#) [Žák2 \(2. strana\)](#)



### [Jak velká jsou velká čísla](#)



### [Definice pravděpodobnosti --- Mince](#)

## Aktivity:

- [Výběrové předměty](#)
- [Časopis SBML](#)
- [Konference UPVM](#)
- [Projekt Intergeo](#)
- [Užití počítačů ve výuce mat](#)
- [Úvod do financí](#)
- [JČMF České Budějovice](#)
- [GeoGebra Institut](#)
- [Projekt Fibonacci](#)**



# Projekt Fibonacci

Ukázky pracovních listů vytvořených a vyzkoušených v rámci p



Obvod kruhu --- Objevení Ludolfova čísla

Soubor Lud.ggb je k dispozici

ke stažení (formát .ggb), (formát .zip);

k aktivnímu koukání (dynamická webová stránka).

Fotodokumentace --- stůl s předměty: Obr.1 Obr.2



Extrémy funkcí --- Využití derivace v praktické úloze

Fotodokumentace --- práce ve třídě: Obr.1 Obr.2 Obr.3

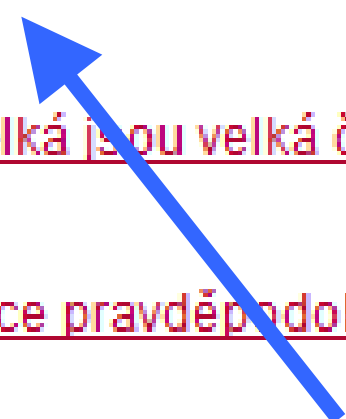
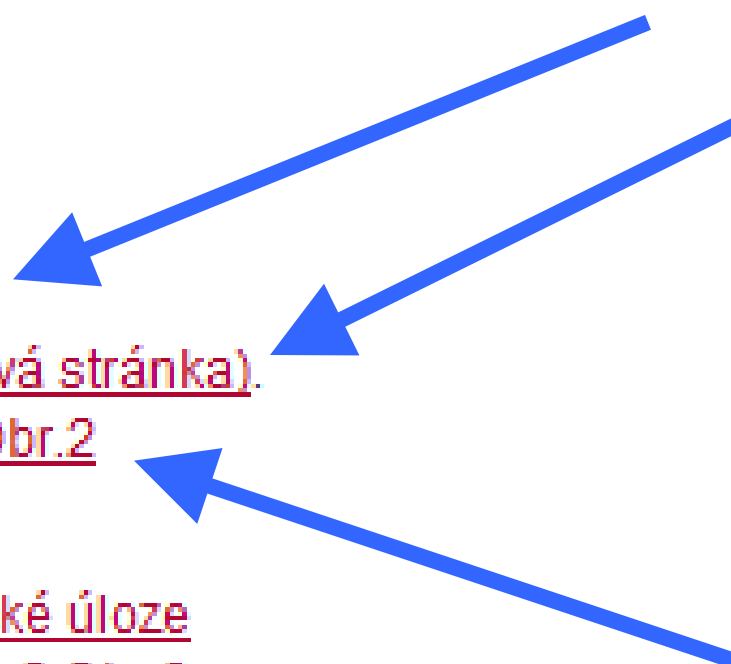
Vyplněné listy: Žák1 (1. strana) Žák1 (2. strana) Žák2 (1. strana) Žák2 (2. stran



Jak velká jsou velká čísla



Definice pravděpodobnosti --- Mince





Charakteristika lineární funkce — Celsius a spol.



Obecné vlastnosti funkce — Zkoumání charakteristik



Zpracování dat — Spotřeba elektrické energie v domácnosti



Charakteristika lineární funkce — Role přehrady při povodních



Lineární funkce — Kde máme natankovat benzín

Vyplněné listy: Žák1 Žák2 Žák3



Goniometrické funkce — Úvod



Konstrukce trojúhelníka



Obvodový a středový úhel



## Konstrukce trojúhelníka



## Obvodové a středové úhly

Soubor uhel\_samostudium.fig je k dispozici ke stažení ([formát .fig](#)), ([formát .zip](#)).

Soubor uhel\_kontrola.fig je k dispozici ke stažení ([formát .fig](#)), ([formát .zip](#)).



## Definice a konstrukce elipsy

Soubor provazek.fig je k dispozici ke stažení ([formát .fig](#)), ([formát .zip](#)).



## Projekt objem kužele — Jak velká je polovina objemu kužele

Soubor nalevka.cg3 je k dispozici ke stažení ([formát .cg3](#)), ([formát .zip](#)).

Fotodokumentace — práce ve třídě: [Detail nálevky s páskem](#) [Pokus](#) [Nejlepší](#)

[Práce u počítače](#)



## Povrch tělesa — Aplikace výpočtů v praxi

Fotodokumentace — formičky: [Obr.1](#) [Obr.2](#)



Povrch tělesa — Aplikace výpočtů v praxi

Fotodokumentace — formičky: [Obr.1](#) [Obr.2](#)



Stanovení objemu



Objemy těles — Experimentální stanovení hypotézy

Fotodokumentace — práce ve třídě: [Obr.1](#) [Obr.2](#)



Povrch tělesa — Povrchy při stejném objemu

Pokud se Vám některý z listů líbí, můžete ho vyzkoušet ve své třídě. Dejte nám  
úspěšní. V případě nejasností Vám rádi poradíme.

English samples of our learning environments you will find [here](#).





Další informační zdroje:

<http://fibonacci.uni-bayreuth.de/home.html>

- oficiální webové stránky projektu Fibonacci
- zdroj mnoha PDF souborů s badatelsky orientovanými texty (anglickými)
- doporučuji hlavně menu **Resources**, rozkliknout si vlevo všechny možnosti

<http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/DiBi2010.pdf>

- sborník DiBi

<http://home.pf.jcu.cz/~bov/>

- Škola BOV – katedra biologie

Samková, L. (2011) Badatelsky orientované vyučování matematiky. *Sborník 5. konference Užití počítačů ve výuce matematiky*, str. 336-341.

<http://home.pf.jcu.cz/~upvvm/2011/sbornik/>

Hošpesová, A., Tichá, M. (2012) Pravidelnosti a závislosti jako prostředí pro badatelsky orientované vyučování. *Sborník konference Setkání učitelů matematiky všech typů a stupňů škol 2012*, Plzeň: Vydavatelský servis, str. 69-74.



Samková, L. (2012) Pracovní listy pro badatelsky orientované vyučování matematiky. *Sborník konference Setkání učitelů matematiky všech typů a stupňů škol 2012*, Plzeň: Vydavatelský servis, str. 167-172.

Hošpesová, A., Samková, L. (2012) Skládání tvarů jako podnět k badatelským aktivitám v geometrii na ZŠ. *Sborník konference Jak učit matematice žáky ve věku 10-16 let*, str. 123-130.

**Děkuji za pozornost.**