



BADATELÉ .CZ

Průvodce pro učitele
badatelsky orientovaným vyučováním



PRŮVODCE PRO UČITELE
BADATELSKY ORIENTOVANÝM VYUČOVÁNÍM

Autoři textů: Tým projektu Badatelé.cz

Editorky: Ing. Dana Votápková, Mgr. Radka Vašíčková, Mgr. Hana Svobodová, Mgr. Barbora Semeráková

Grafický design a sazba: Andrea Vacovská a Blanka K. Špičáková / 2GD typo*graphic

Ilustrace: B. K. Špičáková a M. Kupsová

Vydalo © Sdružení TEREZA, Praha 2013.

www.terezanet.cz

www.badatele.cz

ISBN 978-80-87905-02-9

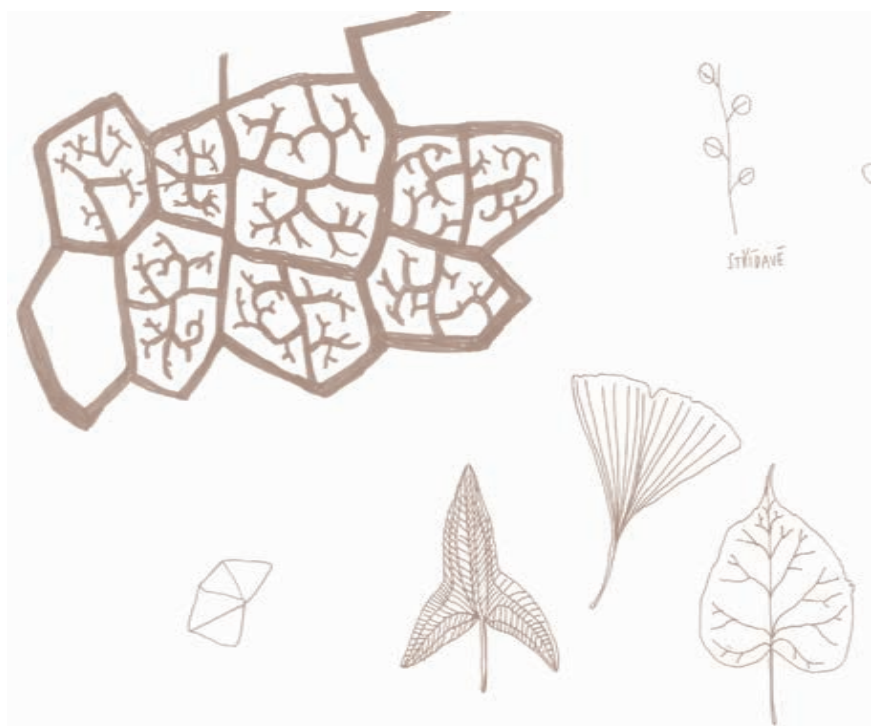


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



**Průvodce pro učitele
Badatelský orientovaným vyučováním**





Obsah

- 5 úvod
- 7 tým projektu Badatelé.cz
- 11 BOV v obrazech

14 POJĎME BÁTAT

- 15 Co je to BOV
- 16 Role žáka a učitele při badatelském učení
- 18 BOV a dovednosti žáka
- 26 Badatelský deník
- 29 Po stopách badatelské třídy
- 30 KROKY badatelského postupu

- 32  **KROK 1**
Co chci řešit?
- 50  **KROK 2**
Přicházím s doměnkou
- 68  **KROK 3**
Jak zjistím, zda mám pravdu
- 84  **KROK 4**
Na konci cesty sklízím ovoce své práce

- 107 Rozcestník dalšího putování

108 JAK SI SESTAVIT VLASTNÍ BADATELSKOU LEKCI

- 108 Vzhůru na plánování lekce
- 109 Hurá na konkrétní kroky
- 110 Jak hodnotím
- 112 Hledání tématu pro BOV

- 114 Povzbudivá slova učitelů
- 115 Použité zdroje
- 117 Sdružení TEREZA



BADATELSKY

ORIENTOVANÉ VYUČOVÁNÍ (BOV)

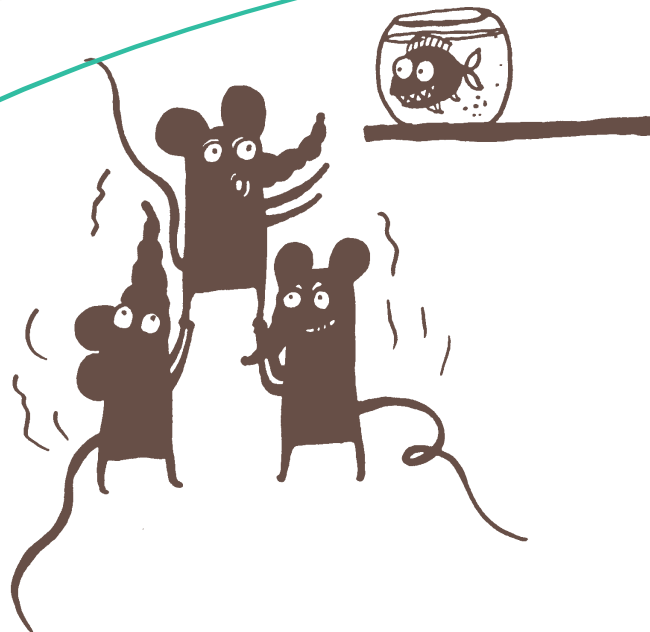


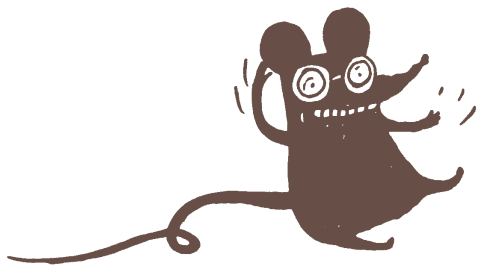
> Proč vznikla tato publikace?

Průvodce badatelsky orientovaným vyučováním vznikl z potřeby rozvíjet badatelské dovednosti žáků základních škol. Badatelsky orientované vyučování je osvědčeným přístupem, který podněcuje u žáků chuť zkoumat a dozvídat se nové věci, rozvíjí jejich kritické myšlení a motivuje je k samostatnému bádání. Tento směr je v ČR poměrně nový, proto učitelům přinášíme Průvodce, který poskytuje cenné rady, jak s BOV v přírodních vědách začít.

> Jak Průvodce vznikl?

Obsah publikace vznikl ve spolupráci s učiteli českých základních škol, kteří se zapojili do projektu Badatelé.cz. Tým 26 učitelů se podílel na připomínkování textu a ve třídách vyzkoušel navržené aktivity, které v Průvodci nyní najdete již v podobě upravené dle zkušeností učitelů. Garanty obsahu publikace byli po celou dobu projektu i odborníci z vysokých škol, kteří se směrem BOV zabývají. Odborníci i učitelé spolupracovali v rámci externího týmu, který byl řízen metodicky ze Sdružení TEREZA.



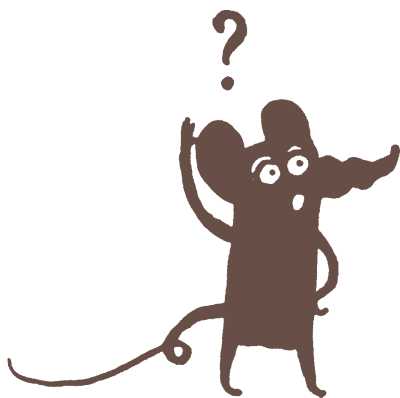


> Pro koho je určen?

Rádi bychom Průvodce doporučili všem učitelům přírodovědných předmětů, kteří chtějí děti zapojit do aktivního objevování světa kolem nás. Mohou to být učitelé, kteří již mají zkušenost s praktickými formami výuky, chtějí více podpořit rozvoj badatelských dovedností žáků a přitom je motivovat k zájmu o přírodovědná témata. Stejnou měrou využijí Průvodce i ti učitelé, kteří jsou zatím na začátku své praxe a chtějí by se vydat s žáky na cestu učení prostřednictvím bádání, která bude žáky obohacovat a bavit. Návod, jak přistupovat k badatelství však zajisté ocení i odborníci na pedagogických fakultách, kteří vzdělávají budoucí učitele, nebo lektori neformálního vzdělávání, kteří cílí na praktickou výuku.

> Jak s ním pracovat?

Text je „živým“ průvodcem, který učitelé pomáhá v pochopení principů BOV a zároveň poskytuje bohatý zásobník aktivit, na kterých žáci jednotlivé kroky badatelství trénují – např. jak se nebát klást otázky, formulovat jasně svůj názor, vyhodnotit výsledky pokusu, zjišťovat informace z různých zdrojů nebo přebírat zodpovědnost za svou práci. Přílohy k aktivitám jsou dostupné v elektronické podobě na přiloženém CD. Žák si po malých krocích postupně buduje badatelské dovednosti. Připraven je i návod, podle něhož si učitel může sám navrhnout badatelskou lekci na téma, které si vybere.



> Co na něj navazuje?

V projektu Badatele.cz vznikl kromě Průvodce i soubor badatelských lekcí (tzv. Bádálek), které lze rovnou použít v hodině. Lekce vymýšleli a posléze ve třídách ověřili učitelé z 1. a 2. stupně ZŠ. Na mnoha místech v publikaci odkazujeme na web Badatele.cz, kde lze nalézt texty, videa a další přílohy k Průvodci, které vám usnadní práci v hodině. Najdete zde i online zásobník badatelských lekcí od jiných učitelů, do kterého můžete stejně tak přispět i vy.



DO STŘEHU!
HOUBA JDE
DO AKCE



Tým projektu BADATELÉ.CZ

● Sdružení TEREZA

koordinátoři, metodici a konzultanti

Ing. Dana Votápková
Mgr. Radka Vašíčková
Mgr. Hana Svobodová

metodici a konzultanti

Ing. Monika Bradová
Mgr. Justina Danišová
Mgr. Ilona Krpcová
Mgr. Vendula Křivánková
Mgr. Barbora Semeráková



www.terezanet.cz
www.badatele.cz

● Učitelé, kteří tvořili, připomínkovali a ve třídách ověřili navržené aktivity i lekce:

ZŠ Ledeč nad Sázavou www.zs.ledecns.cz

Mgr. Petra Holatová
Mgr. Michal Simandl

ZŠ Dělnická, Karviná – Nové Město www.zs-delnicka.cz

Mgr. Helena Putyerová
Jana Divišová

ZŠ Brno, Bakalovo nábřeží www.bakalka.cz

Mgr. Miluše Kucková
Mgr. Jakub Dolníček

ZŠ Pomezí www.zspomezí.cz

Věra Králíčková
Bronislav Králíček

ZŠ a MŠ Janovice, www.skolyjanovice.webnode.cz

Mgr. Lenka Hodurová
Mgr. Monika Olšáková

ZŠ Vsetín, Rokytnice 436, www.zsrokytnice.cz

Mgr. Liběna Dopitová
Mgr. Tomáš Dopita

● Učitelé, kteří připomínkovali a ve třídách ověřili navržené aktivity i lekce:

ZŠ Solnice www.zssolnice.cz

Mgr. Miroslava Marčíková
Mgr. Eva Štréglová

ZŠ a MŠ Svitavy, Sokolovská 1 www.zs5.svitavy.cz

Mgr. Alena Stavělová
Mgr. Pavlína Šimková

ZŠ Dubňany, www.zsdubnany.cz

Ing. Hana Olšáková
Mgr. Marta Chludilová

ZŠ a MŠ Frýdek-Místek, Lísko- vec, www.info.skola.liskovec.cz

Mgr. Zdeňka Šimíčková
Mgr. Libor Kvapil

ZŠ Josefa Bublíka, Bánov, www.zsbanov.cz

Mgr. Romana Skovajsová
Mgr. Jiří Suchý

ZŠ a MŠ Deblín, www.zs.deblin.cz

Mgr. Monika Harvančáková

● Odborní garanti

**Přírodovědecká fakulta
Univerzity Karlovy v Praze,**
www.natur.cuni.cz

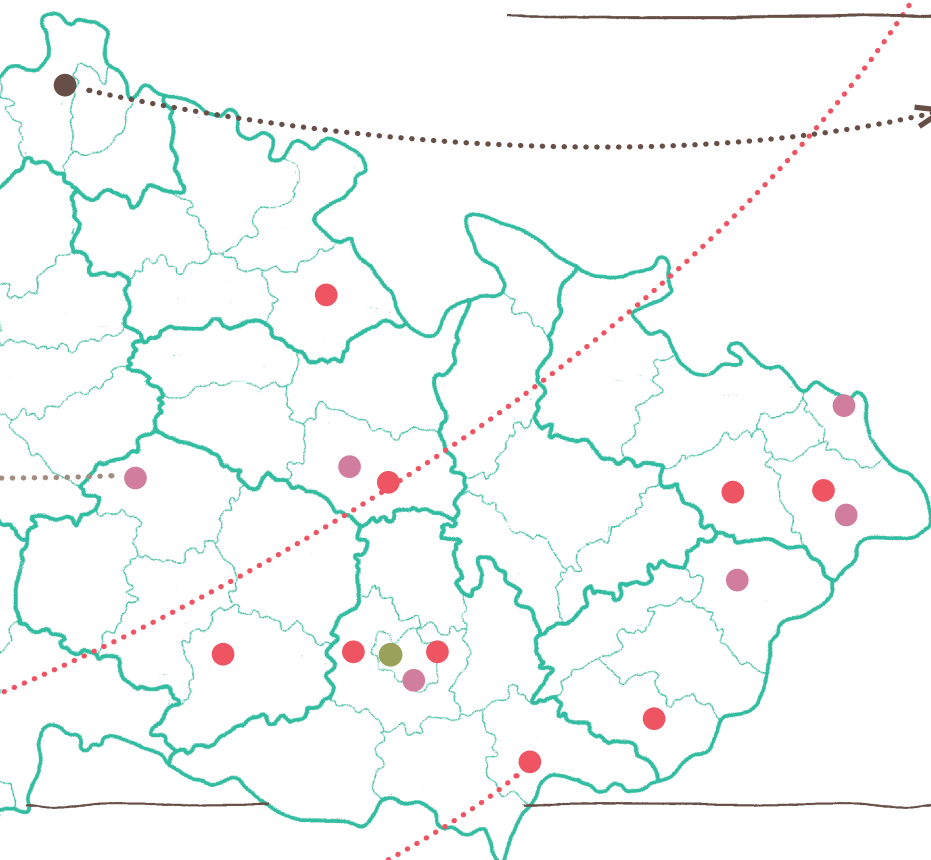
Prof. RNDr. Jana Albrechtová, Dr.
Mgr. Josef Brůna
Doc. RNDr. Věra Čížková, CSc.
Mgr. Zuzana Lhotáková, Ph. D.

**Pedagogická fakulta
Masarykovy univerzity,**
www.ped.muni.cz

Ing. Helena Jedličková, Ph. D.

**Jihočeská univerzita v Českých
Budějovicích, Pedagogická fakulta,**
www.pf.jcu.cz


prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.
Mgr. Renata Ryplová, Dr.



● Odborník na evaluaci

**Technická univerzita Liberec,
Fakulta přírodovědně
– humanitní a pedagogická ,**
www.fp.tul.cz

PhDr. Jan Činčera, Ph. D.

V rámci projektu se učitelé a jejich žáci účastnili evaluačního výzkumu. Cílem evaluace bylo ověřit, zda aktivity a lekce postavené na metodě Badatelsky orientovaného vyučování, zvýší u žáků porozumění badatelskému cyklu (posloupnosti kroků vědeckého výzkumu) a rozvinou jejich vybrané badatelské dovednosti (formulace výzkumné otázky a hypotézy, plánu výzkumu a interpretace výsledků). Výsledky výzkumu nás velmi potěšily, prokázalo se, že realizace aktivit a lekcí ve výuce vedla k vyšší míře porozumění badatelskému cyklu žáky a také k dílčímu rozvoji některých badatelských dovedností. Pokud Vás tématika zajímá podrobněji, celý evaluační výzkum a jeho výsledky **naleznete v elektronické podobě na příloženém**  > CD

ZŠ a MŠ Kunín,
www.zskunin.cz

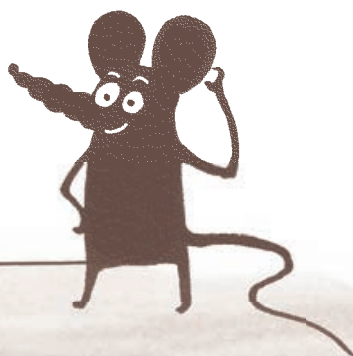
Mgr. Ivana Machýčková

ZŠ Brno, Arménská 21, p.o.,
www.zsarmenska.cz

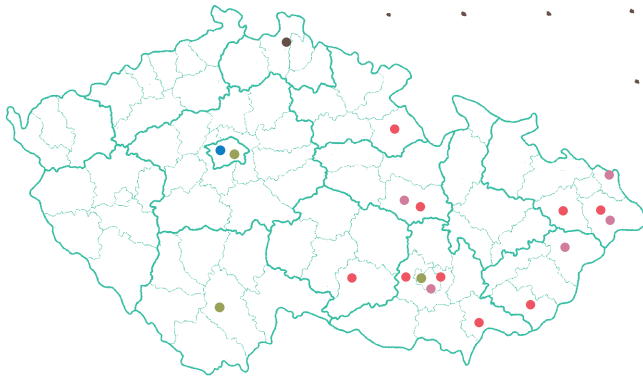
Mgr. Irena Lidmilová

ZŠ Třebíč, ul. Kpt. Jaroše,
www.zsjarose.cz

Mgr. Hana Šmardová



www.badatele.cz



DOPORUČENÍ, JAK NA BADATELSKY ORIENTOVANÉ VYUČOVÁNÍ:

1. Začít metodickým průvodcem
2. Prostřídávat BOV s klasickou výukou (pravidelnou)
3. Volit různorodé lekce (nedat za sebou 2 čtenářské lekce)
4. Uzpůsobit lekci potřebám a cílům výuky
5. Vydržet a s úsměvem!

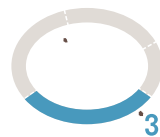
Eva, Michal, Monika, Jana, Marka

> Takto vypadají doporučení, nápady, zkušenosti a postřehy učitelů z výuky metodou BOV.

Před dnešní hodinou jsem
nevěděl, že přírodopis může
být zábavný!

> Takto vypadají komentáře od žáků, které jsme zaznamenali přímo v hodinách.

V metodických materiálech naleznete ještě další symboly >



> Označují, který badatelský KROK právě nacvičujete.



> CD

> Symbol označuje přílohy, které jsou dostupné v elektronické podobě na CD přiloženém k Průvodci pro učitele.



> symbol ROZHOVORU mezi učiteli



> Tento symbol označuje otázky a hypotézy, které nejčastěji napadaly žáky během testování navržených lekcí přímo ve třídách. Je tedy možné, že podobné napadnou i vaše žáky.

Věříme, že se vám s publikacemi bude dobře pracovat a Průvodce i soubor badatelských lekcí vám bude pomocníkem při zavádění badatelských aktivit do výuky. Nenechte se tedy rušit, přejeme vám příjemné bádání a těšíme se, že se budeme setkávat na

www.badatele.cz

1. PŘEMÝŠLENÍ O TĚMĀTU A KLADENÍ OTĀZEK

Co všechno se dá rozpustit ve vodě? Tuhle otázkou se dnes budeme zabývat. Nejdřív si zapíši, co o rozpouštění už vím.



2. FORMULACE HYPOTÉZY

Tipnu si, jak to asi bude s rozpouštěním kafe ve studené a teplé vodě. To je má hypotéza.

"...Káva se rozpustí rychleji v teplé vodě než ve studené, když se míchá je to rychle!"

9. REFLEXE

Průběh celého zkoumání si zapíšu do badatelského deníku. Zhodnotím, co se mi podařilo a na čem ještě musím zapracovat. Mám radost, že se mi dnes povedlo přijít rozpouštění na kloub.

8. PREZENTACE A HLEDÁNÍ SOUVISLOSTÍ

A proč jsme to vlastně celé dělali? K čemu je dobré vědět, jak funguje rozpouštění látek? Až si mamka bude vařit kafe, tak jí hned řeknu, proč se ten cukr rozpustil.



7. NĀVRAT K HYPOTÉZE A FORMULACE ZĀVĚRY

Po debatě s ostatními ve třídě se vrátím ke své hypotéze a zapíši si, zda jsem svůj odhad potvrdil či vyvrátil. Taky napíši proč.

Rozpuštění látek je dobré na vytvoření sirupu, šlávy..."



No, teda! A to jste zvládli naplánovat sami?

Mami, včera mě to ve škole děsně bavilo a koukej na co jsme přišli...

3. PLÁNOVÁNÍ A PŘÍPRAVA

A jdeme na to. Vytvořili jsme badatelské skupinky. Teď stačí rozmyslet, jak pokus uděláme a vybrat si ty správné pomůcky.



4. PROVEDENÍ POKUSU

Pokus jsme odstartovali, nyní je potřeba pozorovat, co se děje, všimnout si, zda se pokusná látka rozpouští nebo ne.



5. POZOROVÁNÍ A ZAZNAMENÁVÁNÍ

Naplánovali jsme různé varianty pokusu. V teplé a studené vodě, bez míchání a s mícháním. Dělíme se o práci. Baví mě spolupracovat s ostatními ve třídě!



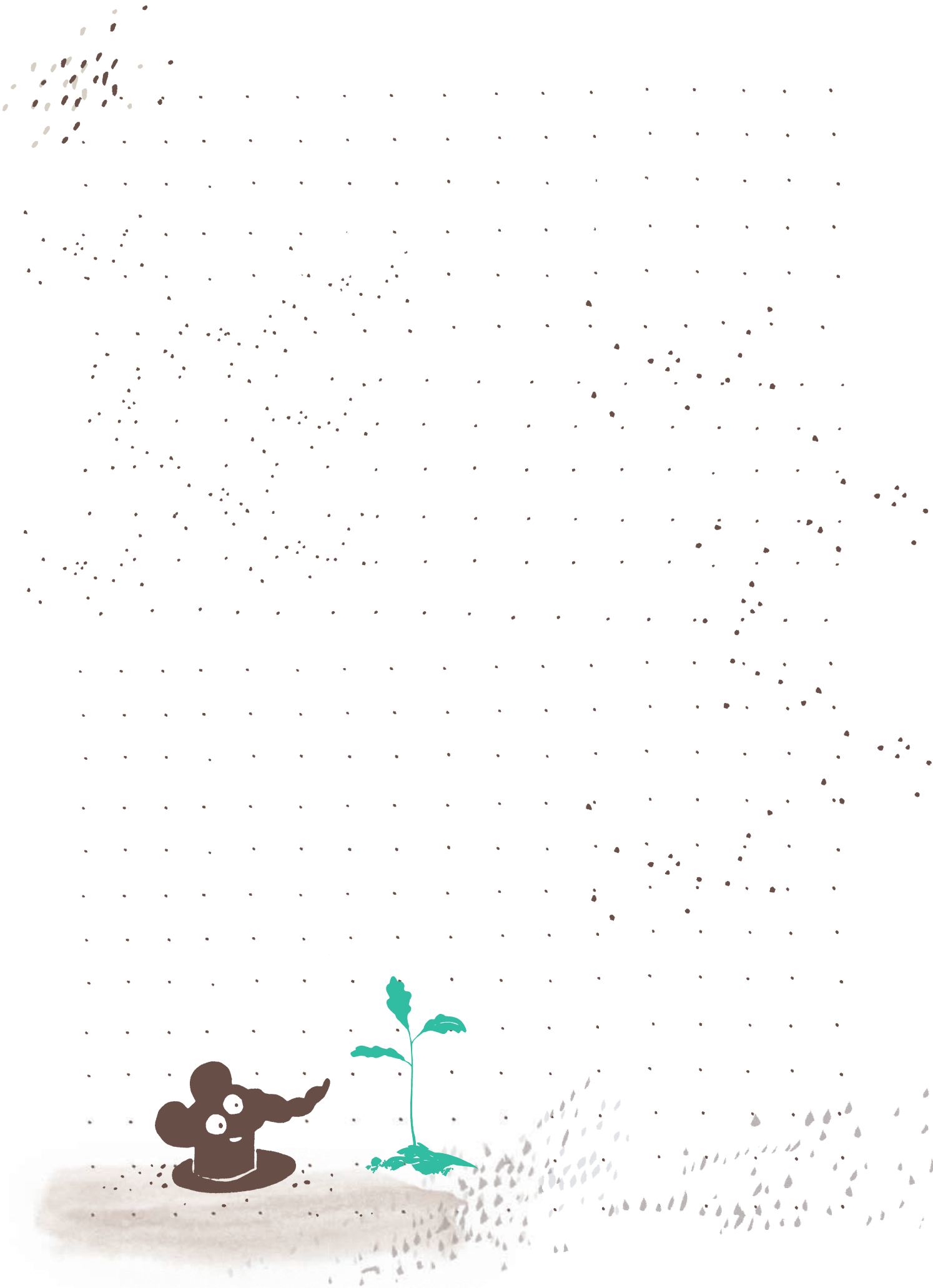
„Mícháním a teplou vodou vychlíme rozpouštění“



6. ANALÝZA DAT

Teď je potřeba zapsat všechna naše pozorování do společné tabulky. Víc hlav víc ví – porovnáme naše výsledky s pozorováním ostatních spolužáků.





POJĎME BÁTAT

**„Existují poznatky,
které získáme jen tehdy,
když je budeme chtít získat.“**

Ernest Bloch

**„Ať už si myslíte,
že to dokážete nebo ne,
máte pravdu.“**

Henry Ford

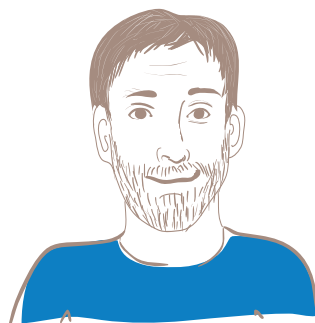
**„Je lepší zapálit svíčku,
než si stěžovat na tmou.“**

čínské přísloví



1/ Co je to BOV¹

TEREZA
Tak už vím,
co je to učení se
skrze bádání.



PROKOP
Myslíš badatelsky orienta-
vané vyučování neboli BOV? Vyu-
čování bádáním, objevováním je
jedním z účinných přístupů pro-
blémového vyučování,
u kterého si žáci osvojují způso-
by myšlení a postupy, které
věda používá....



- Nejde o definici, ale o to, že konečně chápu, v čem je rozdíl od běžných hodin či laboratorních cvičení.
- **A v čem je to jiné?**
- Učitel nepředává učivo výkladem v hotové podobě, ale výuku připravuje tak, že žáci sami řeší problémové situace.
- **Problémové situace? Ty snad učitel ani nemusí připravovat, ty přicházejí samy...**
- Ale ne, tak jsem to nemyslela... Slovo problém má mnoho významů. V našem případě je to spíš rozpor, otázka, něco, co nám vrtá hlavou. Třeba dítě pozoruje zvířata, a najednou ho napadne: „Proč mají některá zvířata tělo pokryté peřím a jiná zase srstí nebo šupinami?”
- **Hm... Můžu mu říct, proč to tak je.**
- No, a o tom právě badatelské učení není. Žák by si s pomocí učitele měl cestu k řešení problému najít sám nebo se o to alespoň pokusit. Má k dispozici osvědčené postupy, které se používají v přírodních vědách.
- **To myslíš třeba pokus?**
- Třeba. Nebo pozorování. Ale patří sem i simulace nebo hledání informací z různých zdrojů. Žák během BOV neustále reflektuje svou práci. Nejde o to rutinně zvládat badatelské kroky, důležitý je způsob, jak žák při bádání přemýšlí. Měl by přicházet s nápady, testovat své hypotézy, nebát se udělat chybu.
- **To zní jak z inzerátu na manažerskou pozici... To se přece nelze naučit tak rychle.**
- Máš pravdu, trénování myšlení vyžaduje čas. Žák se s badatelstvím může setkávat v různých hodinách a nacvičovat ho postupně. Podívej se do dalších kapitol Průvodce, kde najdeš tréninkové aktivity. Celé badatelské lekce vytvořené učiteli pak najdeš v Bádálkovi².
- **Hm... Koukal jsem na to. A umím si představit, že ohromnou výhodou je využití přirozené zvědavosti žáků. Témata jsou propojená s jejich běžným životem a víc je baví.**
- Děti třeba zajímá, jak fungují složité i jednoduché věci kolem nás, například mobil nebo brčko, co všechno hoří a kde se vzala v zásuvce elektrická energie.
- **To je lákavé, ale víš o tom, že zájem dětí o přírodovědné předměty klesá?**
- Právě, že vím. A dokonce ti mohu i říct, proč tomu tak je. Přírodní vědy se žákům jeví obtížné. Předávají jim velké množství poznatků, které si při tradičním stylu výuky žáci mají zapamatovat, ale už není prostor na to, aby je pochopili. Tyto poznatky jsou navíc často odtrženy od každodenního života žáků, a proto žákům nedávají smysl.
- **A ty myslíš, že BOV by to mohlo zachránit?**
- V zahraničí se ukazuje, že badatelské učení skutečně funguje a povzbuzuje chuť učit se. A co víc, žáci pak umí to, co se učí, použít ve svém životě. BOV povzbuzuje zájem žáků o přírodní vědy. A, výzkumy říkají, že tento zájem se nejlépe formuje do 14 let věku³. Což je cílová skupina, na kterou se zaměřuje i projekt Badatelé.cz.

¹ BOV je český ekvivalent anglického IBSE = Inquiry Based Science Education – „učení se skrze bádání, zkoumání, objevování, pídění se po odpovědi“ – je tím myšlen vzdělávací směr v přírodovědných předmětech (Science), který využívá metody aktivního učení.

² Bádálek – soubor badatelských lekcí pro 1. a 2. stupeň

2/ Role žáka a učitele při badatelském učení



• A co dělá učitel?

• Ten je v nejlepším případě průvodcem žáka při bádání, plánuje postup výuky i metody (zadá úkoly, zprostředkuje pomůcky, doporučí literaturu) tak, aby se všichni žáci zapojili⁴. Do myšlenkových pochodů a do práce žáků však pokud možno příliš nezasahuje. Pouze je koriguje a usměrňuje správným směrem, tak aby žáci sami dospěli k vyřešení problému.

• To by všechno ale moje třída hned nezvládla!

• Neboj. Vše jde postupně. Rozhodně do toho žáky nemůžeš najednou hodit. To by je ani nebavilo, protože by to neuměli.

• A lze postupovat i tak, že učitel časem žákům předává větší a větší zodpovědnost za bádání?

• Ano, je to tak. V rámci BOV existuje několik stupňů předávání zodpovědnosti žákům. Většina aktivit v Průvodci odpovídá tzv. otevřenému nebo nasměrovanému bádání, kde je „v hlavní roli“ žák (viz tabulka na str. 17).

BOV podporuje konstruktivistický, nikoliv jen transmissivní styl výuky.

BOV využívá aktivizující metody (heuristickou metodu, kritické myšlení, problémové vyučování, zkušenostní učení, projektovou výuku a učení v životních situacích)

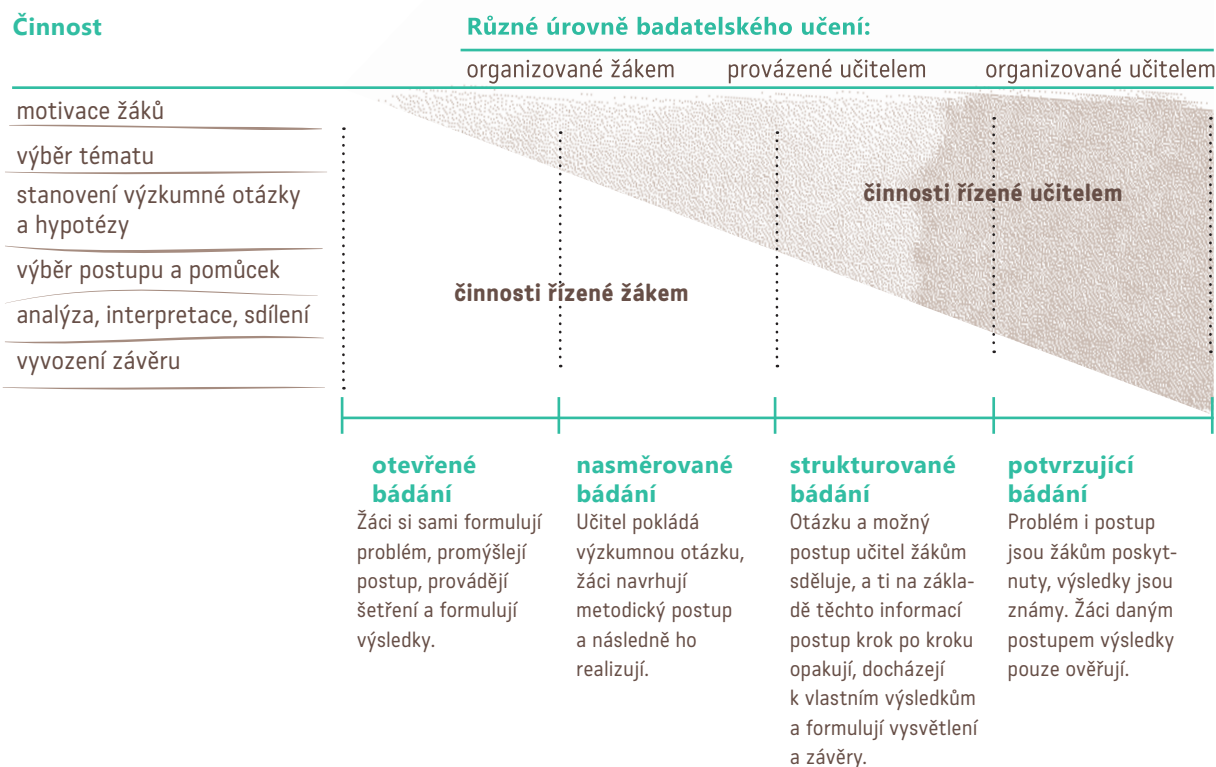
BOV využívá rozporných situací, které odporují žákovu dosavadnímu porozumění světu, protože právě tyto situace vzbuzují touhu „přijít věci na kloub“, a ta je základem bádání.



³ Např.: OSBORNE, J. F., DILLON, J. Science Education in Europe : Critical Reflections. A report to the Nuffield Foundation, 2008.

⁴ Učitel může vytvořit nástěnku či blog pro snadnější orientaci a komunikaci dětí při bádání.

Znázornění vzájemného poměru zapojení (aktivity) učitele a žáka při BOV⁵



Příklad postupného zapojení žáka do badatelských činností

Míra zapojení žáka závisí na tom, jaké má již zkušenosti a jak mu učitel postupně předává zodpovědnost za bádání. Můžete postupně přizpůsobovat svou výuku a klást větší nároky na žáky, aby se posunuli směrem k levé části tabulky.

| ŽÁK | Klesá míra řízení učení učitelem | | | |
|---|--|--|--|---|
| | Stoupá míra řízení bádání žákem | | | |
| Pracuje s výzkumnými otázkami. | Bez problémů klade své vlastní otázky a samostatně je řeší. | Třídí předložené otázky, ale klade i jiné, které pak řeší. | Zpřesňuje otázky předložené učitelem či nalezené jinde a pak je řeší. | Přímo řeší otázky, které mu předkládá učitel. |
| Při bádání se zaměřuje na hledání důkazů a věrohodných dat. | Sám získá data, která potřebuje k potvrzení či vyvrácení hypotézy, a pak je analyzuje. | Pod vedením učitele získá data, která pak sám analyzuje a použije jako důkaz | Obdrží data a má za úkol je analyzovat, aby je mohl použít jako důkaz. | Obdrží data i návod, jak je lze analyzovat. |

⁵ Zpracováno podle Ohio Resource Center [Dostupné z: <http://www.ohiorc.org/pm/science/SciCourseDescription.aspx?cid=12>]

3 / BOV a dovednosti žáka



A co všechno se žák během bádání naučí? Jakým směrem se žák rozvíjí?

To je jednoduché. BOV rozvíjí tolik kompetencí, že má ohromný přínos pro žáky i do kolonek našeho ŠVP.



• Můžeš uvést pár příkladů?

- Třeba hned to nejdůležitější – motivaci žáků k učení, kritické a tvořivé myšlení, logické usuzování, schopnost plánovat si práci, samostatnost a zodpovědnost, ale i spolupráci žáků, ta je totiž ve skutečné vědecké práci a výzkumu nepostradatelnou podmínkou.

• Ale z každého žáka přece nemůže být vědec. Někdo přece směřuje úplně jiným směrem, tak k čemu mu pak je rozvíjení badatelských dovedností?

- A to je právě ten mýtus. BOV není jen „přípravka“ na studium přírodních věd nebo kariéru vědce. Při bádání se totiž žáci trénují v dovednostech, které se hodí v různých životních situacích. Každý by přece měl zvládat komunikaci se svými spolupracovníky nebo kriticky přemýšlet nad tím, co zrovna řeší.

• No, hlavně abychom tohle všechno zvládli my, učitelé...

- Někdo s tím přece začít musí. Navíc v této publikaci máme k dispozici postup, spoustu příkladů a tipů, které nám předávají zkušenější kolegové. Bylo by škoda to nezkusit!

- + • **V Průvodci vás provedeme krok za krokem badatelským postupem. Zjistíte, které dovednosti jsou klíčové pro kterou fázi bádání. Přejeme vám příjemné čtení i objevování badatelské cesty s Vaší třídou!**

Činnostní a badatelský charakter výuky je preferován i v Rámcovém vzdělávacím programu⁶ pro základní vzdělávání v cílovém zaměření vzdělávacích oblastí Člověk a jeho svět a Člověk a příroda.

BOV představuje i vhodný nástroj pro rozvoj kompetence k učení a řešení problémů, kompetence pracovní a komunikativní.

Podrobně je Badatelsky orientované vyučování a jeho doporučené užití rozpracováno i v Doporučených očekávaných výstupu pro environmentální výchovu⁷, metodické podpoře pro výuku průřezových témat v základních školách.



⁶ [Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/upraveny-ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani> .]

⁷ [Dostupné z: <http://www.vupraha.cz/nova-publikace-divize-vup-%E2%80%93-doporucene-ocekavane-vystupy-pro-zakladni-skoly> .]

Co bádání dává žákům do života?

Marie Zkoumalová & Ondra Zvídavý žáci 6.B

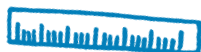


9.

V průběhu zkoumání posuzuji, co se mi daří a na čem ještě naopak musím zapracovat. Mám radost, když se mi něco povede.

8.

Umím slovy vyjádřit to, o čem přemýšlím. O svém zkoumání často diskutuji s kamarády, rodiči i s učiteli. Baví mě vysvětlovat druhým věci, které mě zajímají.



1

Rád/a přicházím věcem na kloub. Chci vědět, jak svět funguje. Bádání mě baví, tolik se toho vždycky dovím.

2.

Ke všemu si můžu najít spoustu informací a souvislostí, učím se vybrat si z nich ty podstatné.

7.

Myšlenky, které mě při bádání napadají, si zapisuji. Při pozorování si dělám náčrtky, zaznamenávám data do tabulky.

3.

Baví mě spolupracovat s ostatními ve třídě. Naučil jsem se, jak si rozdělit role. Každý je zodpovědný za něco a společně vyřešíme každou záhadu.

6.

Když něco zkoumám, nejdřív si naplánuji postup, kterým bych mohl/a své domněnky ověřit. Taký si rozmyslím, kolik na to bude potřeba času.

4.

Někdy se úplně netrefím se svým odhadem, ale to nevadí. Najdu si víc informací a znovu se zamyslím, jaká hypotéza je pravděpodobná. Chybováním se dá také na mnohé přijít.

5.

Nepřehlížím detaily a sleduji změny toho, co pozoruji. Baví mě odhalovat, proč jsou věci tak, jak jsou, jak vznikly a jaké způsobují následky.

Pan Zvídavý & slečna Zkoumalová

o 15 let později v práci: **9.**

Výsledky své práce prezentuji tak, aby to moje posluchače zaujalo. Vím, jak vyjádřit to nejpodstatnější.

1.

Když mi něco není jasné, tak se zeptám. Rád/a objevuji a dozvídám se nové věci.

2.

Když potřebuji něco zařídit, poznám, které informace jsou pro mne důležité. Nepodstatnými se nezabývám.

8.

Nedělá mi problém obhájit před ostatními to, pro co jsem se rozhodl/a nebo k čemu jsem došel/došla.

7.

Orientuji se ve složitých dokumentech, postupech nebo tabulkách, rozumím grafům a schémátům. Představuji si, co tím jejich autor chtěl říct.

6.

Nemám problém s plánováním své práce, vždy si řeknu, co je prioritou, a kolik času budu na vyřešení úkolu potřebovat.

3.

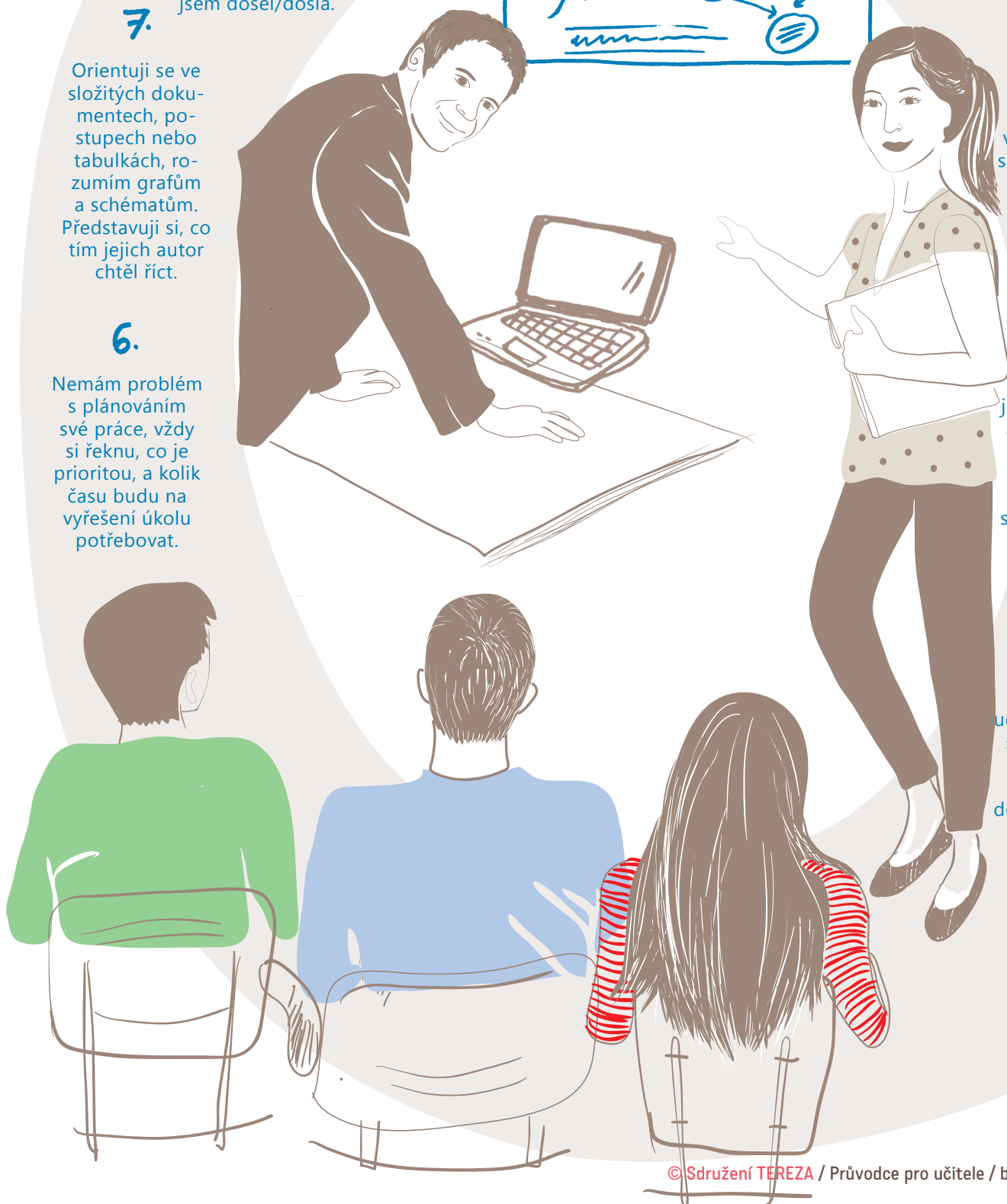
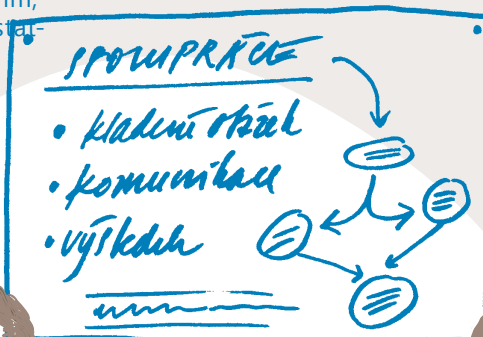
Pracuji často v týmu a vím, jak společně můžeme co nejlépe dojít k řešení.

4.

Kriticky posuzuji věci okolo sebe a přemýšlím, jak by se na věc asi koukal někdo jiný. Domněnky si vytvářím na základě různých argumentů.

5.

Než něco udělám, snažím se předvídat, jaké by to mohlo mít dopady. Pátrám po příčinách problémů.



Badatel kriticky myslí

„Kdo pěstuje myšlenky, mnohé sklídí, a bez srpu.“
indické přísloví

Kritické myšlení⁸ je propojeno se schopností klást otázky, a to nejen klást (si) „nějaké“ otázky, ale položit správnou otázku ve správnou chvíli. Myslet kriticky znamená přezkoumávat to, co vidím, slyším, čtu, pít se po tom, proč je to tak a ne jinak, navrhnout řešení. Jedná se vlastně o neustálé přezkoumávání reality, před kterou jsou žáci postaveni nejen během učení. Velmi důležitý je také způsob, jakým **žák pracuje s chybou**. Když se například při pokusu něco nedaří, žák zkoumá, proč tomu tak je. Nepřijme nezdár jako fakt, ale pátrá po příčinách a přemýšlí, co by se stalo kdyby...

Kritické myšlení je úzce navázané na čtenářskou gramotnost. Například při čtení žák textu nejen porozumí, ale dokáže v něm objevit rozpory nebo naopak souvislosti. Svými slovy vysvětlí, o čem četl a jaký na to má názor.

Příklad dialogu kriticky uvažujících dětí

Ema > nad klíčíci řeřichou na vatě: „Paní učitelko, tyhle rostlinky všechnu vodu vypily, vata je úplně suchá...“

Kuba > „Fakt, jo? To je divné, ty moje mají pořád vody dost. (v hlavě: Čím to asi může být?) ...a zaléváš ty svoje tak, jak jsme je měli zalévat?“

Ema > „Jo, zalévám. Ty moje rostlinky prostě mají větší žízeň.“

Kuba > „Hm, a kdys je naposled zalévala?“

Ema > „Včera!“

Kuba > „To já taky. ...jak to, že ty tvé tak pijí?“

Ema > „Třeba jim bylo teplo, tak pak měly žízeň.“

Kuba > „Jak to myslíš, že jim bylo teplo?“

Ema > „No, mám je na okně, aby měly světlo, a tam pod oknem je topení.“

Kuba > „Aha, tak to je jasné, já je mám taky na okně, ale topení u něj není.“



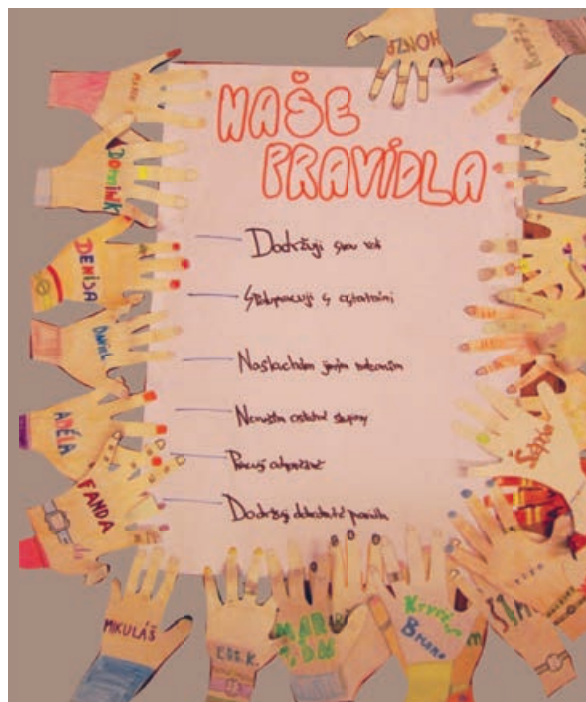
⁸ Rozvojem dovedností žáků ke kritickému myšlení se v ČR zabývá sdružení Kritické myšlení, které vychází z mezinárodního směru RWCT – Reading and Writing to Critical Thinking. [Dostupné z: <http://www.kritickemysleni.cz>]

Badatel spolupracuje

Badatelské učení často probíhá v menších skupinkách, ve kterých žáci pracují a komunikují spolu, nebo dokonce v týmech, kde má každý vymezenou svou roli. Co to znamená, že žák „umí spolupracovat“?

Například dokáže přijmout svěřenou roli či úkol, nebo si dokonce umí o svou roli říci, tzn., že navrhne, s čím by mohl v rámci úlohy pomoci. Žák bere svou roli zodpovědně, v případě neúspěchu nesvaluje vinu na druhé. Na druhou stranu, žák by se měl též naučit, jak požádat ostatní ze skupiny, aby mu s něčím pomohli. V některých badatelských lekcích jsou pro skupinovou práci schválně navrženy různé role, které žák může zastávat, např. zapisovatel, fotograf, správce pomůcek, měřič.

Pravidla pro práci ve skupině doporučuji vyvěsit ve třídě na viditelném místě a před skupinovou prací si je připomenout.



Badatel komunikuje

Komunikační dovednosti děti samozřejmě uplatní nejen při skupinové práci, ale trénují je, i když mluví samy za sebe – např. při předávání instrukcí, vysvětlování, jak probíhal pokus, při prezentování výsledků ostatním spolužákům. Pokud pracuje žák v týmu, tak musí svá pozorování zapsat tak, aby je ostatní nejen přečetli, ale i porozuměli, co tím myslel. V Průvodci se na komunikační dovednosti soustředíme nejvíce v posledním kroku bádání, kde se žáci učí předávat výsledky svého bádání dál, ať již je to pomocí článku nebo ústní prezentace. Rozvoji komunikace určitě pomůže i stanovení pravidel pro práci ve třídě (týmu), např. „mluví jeden“, „když druhý mluví, poslouchám“.



ZŠ Brno, Bakalovo nábřeží

Badatel pracuje s technikou a médii

V dnešní době se umění komunikace velmi často pojí s dovedností ovládat multi-média. Žák potřebuje pokus zdokumentovat a přitom se může naučit pracovat s fotoaparátem, zapisovat data do tabulek v počítači, výsledky si vytisknout a navíc ještě udělat prezentaci z fotografií. Možností je nepřeberné množství.

Nezapomínejme však, že než žáci zvládnou práci s technikou a médii, existují i jednoduché postupy, na kterých lze trénovat badatelské dovednosti: žáci si mohou průběh pokusu nakreslit tužkou, tabulku načrtnout jen s pomocí pravítka nebo místo prezentace vytvořit plakát.



ZŠ a MŠ Svitavy, Sokolovská 1

"Chtěl bych zdůraznit nutnost společné tvorby pravidel. Pokud se odehraje formálně a pravidla jsou nadiktována, pak neplní svůj úkol. Osvědčilo se mi nechat týmy navrhnout pravidla na lístky. Žáci sepsali asi 5-6 bodů a následně jsme se snažili sjednotit to, co se objevilo nejčastěji."

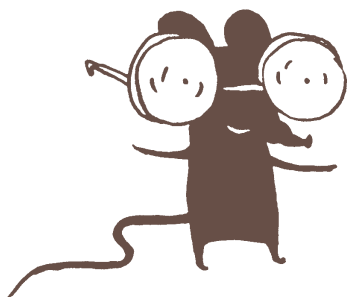


Badatelská třída

„Děti potřebují spíš vzor než kritiku.“
Joseph Joubert

Z bádajících žáků se postupně stává badatelská třída, kde již zkoumání není něco nového, ale běžný způsob učení se. To je stav, ke kterému bychom měli chtít celou třídu dovést.

Rozvoj badatelského učení je však limitován mnoha podmínkami, které s sebou přináší konkrétní škola, třída, žák nebo učitel. Proto bychom neměli zapomínat především na **nastavení podmínek bezpečného prostředí ve třídě**, kde je zvykem otevřeně komunikovat a respektovat druhé. Bezpečným prostředím nyní máme na mysli, aby se děti v kolektivu cítily bezpečně, pohodlně, bez stresu. Ve třídě, kde si žáci navzájem nebo s učitelem nedůvěřují, kde se bojí komunikovat, říct svůj názor (třeba proto, že by se jim ostatní posmívali), je velmi těžké uplatňovat badatelský přístup. Zkuste si představit, že byste třeba měli zformulovat nahlas hypotézu a přitom víte, že ostatní jen čekají, aby vám řekli, že je to nesmysl...



Při přípravě třídy na badatelské učení bychom měli **podporovat atmosféru spolupráce** nikoliv soutěživosti. Nejde o to se co nejdříve dobrat ke „správnému“ výsledku pokusu, ale dospět krok za krokem svým postupem k vlastnímu výsledku, který může být jiný než výsledky ostatních. Důležité je uvědomit si, že chceme v rozvoji dovedností posunout všechny žáky ve třídě, nejen ty nejrychlejší a v bádání nejobratnější.

K bádání zajisté patří pomůcky, ovšem není na nich bezpodmínečně postaveno. **Rozvíjet badatelský přístup lze i bez drahého vybavení** jako jsou mikroskopy, pH metry nebo automatické meteostanice. Stačí si vybrat vhodnou úlohu a zapojit fantazii. V lekcích z projektu Badatele.cz, si vystačíme např. s plastovými lahvemi, nůžkami, vajíčkem, pravítkem, struhadlem nebo pinzetou.

Jedním z principů badatelského učení je i strategie **neodpovídat na všechny otázky**, které žáci vznášejí (byť by učitel všechny odpovědi znal). Povzbudte žáky, ať sami zkusí najít odpověď, zeptají se rodičů, podívají se do knížek nebo na internet. Ze správné badatelské hodiny žáci odcházejí se spoustou nových otázek, které mají chuť řešit. Ideální je, když po odpovědích pátrají i mimo výuku, s rodiči, se spolužáky nebo i sami. Udrží se tak na hladině zájmu o téma a těší se na další hodinu.

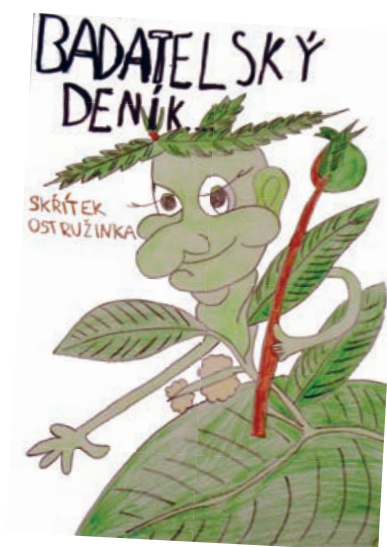
Učitel badatelské třídy by sám měl být schopen se postavit do role badatele, klást otázky, divit se, být nadšený z objevů žáků. Prostě naučit se vést badatelskou třídu, což na něho klade značné nároky. Pokud badatelský postup učitel vnímá pouze jako formalitu nebo jako další metodu, kterou je potřeba zařadit do plánu a „odučit“, pak je velmi těžké motivovat žáky, aby se do bádání ponořili. Bádání je založené na podněcování přirozené zvědavosti dětí, na rozvoji jejich tvořivosti a fantazie. Vždyť bádání, experimentování i tzv. vážná věda jsou ve své podstatě hlavně hrou.



ZŠ Brno, Bakalovo nábřeží

*Schopnost zachytit své myšlenky
a úvahy je pro žáka důležitá.
Badatelský deník
je vhodný pomocník.*

Badatelský deník



ZŠ a MŠ Janovice

Při badatelském učení je velmi podstatné, aby žák průběžně reflektoval, na čem pracuje a proč to dělá. V zápalu zkoumání žák lehce zapomene na celkový smysl činnosti, kterou právě provádí. Badatelský deník je jednoduchou pomůckou, která **pomáhá žákovi neztratit se v badatelském postupu**. Průběžným zaznamenáním každého kroku zajistíme, že se žák lépe zorientuje, kde se zrovna v bádání nachází. **Deník rovněž zachycuje myšlenkové procesy žáka** a poskytuje tak kontinuitu toho, jak o zkoumání přemýšlí.

Učitelé většinou s žáky založí badatelský deník na začátku školního roku nebo na začátku časově omezeného badatelského projektu. Žáci do něho průběžně zaznamenávají průběh bádání. Zapišou si otázky, hypotézu, návrh pokusu. Zápisky obohacují náčrtky, tabulkami, grafy dokumentujícími provádění pokusu. Nakonec do něj zapišou i závěry svého zkoumání. Deník však neslouží jen jako pracovní list, ale je i **místem pro žákovy nápady, myšlenky, originální řešení** a vůbec poskytuje prostor pro zaznamenání procesu tvůrčího myšlení.

Pro učitele může být deník jedním z nástrojů, jak **sledovat žákův pokrok v badatelských dovednostech**.



UKÁZKA, JAK MŮŽETE ŽÁKŮM PŘEDAT, K ČEMU SLOUŽÍ BADATELSKÝ DENÍK:



→ SLOUŽÍ JAKO ZDROJ INSPIRACE DO BUDOUCNA

→ VVÍTÁ VAŠE NEJDIVOČEJŠÍ PŘEDSTAVY, JAK ASI DOPADNE POKUS

→ místo pro poznámky

→ zachycuje otázky, které se Vám honí hlavou
— když dáte otázky na papír, uvolní se Vám v hlavě místo na hledání odpovědi

→ SBÍRÁ NAMĚŘENÁ DATA, STAČÍ JEN VYTVOŘIT V NĚM TABULKU A POSTUPNĚ JI PLNIT

→ chodí všude s Vámi, slouží jako druhé oči a náhradní paměť

→ JE ZVĚDAVÝ NA VÝSLEDKY VAŠEHO POZOROVÁNÍ

→ JE ZVĚDAVÝ NA VÝSLEDKY VAŠEHO POZOROVÁNÍ

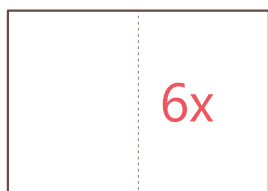
→ RÁD SE CHLUBÍ NÁČRTKY, GRAFY ČI FOTKAMI, KTERÉ MU SVĚŘÍTE

→ UCHOVÁ ZAJÍMAVÉ MYŠLENKY A NÁPADY

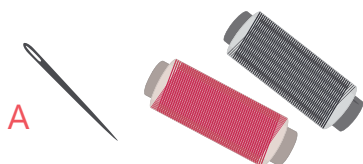
Udělej si svůj BADATELSKÝ DENÍK

Co budeš potřebovat:

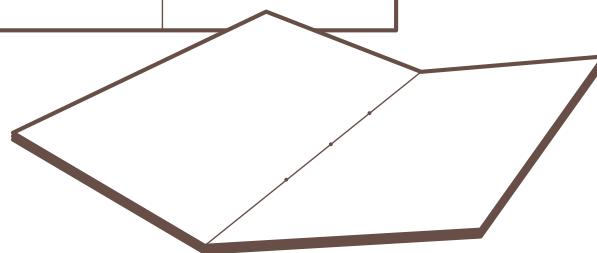
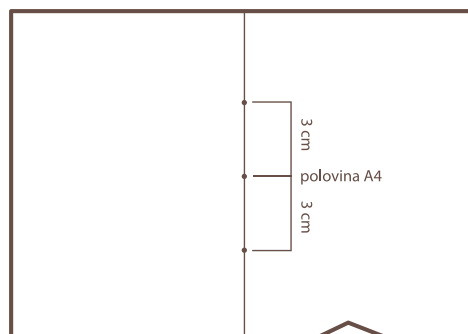
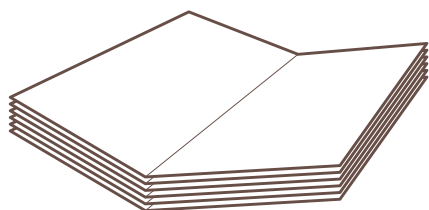
6x / papír A4 (připravené listy
badatelského deníku ke stažení
na www.badatele.cz)



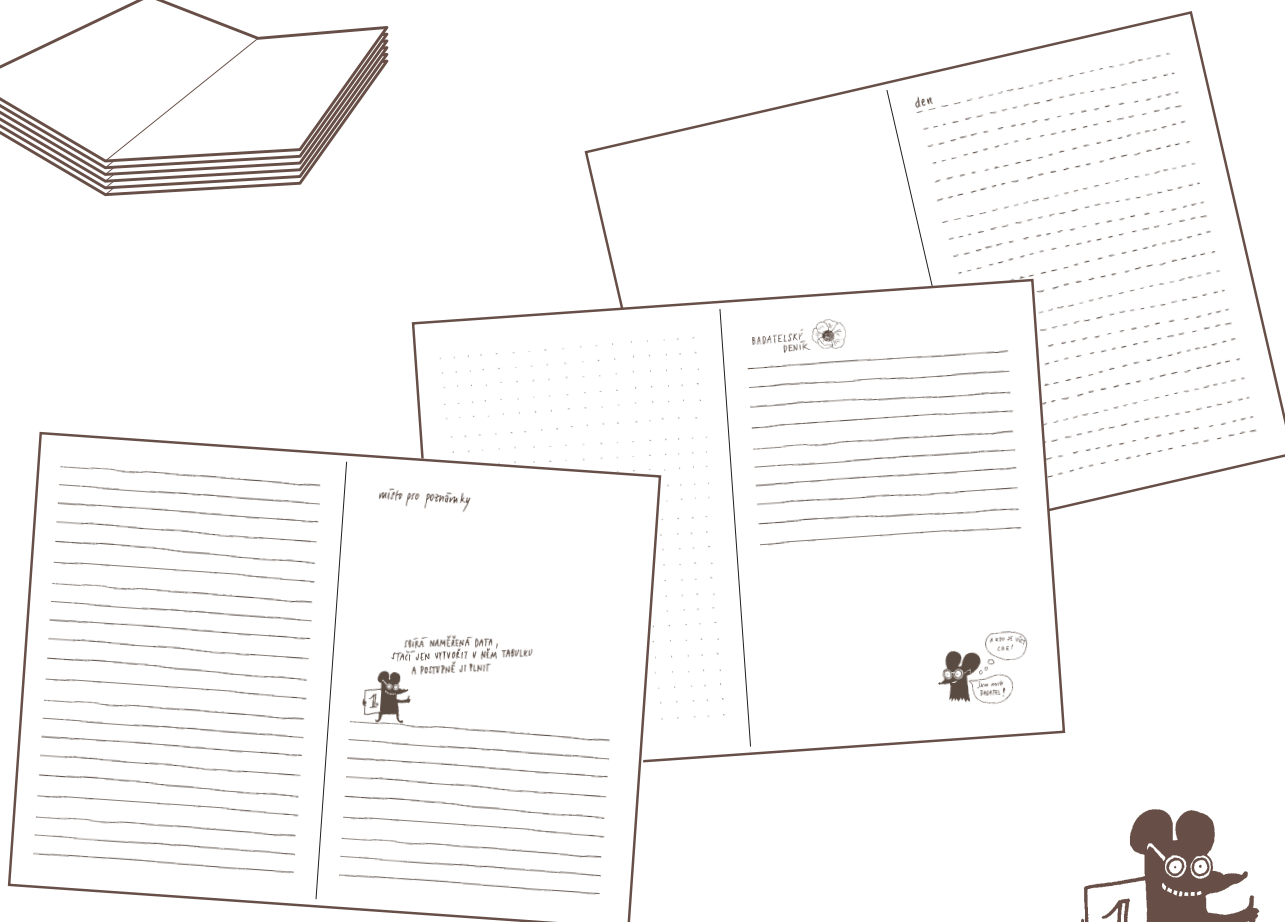
k šití budeš potřebovat
jehlu (A) a nit (B)



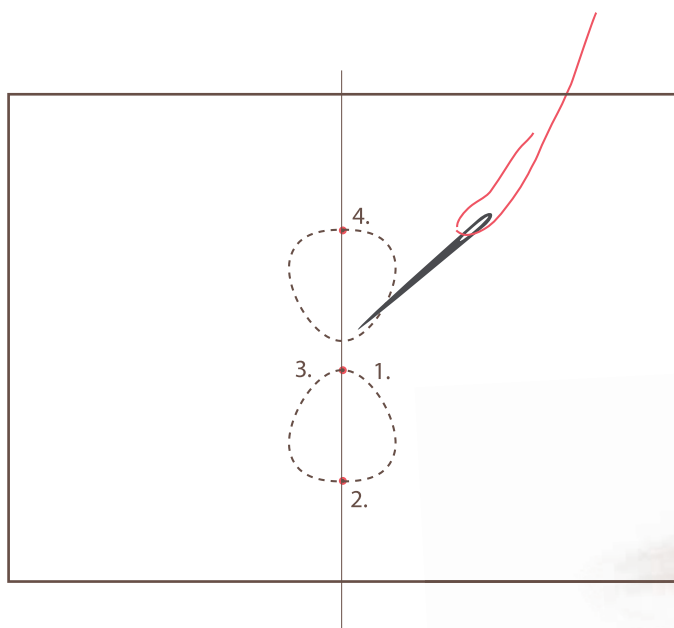
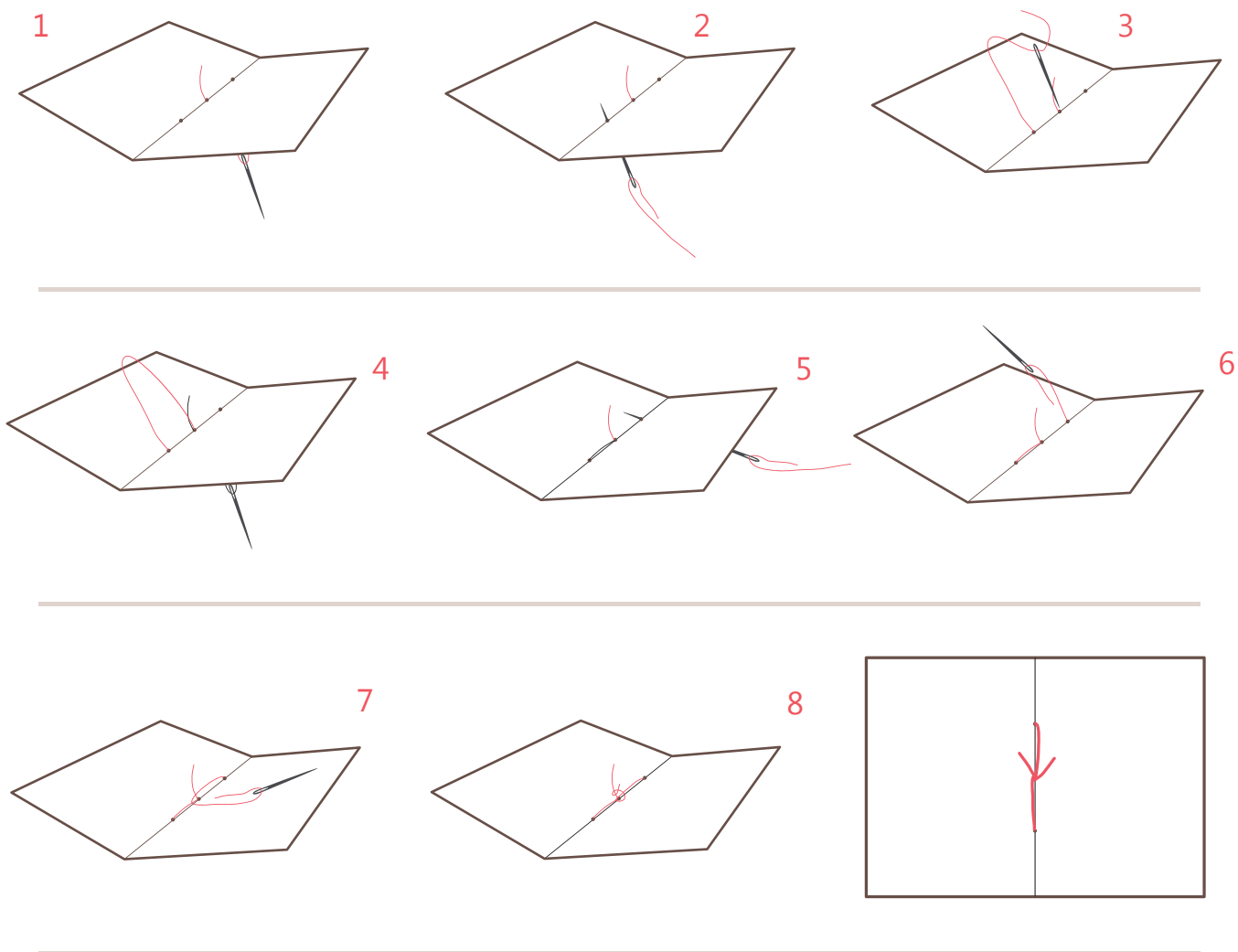
Papíry přeložíš v půli
a naskládáš na sebe



Jehlou si přichystáš dírky,
které budou potřeba pro sešití
a usnadní ti práci.



Stručné schéma způsobu šití „NA OSMÍČKU“.



Sledujte badatele.cz
odkud si můžete vytisknout
listy badatelského deníku.

Po stopách badatelské třídy (aneb začínáme od nuly...)



PROKOP
No, teorie zní rozhodně zajímavě. Ale co dál?

TEREZA
No právě. Kudy do toho... Dát badatelsky nepolíbeným žákům volné pole působnosti, ať si hezky otevřeně zabádají, to by asi moc dobře nedopadlo. Na předávání zodpovědnosti za učení žákům musíme pracovat postupně.



• Tak to mě napadlo taky... Ale od čeho začít?

• I na tohle autoři Průvodce mysleli. Badatelský cyklus rozdělili do **4 Kroků** a každý z nich ještě na dílčí krůčky, které můžeme s žáky postupně nacvičit (viz. obrázek na straně 30). Žáci tak budou mít prostor, aby postupně zvládli dovednosti BOV, a pak se lépe zaměří i na téma, se kterým se setkají nově.

• **A to všemi těmi aktivitami musím svou třídu provést, než vůbec začneme? No, to abych snad zrušil víkendy, ne? Kde na to mám brát čas? Hodinová dotace není nafukovací...**

• Některé dovednosti žáci už jistě mají. Přece jsi s nimi doteď jen nemarnil čas. Vyber si z badatelského postupu ty části, ve kterých by mohli mít tví žáci během badatelské lekce problém. Najdi k nim aktivity v následujících kapitolách (Krocích), vyber ty, které se pro žáky nejvíce hodí, a procvič je. Navíc, není nutno přebírat aktivity včetně tématu, které Průvodce nabízí. Jedná se spíše o zásobník metod, které jsou pro názornost ukázány na konkrétních tématech. Je jasné, že třeba tvoření hypotézy můžeš nacvičovat na úplně jiném tématu, než jsou rostliny. Některé aktivity v Průvodci jsou kratoučké, jiné delší právě proto, aby sis mohl vybrat, co se ti právě hodí. Časová náročnost je ovšem pouze orientační, délka aktivity závisí především na tom, zda máš třídu badatelů-začátečnicků nebo badatelů-pokročilých, jak jsou staří nebo jak jsou zvyklí pracovat.

• A je tam i něco pro mé pátáky nebo je vše spíš pro starší?

• V Průvodci schválně není uvedeno, pro kterou věkovou skupinu která aktivita je. Věříme, že učitel sám nejlépe zhodnotí, co jeho žáci zvládnou, a že si aktivitu dokáže přizpůsobit své třídě. To, co v jedné škole zvládnou pátáci-ostřílení badatelé, může jinde dělat problém devátákům, kteří s badatelstvím teprve začínají.

• **No dobře, to si dovedu představit, ale tam cesta přece nekončí. Co mám dělat potom?**

• Potom se můžeš s žáky vrhnout do ucelené badatelské lekce. Můžeš si ji sám sestavit na téma, které se ti do výuky právě hodí. Na konci tohoto Průvodce naleznáš kapitolu Jak si sestavit vlastní badatelskou lekci. Pokud se na takový úkol zatím nebudeš cítit, či budeš chtít raději nejprve zvolit již hotové a ověřené lekce, vyber si z těch, které naleznáš v **Bádálkovi**.

• **Chápu. Dobře, tak tedy pěkně popořádku. Jaké jsou tedy ty čtyři Kroky?**

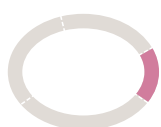
KROKY badatelského postupu



1. CO CHCI ŘEŠIT
TO MĚ ZAJÍMÁ!
KDE SE DOZVÍM VÍC
CO CHCI JEŠTĚ VĚDĚT



- **MOTIVACE**
- **ZÍSKÁVÁNÍ INFORMACÍ**
- **KLADENÍ OTÁZEK**
- **VÝBĚR VÝZKUMNÉ OTÁZKY**



**2. PŘICHÁZÍM
S DOMNĚNKOU**
MŮJ NÁZOR



- **FORMULACE HYPOTÉZY**



**3. JAK ZJISTÍM,
ZDA MÁM PRAVDU**
MŮJ POKUS⁹



- **PLÁNOVÁNÍ
A PŘÍPRAVA POKUSU**
- **PROVEDENÍ POKUSU**
- **ZAZNAMENÁVÁNÍ POKUSU**
- **VYHODNOCENÍ DAT**



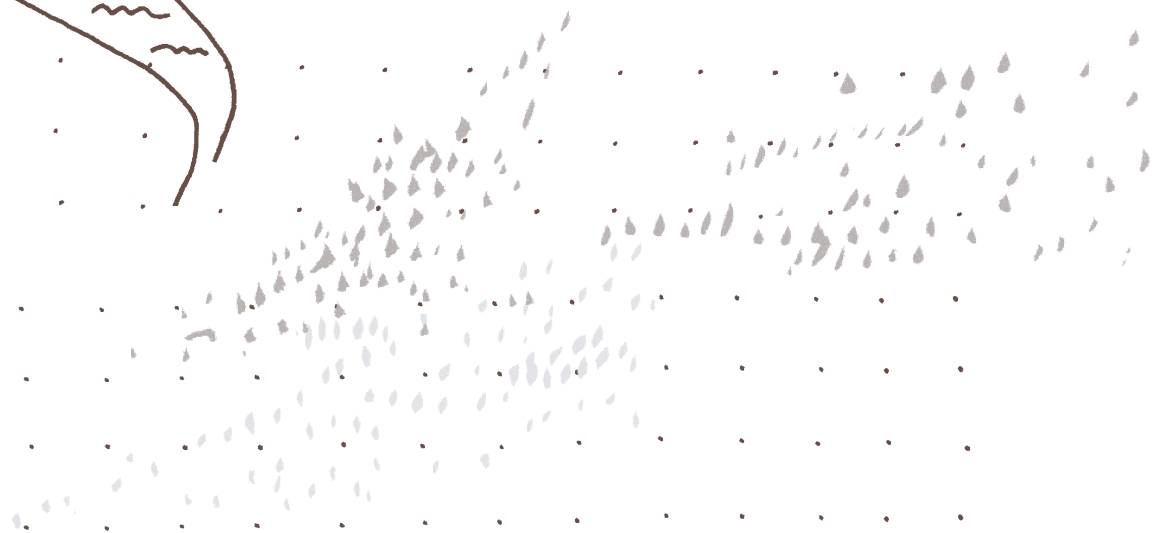
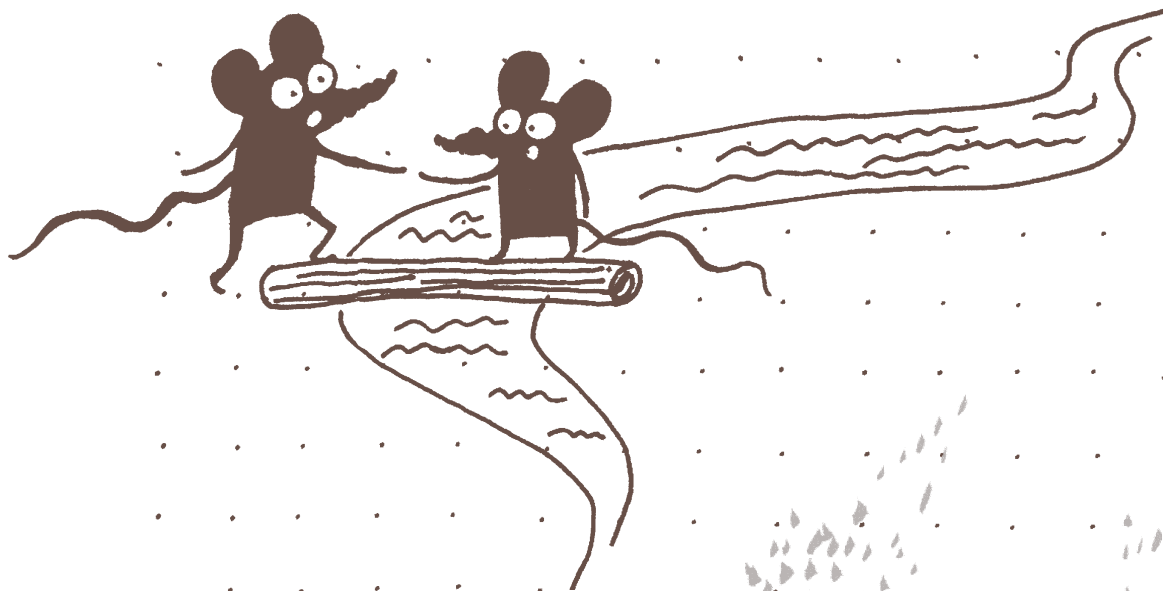
**4. NA KONCI CESTY
SKLÍZÍM OVOCE
SVÉ PRÁCE**
CO JSEM ZJISTIL
K ČEMU MI TO BUDE
JAK O TOM ŘEKNU OSTATNÍM



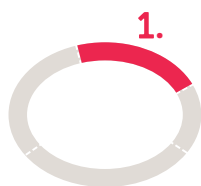
- **FORMULACE ZÁVĚRŮ**
- **NÁVRAT K HYPOTÉZE**
- **HLEDÁNÍ SOUVISLOSTÍ**
- **PREZENTACE**
- **KLADENÍ NOVÝCH OTÁZEK**



⁹ Používáme termín „pokus“ v širším významu. V našem pojetí se jedná o fázi, kdy žáci ověřují svou hypotézu. Nemusí přitom jít o klasický pokus – žáci mohou provádět pozorování, simulaci určitého jevu nebo pouze analyzují podklady, které jim učitel připravil (modelové grafy, tabulky, výsledky apod.).



KROK 1



CO CHCI ŘEŠIT
TO MĚ ZAJÍMÁ!
KDE SE DOZVÍM VÍC
CO CHCI JEŠTĚ VĚDĚT



- **MOTIVACE**
- **ZÍSKÁVÁNÍ INFORMACÍ**
- **KLADENÍ OTÁZEK**
- **VÝBĚR VÝZKUMNÉ OTÁZKY**

Nejkrásnější, co můžeme prožívat, je
tajemno. To je základní pocit, který
stojí u kolébky pravého umění a vědy.

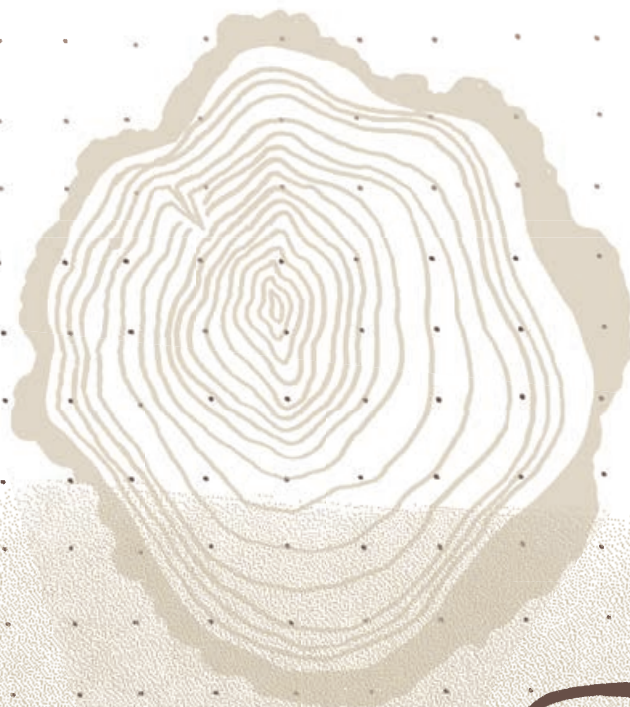
Albert Einstein

Naše duše má od přírody vrozenou
touhu po vědění a pozorování.

Plútarchos

Místo „nevím“ používáme
„zatím nevím“.

Bill Gates



O CO NÁM JDE

Důležité je nejen zaujmout žáka, ale také spustit v jeho hlavě myšlenkové pochody typu „jak to tedy je?“ nebo „to je zvláštní“. Pokud téma žáka vnitřně motivuje, zvýší se jeho zájem o „bádání“ i učení se něčemu novému.

Co by mělo proběhnout v hlavě žáka:



Jaké dovednosti tento krok u žáka rozvíjí?





Žák →



- přemýšlí o tématu
- získává další informace z různých zdrojů
- třídí získané informace
- dokáže rozlišit věrohodnost zdrojů
- klade si otázky
- hledá odpovědi a souvislosti ve svých znalostech a zkušenostech
- porovnává své otázky a to, co si o tématu myslí, s názory spolužáků a s dalšími zdroji informací
- vybírá výzkumnou otázku



V kapitole najdete →

| KROK 1 | FÁZE BĀDÁNĪ | ODKAZ NA KONKRÉTNĪ AKTIVITU |
|-------------------------------|--|---|
| 1.1 TO MĚ ZAJĪMĀ |  | |
| 1.2 KDE SE DOZVĪM VĪC |  | <ul style="list-style-type: none"> > • Kmeny a kořeny • Čemu mohu věřit |
| 1.3 CO CHCI JEŠTĚ VĚDĚT |   | <ul style="list-style-type: none"> > • Obrázek plný otázek • Rybí kost • Detektivní zápletka • 6W > • Lepení stromu otázek • Hra Balon • Pyramidy otázek |
| TRĚNINKOVĀ HODINA | zahrnuje všechny výše uvedené fáze | <ul style="list-style-type: none"> > • Nejlevnější klimatizace • > CD příloha Nejlevnější klimatizace |

krok 1



1.1 TO MĚ ZAJÍMÁ!



Mám zvolené téma. Ale jak ho žákům lákavě představím?

Napadá mě hned několik možností, jak téma zajímavě otevřít....



Jak na to

aneb podle jakého klíče přistupovat k motivaci žáků:

+ Vymyslete, co vzbudí zájem vaší třídy.

Nahlédněte do populárně naučných knih (určených pro vaši cílovou skupinu), videí na internetu, dětských časopisů, filmů atd. Možná najdete „mosty“, jak propojit svět žáků s tématem, které vnímáte jako důležité. Nebo navažte na otázku, která v některé z předchozích hodin zazněla.

+ Otestujte svůj plán.

Najděte ve svém okolí žáka odpovídající věkové kategorie a zkuste ho získat pro téma stejným způsobem, jak to máte připravené pro třídu. Sledujte, jak reaguje, vyslechněte si jeho otázky (možná by vás jako dospělého vůbec nenapadly!). Ptejte se, kde o tématu slyšel. Ten zdroj bude pravděpodobně znám i vašim žákům a bude snazší je zaujmout.



Čeho se vyvarovat

- Badatelské téma je představeno jako běžné téma výuky („Dnes budeme probírat...“).
- Název tématu zní jako kapitola z učebnice („Rostliny a voda“).
- Použijete sice videoukázku či obrázek, ale pro danou věkovou skupinu nezájímavé, případně jen okrajově související s tím, co žáci budou v lekci dělat. Místo motivace se může dostavit zklamání.
- Opomenete žákům ozřejmit smysluplnost a důležitost tématu pro ně samotné již v motivační části lekce.

POMOC !!!



Příklad zdrojů, které vám mohou pomoci s úvodní motivací



**pro mladší
IV. – V. ročník**

- pohádky, příběhy, filmoví hrdinové, kterými žáci žijí
- příběh, který se stal (komiks, vyprávění, video, četba)
- navození problémové situace
- demonstrační pokus, který žáky překvapí



například v lekcí
„Rostliny se červenají“



například v lekcí
„Vejde v úzkých“



ZŠ Brno, Bakalovo nábřeží



krok 1

- ukázka neobvyklé přírodniny (obří šiška, záhadné semeno, plod či masožravá rostlina)
- záhadný předmět (fotografie předmětu) s tajemným příběhem
- zaujetí smyslů (ochutnávka plodu, voňavé koření, hmyz vydávající zvuk)
- provokativní či „hryzává“ otázka, která žáky překvapí a zaměstná jejich uvažování
- úkol, který žáci řeší samostatně v terénu



například v lekcí
„Bruslačky bez bruslí“



například v lekcí
„Záhadný Black Smoke“

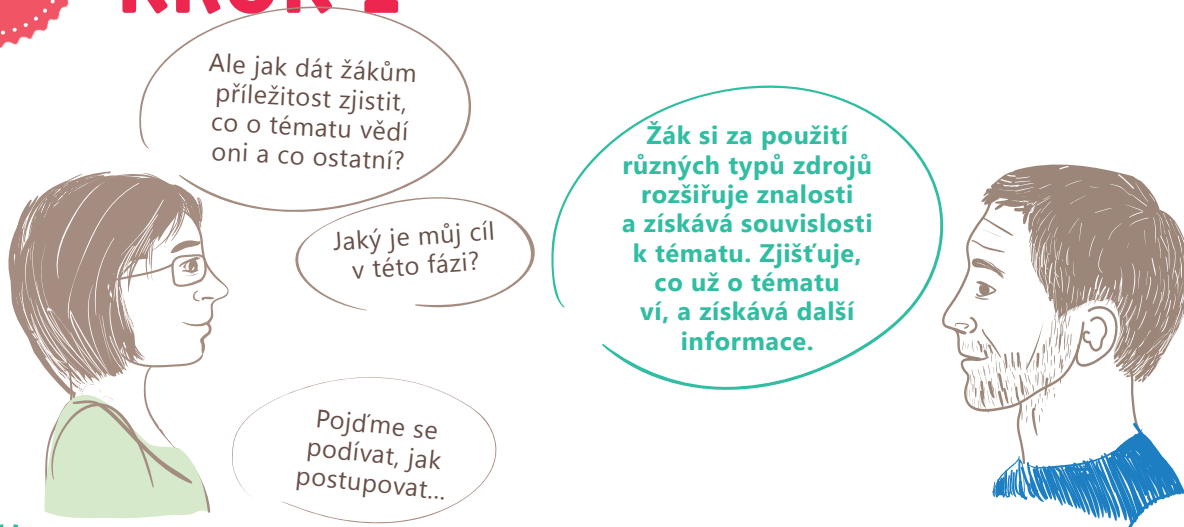


**pro starší
VI.– IX. ročník**

- lze použít všechny prostředky zmíněné výše, zvláštní zájem u této věkové kategorie však vyvolávají různá média, weby a interaktivní prostředky a témata z běžného života žáků
- články z odborných i populárně naučných časopisů (provokativní názor, článek plný rozporů, diskuse názorově opačných stran) – např. National Geographic, Epoque, 21. století atd.
- televizní pořady (kvalitní dokumenty, diskuse, zprávy)
- videa můžete hledat podle klíčových slov či tématu v bohaté webové databázi [www.youtube.com] nebo z kreslených videolekcí na [<http://ed.ted.com/>]
- existují i přírodovědně zaměřené portály, které můžete sledovat: [www.jaxevyrabi.cz, www.prirodovedci.cz, www.generacey.cz, www.debrujar.cz, www.tretipol.cz]

Sledujte badatele.cz

KROK 1



➔ 1.2 KDE SE DOZVÍM VÍC

Jak na to

aneb jak postupovat při získávání dalších informací a jejich třídění

+ Získávání informací

Zamyslete se nad tím, jak mohou žáci zmapovat, co o tématu tvrdí vědci, rodiče, spolužáci či další lidé, zdroje, média. Promyslete způsoby získávání informací, které by byly přijatelné a přitažlivé právě pro vaši třídu.

➔ pro žáky
IV. – V. ročník

Žáci mohou zmapovat názory spolužáků nebo udělat anketu v rodině. Mohou též prozkoumat literaturu. Pokud jsou ale texty náročné, hledejte a hodnotte je společně s žáky. Můžete připravit ukázkové zdroje (vybrané články, kapitoly) a modelovat práci s odborným textem (co je důležité a co ne). Povzbuzujte žáky, ať se ptají, ať informace získávají od spolužáků, rodičů, prarodičů.

➔ pro žáky
VI. – VII. ročník

Povzbuzujte žáky, ať informace získávají přímo v terénu (ve škole, zahradě, lese, doma), nebo jim je zadejte



jako domácí úkol - např. pozorování vodních bezobratlých. v lekcí „Bruslačky bez bruslí“.

Při práci se zdroji vedte žáky k tomu, aby čerpali z více zdrojů a aby je správně citovali. Vyzkoušejte s žáky třídění poznatků na známé a neznámé (mohou navrhnout i tabulku).



pro žáky
VIII. – IX. ročník

Získávání informací v terénu může být provedeno složitější metodou (anketa, rozhovor, průzkum).

Doporučte žákům použít média a techniku, na které jsou zvyklí – mobily (zvukové nahrávky, videa, fotografie), tiskárnu, skener, sociální média (online hlasování mezi kamarády, sběr otázek), maily...

Pro zmapování vědeckých poznatků, informací z novin, knih, učebnic, filmů apod. můžete dát jako kritérium větší počet různých médií (5–8 zdrojů).

➕ Záznam získaných informací

Vedte žáky k tomu, aby si počáteční stav poznání (co o tématu vím nyní a co jsem zjistil z dalších zdrojů) zaznamenali nejen zápisem, ale např. i formou nákrešů, mapek, grafů. Vhodným nástrojem k systematickému zaznamenávání a přemýšlení nad badáním je tzv. **badatelský deník** (strana 26–28).

➕ Diskutujte s žáky o věrohodnosti zdrojů

Doporučujeme diskutovat s žáky o věrohodnosti zdrojů (citace, fakta versus názory, odlišná media atd.). Pobavte se s žáky o významu citací v textech. Vedte žáky k tomu, že citace jsou důležité, aby si každý mohl zjistit víc detailů. Pokud napíšete, kdy kdo výzkum dělal a kde je publikovaný, je i dobře dohledatelný. Naopak jen stručná poznámka, že vědci z USA něco zjistili, nikomu nepomůže; nevíme kteří vědci, na kterém pracovišti a kdy. Takový výzkum se bude špatně dohledávat a člověk má v podstatě dvě možnosti: může zdlouhavě hledat nebo může slepě věřit či naopak nevěřit. To není naším cílem – my bychom rádi vychovávali žáky, kteří si informace přezkoumávají a ověřují.



Čeho se vyvarovat

- **Volba příliš obtížného textu.** – Žáci mohou ztratit motivaci pátrat po dalších informacích. Zvažte proto přiměřenost textu nejen vzhledem k jeho obsahu, ale i rozsahu (délce), případně vyberte jen jeho část.
- **Práce se zdroji jen z jedné oblasti** (učebnice, odborné knihy, nebo naopak pouze internet). – Pak chybí rozrůzněnost, porovnání.
- **Žáci nekriticky používají různé zdroje.** – Je nutné s nimi diskutovat o věrohodnosti informací.
- **Učitel připraví žákům vše doslova „pod nos“.** – Vyzkoušejte opak! Starší žáky můžete nechat hledat úplně samostatně; byla by škoda připravit vše za ně. Hledání informací se dá nacvičit, nejdříve můžete žákům popsat, jak byste hledali informace (k jinému tématu) vy.

Příklady aktivit pro získávání informací

Kmeny a kořeny (aktivita z programu RWCT¹)

Čas > 20 min.

Pomůcky > papír, tužka, otázky, pracovní list (dále PL)

Cíl > žák zmapuje mezi spolužáky názory na zadané otázky

> CD / pracovní list
Kmeny a kořeny

Popis

Rozdělte žáky do skupin po 4–5 žácích. Připravte pro každou skupinu jednu zajímavou otázku. Nejprve si ve skupině napíšete do PL (nebo na kus papíru) svou odpověď na otázku. Následně si v každé skupině zvolíte jednoho zapisovatele (kmen), ostatní členové se stanou tazateli (kořeny), kteří zjišťují názory ostatních žáků ve třídě, musí si je zapamatovat (nesmí používat tužku a papír) a tlumočí je svému kmeni, který si je zapisuje. Kmen na závěr shrne, jaké odpovědi na otázku se podařilo skupině získat.

Příklady otázek

- Kam se schovat v přírodě při bouřce?
- Proč vlastně na podzim opadávají listnaté stromy?
- Co se stane se zapálenou svíčkou, když ji přiklopím sklenicí, a proč se to stane?

Pozn.: můžete využít různá další témata, která se vám hodí přímo do vaší výuky.



ZŠ a MŠ Frýdek-Místek, Lískovec

¹ RWCT = Reading and Writing to Critical Thinking. Mezinárodní pedagogický směr, který se zabývá rozvojem dovedností žáků ke kritickému myšlení. V ČR se můžete obrátit na sdružení Kritické myšlení. [Dostupné z: <http://www.kritickemysleni.cz>]

Čemu mohu věřit?

Čas > 30 min.

Pomůcky > PL s texty a tabulkou pro žáky (viz elektr. příloha), papír, tužka, další texty, případně PC

Cíl > žák posoudí věrohodnost různých zdrojů informací, případně zhodnotí, které zdroje jsou důvěryhodnější a kterým se dá méně věřit

- > CD / přílohy
- Čemu mohu věřit? 4.- 5. ročník
- Čemu mohu věřit? 6.- 9. ročník

Popis

Nejprve pracuje třída společně. Učitel či vybraní žáci nahlas přečtou všechny úryvky textů. Následuje zadání skupinové práce (skupiny 3–5 žáků).

Skupina vyplní tabulku

➔ **úkol 1** přiřadit názvy zdrojů k úryvkům textů

➔ **úkol 2** zapsat zdůvodnění své volby

➔ **úkol 3** zhodnotit, jak moc jsou pro žáky jednotlivé zdroje důvěryhodné (tedy, jak moc lze tomuto zdroji věřit). Důvěryhodnost zdroje často hodnotíme na základě našich předchozích zkušeností. Někdy nám může pomoci i míra odbornosti textu. Pro odborné texty je zásadou, že u přejatých údajů odkazujeme na původního autora spolu s rokem vydání práce (tzv. citace). Čtenář má pak možnost vyhledat prvotní informace a hned ví, jak jsou poznatky aktuální. U odborných textů by měl být vždy na jejich konci seznam citovaných prací.

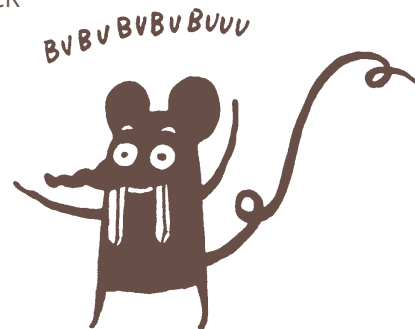
Důvěryhodnost zdroje informací ohodnotí žáci „známkou“ 1–5 podle toho, nakolik je podle nich důvěryhodný:

- 1 = velmi důvěryhodný,
- 5 = velmi málo důvěryhodný.

Ověřte si, že žáci pojmu důvěryhodnost skutečně rozumí. Poté skupiny odprezentují, jak tabulku vyplnily, a může následovat krátká diskuze, proč jsou některé zdroje informací pro ně důvěryhodnější než jiné. Pro první stupeň jsme úmyslně vynechali odborný text a vysvětlení citací. Necháme na vašem zvážení, zda je využít či ne.

Zdroje textů > **Text 1** / VYPRÁVĚNÍ – co se povídá (O Červené Karkulce, Bratři Grimmové)
Text 2 / webové stránky o horách a turistice
Text 3 / BLESK.cz Vlci
Text 4 / iDNES.cz
Text 5 / webové stránky a časopis o myslivosti v ČR

„Velmi pěkná aktivita, všimla jsem si, že děti, které dosahují průměrných výsledků ve škole, byly daleko akčnější.“



kladení otázek

výběr výzkumné otázky

1.3 CO CHCI JEŠTĚ VĚDĚT?

Jaký je můj cíl v této fázi?

Žáci vymýšlejí otázky, na které by chtěli znát odpovědi, a vybírají si svoji výzkumnou otázku.

Ale jak přimět žáky ke kladení otázek? Jak připravit situace, které budou podněcovat jejich zvědavost? A jak pak vybrat ze spousty otázek tu výzkumnou?

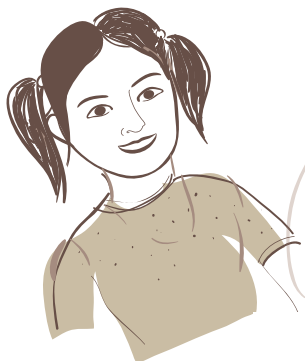
Pojďme se podívat, jak postupovat...



➔ Jak na to

aneb jak postupovat při kladení otázek a výběru výzkumné otázky

- + **Nemusíte čekat na badatelskou hodinu – situaci pro kladení otázek můžete připravit v jakékoli hodině.** Každý žák vymýšlí, co o tématu ví, o čem naopak pochybuje, jaké otázky v něm téma vyvolává. Vůbec nevádí, když jsou některé otázky žáků odchýlené od tématu nebo od směru, kterým chcete pátrání zaměřit. Ten můžete vybrat později. Kladení otázek podporuje vnitřní motivaci k další práci.
- + **Vytvořte bezpečnou a tvůrčí atmosféru,** ve které se žáci nebudou obávat přicházet s otázkami. Naopak, měli by si ptaní užít. Je důležité, aby tato otevřenost zůstala zachována i pro sdílení a aby se žáci nebáli vyjádřit své myšlenky. Jedná se o fázi, kdy ani učitel ani nikdo jiný nehodnotí, zda je vyslovený názor pravdivý.
- + **Motivujte žáky, aby zkoušeli vymýšlet různorodé otázky,** abyste měli z čeho vybírat výzkumné otázky. Doporučujeme, aby děti vymyslely otázky začínající různými zájmeny. Otázky, které začínají PROČ někdy vyžadují složitě vysvětlení, bývají filozofické a špatně se k nim vymýšlí hypotéza. Proto bude dobré, když děti vymyslí i otázky začínající slovy JAK, CO, KDE, JAK DLOUHO atd. Takové otázky se ptají na konkrétnější problémy a snáze k nim sestavíme hypotézu, kterou můžeme v rámci hodiny pomocí pokusů potvrdit či vyvrátit.



To je fakt zajímavé
co všechno už se o tom ví.
Ale mě ještě nebá hlava,
jak... a jaký jestli je
možné, že... a proč...

- + **S otázkami dále pracujte.** Diskutujte nad nimi spolu s žáky, třídte je. Nakonec společně vyberte ty, nad kterými budete bádát.

Pro třídění otázek lze s výhodou využít např. interaktivní tabuli, oživi to výuku a ušetříte hodně času.

- + **Otázky uschovejte. V závěru lekce se k nim vraťte** a spolu s žáky zhodnoťte, co odhalili a vyzkoumali v porovnání s tím, co si mysleli dříve.
- + **Výzkumnou otázku vybírejte podle toho, co láká žáky** (ale co můžeme v našich podmínkách realizovat) a co se vám hodí do výukového plánu, zdůvodněte případná omezení (např. že právě tu otázku, která zajímá nejvíc žáků nemůžete zkoumat, protože k tomu nemáte podmínky, dostatek času apod.).
- + **Výběr výzkumné otázky provádějte vždy společně s žáky.** Pokud byste otázku vybrali sami bez jejich vědomí nebo bez jejich možnosti se na výběru podílet, ztratili by pocit odpovědnosti za otázku a chuť se jí dál zabývat, což výrazně snižuje jejich další motivaci k práci.



Čeho se vyvarovat

- **Neusnadňujte žákům pátrání.** Můžete je upozornit na logickou nekonzistentnost, rozpory, protiklady, které se při sbírání otázek a názorů ve třídě zajisté objeví. Zdržte se však toho, abyste řekli, naznačili či jakkoli **hodnotili správné nebo očekávané otázky a řešení**, a to i nevědomky neverbálně (gesta, grimasy). Předčasným prozračením či naznačováním totiž **snižujeme „aha efekt“ u žáků**, a tím i míru radosti z hledání a bádání. Spíše nalákejte žáky na to, že na některé odpovědi přijdou již během lekce.
- **Pozor na skupinový brainstorming ve velkém počtu žáků.** Při něm se zpravidla prosadí jen rychlí a průbojní žáci. Můžete nechat čas na přemýšlení všem: osvědčený postup je takový, že žák nad tématem přemýšlí nejprve sám, pak ve dvojicích a nakonec společně v rámci celé skupiny.
- Vyvarujte se situace, **kdy žáci kladou otázky, protože musí** (učitel jim to zadal).
- **Otázky a názory jsou učitelem nebo spolužáky hodnoceny a rozdělovány na správné a špatné.** Nehodnoťte a nekomentujte ihned otázky či nápady žáků („to je mimo téma, to musíš znát, to jsme brali minulou hodinu, to se mi nehodí“), stejně tak nedovolte, aby tímto způsobem reagovali ostatní žáci.
- **Komplikované otázky, na které není jednoznačná odpověď, vyžadují více času na bádání i analýzu výsledků.** Obecně se při nácvičce badatelského postupu doporučuje vybrat jednoduché otázky, u nichž je pravděpodobné, že je žáci mohou bádáním zodpovědět.
- Často nastává **konflikt mezi směrem bádání**, který jste si připravili, **a otázkami, které žáci vymysleli.** Je třeba poctivě zvážit, zda máte podmínky na ověření těchto otázek (čas, pomůcky, zázemí).

Otázky

- Je cibule kořen?
- Proč kořený voní?
- Proč všechny kořeny stejné?
- Proč některé kořeny nevoní?
- Jakou rychlostí kořeny rostou?
- Urychlují kořeny?
- Proč z každého kořenu vyrostou něco jiného?
- Jak dlouho roste kořen?
- Proč mají kořeny jiný povrch?
- Kde se bere, jak vzniká kořen?



vyrostle



" Já jsem se bála, že děti na 1. stupni budou mít s otázkami problém. Zeptala jsem se, co by Vás zajímalo na tématu Rostliny a světlo? A pak už jsem jen psala, děti chrlily. Popsala jsem celou tabuli, pak už jsem jen čárkovala, některé otázky byly podobné. Nakonec jsem ještě řekla, ať se zeptají rodičů. Přistly s dalšími nápady. A to jsem na začátku nevěděla, jak na to!"

ZŠ Brno, Arménská 21, p.o.

Příklady aktivit pro kladení otázek

Obrázek plný otázek

Čas >
15–30 min.

Pomůcky > papír, tužka, obrázky (s nečekaným, překvapivým obsahem) – do skupin nebo na interaktivní tabuli (dále IT); příklady obrázků viz příloha na CD „Obrázek plný otázek“ nebo použijte vlastní

Cíl > žák zmapuje a zapíše otázky, které jej napadají při pohledu na obrázek

➤ CD / příloha Obrázek plný otázek

Popis

Ukažte žákům **jeden** vámi vybraný obrázek (z přílohy, či vlastní). Můžete dát každé skupině jeho kopii nebo ho promítnout na IT. Požádejte žáky, aby nejprve sami sepsali, jaké otázky je k obrázku napadají (2 min). Pak nechte žáky sdílet své otázky v trojicích či čtveřicích a v každé skupině vybrat 5 nejzajímavějších otázek. Následuje sdílení v rámci celé třídy, každá skupina představí jednu otázku. Na závěr s žáky diskutujte, co a jak podnítló vznik otázek.

„ Použila jsem vlastní obrázky pro uvedení kapitoly Plazi a rozšířila jsem zadání o posuzování ověřitelnosti otázek (studium literatury, pokusem)...



ilustrativní foto

Mám to ozkoušeno v 7. a 9. ročníku. Ti starší se více odváželi a snažili se směřovat své otázky k podstatnějším věcem. Tato aktivita patří rozhodně mezi TOP. Doporučuji ji všem učitelům, aby ji vyzkoušeli. Kláreň se pak dá tato aktivita propojit s výběrem výzkumné otázky. Děti položily otázky - Dá se to vyzkoumat?

Je to reálné u nás ve škole?
Proškrtnali jsme pak desítky otázek na tabuli a zůstaly nám dvě výzkumné."



Rybí kost

Čas >
15–25 min.

Pomůcky > papír, tužka, PL
(viz elektr. příloha)

Cíl > žák klade otázky a dívá se na téma z různých úhlů pohledu

 > CD / pracovní list Rybí kost



Popis

Tvorbu otázek lze začít trénovat pomocí metody RYBÍ KOST. Patří do metod RWCT². Pro trénování badatelských dovedností můžete využít např. variantu, kdy žákům dáte pracovní list nebo obrázek rybí kostry, kde je na každé kosti napsáno jedno úvodní slovo pro otázku: Jak, Proč, Kdo, Kolik, Kde... Úkolem žáků je sestavit otázku ke každé kosti/úvodnímu slovu. Žáci ve dvojicích své otázky sdílejí, mohou se pokusit o zodpovězení některé z nich a na konci aktivity sdílí zajímavé otázky s celou třídou. Pokud zbude čas a chuť, lze řešit i to, nakolik byl odhad žáků správný.

Detektivní zápletka

Čas >
20–40 min.

Pomůcky > papír, tužka, detektivní příběh vhodný pro vaši třídu

Cíl > žáci zhodnotí, co díky příběhu vědí a co musí zjistit (na co se ptát)

Popis

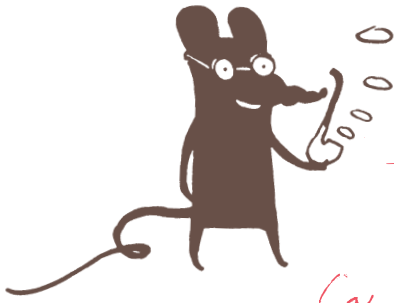
Připravte kratičký příběh, který bude obsahovat zápletku s tématem, které chcete s žáky řešit. Na stránkách Městské knihovny v Praze je možné stáhnout komiksově příběhy Sherlocka Holmese na různá témata. [Dostupné z: <http://www.mlp.cz/cz/projekty/on-line-projekty/sherlock-holmes/ctyrlistek/>.] Můžete vynechat závěr příběhu a nechat žáky detektivně pátrat. Požádejte je, aby si příběh přečetli ve skupinách, nebo ho přečtete společně nahlas ve třídě. Následuje práce detektivních týmů. Nejprve každý detektiv sám запиše seznam věcí, které ví, a seznam otázek, které je třeba odhalit. Můžete žákům na tabuli předepsat tabulku (viz níže). Své seznamy sdílejí detektivové ve dvojici a pak v celé třídě. Společnou diskusi můžete uzavřít shrnutím, jak by měl detektivní tým postupovat.

Můj detektivní zápisník

| Co vím jistě? | Co musím zjistit, na co se zeptat? |
|---------------|------------------------------------|
| | |

*Pro učitele fyziky jsou pak výborně
Detektivní příběhy inspektora Koprivky...
[Dostupné z: www.marves.net]*

² RWCT = Reading and Writing to Critical Thinking. Mezinárodní pedagogický směr, který se zabývá rozvojem dovedností žáků ke kritickému myšlení. V ČR se můžete obrátit na sdružení Kritické myšlení. [Dostupné z: <http://www.kritickemysleni.cz>]



Co vím jistě

Lord je morový

Ul je pojízdný

Lord snídal med
čaj, šopínka

Zemřel brzy po
snídani

Ul na poli s
jedovatou omějí

Sluha měl na starosti
včelky

ZŠ Leděč nad Sázavou

Co musím zjistit
na co se musím zeptat

Co ho zabilo?

zabil ho sluha?

Motivace vraždy?

Čiňhud byl med?

Kde je sklenička?

Kde byl úl?



"Žáky jsem rozdělila do skupin po třech. Každá skupina dostala jeden příběh bez konce, např. Případ s včelou, Případ s mrtvými rybami, Případ psiho ducha. Následovalo hledání řešení ve skupině, pak proběhla konfrontace dvou skupin se stejným příběhem, porovnání závěrů a nakonec i srovnání s původní verzí příběhu."

6 W

Čas >
5–15 min.

Pomůcky > žádné

Cíl > žák se dívá se na téma z různých úhlů pohledu a odhaluje hlubší souvislosti

Název techniky vyplývá z toho, že v angličtině řada tázacích slov začíná na W (Why, What, Where, When, Who; patří k nim ještě HoW). Nejdůležitější je zde WHY? PROČ?, skrývající i další významy (Kvůli čemu? Z jakého důvodu?). Technika pomáhá žákům vytvořit si uvnitř tématu mnohočetné vnitřní souvislosti, a tak ho učinit smysluplnější. Získají možnost najít ty informace a myšlenky, které dosud zůstaly neprobádané.

Popis

Zkuste vyzkoušet techniku s dvojicemi dětí na kterémkoli tématu. Ať se snaží stále pokládat otázky. Pro lepší trénink badatelské cesty motivujte žáky, aby si zkoušeli různé typy otázek – tedy nejen PROČ. Potřebujeme zkoušet a rozvíjet kladení otázek, které pak můžeme zodpovědět v hodinách vlastní prací a pokusy. Ten, kdo na otázky odpovídá, by se neměl opakovat ani debatu ukončovat třeba výrokem „prostě proto“.

" Tato aktivita se mi moc líbila.
Otázky a odpovědi z dětí padaly
jedna za druhou. "

TAK, TĚD SI NA TO
PORĀDNĚ
POSVITĪME!



Např. žáci diskutují na téma energetické úspory

Ema > „Proč se naše škola zateplovala?“

Kuba > „Aby neunikalo teplo.“

Ema > (není s odpovědí spokojena) „Z jakého důvodu je ale důležité, aby neunikalo teplo?“

Kuba > „Protože škola nechce platit drahé účty za elektřinu.“

Ema > „Proč nechce škola platit za teplo tolik?“

Kuba > „Protože chce šetřit peníze.“

Ema > (není s odpovědí spokojena) „Jak chce šetřit peníze?“

Příklady aktivit na výběr výzkumné otázky

Lepení stromu otázek

Čas > 20 min.

Pomůcky > papíry (mohou být barevné), tužka, nastříhané papíry

Cíl > žák na základě nápadů ostatních spolužáků vybere nejvhodnější otázku, které chce řešit.

Popis

Učitel připraví (nebo požádá žáky, aby nakreslili) velký strom na papír A2/A1 nebo na tabuli. Každé dítě má 3 lístečky (bílé), na které napíše své otázky. Zdůrazněte žákům, že na každý lísteček zapíše jen jednu otázku a co nejčitelněji. Lístečky nalepí na strom (symbolizují květy jabloně). Následuje společné čtení otázek, a pak třída vybírá, které květy (otázky) jsou tak zajímavé a v našich podmínkách ověřitelné. Z nich se stanou plody (jablíčka), která žáci budou řešit. Tyto vybrané otázky se mohou přepsat na velké barevné papíry.



ZŠ a MŠ Svitavy, Sokolovská 1

krok 1

„Na tabuli jsem nakreslila velký strom – kmen s větvemi. Žáci dostali lístečky, na které měli napsat 3 otázky, které by k tomuto tématu chtěli vědět. Psali nejružnější otázky: Jaký je největší strom na světě?, Proč nejsou v lese ovocné stromy?, Proč jsou v lese zvířata a ne lidi?, Proč neví v lese králík?. Společně jsme vybrali 2 otázky: Do jaké výšky mohou vyrůst stromy? Proč lesní ovoce barva – borůvky?“

Balon

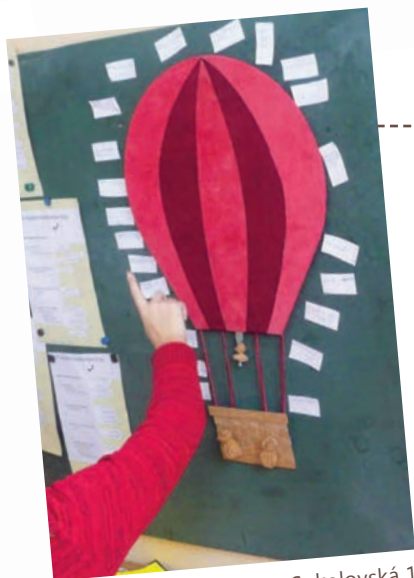
Čas > 30 min.

Pomůcky > papír, tužka

Cíl > žák sepíše otázky k tématu a vybere 1–3 nejzajímavější, které chce řešit

Popis

Ve třídě může proběhnout společný brainstorming otázek k tématu, které budeme řešit. Následně se třída dohodne na 10 nejdůležitějších otázkách k tématu. Poté si každý představí, že sám letí balonem. Balon klesá, protože otázky znamenají zátěž. Aby mohl balon znovu nabrat výšku, je třeba se jedné otázky vzdát a hodit ji přes palubu, pak další a další, až každému zbude jen jedna otázka. Může následovat sdílení a porovnávání ve dvojici, pak diskuse v celé třídě, která otázka je nejdůležitější a zároveň ověřitelná. To bude ta, kterou neodhodíme a budeme ji řešit. Podle časových možností můžeme vybrat 1–3 otázky, které zůstaly většině žáků v jejich balonu. V dalších hodinách tyto otázky postupně můžeme řešit.



ZŠ a MŠ Svitavy, Sokolovská 1

Pyramidy otázek

Čas > 30 min.

Pomůcky > papír, 6 lístečků do každé skupiny, tužka

Cíl > žáci ve skupinách sestaví otázky a porovnají je na základě zadaného kritéria

Popis

Nejprve si každá skupina ve třídě připraví seznam otázek (žáci napíší otázky po jedné na 6 lístečků). Z těchto lístečků sestaví jednoduchou pyramidu podle toho, jak zajímavá je otázka a zda je možné na ni ve výuce najít odpověď. Nejvýše je nevhodnější a nejdůležitější otázka pro naši práci, pod ní jsou postupně řazeny méně a méně přínosné otázky, přičemž na jedné úrovni může být víc stejně závažných otázek. Základnu pyramidu tvoří nejméně důležité otázky nebo takové, pro jejich zkoumání nemáme prostor. Schéma rozmístění otázek může vypadat např. takto:



Své pyramidy skupiny vystaví na lavici. Následuje společná prohlídka galerie, při které mají všichni možnost prohlédnout si pyramidy ostatních skupin, mohou si poznamenat otázky, které vyhodnotí jako zajímavé nebo jako takové, které je reálné při výuce vyřešit. Následuje sestavení společné třídí pyramidy.

"Je třeba naučit žáky odvaze vystoupit před ostatními a srozumitelně vyslovit myšlenku."

"I zde lze s výhodou využít interaktivní tabuli a ušetřit tak dost času. Jednotlivé kameny (lístečky) lze totiž na interaktivní tabuli podle libosti posouvat, pyramidu tak lze nekonečně přestavovat a měnit pořadí důležitosti."

Tréninková hodina

zahrnuje všechny fáze Kroku 1: získávání informací, kladení otázek a výběr výzkumné otázky

Nejlevnější klimatizace

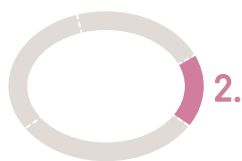
Čas > 45 min.

Pomůcky > tužka, papír, pracovní list, texty, aktivita je vhodná i na ven. Vše najdete v elektronické příloze na CD.

> CD / příloha
Nejlevnější klimatizace

Cíl > Žák zhodnotí téma z pohledu toho, co nyní o tématu ví on sám a ostatní žáci ve třídě, co o tématu tvrdí odborné zdroje. Žák si na základě zhodnocení tématu klade otázky, co by chtěl o tématu zjistit či co by si chtěl ověřit.

KROK 2



PŘICHÁZÍM
S DOMNĚNKOU
MŮJ NÁZOR



• FORMULACE HYPOTÉZY

„Pro toho, kdo neví, kam pluje, je
každý vítr špatný.“

Seneca

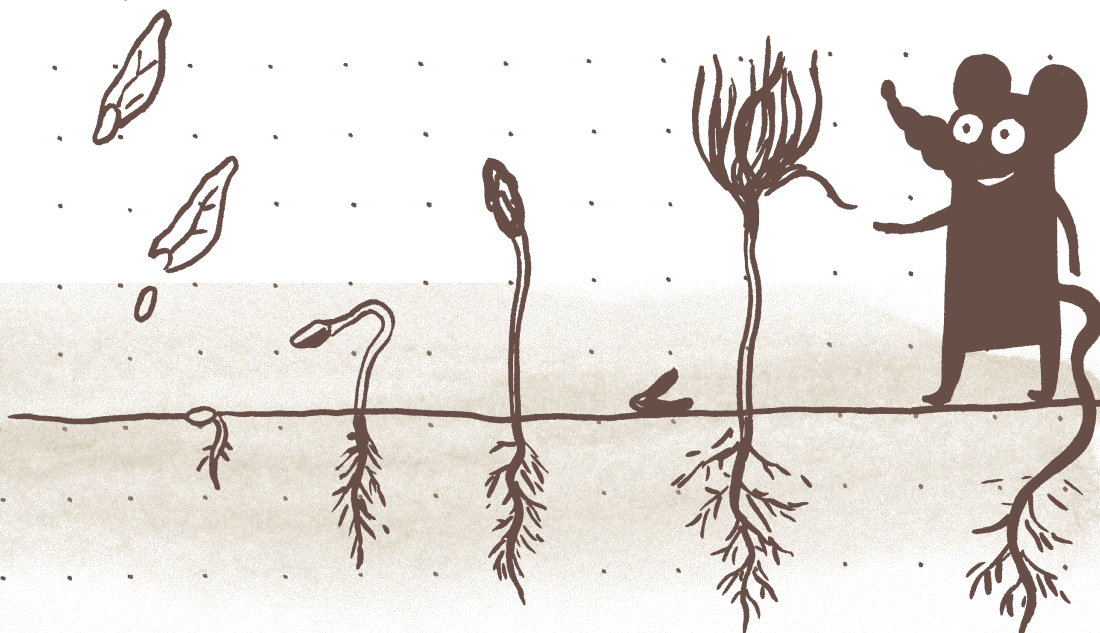
„Je mnohem lepší udělat málo
s jistotou a nechat zbytek
těm, kteří přijdou po tobě, než
vysvětlit všechny věci.“

Isaac Newton

„Ani jeden veliký objev se nerodil
bez smělého odhadu.“

Isaac Newton

„Tak takhle podle mě
kličč borovice.“



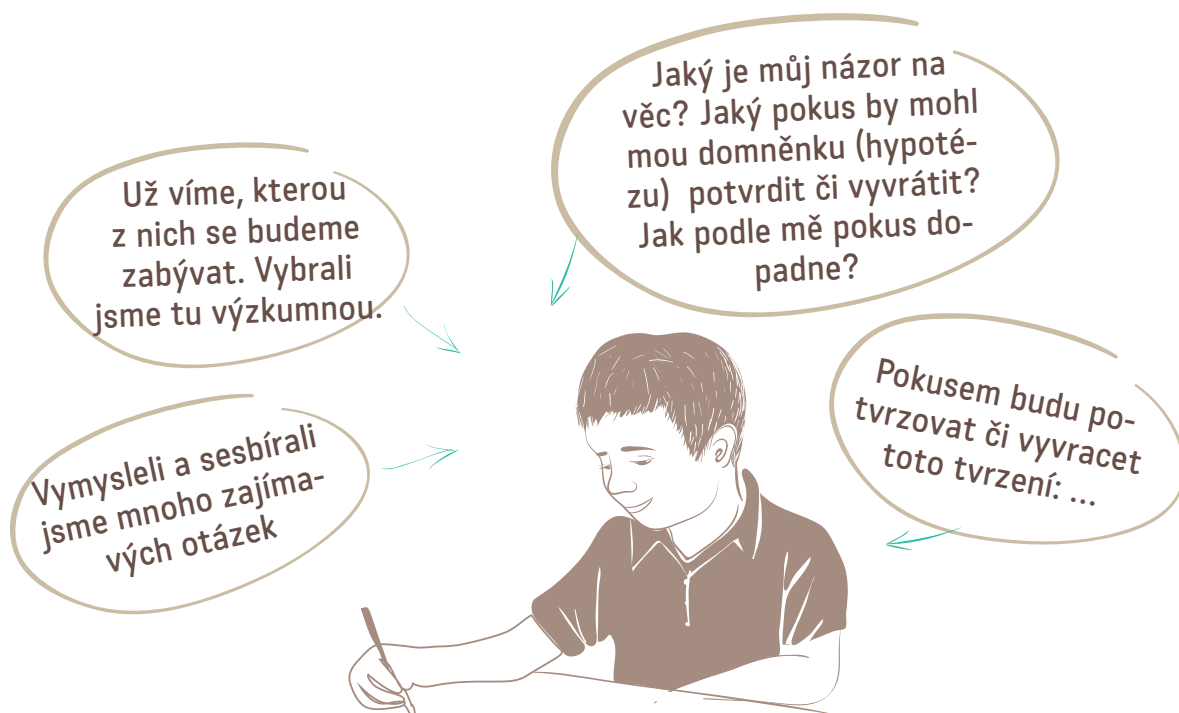
O CO NÁM JDE

Badatelsky orientované vyučování umožňuje žákům postupovat ve zjednodušené podobě tak, jak postupují skuteční vědci. Vědci svými pokusy neodpovídají na otázky, ale hledají důkazy pro své domněnky, případně se snaží domněnky jiného vědce vyvrátit. K tomu je třeba nejprve tyto **domněnky jasně zformulovat**.

Pokusy či pozorování by měly potvrdit či vyvrátit hypotézu, nikoliv odpovědět na otázku. Plánování pokusu by tedy mělo začít např. slovy: „Napadne někoho, jak ověřit, že voda mrzne při 0 °C?“, a nikoliv větou: „Napadne někoho, jak ověřit, při kolika stupních mrzne voda?“

Stojí před námi tedy úkol vyslovit **hypotézu**, neboli domněnku, odhad výsledku, tip, názor... Říkejme tomu jakkoliv s ohledem na konkrétní otázku i na věk žáků.

Co by mělo proběhnout v hlavě žáka:



Jaké dovednosti tento krok u žáka rozvíjí?

Žák →

- odhaduje výsledek pokusu na základě toho, co už ví
- sestaví hypotézu, která se váže k výzkumné otázce
- při formulaci hypotézy dbá na obecná kritéria, která by každá hypotéza měla splňovat



V kapitole najdete →

KROK 2

FÁZE BĚDÁNÍ

ODKAZ NA KONKRÉTNÍ AKTIVITU

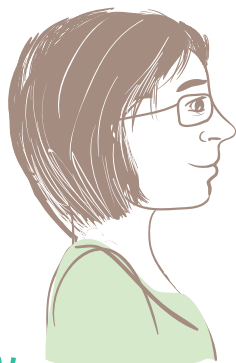
MŮJ NÁZOR



- > • Magická květena
- Probíhající hypotézy
- Hypotézy ve filmu
- Rodinná fotografie
- Tady něco nehraje
- Komu se nelení, tomu se zelení
- Vynechané hypotézy
- Vyvrátte hypotézu z kořenů

krok 2





Čeho chci u každého žáka ve své třídě v rámci tohoto kroku dosáhnout? Jaký je můj cíl?

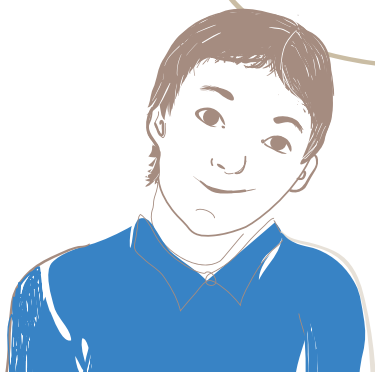
Žák sestaví dle svých dosavadních zkušeností na vybranou výzkumnou otázku odpověď – vytvoří hypotézu.

Proč má žák odhadovat výsledek pokusu ještě před jeho naplánováním? Není jedno, co si o tom myslí, když o tématu ještě nic neví?



- Předpokládání („hypotézování“) je efektivní formou učení, kdy žák konstruuje sám své poznání. Na základě svých dosavadních znalostí odhaduje „neznámé“. Přesahuje tak své současné limity, objevuje souvislosti, sahá dál a prohlubuje nabyté poznatky. To vše samozřejmě v bezpečném prostředí (učí se i neúspěchem, nevadí, když se splete, má několik pokusů...).
- Pokud dáme žákům najevo, že mají možnost zformulovat svůj vlastní pohled na věc, budou se cítit do bádání osobně vtaženi a vzroste jejich vnitřní motivace.
- **Dobře, ale k čemu to žákovi bude dobré, co užitečného se tím naučí?**
- Procvičí si jasnou formulaci své domněnky. Neméně důležité je, že si buduje odvahu narážet odpovědi, experimentovat se svými znalostmi, myslet tvořivě (originálně, out of the box), formulovat, co si myslí, a jít se svými tvrzeními „na trh“.
- **Žáci se mě patrně budou ptát, proč mají hypotézu formulovat? Co jim mám říct? K čemu se vědci taková hypotéza hodí?**
- S žáky můžeme mluvit o tom, že vědci používají hypotézy, aby jasně formulovali cíl svého pokusu. Bez cíle nevím, kam jdu, a můžu se snadno ztratit. Hypotéza pomáhá při plánování pokusu. Nejprve si přece musím říct, CO chci ověřit, a teprve když to vím, můžu plánovat JAK.
- Navíc... když na chvíli zapomeneme na to složitě „vědecké“ slovo, zjistíme, že hypotézy nepoužívají jen vědci, ale každý z nás každý den. Představ si, že ztratíš klíče. Přemýšlíš, kde jsi je viděl naposledy. Nejprve si přece řekneš, že by mohly být třeba v kapse kalhot, které jsi měl včera na sobě, a teprve potom se tam jdeš podívat. Obráceně to ani nejde...

Zajímá ku
někoho, co si
& komu myslím?



Hypotéza je naše představa, která nám pomáhá pochopit realitu. Je tedy jakýmsi zjednodušením, které navíc umožňuje ověření pravdivosti například pokusem. Pravdivost světa kolem sebe totiž nelze ověřit. Vyvrácení naší hypotézy nám říká, že v realitě asi sledovaný jev funguje jinak, i když nevíme jak. Potvrzení naopak dává naději, že se hypotéza velmi dobře blíží realitě. Nelze však říct, že to realita je.

„Žádné množství pokusů nikdy nemůže dokázat, že jsem měl pravdu. Jediný pokus však kdykoliv může dokázat, že jsem se mýlil.“
Albert Einstein



Jak na to

aneb podle jakého klíče přistupovat k tréninku formulace hypotézy:



- Takže jestli to chápu správně, abychom mohli po žácích chtít, aby sestavili hypotézu, je potřeba nastartovat jejich fantazii. Mám pravdu?
- Přesně to je ono. Chtělo by to asi nějaký tip, jak na to, že? Můžeme vyzkoušet třeba následující aktivitu. Ve školách se velmi osvědčila.



Magická květena (motivační aktivita na úvod)

Čas > 15 min
+ libovolná délka
motivační ukázky

Pomůcky > motivační
ukázka (tištěná,
audionahrávka,
videonahrávka)

Cíl > žák formuluje hypotézu
na základě vlastní fantazie

Popis

Sestavení správné hypotézy má určitá pravidla. Než však žáky budete pravidla učit, je potřeba v nich podnítit zájem s hypotézami přicházet, naučit je předpokládat. Zde je třeba nechat prostor pro fantazii žáků. Žáci by měli hypotézy vyslovovat přirozeně, přicházet s nápady a nebát se, že jejich oznamovací věta neodpovídá všem formálním pravidlům.

Zadání pro žáky

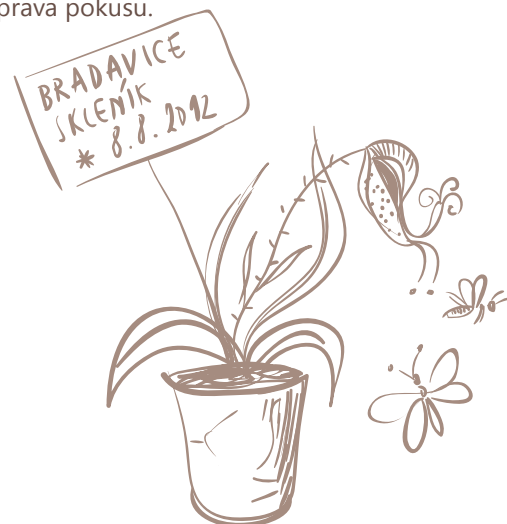
Nejprve si poslechněte (podívejte se) na krátkou ukázku (z filmu či knihy, která se zabývá účinkem nějaké kouzelné květiny – například frňákovník ze Tří veteránů, mandragora z Harryho Pottera a tajemné komnaty, květina dobra z Léta Jícího Čestmíra, či pro starší příroda z Avataru...).

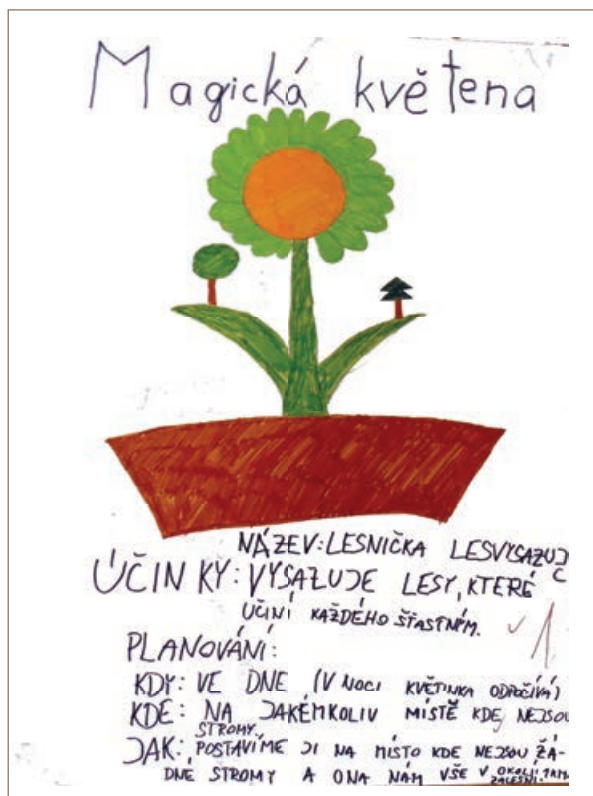
Vášim úkolem je vymyslet si a nakreslit vlastní zázračnou rostlinu, kterou jste právě teď objevili v Bradavickém skleníku (či jinde, podle motivační ukázky). Nevíte přesně, jaké má účinky, a velmi vás láká vyzkoušet je. Napište proto k rostlině, jaké účinky očekáváte, že bude mít, a kdy, kde, jak a za jakých podmínek si je ověříte.

Poznámka pro učitele

Aktivita dovoluje žákům popustit uzdu své fantazii a zároveň je směřuje k badatelskému postupu. Tím, že žáci odhadují, jaký účinek bude kouzelná rostlina mít, vlastně stanovují hypotézu. Pokud navíc podrobně navrhnu podmínky, za jakých si účinek rostliny ověří, trénují tím i další badatelský krok – plánování a příprava pokusu.

Při sdílení jsme si nádherně odvodili, jak musí správné hypotézy vypadat a jak správně naplánovat ověření. Např. Zapomětník nádherný – po přivonění zapomenou na to, co jsem během dne zažil. – Ověření je problematické, protože přivoní-li autor – zapomene, že měl něco ověřit. Je nutné mít pokusného králíka nebo svědka.





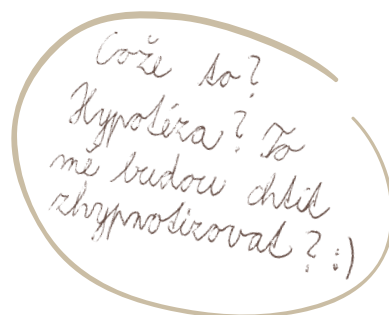
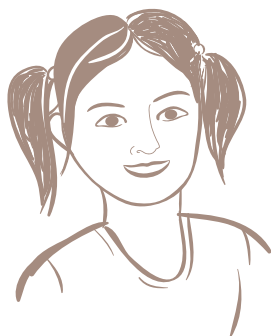
ZŠ a MŠ Janovice



OBROVSKY chvátím tuto aktivitu. S dětmi jsme ji dělali napříč ročníky a máme celou stěnu učebny „vytapetovanou“ magickými květinami. Moc doporučuji!!!!

Co je to hypotéza

- Dobře, předchází aktivitu jsme zvládli. Jak mám pokračovat dál? Jak žákům vysvětlit, co je to vlastně ta hypotéza? Tak (pro žáky) složitě označení pro prostý odhad výsledku pokusu? V tom bude nějaký háček...
- Před žáky přece slovo hypotéza vůbec nemusím vyslovit... Důležité je nechat jim v této fázi dostatečný prostor. Vezmu prostě v potaz věk žáků a typ pokusu. Někdy může žák tipovat, jinde odhadovat výsledek, jindy vyslovovat svůj názor.



Nejlépe je žáky seznámit s hypotézou na nějakém konkrétním příkladu z jejich běžného života. Takovou situaci představuje následující rozhovor žáků...

Petr > „Ahoj Pavle, tak ta zítřejší písemka ze zeměpisu se prý odkládá. To se mi ulevilo!“

Pavel > „Jak to víš? A vůbec, víš to jistě?“

Petr > No, určitě, mluvil jsem dneska s Adélou z béčka a prý měli dneska na zeměpis suplování.“

Pavel > „A ty doufáš, že bude zeměpisář chybět i zítra?“

Petr > „No, jasně, s tím přesně počítám. Učí je na zeměpis taky Krajánek a dnes chyběl, takže je nemocný..“

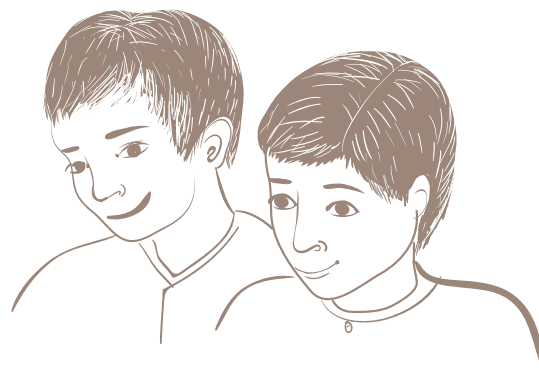
Pavel > „Ale mohl jít přece třeba jen k zubaři nebo s dítětem k doktorovi... Na to bych vůbec nespolehal, že ani zítra nepřijde.“

Petr > „Není ženatý a děti nemá, máma zná jeho sousedku, a ta ví o všem, co se v domě šustne. Ale ten zubař, to by mohlo být... Stejně, když nás měl na zeměpis v pondělí, nepřipadal ti už trochu zelenější než obvykle? Určitě má střevní chřipku, a z té se za den nevyléčí. Já se na to spolehnu.“

Pavel > To já tedy ne, napadá mě tisíc dalších možností, jak by to mohlo být, a všechno jsou to jen domněnky, nevíme to jistě... Radši si ten zemák zopáknou... Snad, kdyby se to dalo nějak ověřit. Napadá tě něco?

Petr > No, můžeme se zeptat v béčku, jestli jim někdo neřekl, proč chyběl. Nebo můžeme zaklepat na paní zástupkyni, ta by měla vědět, jestli zítra přijde.

Pavel > No, tak jdeme nejdřív do toho béčka...



- Ptám se žáků, kde se podle nich v rozhovoru nacházejí domněnky (hypotézy). Vyzývám je, aby sami zkusili vyslovit další z tisíce Pavlových nápadů o tom, proč mohl učitel zeměpisu v béčku chybět.
- Potom lze třeba položit několik otázek tak, aby si nikdo ve třídě nemohl být odpovědí jistý. Např.: Jaká je v tuhle chvíli venku teplota vzduchu? Kolik tužek se nachází v šuplíku učitelského stolu? Jaký obrázek je na třetí stránce v učebnici...?
- Definice hypotézy by potom mohla znít takto: „Přečtete si své odpovědi ještě jednou a teď se zamyslete, zda jste si svou odpověď úplně jisti. Dali byste za její správnost ruku do ohně? Můžete přísahat, že je to pravda pravdoucí, jinak ať se do země propadnu? Pokud ne, vaše odpověď je takzvaná hypotéza.“

CO JE TO HYPOTÉZA? ... tvrzení, o kterém si myslíme, že je pravdivé, že platí, ale nejsme si úplně jisti. Ruku do ohně za takové tvrzení raději nedáme, protože máme zrnko pochybnosti.



„Hypotézování“ je hra s pravidly



Když už žáci vědí, co hypotéza je, upozorníme je, že ne každá oznamovací věta je pro vědce vhodnou hypotézou. Ukázat to lze zase na konkrétním příkladu...

Anežka > „Já si myslím, že čím teplejší je voda, tím rychleji se v ní rozpustí lžice cukru.“

Janek > „Já si myslím, že někdy se cukr rychleji rozpouští v teplé a jindy ve studené vodě.“

Olina > „Já si myslím, že kdybychom se sklenicí vody utíkali rychlostí 500 km/h a přitom bychom v ní zamíchali lžící cukru, vůbec by se nerozpustil.“

Zdeněk > „Já si myslím, že cukr v hrníčku vpravo se rozpustí dřív než cukr v hrníčku vlevo.“

Nyní proberte s žáky následující zadání... „Představte si, že se můžete připojit k jednomu z vědeckých kolegů a jeho názoru na obrázku. Ke komu to má podle vás smysl?“

Určitě k Anežce. Další tři tvrzení porušují pravidla správné hypotézy.

- Jankovo tvrzení je nejednoznačné. Správná hypotéza nemůže platit jen napůl, někdy ano, jindy ne.
- Oliny tvrzení nejde ověřit. Určitě ne do té doby, dokud se někomu nepodaří naučit se běžat rychlostí 500 km/h a ještě při tom míchat cukr ve vodě.
- Zdeňkovo tvrzení nelze zobecnit. Když hrníčky vyměním, už to najednou neplatí.

Na základě všech dosud uvedených příkladů bychom už měli být schopni se žáky odvodit souhrnná pravidla pro správnou hypotézu.

SPRÁVNÁ „HYPOTÉZA“ MUSÍ BÝT →

- **jednoznačná**
– tzn. buď platí, anebo neplatí; nemůže platit „napůl“ (*to nedodržel Janek*);
- **ověřitelná**
– je možné ji ověřit či najít způsob ověření (*to nedodržela Olina*);
- **zobecnitelná**
– musí být zobecnitelná na větší počet jevů, objektů (*to nedodržel Zdeněk*);
- **měřitelná**
– musí ji být možno změřit nebo jinak kvantitativně popsat (*tohle všichni dodrželi, měříme rychlost rozpouštění*);
- **specifická**
– musí být vyslovena dostatečně podrobně, aby nevyvolávala žádné pochyby o svém obsahu (*to také dodrželi všichni, mluvíme o rychlosti rozpouštění; hypotéza „čím teplejší věc, tím rychleji se v ní rozpustí lžice cukru“ už dostatečně specifická není*).

Uvedme si ještě jeden příklad hypotézy. Výzkumná otázka zněla:
Jaký je v České republice vztah mezi nadmořskou výškou a teplotou vzduchu?

SPECIFICKÁ

Zacílíme na konkrétní jev (průměrná denní teplota měřená na různých místech v České republice).

MĚRITELNÁ

Lze vyčíslit, spočítat, zda a o kolik stupňů se teplota snižuje.

Průměrná denní teplota vzduchu se v České Republice snižuje se stoupající nadmořskou výškou.

JEDNOZNAČNÁ

Pozorujeme vybraný jev (teplota) a tvrdíme, že se za určitých podmínek bude určitým způsobem měnit (snižovat se stoupající nadmořskou výškou)

ZOBECNITELNÁ

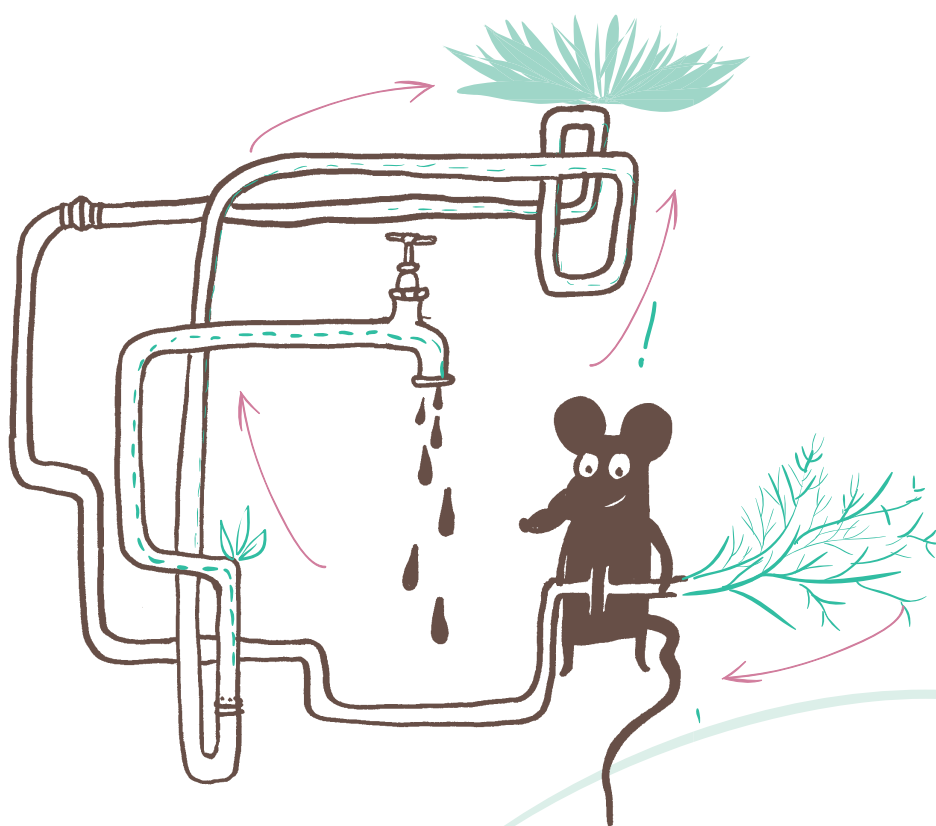
Když hypotézu ověříme (potvrdíme či nepotvrdíme) na konkrétních měřeních, můžeme naše zjištění zobecnit a předpokládat, že podobně se bude teplota měnit i na jiných místech.

OVĚŘITELNÁ

Hypotézu můžeme reálně otestovat, např. provést pokus, pozorování, nasimulovat danou situaci – testování je v našich (nebo obecně lidských) možnostech.



Během nácviu na konkrétních aktivitách, které tato příručka předkládá, rychle zjistíte, že s hypotézami mohou pracovat i nejmladší žáci. Jde jen o to zvolit úroveň přiměřenou jejich věku. Mladší žáci si stanoví jednoduchá tvrzení a starší žáci je možné vést k náročnějším tématům.



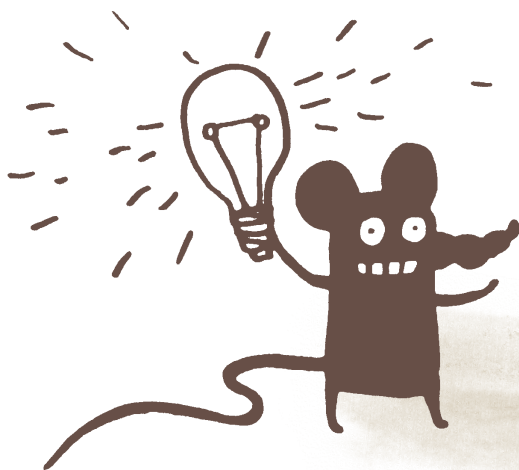
Krok 2

Tvorba hypotézy byla pro žáky ze začátku náročná, tak jsme si napoprvé pomohli takovým malým trikem. Vyzvala jsem žáky: „A teď se pokuste zformulovat vaši hypotézu, tedy pokuste se z otázek udělat věty oznamovací.“ U některých otázek to takhle jednoduše jde. Žáci na tom rychle pochopí, jaký je rozdíl mezi otázkou a hypotézou, a potom jim už jde samostatně předvídat výsledek pokusu snáz.

Příklad:
Dostane se voda v rostlině od kořene až ke květu?
Voda v rostlině se dostane od kořene až ke květu.

Čeho se vyvarovat

- **Při vytváření hypotéz se vyvarujte toho, abyste preferovali hypotézy, které popisují zřejmou skutečnost.**
Při tréninku práce s hypotézou je důležité uvědomit si, že vědci v podstatě formulují hypotézy tak, aby byly vyvrátitelné. Podle Karla Raimunda Poppera¹ pouze ta teorie, kterou je možné podrobit falzifikaci, tedy vystavit ji možnosti vyvrácení, je vědecká a má pro vědu hodnotu.
- **Nepreferujte hypotézy, které budou potvrzeny před těmi, které budou vyvráceny.**
Při ověřování metodických materiálů jsme si v praxi mnohokrát potvrdili, že učitelé mají silnou tendenci chválit žáky za vyslovení hypotézy, o které vědí, že bude pokusem potvrzena. A naopak nabádat ty žáky, jejichž hypotéza pravděpodobně potvrzena nebude, aby si to „ještě rozmysleli“. Příkladem může být následující typická situace z ověřování lekce „Zmražené pokusy“. Výzkumnou otázkou této lekce je: „Co se děje s vodou, když zmrzne?“ Paní učitelka velmi citlivě žáky dovedla k nápadu, že se nějak mění její objem. Ve třídě se našli zastánci všech hypotéz: 1. Voda zvětší svůj objem, 2. Voda zmenší svůj objem, 3. Voda svůj objem nezmění. Všechny tři hypotézy jsou rovnocenné, všechny se vztahují k výzkumné otázce a dokonce i pokus, který je bude ověřovat je podobný. Neexistuje tedy jediný důvod, proč vybrat hypotézu č. 1, o které víme, že bude pokusem potvrzena! Naopak, motivujeme-li žáky k vybrání hypotézy č. 2 nebo 3, můžeme tím posílit jejich „AHA-efekt“ – dozví se, že něco, co si mysleli, není pravda, a překvapí je to.
- **Nehodnotíme dopředu, zda hypotéza platí či neplatí.** Důležitým pravidlem při nácvičce tvorby hypotéz je nezaměřovat se na jejich platnost či neplatnost. Trénujete, zda žáci tematicky cílí na obsah otázky a zda je jejich hypotéza formálně správná. To, zda platí či neplatí, není předmětem nácvičce, ale vlastního bádání, které žáci pak mohou provést.



- **Hypotéza nemůže „platit napůl“.**
Je důležité soustředit se i na základní formální charakteristiky hypotézy. Stává se, že žáci sami sice hypotézu formulují, ale není-li úplně specifická, pak dojdou k závěru, že hypotéza „platí napůl“. Předjdeme tomu tím, že ohlídneme, aby žáci formulovali hypotézy co nejjednodušší a nejkonkrétnější. Můžeme také zvolit variantu práce s chybou. Dojdou-li žáci k závěru, že jejich hypotéza „platí napůl“, využijeme toho jako indikátoru a motivujeme žáky k tomu, aby svou hypotézu upravili a příště sestavili lépe.

¹ Sir Karl Raimund Popper (1902–1994), původem z Rakouska, byl významným představitelem moderního liberalismu, teorie vědy a filosofie. Svůj filozofický systém sám označuje jako kritický racionalismus.

Tematická a formální rovina hypotézy

Ještě než přejdeme k přehledu jednotlivých nácvikových aktivit, dovolte nám vysvětlit, podle jakého klíče jsou seřazeny.

Při vytváření hypotézy by se žáci měli naučit dbát na tematickou i formální správnost hypotézy.

- **TEMATICKÁ rovina** znamená, že žák sestaví takovou hypotézu, která se skutečně týká obsahu otázky.

Zdá se to banální, ale určitě se vám už někdy stalo, že jste se žáka zeptali, jaký vztah je například mezi teplotou vody a rychlostí rozpouštění cukru ve vodě a on vám začal jmenovat, jak se teplota vody měří a vůbec všechno, co o teplotě vody ví...

- **FORMÁLNÍ rovina** se týká kritérií, která musí hypotéza splňovat, abychom ji mohli vůbec začít ověřovat (jednoznačná, ověřitelná, specifická, měřitelná, zobecnitelná). Doporučujeme zvyšovat formální nároky na hypotézu postupně s ohledem na věk žáků.

*Formulovat jasnou a srozumitelnou větu je pro žáky jedna z nejobtížnějších činností, se kterou se během školní docházky setkají, a proto platí pravidlo: **Lépe formulovat nedokonalou hypotézu, než hypotézu žádnou, ze strachu před neúspěchem.***

Přehled aktivit

| ZAMĚŘENÍ AKTIVITY | TYP AKTIVITY | ODKAZ NA KONKRÉTNÍ AKTIVITU |
|-------------------------------------|---|--|
| TÉMA | PASIVNÍ PŘÍŘAZENÍ HYPOTÉZY K SITUACI | > Pobíhající hypotézy > Hypotézy ve filmu > Rodinná fotografie |
| FORMA | PASIVNÍ ROZPOZNÁNÍ „SPRÁVNÉ“ A „NESPRÁVNÉ“ HYPOTÉZY | > Tady něco nehraje |
| KOMBINACE TÉMATU A FORMY | AKTIVNÍ TVORBA „SPRÁVNÉ“ HYPOTÉZY | > Komu se nelení, tomu se zelení |
| NADSTAVBA | POZOROVÁNÍ ŽIVÉ SITUACE | > Vynechané hypotézy |
| | PRÁCE S VYVRÁCENÝMI HYPOTÉZAMI | > Vyvratte hypotézu z kořenů |

Hypotézy ve filmu

Čas > 10 min.

Pomůcky > videonahrávky, tištěné otázky a hypotézy pro žáky, příloha Hypotézy ve filmu

Cíl > žák přiřadí otázky a hypotézy ke shlédnutému pokusu

 > CD / příloha Hypotézy ve filmu

Popis

Žáci po zhlédnutí videoukázek vyberou z nabízených možností otázku, která předcházela představené situaci, a hypotézu, kterou se snažili tvůrci videa potvrdit.

1. Promítnutí videonahrávek

„Citlivka stydlivá 1“, „Citlivka stydlivá 2“, „Mucholapka podivná 1“

[dostupné z: www.badatele.cz]

OTÁZKY

HYPOTÉZY

1. Jak rostliny reagují na střídání dne a noci?

A. Některé rostliny reagují na dotek sklopením svých lístků. (*správná hypotéza*)

2. Jak rostliny reagují na změny teplot?

B. Některé rostliny reagují na příchod noci sklopením svých lístků. (*tato hypotéza je také platná, pokus ji ale nijak nepotvrzuje*)

3. Jak rostliny reagují na nedostatek vody?

C. Některé rostliny reagují na snížení teploty sklopením svých lístků. (*tato hypotéza je také platná, pokus ji ale nijak nepotvrzuje*)

4. Jak rostliny reagují na dotek?(*správná otázka*)

D. Některé rostliny reagují na nedostatek vody sklopením svých lístků. (*tato hypotéza je také platná, pokus ji ale nijak nepotvrzuje*)



2. Promítnutí videonahrávek

„Mucholapka podivná 2“

[dostupné z: www.badatele.cz]

OTÁZKY

HYPOTÉZY

1. Jak rostliny rostou?

A. Moucha má stejné množství nohou, kolik má rostlina, na kterou si sedne, stonků.

2. Co je pro rostliny zdrojem výživných látek? (*správná otázka*)

B. Trpí-li jakákoliv rostlina nedostatkem vody, začne žrát mouchy.

3. Jak rostliny reagují na nedostatek vody?

C. Existuje alespoň jeden druh rostlin, který je schopen vyživovat se i živočišnou potravou. (*správná hypotéza*)

4. Kolik má moucha nohou?

D. Rostlina s názvem mucholapka podivná vyroste o 5 cm poté, co se jí podaří ulovit mouchu.

Rodinná fotografie

Čas > 5 min.

Pomůcky > příloha na CD:
„Rodinná fotografie“

Cíl > žák přiřadí hypotézy
k pokusu (obrázku)

> CD / příloha Rodinná
fotografie

Popis

Žáci vidí na obrázku 4 rostliny stejného druhu, avšak každá z nich vypadá trochu jinak. Podle popisu, co se s rostlinami stalo, mají vybrat hypotézy, které by se rodinnou fotografií daly potvrdit.

Řešení

K rodinné fotografii a vzniklé situaci se ve všech věkových úrovních zadání vztahují hypotézy A, B, E.



Sdružení TEREZA



krok 2

Tady něco nehraje...

Čas > 20 min.

Pomůcky > příloha na CD:
„Tady něco nehraje“

Cíl > žák rozpozná „správné“
a „nesprávné“ hypotézy

> CD / příloha Tady
něco nehraje

Popis

Přečtete žákům následující hypotézy. Všechny se vztahují k rodinné fotografii kolopějek, ale nejsou skutečnými hypotézami. Ptejte se žáků, proč je nemůžeme považovat za skutečné hypotézy, co jim chybí.

- A. Proč rostlina zezelená, když ji vyneseme ze sklepa na světlo?
- B. Rostlina úplně napravo je nejsvětlejší.
- C. Rostlina pěstovaná ve tmě někdy prodlouží své listy a někdy ztratí svoji přirozeně zelenou barvu
- D. Pokud dáme všechny kolopějky světa na jednu hromadu, bude mezi nimi nanejvýš jedna úplně bílá.
- E. Rostlina zavřená ve sklepě celou dobu myslí na světlo
- F. To, co zavřeme do sklepa, má na jaře dlouhé stonky a malé listy.

Řešení:

- ➔ **Proč rostlina zezelená, když ji vyneseme ze sklepa na světlo?**
(Jedná se o otázku, nikoliv hypotézu. Hypotéza má vždy podobu oznamovací věty.)

- ➔ **Rostlina úplně napravo je nejsvětlejší.** (Podíváme-li se na fotografii, je to pravda. Ale bude to pravda vždy? Když květiny přeskládáme, bude stále ta napravo nejsvětlejší? A když srovnáme jakékoliv jiné květiny do řady, vždy ta nejvíce napravo vybledne? Toto tvrzení se nedá zobecnit, neplatí vždy, obecně. Není to tedy skutečná hypotéza.)

- ➔ **Rostlina pěstovaná ve tmě někdy prodlouží své listy a někdy ztratí svoji přirozeně zelenou barvu.** (Hypotéza musí být jednoznačná, buď platí, nebo neplatí. Nemůže platit jen „napůl“ nebo platit jen „někdy“.)

- ➔ **Pokud dáme všechny kolopějky světa na jednu hromadu, bude mezi nimi nanejvýš jedna úplně bílá.** (Hypotéza musí být ověřitelná nějakým pokusem nebo pozorováním. Dát všechny kolopějky světa na jednu hromadu a ještě je přebrat? Ty bychom asi těžko zvládli i s nejmodernější technikou!)

- ➔ **Rostlina zavřená ve sklepe celou dobu myslí na světlo.**
(Nehledě na to, že tato hypotéza asi není ani ověřitelná, není ani tzv. měřitelná – tedy nelze ji nijak kvantitativně popsat hmotnostně, rozměrově, intenzitou barvy atd.)

- ➔ **To, co zavřeme do sklepa, má na jaře dlouhé stonky a malé listy.**
(I já? Nebo můj pes? Nebo auto na vysílačku? Hypotéza musí být dostatečně specifická, aby bylo jasné, o čem se hovoří.)

Komu se nelení, tomu se zelení

Čas > 10 min.

Pomůcky > příloha na CD:
„Komu se nelení, tomu se zelení“

Cíl > žák vytvoří správné hypotézy ze zadaných slov

➔ CD / příloha Komu se nelení, tomu se zelení

Popis

Žáci shlédnou video, a následně sestavují z daných slov hypotézu (větu), kterou ověřili autoři videa. V hypotéze by měli využít všechna slova, která mohou jakkoliv časovat či skloňovat. Věta samozřejmě může obsahovat i jiná libovolná slova, která se žákům hodí.

Slova na sestavení hypotézy:

ZELENÁ

ROSTLINA

SVĚTLO



Sdružení TEREZA

Vynechané hypotézy

Čas > 30 min.

Pomůcky > příloha na CD: „Vynechané hypotézy“, zadání pro žáky ke každé vynechané hypotéze

Cíl > žák vytvoří správné hypotézy na základě pozorování situace

 > CD / příloha Vynechané hypotézy

Popis

Žáci postupně prostudují jednotlivé materiály v příloze – popisy pokusů, a následně samostatně sestavují vynechané hypotézy (věty), které pokusy buď potvrzují, nebo vyvracejí.

Aktivita může být pro žáky ze začátku náročná. Proto může učitel využít ještě jednou videonahrávku „**Komu se nelení, tomu se zelení**“ z předchozí aktivity a nahlas žákům modelově sdělovat, co probíhá v jeho hlavě, jak se snaží koncipovat a vyslovit hypotézu k předloženému pokusu...

„Na videu vidím rostlinku, která je úplně bílá, nemá v sobě žádné zelené barvivo. Vím o ní, že dosud rostla ve sklepech bez přístupu ke světlu. Pravděpodobně tedy někdo zkoumal souvislost mezi zbarvením rostliny a jejím přístupem ke světlu. Když rostlinku autoři pokusu vynesli na světlo, rostlinka začala vydatně růst a její nové listy měly už zelenou barvu. Pokus tedy potvrzuje hypotézu: **Zelené zbarvení rostliny je podmíněné přítomností světla**. Zároveň vlastně pokus vyvrací například hypotézu: **Přítomnost či nepřítomnost světla nemá vliv na zbarvení rostlin**.“

Poznámka

Uvádíme zde sice autorská řešení, ale určitě nejsou jedinými možnými. Je třeba přezkoumat každý jednotlivý návrh žáků, neboť neexistuje jen jedno správné řešení.

Řešení:

- ➔ 1. Pokus potvrzuje např. hypotézu: Vzduch se rozpíná se zvyšující se teplotou. Pokus vyvrací např. hypotézu: Změny teploty nemají na objem vzduchu žádný vliv.
- ➔ 2. Pokus potvrzuje např. hypotézu: Mobilní telefon zabalený do alobalu nemůže přijímat rádiové vlny. Pokus vyvrací např. hypotézu: Rádiové vlnění prostupuje všemi známými materiály.
- ➔ 3. Pokus potvrzuje např. hypotézu: Kořeny rostliny směřují do středu Země a stonky od středu Země, ať už je rostlina v jakékoliv poloze. Pokus vyvrací např. hypotézu: Kořeny ani vrchol rostliny nemají žádné nástroje, aby odlišily, jakým směrem působí zemská gravitace.
- ➔ 4. Pokus potvrzuje např. hypotézu: Slaná voda má vyšší hustotu, než voda sladká. Pokus vyvrací např. hypotézu: Hustota vody nezávisí na množství rozpuštěných látek. Sladká i slaná voda mají stejnou hustotu.
- ➔ 5. Pokus potvrzuje např. hypotézu: Stonky rostlin při růstu aktivně vyhledávají světlo. Pokus vyvrací např. hypotézu: Stonky květin rostou proti směru působení gravitace, bez ohledu na směr působení světla.



Vyvráťte hypotézu z kořenů

Čas > 20 min.

Pomůcky > příloha na CD: „Hypotézy vyvrácené z kořenů“, obrázky a texty pro žáky

Cíl > žák pracuje s již vyvrácenými hypotézami.

CD / příloha Hypotézy vyvrácené z kořenů

Popis

Tato aktivita pomůže žákům pochopit, že hypotézy jsou v procesu poznávání průběžně vyvráceny a že to je naprosto v pořádku. Diskutujte nejprve s žáky o tom, že hypotézu si nestanovujeme proto, abychom předpověděli správné výsledky pokusu, ale proto, aby nám usnadnila jeho vyhodnocení. Znakem dobře formulované hypotézy je právě to, že ji lze vyvrátit. Vědci a badatelé pracovali s hypotézami už od pradávna. Jak šel vývoj lidského poznání kupředu, postupně se přišlo na to, že některé hypotézy neodpovídají skutečnosti. To znamená, že tyto hypotézy se ukázaly jako neplatné a byly pozorováním či pokusem vyvráceny.

V příloze naleznete 9 textů s obrázkem. Každý reprezentuje buď stav dnešního poznání (po vyvrácení hypotézy), nebo pohled, jak se na daný jev nahlíželo v minulosti (před vyvrácením hypotézy).

Pro 4. – 5. ročník:

Pro tuto věkovou skupinu navrhujeme pracovat jen s vybranými hypotézami 1, 2, 5 a 7. Rozdělte žáky do skupinek a rozdejte jim odpovídající obrázky s textem. Žáci mají podle textu vyslovit hypotézu, která asi dříve platila.

Pro 6. – 9. ročník:

Nejprve se ptejte žáků, zda sami vymyslí hypotézu, která dříve platila, ale už byla vyvrácena. Poté pokračujte s hypotézami, které jsme připravili. Podle věku žáků a jejich zkušenosti vyberte vhodné hypotézy z nabízených 9 možných. Rozdejte příslušné texty s obrázkem do skupin. Nechejte žáky přečíst texty a najít v nich nebo samostatně formulovat VYVRÁCENOU hypotézu (tedy tvrzení o tom, jak byl daný jev vnímán v minulosti).

Zásobník vyvrácených hypotéz, které odpovídají textům v příloze na CD

- Země je placatá.
- Slunce obíhá kolem Země.
- Země je středem vesmíru.
- Slunce je středem vesmíru.
- Špenát obsahuje v listech velmi vysoké množství železa.
- Mouchy se rodí ze zkaženého masa.
- Atom je nedělitelná částice.
- Bez kyslíku není možný život.



Cože? Vyvrátil jsem
z kořenů, to dává smysl,
ale hypotézu?

Je jasné, že po pár aktivitách ještě žáci nemohou úplně vědět, jak na hypotézu. Ale snad teď alespoň tuší, co to je a že je dobrá k tomu, aby si pak mohli naplánovat pokus, který odhad/hypotézu buď potvrdí, nebo vyvrátí. Vyvrácení je přitom také dobré, protože ukáže, kudy cesta nevede, a vylučováním nesprávných cest vědci často najdou tu správnou.

KROK 3



JAK ZJISTÍM,
ZDA MÁM PRAVDU
MŮJ POKUS



- PLÁNOVÁNÍ
A PŘÍPRAVA POKUSU
- PROVEDENÍ POKUSU
- ZAZNAMENÁVÁNÍ POKUSU
- VYHODNOCENÍ DAT

„Nesmyslná bádání jsou příbuzná
s netušenými objevy.“

Paul Valéry

„Ponechte si právo myšlet,
dokonce myšlet chybně je lepší,
než nemyslet vůbec.“

Hypatia z Alexandrie

„Je nutno hledat metody
k řešení problémů, a ne
problémy, které je možno
řešit metodami, které jsme
si vymysleli.“

Hans Selve



O CO NÁM JDE

Položili jsme si výzkumnou otázku, zpracovali ji do hypotézy a nyní nastává čas naši hypotézu **ověřit**. To můžeme provést buď studiem informací k tématu, konzultacemi s odborníky, nebo realizovat naše vlastní pozorování či pokus, které hypotézu potvrdí či vyvrátí. Pojdme si to zkusit naplánovat. Již při plánování myslíme na všechny fáze provedení pokusu, na přípravu pomůcek, pozorování, měření, porovnávání, provedení pokusu a záznam výsledků. Výsledky pokusu se snažíme zaznamenat a graficky vyjádřit pomocí tabulek, grafů či schémat. Pořizujeme také fotodokumentaci, která se nám může hodit při prezentaci výsledků, například ve formě plakátu či prezentace na počítači.

Krok 3

Pokus si musím promyslet a naplánovat.

Co by mělo proběhnout v hlavě žáka:

Jde mi o potvrzení či vyvrácení hypotézy, to musím mít pořád na mysli.

Jaké pomůcky by se mi hodily? Dokážu hypotézu ve stávajících podmínkách ověřit?

Jedno měření je žádné měření – abych něco zjistil, zvláště o živých organismech, potřebuji více opakování, čím více, tím spolehlivěji svoji hypotézu ověřuji.

Hlavně musím při pokusu vše zaznamenat, abych měl pak podklady, na jejichž základě budu hypotézu vyhodnocovat. Z poctivých záznamů taky snadněji odhalím případnou chybu v postupu.

Mám všechna data? A neměřil to i někdo jiný? Najdu to v literatuře? Mohl bych naše výsledky porovnat!



Jaké dovednosti tento krok u žáka rozvíjí?

Žák →

- samostatně vybírá a plánuje postup, jak ověřit hypotézu
- spolupracuje ve skupině, dohodne se na rozdělení kompetencí
- rozvíjí analytické schopnosti při provedení pokusu
- systematicky zaznamenává data
- zpracovává a interpretuje data a znázorňuje je graficky.

V kapitole najdete →

KROK 3

FÁZE BĀDÁNÍ

ODKAZ NA KONKRÉTNÍ AKTIVITU

MŮJ POKUS

plánování
příprava
pokusu

provedení
pokusu

vyhodnocení
dat

- • Magická květena
- Husté pokusy, aneb pokusy o hustotě
- Vyměním vodu za olej, značka sklenice vlastní
- Kdo se připraví, tomu se jde lehce

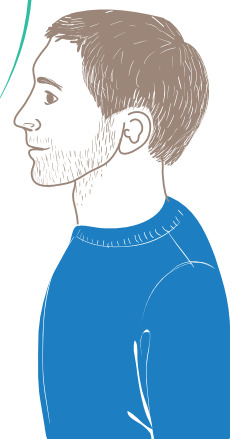
- • Zmatené vzorky vody
- Najdi 5 rozdílů

- • Jak to chodí s chodidly
- Čarování s grafy
- Co vyčtu z grafu

Čeho chci u každého žáka ve své třídě v rámci tohoto kroku dosáhnout? Jaký je můj cíl?

Žáci samostatně naplánují a provedou pokus, který vede k potvrzení či vyvrácení jejich hypotézy. Veškeré výsledky pečlivě zaznamenají. Následně je interpretují a shrnou do smysluplných závěrů.

Ale já přeci se žáky pokusy dělám. V čem je tohle jiné? Co to žákům přinese, když je nechám pokus samostatně naplánuvat, místo toho, abych jim sdělil, jak mají postupovat? Vždyť tím ztratím tolik času!



• Badatelský cyklus je založen na tom, že žáci vycházejí ze **své vlastní hypotézy**, jsou do bádání osobně zapojeni, a proto i pokus plánují sami. Na výsledku pokusu jim osobně záleží, když si jej sami naplánovali. Vědecké zásady (např. větší počet opakování, kontrolní varianta apod.) následně dávají žákům smysl, protože oni sami zjišťují, že díky nim získali přesnější výsledky.

• **Ještě k těm vědeckým zásadám... Já přece také nejsem nějaký vědátor s mnohaletou praxí, nebyl by nějaký souhrn základních doporučení?**

• Ale jistě. Jde v podstatě o to, že **žáci o každé činnosti během pokusu přemýšlejí a domýšlejí její následky**. Důležité je také mluvit s žáky v průběhu pokusu, aby si uvědomovali, proč a co dělají. Podrobný souhrn, jak provést pokus, najdete v příloze na CD: „**Vědecké zásady**“.

➤ CD / příloha Vědecké zásady

➔ Jak na to

aneb podle jakého klíče přistupovat k plánování, provádění a vyhodnocení pokusu:

Tréninkové aktivity uvedené níže v tomto kroku mají za úkol naučit dodržování jednotlivých „vědeckých zásad“ (v příloze na CD: „Vědecké zásady“) během samotného pokusu. Modelový příklad naplánovaného pokusu najdete v příloze na CD: „SUPER ředkvičky“. V ucelené badatelské lekci je ale stěžejní, aby si pokus, pokud to jen půjde, naplánovali sami žáci. To může mnoho učitelů považovat za velmi riskantní krok. Jste přece pečlivý učitel, který si vyučovací hodinu zodpovědně připravil, a nyní hrozí, že váš pokus nebude vůbec proveden. Jaká je pravděpodobnost, že žáci sami naplánují stejný postup? Mohou začít vymýšlet nesmyslné postupy, které vedou úplně jinam, k nimž jsou potřeba speciální pomůcky (které nemáte nebo je práce s nimi náročná na čas či na prostor). Nemusíte se tolik obávat, při ověřování lekcí na pilotních školách se ukázalo, že na správnou cestu žáky navedou například následující triky:

+ Míří váš pokus skutečně k potvrzení či vyvrácení hypotézy nebo někam jinam?

Rozlišit přímou souvislost mezi postupem pokusu a hypotézou, to je jedna ze základních dovedností, které si BOV klade za cíl rozvíjet u žáků. Je-li tedy jimi navrhovaný postup skvělý, leč nevede k potvrzení či vyvrácení položené hypotézy, neměl by učitel na jejich návrh přistoupit s vysvětlením, že je to právě z tohoto důvodu.

+ Je reálné zvládnout z hlediska dostupných pomůcek/času/prostoru vámi navrhovaný postup v dnešní vyučovací hodině?

Těmito otázkami udržujte žáky v limitech, které pro pokus máte. Učíte je spoluzodpovědné za dodržení těchto limitů. Určitě máte vždy připravený postup, který je zvládnutelný za vymezených podmínek, a je v silách žáků jej samostatně či s dopomocí naplánovat. Pak je legitimní vyžadovat, aby se žáci v badatelské hodině v těchto mezích pohybovali.

+ Inspirační krabice

Osvědčenou pomůckou může být např. tzv. inspirační krabice. Žáci sice plánují pokus samostatně, ale součástí zadání je, že mají využít předem připravené pomůcky, které se v krabici nalézají.

➔ např. v lekci „Peří, chlupy, šupiny“

+ Časové rozvržení vyučovací hodiny

Máte-li vymyšlenou badatelskou lekci probíhající ve dvou částech s odstupem alespoň jednoho dne, můžete první část naplánovat tak, že končí právě fází plánování pokusu. Žáci tak mají v plánování volnější ruku, protože případné pomůcky si mohou sami sehnat dle svých možností ve svém volném čase.

➔ např. v lekci „Peří, chlupy, šupiny“

➔ např. v lekci „S očima i bez nich“

Zaznamenávání pokusu

Správný badatel má neustále na paměti, že objevuje něco velkého, důležitého a vzácného. Proto si pečlivě plánuje i způsob, jakým bude svá pozorování a výsledky pokusů zaznamenávat. Co když se bude chtít k pokusu po nějaké době vrátit a už se v zápisech nevyzná? Co když se mu něco stane a v jeho zápisech se nevyznají jeho kolegové a následovníci? Co když za několik let lidstvo objeví nové poznatky, které souvisí s pokusem, který dělá právě teď? Psaním pečlivých zápisů si nejen ušetříme práci, ale možná neprijdeme o velké objevy, které jsou v nich schované, jen o nich zatím nevíme...

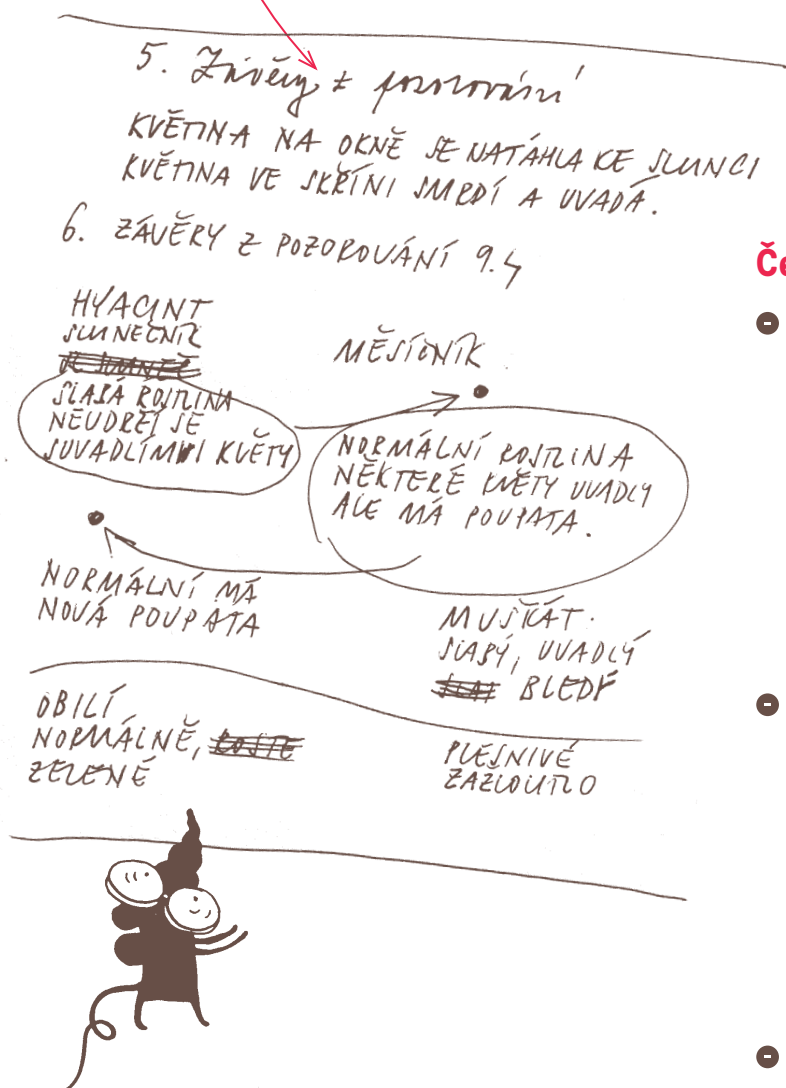
zaznamenávání pokusu



Na kulturu zaznamenávání výsledků pokusu v **Průvodci** žádnou speciální tréninkovou aktivitu nenajdete, jde o to, že tento návyk je v žácích třeba pěstovat každý den a při každé příležitosti. Doporučujeme důsledně neakceptovat záznamy podobné tomu, který zde pro ilustraci uvádíme.

Reflexe provedeného pokusu

Veďte žáky k tomu, aby neustále reflektovali, zda skutečně stále jdou po cestě, kterou si vytyčili. Učinit takový krok alespoň jednou, po provedení pokusu, by mělo být pravidlem. Nechte žáky zamyslet se nad tím, zda pokusem skutečně potvrdili či vyvrátili hypotézu. Zjistili krom dalších zajímavostí skutečně i odpověď na svou výzkumnou otázku? Ošetřili při plánování pokusu všechny okolnosti, které by mohly výsledky ovlivnit? Provedli by příště pokus jinak? Změnili by nějaké detaily? Zjistí-li v této rozvaze nějaké závažné okolnosti, měly by být poté zmíněny v závěru bádání.



Čeho se vyvarovat

• Špatný odhad samostatnosti žáků

Stejně jako ve všech ostatních **Krocích** i zde platí, že vy sami nejlépe znáte svoji třídu a víte, na jaké badatelské úrovni se nachází. Ze začátku plánujte postup společně se třídou. Postupně předávejte zodpovědnost za plánování i provedení pokusů žákům. Při každém setkání s BOV by měly být nároky na jejich samostatnost vyšší a vyšší. Jak již zaznělo, hodit žáky hned do otevřených vod bádání bez postupného náviku nepřinese užitek ani jim a nakonec ani vám.

• Upřednostňování jednoho postupu (který připravil učitel) za každou cenu

Je důležité se skutečně zamyslet nad každým smysluplným návrhem žáků. Vede k potvrzení či vyvrácení hypotézy? Máte možnost sehnat pro realizaci pokusu potřebné pomůcky, zvládnete ji časově a prostorově? Pokud ano, návrh přijměte! Je to úplně jiný pokus, než jste původně zamýšleli? Nevadí, samostatné plánování žáků má rozhodně přednost!

• Bezdůvodné zamítnutí návrhů žáků

Nezamítejte návrhy žáků bezdůvodně. Pokud některý z jejich návrhů nepřijmete, vysvětlete jim proč. Nebo lépe, snažte se je návodnými otázkami dovést k tomu, aby svůj postup přehodnotili sami. Podporujte žáky v přemýšlení. Oceňte je za kreativní postupy, i když je nelze provést tady a teď. I vyslovený „nedomyšlený“ postup je tisíckrát cennější než vůbec žádný... A bezdůvodné odmítnutí často vede k tomu, že žák příště nic nenavrhne.

Příklady aktivit k plánování a přípravě pokusu

Magická květena (Motivační aktivita na úvod)

Čas > 15 min.
+ libovolná délka
motivační ukázky

Pomůcky > motivační
ukázka (tištěný text,
audionahrávka, videonahrávka)
viz aktivita Magická květena,
KROK 1

Cíl > Žák formuluje
postup pokusu na
základě vlastní fantazie.



Popis

I ve 3. kroku badatelského cyklu lze začít nastartováním fantazie žáků. Je možné vrátit se k aktivitě z nácvičku sestavování hypotézy (viz. strana 54) a pokračovat v práci s vymyšlenou rostlinou. Tentokrát už by žáci měli za úkol nejen odhadnout, jaký účinek bude jejich magická květena mít, ale měli by i podrobně naplánovat, jakým způsobem si tento účinek ověří.

Vynížili jsme obrázky z předešlé hodiny, s žáky jsme diskutovali nad postupem ověřování účinku jejich rostlin. Často chtěli účinky zkusit na zvířatech či spolužáctech. Rozběhla se následná diskuze o testování preparátu na zvířatech.



Husté pokusy, aneb pokusy o hustotě

Varianta pro 4. – 5. ročník

Čas > 20 min.
včetně ukázky

Pomůcky > zadání pro žáky,
audio či tištěná ukázka –
příloha: „Hrochovy slasti
a strasti“

Cíl > Žák formuluje postup
pokusu na základě vlastní
fantazie.

➤ CD / příloha Hrochovy
slasti a strasti

Popis

Poslechněte si nebo přečtěte žákům příběh „Hrochovy slasti a strasti“ od Markéty Baňkové z knihy Straka v říši Entropie. Poté se pokuste správně přiřadit hypotézy a pokusy, které k němu patří.

1. Předmět o stejné hustotě jako voda se ani nepotopí ani neplave.
2. Předmět o vyšší hustotě než voda se ve vodě potopí.
3. Předmět o nižší hustotě než voda na vodě plave.

- A. Naplníme nafukovací balonek vzduchem a položíme jej na hladinu.
- B. Naplníme nafukovací balonek vodou a položíme jej na hladinu.
- C. Naplníme nafukovací balonek pískem a položíme jej na hladinu

Řešení: 1B, 2C, 3A

Čas > 5 min.

Pomůcky > příloha: „Husté pokusy“

Cíl > Žák přiřadí správnou hypotézu k popisu pokusu, který ji ověřuje.

➤ > CD / příloha Husté pokusy

Popis

Pokuste se správně k sobě přiřadit hypotézy a pokusy, které k nim patří.

1. Čím tmavší dřevo, tím větší má hustotu.
2. Listnaté stromy mají nižší hustotu dřeva než stromy jehličnaté.
3. Hustota dřeva je nezávislá na druhu stromu.

- A. Seženeme si kousky dřeva ze stromů různých druhů, upravíme je do podoby hranolků, pak je všechny zvážíme, změříme, vypočítáme jejich objem a hodnoty zapisujeme do tabulky.
- B. V literatuře vyhledáme informace o hustotách dřeva některých jehličnanů a listnáčů a srovnáme je.
- C. Seženeme si kousky dřeva, upravíme je do podoby hranolu, všechny zvážíme, změříme, vypočítáme jejich objem a seřadíme podle barvy.

Řešení: 1C, 2A, 3B



Poznámka

Účelem této aktivity skutečně není potvrdit či vyvrátit nastolené hypotézy, ale jen k nim přiřadit kompatibilní plán pokusu. K vlastnímu bádání můžeme nechat žákům dveře otevřené a platnost hypotéz neprozrazovat.



Vyměním vodu za olej, značka sklenice vlastní

Čas > 10 min.,
případně 25 min
i s provedením
pokusu

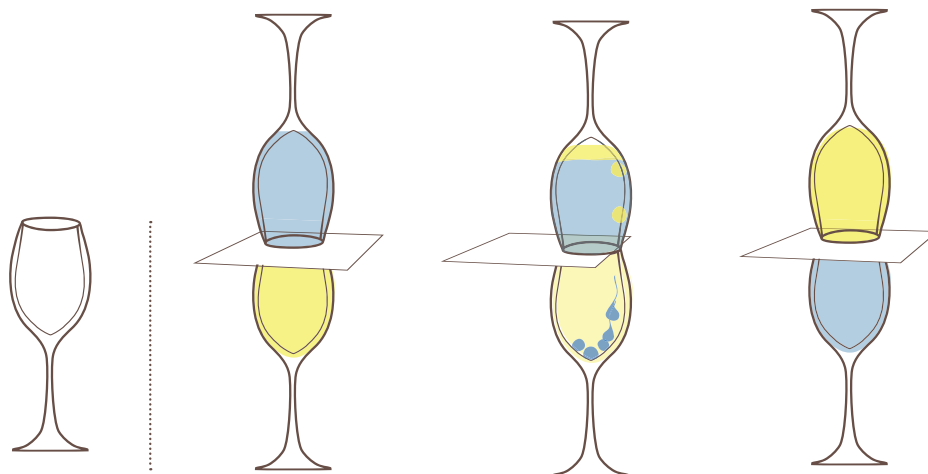
Pomůcky > zadání pro
žáky s obrázkem – příloha:
„Vyměním vodu za olej“
(v případě provádění pokusu:
2 skleničky, papír, olej, voda)

Cíl > Žák na základě obrázku
samostatně sestaví plán
pokusu.

➤ > CD / příloha Vyměním
vodu za olej

Popis

Bedřich si rád prohlíží staré obrázkové knížky s návody na různé pokusy. Tenhle obrázek ho velmi zaujal, a to hlavně proto, že stránka, která mu předcházela, byla z knížky vytržena.



Pod obrázkem našel pouze nápis: "Potvrzujeme, že olej má menší hustotu než voda, proto stoupá vzhůru." Poradíte Bedřichovi, jaký byl postup pokusu krok za krokem? Pokud chcete, pokus si sami vyzkoušejte.

Pozn.: žlutá barva označuje olej, světle modrá vodu.

Řešení:

- ➔ 1. Skleničku naplníte po okraj olejem.
- ➔ 2. Do druhé skleničky nalijete vodu.
- ➔ 3. Skleničku s vodou přikryjete papírem a překloupíte na skleničku s olejem.
- ➔ 4. Papír trochu povytáhnete a olej by se měl vyměnit s vodou.

Kdo se připraví, tomu se jde lehce

Čas > 5 min. **Cíl** > Žák vymyslí, jak ověřit lehkou hypotézu pomocí správně zvoleného měření.

Popis

S mladšími žáky je možné trénovat plánování pokusu prostřednictvím běžných situací, se kterými se setkávají. Proveďte žáky například následující úvahou. Lze zahrát i jako scénku.

Otázka

1. Kdo si včera pečlivě připravil tašku do školy? – Tomáš
2. Kdo si včera tašku nepřipravoval a nosí s sebou stále všechno? – Jakub

Hypotéza > Já si myslím, že Jakub bude mít mnohem těžší tašku do školy než Tomáš.

Otázka k dětem > Máte nějaký nápad, jak zjistit, jestli mám pravdu?

Předpokládaná odpověď žáků > Zvážíme obě tašky.

Výsledek

Tomášova taška vážila 4,70 kg a Jakubova 6,90 kg (žáci se poprvé setkali s desetinnými čísly). Pokud si poctivě nepřipravujete tašku do školy, nosíte na zádech zbytečně o 2–3 kg více!!!



Příklady aktivit k provedení pokusu

Zmatené vzorky vody

Čas > 10 min.
(případně 30 min.
s reálnými vzorky)

Cíl > Žák pochopí důležitost
značení vzorků.

Popis

Hypotéza: Voda z vodovodního kohoutku obsahuje méně bakterií než ta balená.

Lumír připravil 5 vzorků vody z vodovodního kohoutku a 5 z lahve, každý označil číslem 1–5 a dal je do krabice oddělené přepážkou, aby se nesmíchaly. Vše pak poslal kamarádovi Mojžírovi do laboratoře. Ten mu zpátky poslal výsledky s čísly 1–5 ve 2 skupinách. Lumír nyní neví, která skupina je která, a tak vlastně neví, jak to dopadlo. Co měl udělat jinak?

Nechte žáky přemýšlet a přicházet s nápady, jak mohl Lumír předejít zmatení. Pokud žáci neví, tak je opatrně směřujte k řešení: označit každý vzorek unikátním kódem – kombinací čísla vzorku a zdrojem vody.

Dejte si pozor, pokud nebudete mít vzorky řádně označené, může vaše práce přijít nazmar.

Moc mě potěšilo, že žáci přišli sami na to, že vzorky nebyly správně označeny. Hned to přirovnávali k jejich odebrané krvi, kterou by paní doktorka poslala do laboratoře nedostatečně označenou... Co by se mohlo všechno stát... A co teprve teď... Jejich fantazie nemá meze.

Najdi 5 rozdílů

Čas > 10 min.

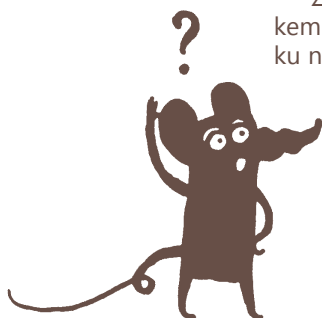
Pomůcky > 2 obrázky,
příloha: „Najdi 5 rozdílů“

Cíl > Žák pochopí důležitost
záznamu podmínek při pokusu
a jejich vliv na výsledky
a vyhodnocení hypotézy.

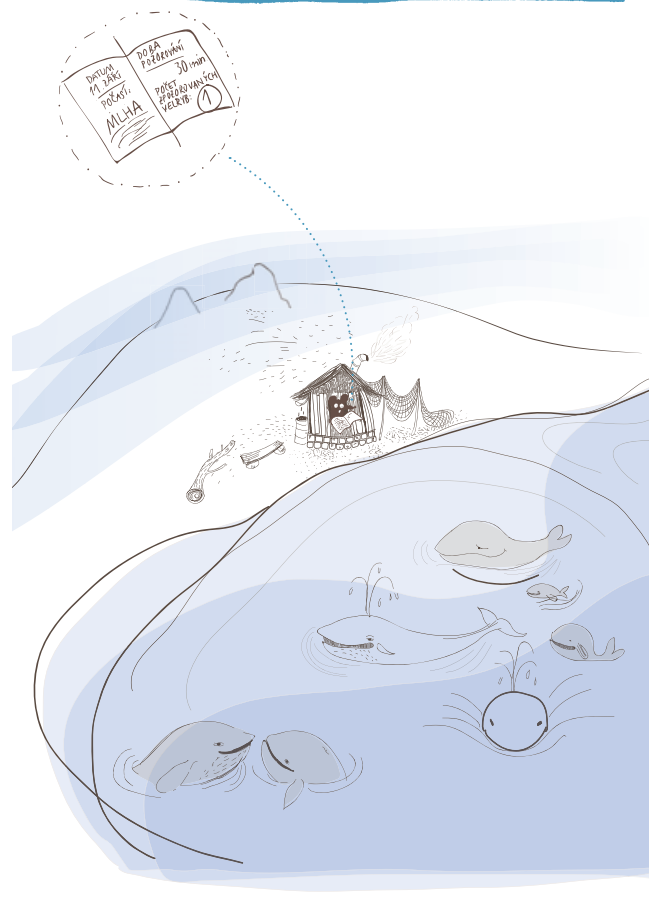
➤ CD / příloha Najdi
5 rozdílů

Popis

Zadání v příloze obsahuje 2 obrázky popisující záznam z pozorování. Liší se výsledkem pokusu a podmínkami. Vyhodnocení ale zapomíná na ty rozdíly, které lze na obrázku nalézt a které badatelé nezohlednili nebo nezaznamenali.



Varianta 1 – Velryby se rády sluní



Krok 3

Hypotéza: Pokud svítí sluníčko, je na hladině moře více velryb, než když je zataženo.

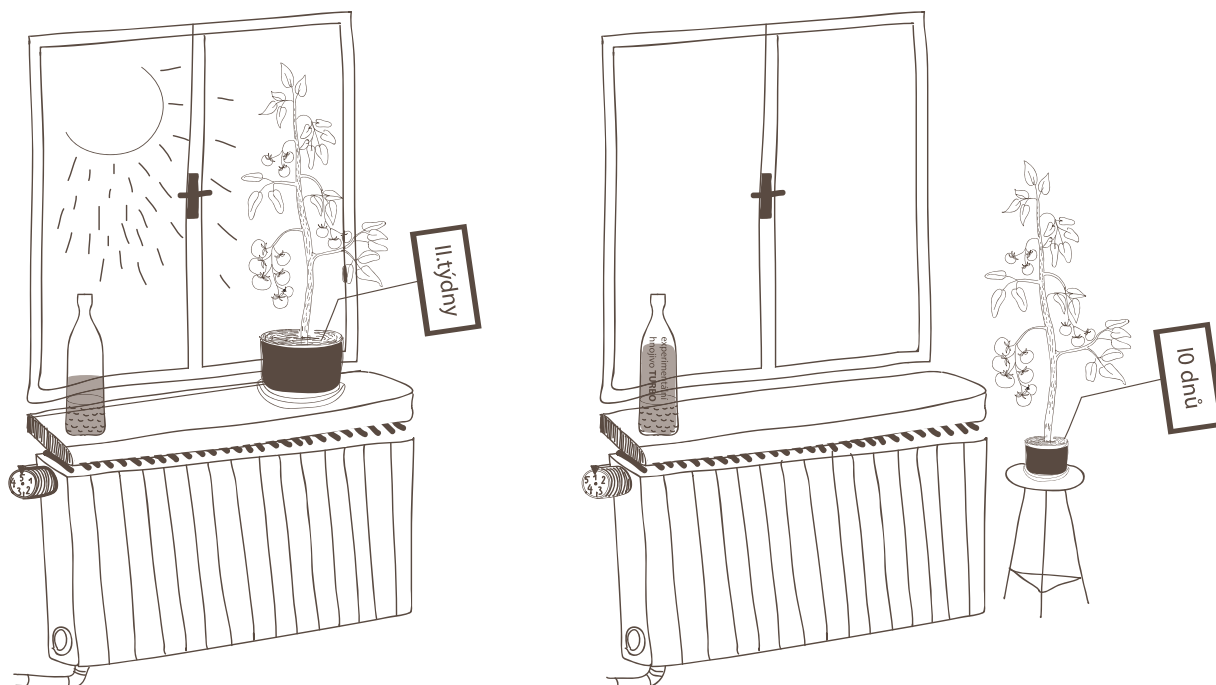
Hypotéza je pěkná a na první pohled byste ji asi potvrdili/nedovedli vyvrátit na základě těchto 2 obrázků. Co je potřeba ještě vzít v úvahu, aby byly výsledky srovnatelné? Najděte 5 rozdílů, které mohly mít vliv na výsledek pozorování.

Řešení:

- ➔ dalekohled – zvýší dohlednost
- ➔ mlha – sníží dohlednost
- ➔ místo pozorování – z kopce má badatel větší rozhled
- ➔ doba pozorování – venku při hezkém počasí vydrželi badatelé dlouho, v chalupě jen chvíli
- ➔ na kopci jsou dva pozorovatelé – víc očí víc vidí a mohou si rozdělit práci

Je možné, že hypotéza neplatí, jelikož sledování bylo provedeno různým způsobem. To by se dalo vyřešit tak, že by badatel v obou případech pozorování prováděl dalekohledem z okna chaloupky na omezenou vzdálenost. Tímto způsobem by byly napočítané počty velryb použitelné pro posouzení platnosti hypotézy. Současné obrázky potvrzují například hypotézu „když je pěkně, vědci pracují lépe a déle, než když prší“ nebo „když je mlha, je vidět málo velryb – kvůli mlze“.

Varianta 2 – TURBO hnojivo



krok 3

Hypotéza: Rajčata hnojená hnojivem TURBO rostou rychleji, než ta, která jsou zalévána obyčejnou vodou.

Zobrazený pokus tuto hypotézu vyvrací. Co měli žáci ještě zaznamenat, aby byly jejich výsledky objektivní? Najděte 5 rozdílů.

Řešení:

- ➔ okno – sluníčko podporuje růst nehnojené rostliny
- ➔ topení – zima limituje hnojenou rostlinu
- ➔ velký a malý květináč – hnojená rostlina má k dispozici méně půdy
- ➔ množství zálivky – nehnojená rostlina byla více zalitá
- ➔ délka trvání pokusu – nehnojená rostlina rostla déle

Příklady aktivit k vyhodnocení dat

Jak to chodí s chodidly

Čas > 10–20 min.
(při rozšíření o výšku a souvislosti až 40 min)

Pomůcky > metr (lze využít označení velikosti obuvi), papír, tužka, (kalkulačka)

Cíl > Žák si ověří, že opakování pomáhá odlišit individuální rozdíly od obecných zákonitostí.

Popis

Hypotéza: Chlapci mají větší velikost bot než děvčata.

Elvíra chtěla ověřit svoji hypotézu o rozdílné velikosti bot mezi chlapci a děvčaty. Do pokusu se jí však přihlásili jen 2 žáci: Kamil a Eliška, ale mají oba číslo bot 36. Znamená to, že hypotéza neplatí.

Pohovořte s žáky o tom, zda provedla Elvíra pokus bez chyb, zda na jejím postupu nevidí nějaké nedostatky.

➔ Řešení:

Ano, hypotéza sice nebyla potvrzena, ale při prezentaci je vždy dobré uvést, kolik jsme měli vzorků – udává to spolehlivost naší práce. Pokud rozhodujeme o hypotéze na základě 2 vzorků, je to nevěrohodné. Dále je dobré výběr dělat náhodně, aby nebyl ovlivněn naší podvědomou touhou dosáhnout kýženého výsledku. Sledování žáci by se také měli lišit jen ve sledovaném faktoru – tedy pohlaví, např. věk by měl být stejný, jelikož jeho vliv na velikost bot nesledujeme, a tudíž by nás jen mátl.

Vaši žáci mohou hned ve třídě hypotézu snadno a rychle ověřit- ideálně pomocí postupně se zvyšujícího počtu „vzorků“ - nejprve srovnají velikost nohy (boty) náhodně vybraného chlapce a dívky stejného věku (toto srovnání mohou také opakovat několikrát na dalších párech).

Následně vyberou velikost nohy (boty) 3 dívek a 3 chlapců a velikost zprůměrují zvlášť u dívek a zvlášť u chlapců.

Dále zvyšujeme četnost „vzorků“ až dokud, nejsou všichni žáci změřeni. Jelikož průměrujeme, mohou se nakonec zapojit všichni, i když počet chlapců a děvčat je různý. Zde je dobré zmínit, že v ideálním případě je obou zástupců stejně, ale že to díky průměrování a díky obecnosti hledané odpovědi (rozdíl nebude v milimetrech) nehraje takovou roli.



ZŠ Solnice

Jedna skupina provedla kromě měření chodidel i měření bot. Závěr byl velmi úsměvný. Chlapci ve 4. třídě mají větší nohy než dívky, což hypotézu potvrdilo, současně však dívky mají větší boty než chlapci.

Děti jsme k závěru, že chlapeci mají pouze o půl čísla větší boty než děvčata. Z hlaviček dětí se zrodila otázka: „Jak se lišíme výškou postavy?“ Naše hypotéza:

„Chlapeci jsou větší než děvčata.“

A totální překvapení:

„Chlapeci z naší třídy jsou menší než holky, i když jen o malinko.“

Děčka překvapil výsledek, neboť většina tatínků je o hodně větších než maminek a taky mají o hodně větší boty. Děti pořád přemýšlely, jak je to možné, a přišly na to, že vlastně rostou takže v dospělosti to musí být jinak.

Vznikla nová hypotéza.

„To, že muži mají větší nohu a jsou také vyšší než ženy, platí pouze u dospělých.“



Čarování s grafy

Čas >
10+10 min.

Pomůcky > příloha:
„Čarování s grafy“ –
vytisknout pro žáky nebo
je lze promítnout pro
celou třídu

 > CD / příloha Čarování
s grafy

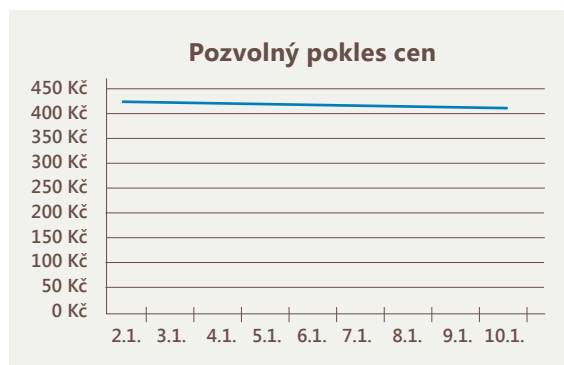
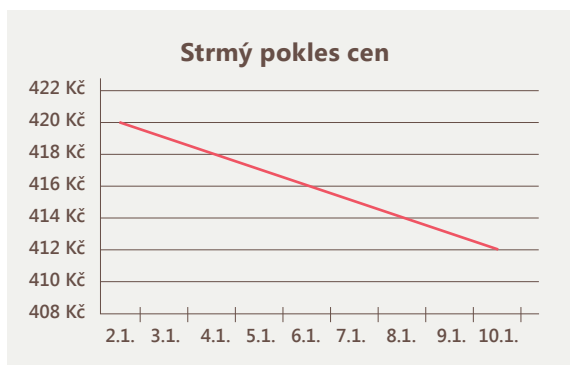
Cíl > Žák zjistí, jak lze volbou
zobrazení dat v grafu ovlivnit
jejich interpretaci. Odhalí
zkreslení dat, která autoři
záměrně v grafu použili.
Vybere, který graf je vhodný
pro zobrazení různých typů dat.

Popis

V příloze na CD naleznete 3 dvojice grafů, každá se vztahuje k jednomu z úkolů A, B a C a jsou řazeny od nejjednoduchých po nejtěžší. Nechejte žáky přečíst zadání. Ne-prozrazujte správnou odpověď hned, pokuste se na ni žáky navést. Vyzvěte je, ať se vždy na oba grafy pozorně podívají a porovnají, v čem se liší.

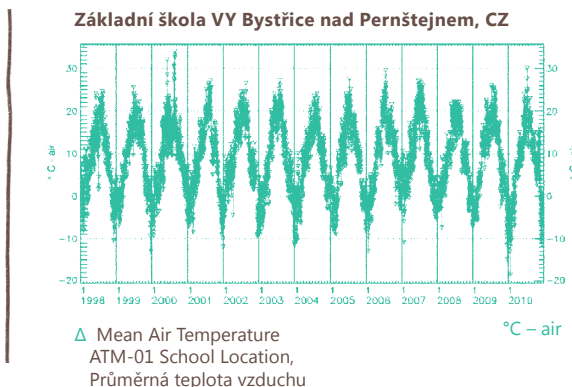
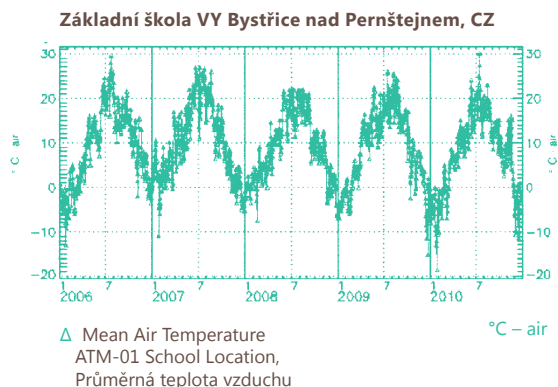
Řešení:

A.



Ve skutečnosti jsou oba grafy správně, ale ten z reklamy nezačíná na svislé ose od nuly a má mnohem podrobnější měřítko svislé osy. Tvůrci reklamního grafu tedy nelhalí, ale s tím poklesem cen to zase tak horké asi nebude.

B.



zdroj www.globe.bov

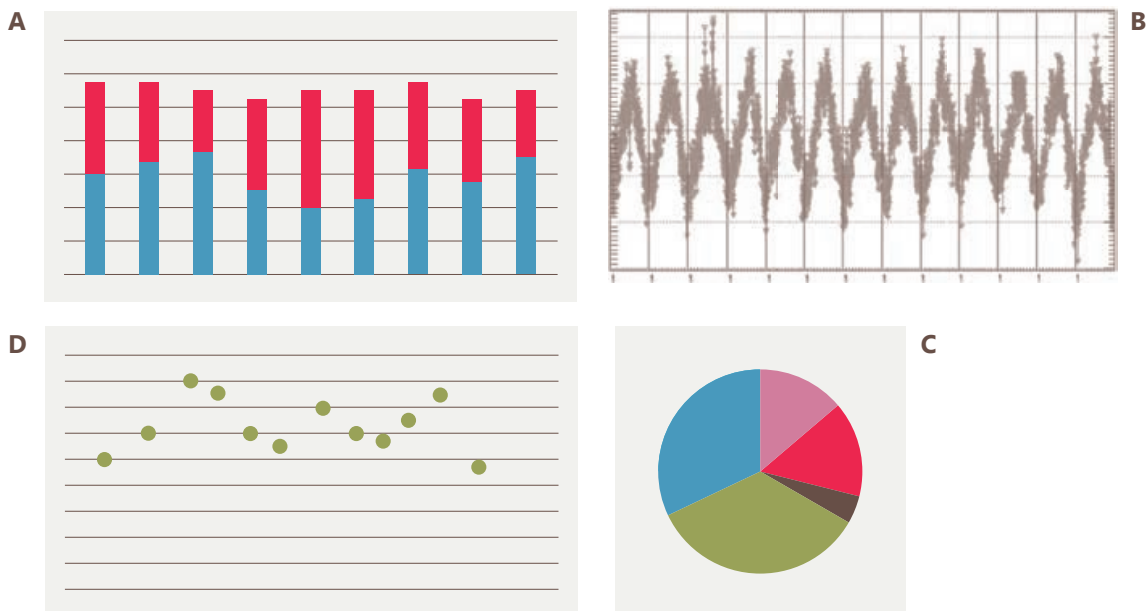
Grafy si jsou tvarem hodně podobné. Žáci si asi všimnou, že jeden je jakoby více roztažený než druhý. Zkuste je nasměrovat na to, proč tomu tak je. Jeden graf je výsekem toho druhého. Ve skutečnosti zobrazují část stejných dat – ten vlevo je ale jen za období 5 let, a proto má jeho vodorovná osa větší intervaly než u druhého grafu, který postihuje období 13 let.

Vyzkoušela jsem obě nabízené varianty. Pro žáky je určitě příjemnější, když mají grafy vytisknuté na lavici a mohou se nad ně sklánět. Pro kantora zase, když grafy promítne. Je to také rychlejší. Bylo příjemné sledovat to, jak žákům svítlo, že nemůžou dobře věřit všemu, co nám předkládají např. reklamní agentury.

C.

Zadejte žákům přiřadit k různým datům nejvhodnější typ grafu:

- Počty chlapců a dívek ve škole v jednotlivých ročnících. (A)
- Průměrná denní teplota za několik let. (B)
- Výsledky hlasování (voleb). (C)
- Hloubka řeky u mostu měřená vždy první den v měsíci. (D)



Je dobré dát důraz na to, že spojnicové neboli spojité grafy lze použít jen tam, kde mají data mezi body smysl. U příkladu hladiny řeky tomu tak není, jelikož měsíc je dlouhá doba, měření je jen jedno a během měsíce hladina mohla všelijak kolísat. V případě průměrných denních teplot jsou v datech použity všechny údaje, i když zprůměrováním je ztracena detailnost.

Co vyčtu z grafu

Čas > minimálně 10 min, ale podle potřeby i více (lze trénovat v matematice)

Pomůcky > grafy s vlastními výsledky nebo modelové grafy (níže) – žáci je mohou získat vytištěné nebo jim je promítněte na interaktivní tabuli či plátno; příp. příloha na CD: „Co vyčtu z grafu“

Cíl > Žák interpretuje údaje zobrazené formou grafu, vizuální podobu dat převede do slovního vyjádření.

➤ CD / příloha Co vyčtu z grafu

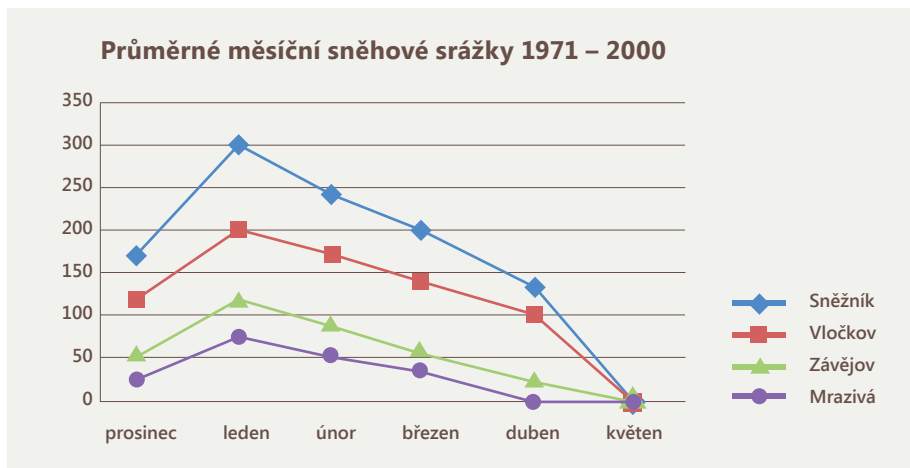
Popis

Žáci mají před sebou své vlastní grafy (případně grafy s výsledky za třídu, skupinu apod.) a mají za úkol popsat údaje v grafu minimálně 3 větami.

Např.:

- Všechny rostliny dorostly za 2 týdny do výšky minimálně 10 cm.
- Nejrychleji se rozpustil cukr v nádobě s teplou vodou.
- Teplota dosahovala maxima mezi 12. – 14. hodinou odpolední.
- Ve vzorku č. 1 se vyskytovalo 5 druhů vodních živočichů, ve vzorku č. 2 bylo 8 druhů.

Interpretaci dat lze nacvičit i na tomto modelovém grafu.



1. Lze použít otázku, na které je jednoznačná odpověď:

- Které město dosahuje v únoru v průměru nejmenšího množství sněhových srážek?
- Ve kterém měsíci mají města uvedená v grafu nejvyšší průměrné množství sněhových srážek?

2. Nebo použít věty, kam žáci doplňují vhodné slovo

- Průměrné měsíční sněhové srážky za měsíc únor byly _____
na Sněžníku. *nejnižší / nejvyšší*
- Průměrné měsíční sněhové srážky byly ve všech městech _____
v lednu než v únoru. *nižší / vyšší*

3. Nebo žáci sami formulují větu, která popisuje data v grafu, např.: Od prosince do března se průměrné měsíční sněhové srážky na Sněžníku pohybují mezi 150–300 mm.

- Průměrné sněhové srážky v Mrazivé nikdy nepřesáhnou 100 mm za měsíc.

Žáci mají často s porozuměním grafům potíže, informace vyčtou, ale problém je formulovat je slovně. Když dovednost porozumění grafům trénujete, žáci bez potíží formulují zajímavé závěry (např.: Město Sněžník patrně leží v horách, když je tam nadmořská výška nad 1000 m. n. m.; Město Mrazivá naopak leží v nížině či pahorkatině; v dubnu se všude oteplilo a sníh roztál, v květnu už nebyl sníh na horách...)

KROK 4



NA KONCI CESTY
SKLÍZÍM OVOCE
SVÉ PRÁCE

CO JSEM ZJISTIL
K ČEMU MI TO BUDE
JAK O TOM ŘEKNU OSTATNÍM



- FORMULACE ZÁVĚRŮ
- NÁVRAT K HYPOTÉZE
- HLEDÁNÍ SOUVISLOSTÍ
- PREZENTACE
- KLADENÍ NOVÝCH OTÁZEK

„Věda je složená z faktů stejně jako dům z kamenů. Ale pouhá sbírka faktů není věda, stejně tak jako hromada kamení není dům.“

Poicaré

„Neúspěch je příležitostí, jak začít znovu a inteligentněji.“

Henry Ford

„Hledáme, abychom nacházeli, ale nacházíme, abychom hledali – tedy hledáme, abychom hledali.“

Sv. Augustin



O CO NÁM JDE

Závěrečný krok uzavírá badatelskou cestu, zároveň však může být počátkem dalšího bádání. Podstatnou částí kroku je vyhodnocení vlastního bádání, posouzení, zda můj předpoklad byl blízko tomu, co mi vyšlo. Jaké další otázky a nejasnosti jsem při bádání objevil? Dále mě zajímá, jak mohu já nebo jiní lidé použít zkušenosti získané během bádání v běžném životě. A hlavně, jak se ostatní o mém bádání dozvědí? Jak je mohu poutavě a srozumitelně informovat o svém bádání?

Co by mělo proběhnout v hlavě žáka:



Jaké dovednosti tento krok u žáka rozvíjí?

Žák →

- vyvozuje závěry z výsledků (z tabulky, grafu, obrázku) nebo z textu
- srozumitelně a svými slovy shrnuje podstatná fakta
- zobecňuje, uvede souvislosti tématu se svým životem a s tím, co se o tématu ví všeobecně
- vybere podstatné informace do prezentace
- prezentuje výsledky
- uvádí zdroje informací a diskutuje o jejich věrohodnosti
- odpovídá na otázky

KROK 4

FÁZE BĀDÁNĪ

ODKAZ NA KONKRÉTNĪ AKTIVITU

| | | |
|--|--|--|
| <p>4.1 CO JSEM ZJISTIL</p> | <p>návrat k hypotéze</p> <p>fomulace závěru</p> <p>kladění nových otázek</p> | <p>></p> <ul style="list-style-type: none">• Třídění předpokladů• Jak se mají kolopejky• Vizitky• Závěry o zubním kazu• Návrat k otázkám |
| <p>4.2 K ČEMU MI TO BUDE</p> | <p>hledání souvislostí</p> | <p>></p> <ul style="list-style-type: none">• Já a bádání• Myšlenková mapa• Anketa• 6 W• Akční projekt |
| <p>4.3 JAK O TOM ŘEKNU OSTATNĪM</p> | <p>prezentace</p> | <p>></p> <ul style="list-style-type: none">• Reklama na výsledky• Komiks• Mloci z plakátu• Krátká novinová zpráva• Prezentace na počítači |

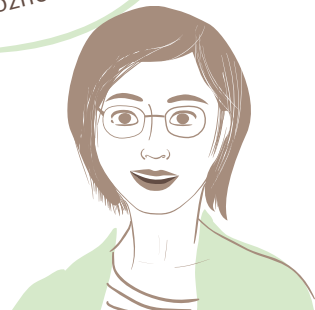


4.1 CO JSEM ZJISTIL



Co chci, aby si žáci uvědomili při tréninku této části badatelského postupu? Co se naučí?

Žáci se zamyslí nad výsledky a zformulují závěr ze svého zkoumání. Ať už potvrdí či vyvrátí svou původní hypotézu, dokáží odůvodnit své rozhodnutí.



➔ Jak na to

aneb podle jakého klíče přistupovat k formulaci závěru a práci s hypotézou po ukončení pokusu

- + **Aktivně zjišťujte, zda žáci rozumí tomu, co jim při bádání vyšlo.** Žáci shrnou, co je výstupem jejich bádání, např. si zapíší nejdůležitější zjištěná fakta, výsledné hodnoty, objevené vztahy a souvislosti.
- + **Žáci se vrátí k hypotéze,** kterou navrhli na začátku bádání a porovnají ji s výsledky. Zde je dobré si připomenout, proč žáci zvolili zrovna tuto hypotézu, z čeho vycházeli. Tento krok je logickým návratem na úplný začátek bádání. Veďte žáky k zamyšlení, zda se výsledky opravdu týkají hypotézy, a dále diskutujte o tom, jakým způsobem podporují její vyvrácení či potvrzení.
- + **Nepotvrzená hypotéza není chyba ani průšvih, ale právě naopak.** Připomeňte žákům, že bádání není soutěž o to, čí předpoklad bude potvrzen a čí ne. **Nepotvrzený předpoklad má mnohdy větší hodnotu než ten, který se potvrdil,** protože může pomoci nasměrovat další bádání. Žádný vědec nemůže říct, co je pravda, může jen konstatovat „tohle si myslím, že tak skutečně je, protože i přes to, že se ostatní vědci snažili, tuto teorii ještě nikdo nevyvrátil“.
- + **Žáci zapíší jasný závěr.** Jednoznačně se vyjádří k tomu, zda se hypotéza potvrdila či nepotvrdila a na základě čeho k závěru došli. Průběžně s žáky cvičte, že srozumitelný a smysluplný závěr jejich bádání by měl mít tyto základní rysy:
 - vychází z výsledků vlastního bádání žáka, případně i bádání ostatních
 - komentuje předpoklad, který si žák stanovil na začátku bádání
 - je srozumitelný pro ostatní i pro žáka, pokud se k němu vrátí za delší dobu
 - zmiňuje nové otázky a problémy, které je třeba řešit.
- + **Žáci prodiskutují a zapíší nové otázky nebo problémy,** které při bádání objevili a které mohou podnítit další bádání.

Příklady vhodně formulovaných závěrů:

- Rostliny potřebují světlo, aby dobře rostly. Nepotvrdil se můj předpoklad, že rostlina, kterou budu pěstovat ve tmě, bude vypadat stejně, jako rostlina pěstovaná na okně, protože na konci pokusu rostlina ze tmy vypadala nezdravě a byla vyšší než rostlina na okně. Ještě by mě zajímalo, jestli světlo ze slunce může být nahrazeno světlem z lampy.
- Mýlil jsem se, když jsem předpokládal, že rostlina bude mít jenom jeden kořen. Viděl jsem, že naopak potřebuje spoustu malých kořínků. Příště bych chtěl zkoumat, jak rychle kořeny rostou.
- Zkoumali jsme, zda mravenci poznají, když dáme do blízkosti mraveniště cukr. Pokusem jsem zjistila i to, že mravenci spolu nějak „mluví“, protože když první už našel kostku cukru, ostatní u ní byli mnohem rychleji. To jsem na začátku vůbec nevěděla. Příště bych chtěla zkusit ten samý pokus se šneky.

Čeho se vyvarovat

- **Straňte se přitakání, že všechno vyšlo tak, jak má.** Cílem BOV není přitakávat, ale naopak kriticky zkoumat a myslet vlastní hlavou. Nebojte se rozporovat postupy nebo výsledky, které vám žáci předkládají, nesouhlaste s nimi, můžete to vyzkoušet i jen tak „naoko“.

Toto je velice důležitý moment. Žáci se díky nesouhlasu učí přesvědčivě a kultivovaně argumentovat.



- **Pozor na situace, kdy žáci formulují závěr, aniž by chápali, co jim vlastně vyšlo.** Bez porozumění průběhu a výsledku pokusu je formulace závěru pouze slohovým cvičením, nikoli přemýšlením o bádání.
- **Žáci formulují závěr vágně bez jakýchkoliv podpůrných argumentů, např. stylem „vyšlo/nevyšlo“.** Trvejte na tom, že závěr musí být vždy vztažen k předpokladu (hypotéze) a podpořen vysvětlením.
- **Žáci mohou vnímat nepotvrzení svého předpokladu jako selhání, jako špatně odvedenou práci.** Nenechte je propadat skepsi, když se jim jejich hypotézy nepotvrdí.

Příklady aktivit k procvičení formulace závěru a návratu k hypotéze

Třídění předpokladů

Čas > 20 min.

Pomůcky > tužka, papír

Cíl > Žák formuluje výsledek bádání, sdílí ho s druhými a vyhodnotí, zda na jeho základě byl potvrzen či vyvrácen předpoklad (hypotéza).

POTVRZENÉ

KLÍČEK POROSTE SMĚREM DOLŮ.

↑ Viděl jsem, jak roste dolů, aby dosáhl na vodu.

SEMÍNKO VYKLÍČÍ DO 1 TÝDNE.

↑ Vyklíčilo 4. den

KOŘEN DRŽÍ ROSTLINKU, ABY NESPADLA.

↑ Opravdu ji drží, neřta vytáhnout z vaty.



NEPOTVRZENÉ

ZE SEMÍNKA VYROSTE VÍCE KLÍČKŮ.

↑ Vyroste jen 1 klíček

SEMÍNKO VYKLÍČÍ DO 3 DNU.

↑ Vyklíčilo 4. den

SEMÍNKO POTŘEBUJE K VYKLÍČENÍ HLÍNU.

↑ Vyklíčilo bez hlíny jen na vate.

Popis

Aktivita není vhodná pro samostatné trénování, ale hodí se spíše jako součást badatelského cyklu / celé lekce. Využívá totiž jednu z metod, pomocí nichž se žáci po provedeném zkoumání vrátí k hypotéze (předpokladu), který vyslovili na začátku bádání. Pomáhá jim strukturovaně přemýšlet o tom, zda se jejich předpoklad potvrdil či nepotvrdil, a najít důvody, proč tomu tak bylo.

Tato aktivita může mít několik variant. Zvolte tu, která nejlépe odpovídá vaší třídě.

Varianta A

Žák napíše svou hypotézu na proužek papíru, na druhý proužek (jiné barvy) napíše zdůvodnění, proč si myslí, že se hypotéza potvrdila či nepotvrdila. Pak oba umístí do množin označených jako „nepotvrzená“ či „potvrzená“, které jsou vyznačeny na tabuli/nástěnce. Potom mají žáci možnost si prohlédnout, co kdo napsal, a diskutovat o tom.

Varianta B

Žák se vrátí ke svému předpokladu, zapíše si k němu výsledek i odůvodnění, a pak vše sdílí ve dvojici nebo ve skupině.

Varianta C

Práce ve skupinách – „vědecká rada“. Žáci sdílí své výsledky a předpoklady v rámci skupiny a mají za úkol zapsat a prezentovat, na čem se ve skupině shodli a na čem ne.

Zvolila jsem variantu C, protože jsem zjistila, že je lepší, když žáci pracují ve skupinkách a navzájem si pomáhají. Vždyť i skuteční vědci pracují v týmech.

Jak se mají kolopějky?

Čas > 10 min.

Pomůcky > příloha na CD ke Kroku 2: „**Rodinná fotografie**“, tužka, papír

Cíl > Žák porovná hypotézu a výsledek a určí, zda hypotéza platí či ne.

➊ > CD / příloha Rodinná fotografie

Popis

Pamatujete si kolopějky z trénování tvorby hypotéz? Platí hypotéza, kterou jste vybrali?



Sdružení TEREZA

➔ Promítněte žákům video: Příloha na CD ke Kroku 2 „**Komu se nelení, tomu se zelení**“

➊ > CD / příloha Komu se nelení, tomu se zelení

➔ Sestavte jasný a srozumitelný závěr. Využijte všechna následující slova – můžete je jakkoli časovat či skloňovat.

ZELENÁ

HYPOTÉZA

ROSTLINA

SVĚTLO

Za důležité považují, aby žáci dostali prostor sdělit své závěry a možnost opravit chybu.

Vizitky

Čas > 20 min.

Pomůcky > tužka, papír, fixy, špejle, lepicí páska, provázek

Cíl > Žák vyjádří slovně či obrazově výsledek svého bádání, svůj předpoklad i další otázky, které při bádání vyzvstaly.



Popis

Aktivita není vhodná jako samostatné trénování, hodí se spíše jako součást badatelského cyklu / celé lekce, kde má žák nebo skupina svůj vlastní pokus, o který se stará od začátku do konce (např. klíčení rostlin na vatě, pozorování na školní zahradě, práce se vzorky vody, půdy apod.)

Žáci vyrobí vizitku svého pokusu a umístí ji poblíž pokusného místa – zapíchnou do květináče, přilepí, pověsí. Vizitka obsahuje tyto informace: předpoklad, vyhodnocení výsledků, zdůvodnění, potvrzení nebo nepotvrzení předpokladu, další otázky (varianta pro 4. – 5. ročník: děti mohou vizitku nakreslit).

Závěry o zubním kazu

Čas > 20 min., podle potřeby i více (zvláště pokud chcete diskutovat o nemocech uvedených v textu)

Pomůcky > příloha „Závěry o zubním kazu“, papír, psací potřeby

Cíl > Žák sám formuluje závěr podle textu a grafů. Opraví formulované závěry, které neodpovídají grafu.

CD / příloha Závěry o zubním kazu

Popis

Nechte žáky přečíst text

„Čistíte si nedostatečně chrup? Vědci šokují: Hrozí infarkt i rakovina!“

Poté žákům vyprávějte o Zuzaně (text „Zuzana zkoumá zubní kaz“). Objasněte jim, co a proč zkoumala, jaké byly její předpoklady, sdělte, že vlastně nevíte, jak Zuzanin výzkum dopadl, protože vám poslala místo stručného shrnutí jen spoustu grafů. Žáci mají za úkol podle Zuzaniných šetření sestavit závěr jejího výzkumu, čímž si procvičí svou

dovednost porozumět grafům. Snažte se je dovést k tomu, aby formulovali obecně platné závěry, i když je to těžké.

Dejte žákům do každé skupiny jeden graf a pobídněte je, ať zkusí vyvodit závěr výzkumu (úkol A) a opravit již naformulované závěry (úkol B).¹

Příklady závěru zformulovaného pro každý graf

→ Graf 1

Až 8 % žáků 2. stupně ZŠ má více jak 3 zubní kazy, a to je docela dost. Naopak je dobré, že více než polovina dotazovaných žáků (52 %) nemá žádný zubní kaz.

→ Graf 2

Pouze 62 % žáků si čistí zuby 2krát denně. Výzkum ukázal, že 3 % žáků si nečistí zuby vůbec. Neplatí tedy Zuzčina hypotéza, že „žáci si čistí zuby 2krát denně“.

→ Graf 3

K zubnímu lékaři chodí pravidelně 1krát za půl roku 80 % žáků 6. – 9. tříd, 5 % méně než 1krát ročně a 4 % u zubního lékaře nebyla nikdy. Potvrdila se Zuzčina hypotéza, že „ne všichni rodiče jsou zodpovědní, a tak žáci nedocházejí na preventivní prohlídky k lékaři pravidelně 2krát ročně“.

→ Graf 4

Pouze minimum (4%) žáků nejí sladkosti, 50 % dětí jí sladkosti nejméně jednou denně, 16% i vícekrát než 1krát denně. Po požití sladkostí výrazně klesne pH v ústech a proto je vhodné si ihned po tom vyčistit zuby. Zuzka si myslela, že rodiče dbají na stravovací návyky žáků, což výzkum neprokázal, naopak mnoho žáků konzumuje sladkosti.

→ Graf 5

Děti také velmi často konzumují sladké nápoje typu limonáda. Celých 43 % dětí tyto nápoje pije až 3krát týdně. Zuzka si myslela, že „rodiče dbají na stravovací návyky žáků“, což výzkum neprokázal; naopak mnoho žáků sladké nápoje pije.

V mnoha školách probíhají projekty o zdravých zubech, zařadte aktivitu v rámci nich jako my – žáky výzkum o následcích zubního kazu velmi zaujal.

Návrat k otázkám

Čas > 5–10 min.

Pomůcky > papír či záznam z interaktivní tabule s otázkami ze začátku bádání

Cíl > Žák se vrátí zpět k otázkám, které si kladl na začátku bádání.

Popis

Aktivita není vhodná pro samostatné trénování, ale je velmi důležitá a hodí se jako součást badatelského cyklu / celé Vaší nové lekce. Po provedeném zkoumání a prezentaci výsledků se s žáky vraťte k otázkám ze začátku lekce a pátrejte, zda byly pomocí nových informací zodpovězeny. Pokud stále některé odpovědi chybí nebo pokud žáky napadají další otázky, vyzvěte je, aby zkusili odpovědi vypátrat. Mohou se zeptat příbuzných, kamarádů, pátrat na internetu či v encyklopediích. Podpořte žáky v dalším zájmu o téma.

¹ Podle situace ve vaší třídě zvažte, kolik grafů z přílohy žákům ve třídě poskytnete, aby toho na ně nebylo moc. Můžete například vytvořit více skupin žáků, přičemž vždy dvě skupiny obdrží stejný graf a mohou si pomáhat při vyvozování závěrů.

4.2 K ČEMU MI TO BUDE



Na čem by měl žák v této fázi pracovat? Kam se posune ve svých badatelských dovednostech?

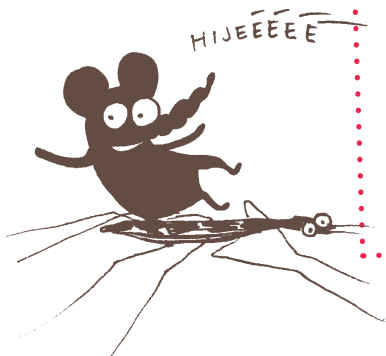
Žák uvede, jak výsledek pokusu souvisí s dalšími informacemi, které se o tématu vědí a s jeho vlastním životem. Žáka napadají další věci, které by chtěl o tématu znát.



Jak na to

aneb podle jakého klíče přistupovat k hledání souvislostí

- + **Poznání, proč je právě „tohle“ důležité a k čemu byl výzkum dobrý**, může být pro žáky to nejtěžší z celého bádání. Proto je vhodné, aby si učitel dopředu připravil příklady, v nichž se téma objevuje v každodenním životě (o aplikaci výsledků bádání je třeba přemýšlet už při výběru tématu). Nejdříve však dejte žákům šanci přijít s jejich vlastními nápady.
- + **Propojení s běžným životem je třeba zdůrazňovat po celou dobu bádání**. Tento krok slouží jen ke shrnutí, k zařazení celého bádání do kontextu každodenního života žáka, rodiny či komunity a k vykročení do praxe.
- + **Při hledání spojitostí je třeba nechat žákům prostor, aby zapojili svoji fantazii**. Leckdy mohou najít originální využití získaných poznatků, které by nás ani náhodou nenapadlo (tzv. laterální myšlení, kdy člověk přeskočí z probíraného tématu úplně někam jinam).
- + **Tento krok lze celý provést dvěma způsoby: jen teoreticky (hypoteticky)**, tj. zjistit jak a kde by se „to“ dalo využít, **nebo prakticky**, kdy žáci přímo dělají něco, v čem nebo při čem zkušenosti z bádání využijí třeba i v rámci jiného předmětu nebo jako domácí cvičení (např. zkontrolují, zda všechny rostliny ve škole mají dostatek světla).
- + U starších dětí **můžeme pracovat s příklady z reálného výzkumu**, který byl inspirací pro inovace v praxi (např. zprávy v novinách, časopisech, na internetu, ve kterých se píše o inovacích).
- + Lze zadat i domácí přípravu, kdy **žáci získávají náměty od rodičů, z médií apod.**



Čeho se vyvarovat

- **Zabraňte tomu, aby žáci přemýšleli pouze v omezeném kontextu**, např. stylem „fakt nevím, k čemu mi tohle je“ nebo „my žádný kytky doma nemáme“. V této fázi jim poskytněte spoustu podnětů, motivujte je k vymýšlení, modelujte hypotetické role a situace, např. „kdybys měl pomoci zahradníkovi vypěstovat rajčata...“, „kdyby přišla povodeň...“.
- **Zdržte se hodnocení, zda příklad, který žák uvedl, je relevantní či ne**. Je lepší nechat žáky přijít i s chybnými závěry, než je odradit od vymýšlení. Nesmyslné návrhy můžete eliminovat později např. tak, že se zeptáte ostatních žáků, zda se jim vše zdá reálné, a pokud ano, ale vy s tím nesouhlasíte, přímo je upozorníte: „A tohle... si myslíš, že je relevantní? Já takový názor nemám, proč asi?“ Ale nikdy neříkejte žákům bezprostředně po jejich sdělení, že se podle vás nebo zcela objektivně jedná o nesmysl.
- **Žáci často nejsou motivováni, protože nemají příležitost zkušenosti z bádání uplatnit**. Vždy bychom měli směřovat k tomu, aby žáci něco „udělali“, než aby o tom jen mluvili.

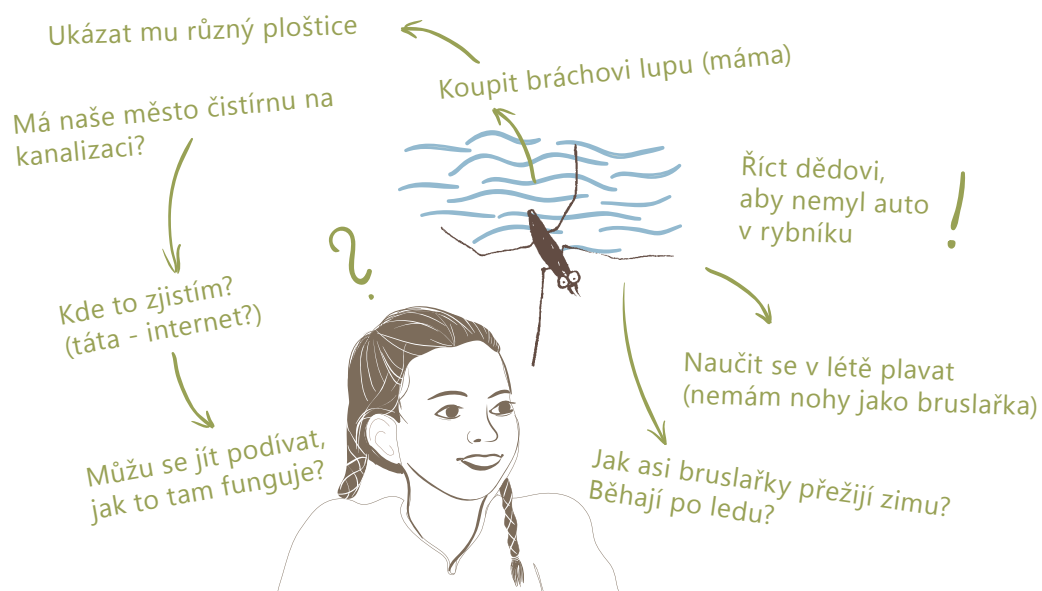
Příklady aktivit k procvičení hledání souvislostí

Já a bádání

Čas > min. 10 min.
podle použité
techniky.

Pomůcky > papír, tužka,
výtvarné potřeby

Cíl > Žák zobrazí a popíše,
jak se bádání, které prováděl,
vztahuje k jeho běžnému
životu ve škole i mimo ni.



Popis

Tato aktivita může mít mnoho podob, nechte se inspirovat např. těmi následujícími:

➔ Individuální brainstorming:

Žák si namaluje na papír postavku, která symbolizuje jeho osobu při bádání. Pak okolo postavy připsuje hesla, jak je bádání propojeno s jeho běžným životem. Začít lze i tak, že si žáci nalepí na papír fotografii z bádání. Následně čtou nahlas své asociace, sdílí nápady ve třídě.

Nemají-li žáci nápady, povzbuďte je otázkami: „Kdy a kde se setkáváte s tím, co jsme pozorovali (s rostlinou, živočichem nebo jevem)? Souvisí to s činností, kterou děláte

Anketa

Čas > 15 min.

Pomůcky > zápisník, tužka nebo diktafon či mobil s funkcí nahrávání zvuku

Cíl > Žák oslovuje ostatní spolužáky a cílenými otázkami zjišťuje, jaký názor mají na výsledky bádání. Anketu vyhodnotí.

Popis

Motivujte žáky hrou na novináře. Žáci se ptají ostatních, co říkají na výsledky pokusu a jak by oni mohli použít v běžném životě zkušenosti získané během bádání. Je dobré, když žáci mají své výsledky již nějak zpracované a mohou je respondentům ukazovat; stačí např. jedna strana o velikosti A4 s obrázkem, grafem a hlavním zjištěním.

Anketa může proběhnout ve třídě nebo s ostatními žáky školy, rodiči, učiteli nebo občany.

Pokud máte možnost, nechte žáky, aby si otázky i odpovědi nahrávali na mobil či diktafon. Žáky práce s technikou baví a nahrávky navíc oživí vyhodnocování a prezentaci výsledků.

Příklad ankety po lekci o růstu a funkci kořene



Žák > K čemu si myslíte, že má rostlina kořeny?

Respondent > Aby s nimi sála vodu ze země. Taky se dají jíst, třeba mrkev.

Žák > Věděli jste, že kořen rostlinu upevňuje?

Respondent > Jo, to vlastně taky. Třeba stromy by bez kořenů asi moc nevydržely.

Žák > Co by vás zajímalo o kořenech?

Respondent: Nevím. ...třeba, která rostlina má nejdelší kořeny na světě.

Žák > My jsme v pokusu zjistili, že... Jak myslíte, že byste tato zjištění uplatnil v praxi?

Respondent > No, třeba by to mohlo pomoci střejdovi, on se pořád zlobí, že mu hryzci ožirají kořeny u rybízu.

Žáky baví vymýšlet asociace a téměř vždy mne překvapí. Tentokrát jsem však po nich chtěla, aby téma voda zapsali trochu promyšleněji. Měli za úkol vycházet z informací, které jsou obecně známé, přejít k těm, o kterých jsme se spolu učili ve vlastivědě a přírodovědě, a nakonec si vzpomenout i na výsledky badatelských aktivit.



6 W (Popis aktivity najdete v kapitole Krok 1)

Akční projekt

Čas > jedná se o náročnější metodu, jejíž realizace trvá déle

Pomůcky > liší se podle typu projektu

Cíl > Žák na základě svého bádání uskuteční něco praktického, využije výsledky bádání např. ke zlepšení životního prostředí v okolí své školy. V rámci akčního projektu především posilujeme uvědomění žáků, že oni sami něco mohou ovlivnit a změnit k lepšímu.

Popis

Zkuste tentokrát udělat projekt jinak, použijte jako jeho základ výsledek vlastního bádání. Na ukázkou zmiňujeme 2 příklady toho, jak se dají konkrétní zkoumaná témata využít k tomu, aby žáci něco ve svém okolí doopravdy změnili.

Příklady akčního projektu žáků

- ➔ Zjistím, že zimní solení silnic škodí rostlinám. Zpracuji projekt, jak přesvědčím školníka, aby nesolil cestičky v parku před školou a raději použil písek.
- ➔ Zjistím, že blízký potok je znečištěný. Zpracuji projekt, který bude dále mapovat kvalitu vody v potoce a hledat příčiny znečištění, abych je pak pomohl odstranit nebo o situaci informovat úřady.



ZŠ Brno, Arménská 21, p.o.

4.3 JAK O TOM ŘEKNU OSTATNÍM

Co má být cílem pro žáka? Kterou dovednost chci ve své třídě v rámci této části kroku posílit?



Žák vlastními slovy popíše své bádání, a k čemu došel. Sdílení výsledků ve třídě a prezentaci před ostatními vnímá jako běžnou součást badatelské práce a postupně se v ní zdokonaluje. Při komunikaci o svých předpokladech, výsledcích a závěrech používá různé prostředky. Diskutuje o svém bádání bez problémů jak se spolužáky, tak s dospělými.



➔ Jak na to

aneb podle jakého klíče přistupovat k prezentaci bádání

- + **Od začátku úlohy je třeba bádání dokumentovat** (zapisovat, fotit, dělat nákresy). Žáci už dopředu vědí, že na závěr budou zpracovávat prezentaci. Role „reportérů“ je důležitá. Informovat o bádání lze již v průběhu dlouhodobějšího pokusu a využít lze nástěnku, blog, Facebook... Důležité také je, aby žáci zaznamenávali, odkud mají informace, s nimiž pracují (zdroje literatury se pak uvádějí na konci počítačové prezentace i v článcích).
- + Zásadní věcí je cvičit přirozenou komunikaci o bádání, dávat žákům prostor, aby mohli sdílet s ostatními, co dělají a na co přišli, povzbuzovat je v komunikaci a argumentaci. Cílem není pouze nacvičit s nimi různé formy prezentace, aby je technicky zvládli, ale hlavně aby věděli, co a proč říkají, aby reagovali na otázky a neměli strach z prezentace.
- + Na úvod je dobré zařadit diskusi na téma „proč je dobré o bádání říci i ostatním“, „proč se výsledky prezentují“. Pokud se výsledky nepublikují, nemají cenu, nikdo o nich neví, a pokud ví, nemůže se o ně opřít. Také pak nemáme s kým diskutovat a nevíme, jestli jsme postupovali dobře. Žáci sami vymýšlejí, jakým způsobem mohou předat svou zkušenost ostatním a komu je třeba ji předat, s kým diskutovat a proč.
- + Žáci si postupně vyzkoušejí metody prezentace. Pro nácvik lze doporučit, aby všichni prezentovali stejným způsobem podle týchž kritérií, která jsou jim předem poskytnuta (je to jednodušší pro hodnocení a žáci se učí navzájem). Později si již mohou skupiny formu prezentace volit a prezentovat rozdílně.
- + Při prezentaci je dobré maximálně využít techniku, dát prostor IT-naděncům, kteří třeba nejsou dobrými mluvčími. Ti mohou zpracovat vše na PC, vytvořit prezentaci, fotopříběh, plakát.

- + K zadání jakékoliv prezentace vždy poskytněte žákům kritéria a osnovu. Nespokojte se s instrukcí „do příští hodiny nakreslete plakát“.
- + U starších či zkušenějších badatelů volíme náročnější formu prezentace, aby získali více zkušeností. Zpracují článek do novin, představí téma na místním obecním úřadě např. v případě, že se bádání týká životního prostředí v obci.
- + Aktivity je vhodné propojovat s mediální výchovou, informatikou a českým jazykem.

Čeho se vyvarovat

- **Žáci, kteří se neučí přirozeně mluvit o své práci, řeší prezentaci drilem**, kdy se učí věty nazpaměť, aniž by přemýšleli, co říkají. Někdy dochází k tomu, že žáci nemají příležitost v hodinách mluvit, tedy sdílet s ostatními, co udělali, dělají nebo chystají. Pedagog jim rovnou dá za úkol udělat prezentaci, a výsledkem je velká nervozita a strach žáků z mluvení či vystupování před třídou.
- **Pedagog nepřemýšlí o formě prezentace** a nějakou prostě zadá. Přitom pro různá bádání, věkovou či cílovou skupinu se hodí jiná forma.
- **Pedagog používá jen tu formu prezentace, kterou už s žáky dělal nebo na kterou jsou zvyklí.** Např. většinou se omezí na požadavek prezentace za použití snímků v počítačovém programu. Nebojte se zkusit něco nového, vše se dá natrénovat. A hlavně nezapomínejte, že dnešní žáci patří k „digitální“ generaci².
- **Tato část BOV je občas považována více za zábavu než za učení se.** Ale i prezentace má svá pravidla! Nezapomínejte na kritéria a zpětnou vazbu pro žáky. Navíc je velmi důležité a je uměním prezentovat a umět v krátkosti shrnout své myšlenky v dnešním uspěchaném světě.
- **Pozor na to, abyste se vy nebo žáci úzce nezaměřovali pouze na jednu stránku prezentace**, např. vizuální (zda je plakát „hezký“) nebo verbální (zda mluví spisovně a nahlas). Vlastní prezentace je tréninkem spousty dovedností, nejen komunikačních. Patří k nim např. schopnost působit přesvědčivě, odbourat trému, rozumět tomu, o čem mluvím, odpovídat na otázky, vybrat to podstatné, utřídit si myšlenky, dovednost používat projektor či interaktivní tabuli...



*„Kolik kdo rozumí, tolik ať zvyká vysloviti, a naopak, co pronáší, tomu ať se učí rozuměti. Neboť kdo nedovede vyjádřit, co myslí, je jako socha; kdo tlachá, čemu nerozuměl, je jako papoušek.“
J. A. Komenský*

² Více informací o tzv. digitální generaci najdete např. v článku „Mýty a realita digitální generace“ od Petra Lupače [Dostupné z: <http://www.lupa.cz/clanky/myty-a-realita-digitalni-generace/>.]

Tipy na různé formy prezentace

(u mnoha forem prezentace můžete využít interaktivní tabuli)

→ pro žáky

IV. – V. třídy

spíše metody kreativní, tj. výtvarné a grafické, a omezte metody založené výhradně na písemném projevu

- plakát, koláž, komentovaná kresba
- divadlo
- fotopříběh či komiks
- školní časopis či blog

→ pro žáky

VI.–VII. třídy

- výše zmiňované formy
- počítačový program na tvorbu prezentací
- jednoduchý vědecký plakát (poster)

→ pro žáky

VIII.–IX. třídy

- výše zmiňované formy
- článek do místních novin
- prezentace pro vedení školy, místní úřad
- jednoduchý vědecký článek nebo výtah z bádání žáků (typu abstrakt)
- fotoreportáž nebo krátký film zpracovaný na PC
- článek na vlastním či školním blogu
- zveřejnění průběhu a výsledků bádání přes sociální média (Facebook, Twitter, Youtube...)
- třídní či školní vědecká konference u příležitosti ukončení projektu nebo např. Dne Země, Dne Vody, Dne stromů apod.

Možnost volby je velmi důležitá, žákům pomáhá, když si mohou vybrat zadání, které je jim bližší a srozumitelnější nejméně, ze dvou možností. Nechte je tedy vybrat si, jakým způsobem chtějí své bádání prezentovat, a neomezujte je striktním zadáním. Prezentování je díky tomu velmi baví a vznikají pěkné práce.



Příklady aktivit k procvičení prezentace bádání

Reklama na výsledky

Čas > 10 min.
na přípravu, 3 min.
na prezentaci
každé skupiny

Pomůcky > různé
podle zvoleného typu
reklamy a tématu,
které žáci zpracovávají

Cíl > Žák atraktivně
prezentuje průběh
a výsledky svého bádání.

Popis

Zadejte žákům, aby si ve skupinách připravili prezentaci výsledků svého bádání pro ostatní tak, aby zaujali co největší počet osob – ať zkusí na své bádání a výsledky udělat reklamu. Forma reklamy může být různá, např. scénka, kterou žáci odehrají jako televizní reklamu, namluvené reklamní slogany do rádia, inzerce do novin, reklama na billboard, reklamní mail, leták apod.

Povzbudte žáky, že mohou použít prvky typické pro reklamu: moment překvapení, srovnání, přehánění, emoce, příběhy, barvy, hudbu atd.

V závěrečné diskusi si popovídejte o tom, jaké prostředky se v reklamách objevují a že některé z nich bychom při prezentaci bádání používat neměli. Určitě bychom neměli klamat posluchače a nabízet naše zjištění jako jediná pravá.

Zkusili jsme zapojit více věkových skupin,
a tím podpořit vzájemné setkávání i spolupráci.
Vzala jsem žáky do mateřské školy, aby
malým dětem předvedli reklamu na zdravou
výživu – vznikaly tak dobré nápady
a veselé scénky. Žáci si také při pohledu
na malé a snadno ovlivnitelné děti uvědomili
nebezpečnost klamavých reklam.

Je možné aby
Vajíčko plavalo ?
U nás Ano
Přijďte se
podívat!

Komiks

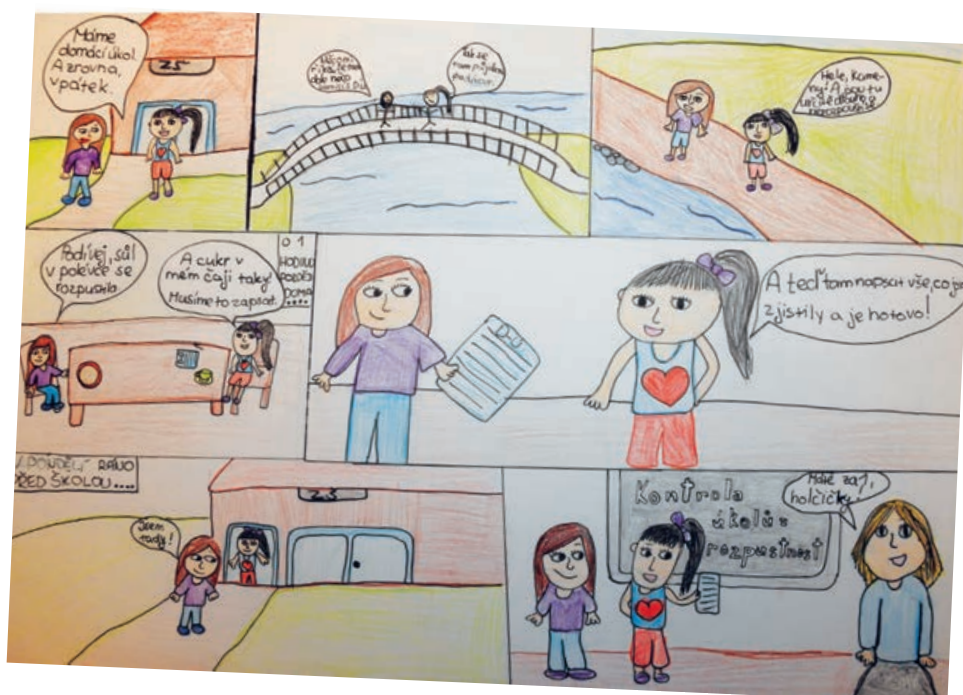
Čas > minimálně
25 min. podle
zvolené obtížnosti

Pomůcky > papíry,
výtvarné potřeby

Cíl > Žák ztvární průběh
a výsledky svého bádání
v komiksu – zpracuje je
do příběhu.

Popis

Zadejte žákům, aby vytvořili komiks o tom, jak zkoumali a co vyzkoumali. Podle věku a zručnosti žáků mohou kreslit nebo vytvářet komiks na snímcích v počítačovém programu na tvorbu prezentací. Pro snímky mohou využít fotky a další reálnou dokumentaci k pokusu. Celá prezentace se pak dá jednoduše promítnout jako příběh.



ZŠ Brno, Bakalovo nábřeží

Pro trénink s mladšími dětmi jsme použili aktivitu „Jak se mají kolopějky“ a nechali je kreslit, jak rostlina strádala ve sklepeš a jak se po vytažení na světlo zaželeňala. Hotové práce jsme pověšili na nástěnkou v prostorách školy.



Mloci z plakátu

Čas > minimálně
10 min. podle
obtížnosti

Pomůcky > papíry,
pastelky

Cíl > Žák navrhne plakát,
na kterém představí
průběh a výsledky svého
bádání.

Popis

Rozsah, kvalita a technika zpracování plakátu závisí na věku žáků. Mladší mohou nakreslit, co je na tématu upoutalo, starší si mohou zahrát na vědce, kteří na konferenci prezentují své postery. Nejdříve s žáky prodiskutujte, jak by měl plakát vypadat. Vždy záleží na tom, komu a za jakých podmínek budou plakát prezentovat, rozhodně by měl upoutat. Podle toho je třeba zvolit množství textu, velikost fotek, grafů a jazyk, který se použije pro písemnou komunikaci na posteru.

Je vhodné plakát ozvláštnit něčím neobvyklým, aby zaujal. K tomu lze použít vtip na odlehčení, originální nebo provokativní název, zajímavé výtvarné zpracování (např. silueta zkoumaného organismu v pozadí) nebo 3D prvky, které se dají na plakát zavěsit nebo přilepit.

Jak můžete ohodnotit plakáty žáků?

Osvědčeným postupem je kombinace ocenění a doporučení, které k plakátu poskytují jak spolužáci, tak učitel.



Osvědčilo se mi, když žáci rozdělili papír o A4 na 4 části a do každé si zvolili jiný druh informace, např. hypotéza, pomůcky, nákres pokusu, výsledek. Plakáty pak byly srozumitelné.

Např. na plakátu o mlocích oceňujeme:

- velký nadpis „Kam zmizely mločí studánky“, který prozrazuje téma a cíl výzkumu, jenž chce upozornit na nebezpečí úhynu mloků;
- obrázek „Wanted“ vtipně naznačuje, že se žáci snažili nalézt mloka skvrnitého;
- z fotek je vidět, že žáci zkoumali studánky v okolí Moravských Budějovic a měřili zde několik hydrologických parametrů;
- je patrné i to, že se žáci podíleli na rekonstrukci studánky.

Zároveň bychom však doporučili:

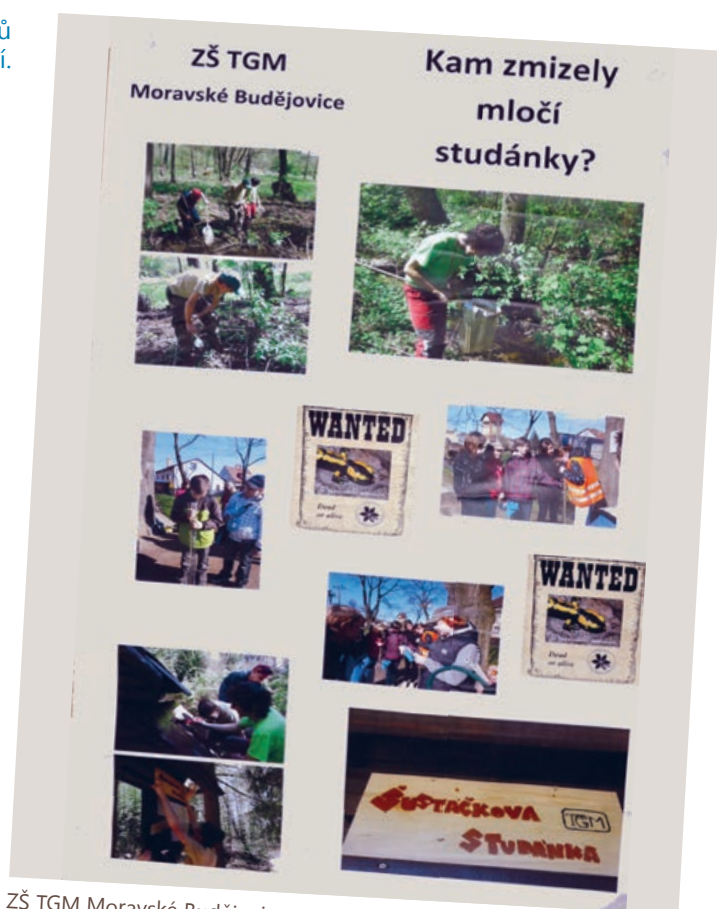
- zmínit, proč vlastně žáci chtěli zjistit stav a výskyt mloků;
- objasnit, jaké kroky tým podnikl a s kým spolupracoval (např. se zoologem; zjistili, že mloky ohrožuje odbahňování rybníku a regulace potoku);
- popsat výsledky, tedy to, zda žáci mloka našli nebo nenašli;
- napsat, kdo byli členové týmu.

Při výrobě plakátu je třeba vždy zvažovat formu prezentace. Žáci z Moravských Budějovic věděli, že plakát bude sloužit jako upoutávka na jejich stánek na festivalu v rámci GLOBE Games. Plakát měl hlavně nalákat návštěvníky, aby si přišli ke stánku popovídat a dozvědět se více. K tomu stačí jednoduchý barevný plakát, kde je vidět, co žáci dělali. O ostatním si mohou zájemci popovídat na místě přímo s badateli. Pokud byste ale předem věděli, že u plakátu nemohou členové vědeckého týmu být, doporučujeme vložit více informací.

Tipy pro plakát, ke kterému nebudete moci osobně poskytnout komentář:

- text používat střídavě a nejlépe v bodech;
- popsat bádání jako příběh, jako posloupnost kroků v čase, kdy se pořád něco dělo;
- jasně zmínit, co jste chtěli zjistit (otázka, hypotéza) a co jste zjistili (výsledky);
- zařadit jednoduché vizuální prvky (fotografie, grafy, náčrtky), které můžete popojít navzájem šipkami nebo s popisky;
- uvést metody zkoumání a použité zdroje;
- uvést složení badatelského týmu.

GLOBE Games – setkání žáků a učitelů
GLOBE škol z České republiky i zahraničí.
www.globegames.cz



Krátká novinová zpráva

Čas > 15 min. (lze trénovat v rámci předmětu český jazyk)

Pomůcky > papíry, psací potřeby

Cíl > Žáci sestaví článek do novin, ve kterém popíší své bádání.

Popis

Zahrajte si s žáky na vědce; ti prezentují výzkumy nejčastěji ve formě článků. Není nutné, aby žáci psali dlouhý vědecký článek s úvodem, metodikou, výsledky a diskuzí. Žáci by svůj výzkum spíše měli stručně shrnout; článek by neměl být delší než je nutné, mělo by v něm být jen to nejdůležitější. Zásadní je výstižný a pro čtenáře přitažlivý název.

Prezentace na počítači

Čas > 15 min. na přípravu + 4 min. na prezentaci každé skupiny (lze trénovat v informatice či v českém jazyce)



Pomůcky > počítač, internet; jako inspiraci můžete použít přílohu: „**Kritéria hodnocení prezentace**“. Jedná se o materiál, který byl vytvořen pro studentskou konferenci v rámci programu GLOBE a poskytuje příklad sady kritérií a indikátorů, podle kterých se úroveň prezentace hodnotí.

Cíl > Žák prezentuje průběh a výsledky svého bádání pomocí počítačové prezentace.

 > CD / příloha Kritéria hodnocení prezentace

Popis

Diskutujte s žáky o tom, jak mají při prezentaci postupovat.

➔ Logické uspořádání prezentace

Žáci by měli začít úvodem a sdělit název výzkumu, proč je zvolené téma důležité a představit tým. V dalším kroku je dobré informovat o cílech výzkumu, tzn. prezentovat hlavní otázku a hypotézu, dále pokračovat informacemi o postupu vlastní práce, seznámit s výsledky a závěry, při nichž se žáci opět vrátí k hypotéze. Důležité je ukázat i souvislosti a přesah výzkumu do každodenního života. Na konci žáci zveřejní zdroje informací a poděkují za pozornost. Důležité je, aby mělo publikum prostor pro dotazy.

➔ Ústní projev

Při prezentování je zásadním faktorem ústní projev. Pokud ho budete s žáky cvičit, naučí se o svém bádání mluvit srozumitelně, nahlas, spisovně, plynule a z paměti, budou pokládat řečnické otázky, mluvit čelem k publiku a do prezentování se zapojí stejným dílem všichni členové týmu. Postupně se také žáci naučí pohotově reagovat na otázky.

➔ Vizuální podoba prezentace

Kromě logického uspořádání prezentace a ústního projevu je důležitá i vizuální podoba prezentace. Výhodou je použít co nejméně textu a soustředit se na ústní vysvětlení detailů tam, kde je to vhodné. Prezentující upoutá pozornost, pokud použije obrázky nebo dokonce krátký film. Pokud žáci chtějí ukázat grafy, je vhodné použít jen ty jednoduché a opatřit je náležitým popisem. Podobně to platí i pro tabulky, ty by žáci měli použít, jen pokud chtějí vyloženě upozornit na konkrétní hodnotu, která je zajímavá. Vyzkoušejte s žáky, jaká velikost písma je nevhodnější, aby ji ostatní snadno přečetli (minimálně velikost písma 24, nadpisy větším písmem). Čitelnost je také ovlivněna barvou pozadí a písma, proto je vhodné volit kontrastní kombinaci. Vyzkoušejte s žáky pustit si prezentaci na plátně dřív než před publikem, neboť zkouška pomůže odstranit nedostatky.

Prezentace má být stručná, jednoduchá a jasná – je nutné krotit tendence žáka informovat úplně o všem a kriticky nezvažovat, co je důležité a co ne. Tento přístup potvrzuje i Rochefoncauldův moudrý citát: „Skutečně řečnické umění spočívá v tom, aby se řeklo všechno, co je třeba, ale nic víc.“

GLOBE – Global Learning and Observations to Benefit the Environment - je dlouhodobý mezinárodní program, který podporuje u žáků zájem o přírodu a přírodní vědy a rozvíjí metody badatelsky orientovaného vyučování. www.globe.gov, www.globe.terezanet.cz

Příklady slidů

Autoři použili názorné srovnání jarního pučení a olistění 3 druhů stromů, které sledovali. Fototabulka je jednoduchá, obsahuje jasné popisky.

Zdroj: ZŠ Pod Marjánkou, Praha. Prezentace žáků školy v rámci studentské konference GLOBE Games 2010 ve Svitavách.



Atraktivní název pro prezentaci o výzkumu půdy v okolí školy.

Zdroj: ZŠ Jílovského, Praha. Prezentace žáků školy v rámci studentské konference GLOBE Games 2010 ve Svitavách.



Takto může vypadat ukázka pokusu v prezentaci – jak vypadá experimentální prostředí zvenku a zevnitř.

Zdroj: ZŠ Křídlovická, Brno. Prezentace žáků školy v rámci studentské konference GLOBE Games 2010 ve Svitavách.

krok 4



Dopřejte žákům zažít úspěch a vystavte ve škole jejich výtvoř – komiksy, plakáty či články. Můžete využít nástěnky ve třídě, ale vhodné je umístit tvorbu žáků i na nástěnky na chodbách školy, kde si informace mohou prohlédnout i ostatní žáci a učitelé školy. Prezentovat svůj výzkum mohou žáci např. i na školní konferenci; vidí potom, že jejich činy jsou důležité, pocítí zájem ostatních žáků, což přispívá k jejich další motivaci.

Rozcestník dalšího putování

Přejeme vám, ať jsou všechny cesty BOV s vaší třídou plné velkých zážitků, radosti z pátrání a překonávání problémů, ale hlavně ať v žácích i učitelích otevírají chuť společně něco objevovat.



Děkujeme, že se na nelehkou, ale tajemně krásnou a neznámou badatelskou cestu vydáváte.



Gratulujeme, podařilo se vám překonat nástrahy, ale snad i vychutnat radosti při trénování (zdlouvání) jednotlivých badatelských kroků (horských vrcholů).

Můžete využít již vymyšlené lekce, které najdete v „**Bádálkovi**“. Lekce sestavovali a ověřovali sami učitelé základních škol. Jsou připraveny na 45–90min.

Ted' už je to jen na Vás. Rozhodněte se jakou cestu badatelsky orientovaného učení si vyberete. Záleží jen na tom, kolik času chcete bádání věnovat:

Vyzkoušejte **několik návazných hodin BOV**. Stačí vybrat vhodné téma (např. „Rostliny a voda“) a hned můžete využít několik lekcí z „Bádálka“. Nebo si na kterékoli téma vymyslete své vlastní návazné badatelské lekce.

Sestavte si vlastní lekci na vámi zvolené téma, můžete využít návrhy aktivit z připravených lekcí a jednotlivých kroků a vše si naplánovat pomocí kapitoly „Jak si sestavit vlastní badatelskou lekci“.

Pokud třída již zná BOV, je ideální cestou **badatelský den**. Věnujete-li BOV celé dopoledne, či celý den, můžete vyzkoušet náročnější aktivity (pokusy, konferenci atd.) Na vše bude víc času a žáci budou mít tak více prostoru pro samostatné zkoumání, přemýšlení i hodnocení. Otevře vám to i cennou možnost vyrazit s žáky do terénu!

Využijte metodu **BOV na škole v přírodě**. Připravte pro děti lekce, ve kterých mohou rozvíjet badatelské dovednosti a zkoumat přírodní prostředí.

Přizvěte své kolegy či jinou školu. **Sdílejte** své zkušenosti z používání metody BOV.

JAK SI SESTAVIT VLASTNÍ BADATELSKOU LEKCI?

„Mhohému jsem se naučil u svých učitelů, ještě více u svých druhů, ale nejvíce u svých žáků.“

Talmud

Badatelsky orientované učení je plné otázek a hledání odpovědí na ně. A tak jsme i malého pomocníka pro plánování vlastní lekce sestavili pomocí otázek. Snad vám hledání odpovědí pomůže. Příjemné pátrání!

1) Vzhůru na plánování lekce

1) Jaké téma chci s žáky řešit?

- Hodí se pro badatelsky orientované vyučování?
Pokud ano, na co konkrétně by bylo vhodné se zaměřit?
- Zaujme žáky?
Rady, jak vybrat vhodné téma, najdete v této kapitole.

2) Jaký prostor mám pro bádání?

- Kolik času mu mohu věnovat?
- Stačí mi jedna vyučovací hodina, několik návazných hodin nebo využiji badatelský den?
- Budu pracovat ve třídě, laboratoři či v terénu?
- Jak náročné na pomůcky to bude?

3) Jaká je moje cílová skupina?

- Na jaké úrovni badatelské samostatnosti se žáci nacházejí?
- Zvládnou bádání samostatně, nebo potřebují nasměrovat?
(viz kap. z úvodu. „Role žáka a učitele při badatelském učení“ str. 16)
- Bude lepší zkoušet bádání po jednotlivých krocích nebo hned vyzkoušet celou badatelskou hodinu?
- Jaká forma práce (aktivity, velikost skupin) je pro mou třídu nejvhodnější?
- Budou žáci pracovat samostatně či ve skupině?
- Co musí žáci vědět předem?

4) Znáám téma, ale jaký konkrétní cíl si stanovím pro hodinu?

- Co chci, aby si žáci odnesli („dostalo se jim pod kůži“), když vše ostatní zapomenou?
- Co je hlavní myšlenka, kterou chci, aby objevili a udrželi?
- Co chci, aby žáci dokázali, odhalili, zkusili?
- Na jaké dovednosti žáků cílím? – Možná nebudou jen badatelské.

5) Jak sestavit lekci, aby byla opravdu badatelská?

- Jaké myšlenkové procesy chci, aby u žáků proběhly?
- Co nového badatelského by si měli osvojit?
- Které „AHA“ momenty by si při bádání měli prožít?

2) Hurá na konkrétní kroky



Motivace

- Co bude tím magnetem v úvodu hodiny, který podchytí zájem i fantazii žáků a odstartuje lavinu otázek?

Přemýšlení o tématu

- Budou žáci studovat další zdroje (literaturu, webové stránky apod.)? V případě, že ano, na jaké zdroje je nasměruji?

Kladení otázek

- Budou mít žáci prostor klást vlastní otázky a diskutovat o nich? Jestli ano, jak je v tom mohu podpořit?

Výběr výzkumné otázky

- Bude mít každý žák svoji výzkumnou otázku nebo si ji vybere společně se spolužáky ve skupině nebo vybereme společnou otázku pro celou třídu? Jaký postup použiji pro výběr otázky?



Formulace hypotézy

- Bude moci každý žák vyslovit svoji vlastní hypotézu nebo budou žáci sestavovat hypotézu ve skupinách?



Plánování, příprava a provedení pokusu

- Budou se žáci podílet na plánování a provedení pokusu? Jestli ano, tak jakým způsobem?



Formulace závěrů a návrat k hypotéze

- Umožní lekce žákům návrat k hypotéze a její zhodnocení?

Hledání souvislostí

- Jak žákům umožním, aby se zamysleli nad přesahem lekce?

Prezentace

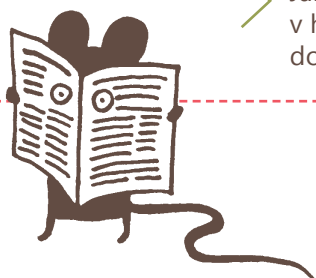
- Jakým způsobem zajistím, aby žáci měli možnost výsledky svého bádání sdělit ostatním?

Kladení nových otázek

- Těším se, že žáky budou napadat nové otázky. Sepíšeme je společně? Budeme s nimi dál pracovat?

Reflexe

- Jakým způsobem zajistím, aby si žáci uvědomili, co se jim v hodině podařilo, co by mohli příště udělat lépe a jaké dovednosti využili?



A zamyšlení na závěr...

1. Jsou dílčí aktivity pro žáky dostatečně lákavé, aby udrželi zájem o téma po celou lekci?
2. Mám v lekci aktivity, které mohu v případě nutnosti (nedostatku času) vypustit? – Je vhodné je mít a označit si je předem. Při nedostatku času je pak můžete vypustit, aniž by utrpěly cíle lekce.
3. Budou se žákům střídat různé formy aktivit (samostatná i skupinová práce, čtení textů i praktické pokusy, bádání i tvoření, diskuze ve skupině i prezentace ve třídě atd.), aby každý z nich byl alespoň chvíli tzv. „ve svém živlu“?
4. Mám zajištěné takové prostředí pro bádání, aby se žáci cítili bezpečně a nebáli se přicházet s vlastními nápady?
5. Připravím pro žáky pracovní list? K tomu můžete využít univerzální formulář badatelského pracovního listu z elektronické přílohy.
6. Jaká bude má role v jednotlivých fázích lekce? Kdy budu aktivitu řídit (zcela organizovat) a kdy budu naopak jen průvodce nebo pozorovatel, který sleduje a zaznamenává dění?
7. Jakým způsobem budu sledovat a vyhodnocovat, zda lekce směřuje tam, kam má?

 > CD / univerzální pracovní list



....teď už vím téma, prostor, čas i to, pro koho to vše budu vymýšlet.

3) Jak ohodnotím práci žáků

1. Jak zhodnotím zapojení žáků do různých částí badatelského postupu? Jak budu např. hodnotit, zda si každý samostatně sestavil hypotézu? – Při hodině budu žáky pozorovat a zapíši si, jak pracovali.
2. Jakou formou dostanou žáci zpětnou vazbu na svou práci? Získají ji od třídy nebo od učitele a okamžitě v průběhu hodiny nebo někdy později souhrnně?
3. Mám na závěr připravené hodnocení (skupinové, či individuální)? Využiji sebehodnocení žáků pomocí předem zadaných kritérií? Vytvořím kritéria já nebo společně se žáky?

Jak na to?

Příklady nástrojů pro hodnocení

Obrázek pohoří

Při poskytování zpětné vazby či sebehodnocení můžete využít obrázek symbolického „pohoří“, se kterým jsme pracovali na počátku – viz str. 21. Žáci si mohou vyznačovat, které hory již přešli a dovednosti, které již zvládají.



Začala jsem také navrhnout novou lekci (cesta k výsledku ještě chvíli potrvá), snažím se striktně držet předepsaného postupu a myslím, že otázky, které jsou položeny před začátkem plánování, jsou moc důležité.

Dotazník

Učitel ho může použít při pozorování žáků v hodině. Nemusí v každé hodině pozorovat všechny popsané dovednosti u všech žáků, ale může vybrat jen některé podle zaměření hodiny. Nejedná se o kritéria, která musí žáci splnit, aby se jednalo o badatelskou hodinu.

Lze ho také využít pro sebehodnocení žáků. V tom případě doporučujeme přeformulovat otázky do 1. os. j.č.

ŽÁK zvládá popsané činnosti:
V ýborně - **P** řůměrně - **P** otrebuje se **Z** lepšit

- ___ Získává a třídí informace.
- P** Klade otázky, které jsou k tématu
- ___ Formuluje výzkumnou otázku, která se týká zkoumaného tématu.
- V** Sestaví hypotézu, která vychází z položené výzkumné otázky a dá se ověřit pomocí dostupných pomůcek.
- ___ Naplánuje pokus, který vede k ověření hypotézy.
- ___ Sepíše postup a potřebné pomůcky.
- V** Provede pokus.
- V** Zaznamenává průběh pokusu (formou slovního popisu i náčrtků).
- V** Vyhodnotí pokus a formuluje závěry experimentu (navrátí se k hypotéze).
- P** Vyhodnotí, zda hypotéza byla potvrzena či vyvrácena.
- ___ Hledá souvislosti tématu s reálným životem.
- P** Prezentuje výsledky.
- Z** Klade nové otázky.
- ___ Pracuje ve skupině, plní svou roli a spolupracuje s ostatními.
- ___ Podílí se na diskusi ve třídě.

➤ CD / příloha
Hodnotící dotazník

Hodnotící dotazník mi ulehčil hodnocení a upravila jsem ho a použila pro žáky a jejich sebehodnocení.

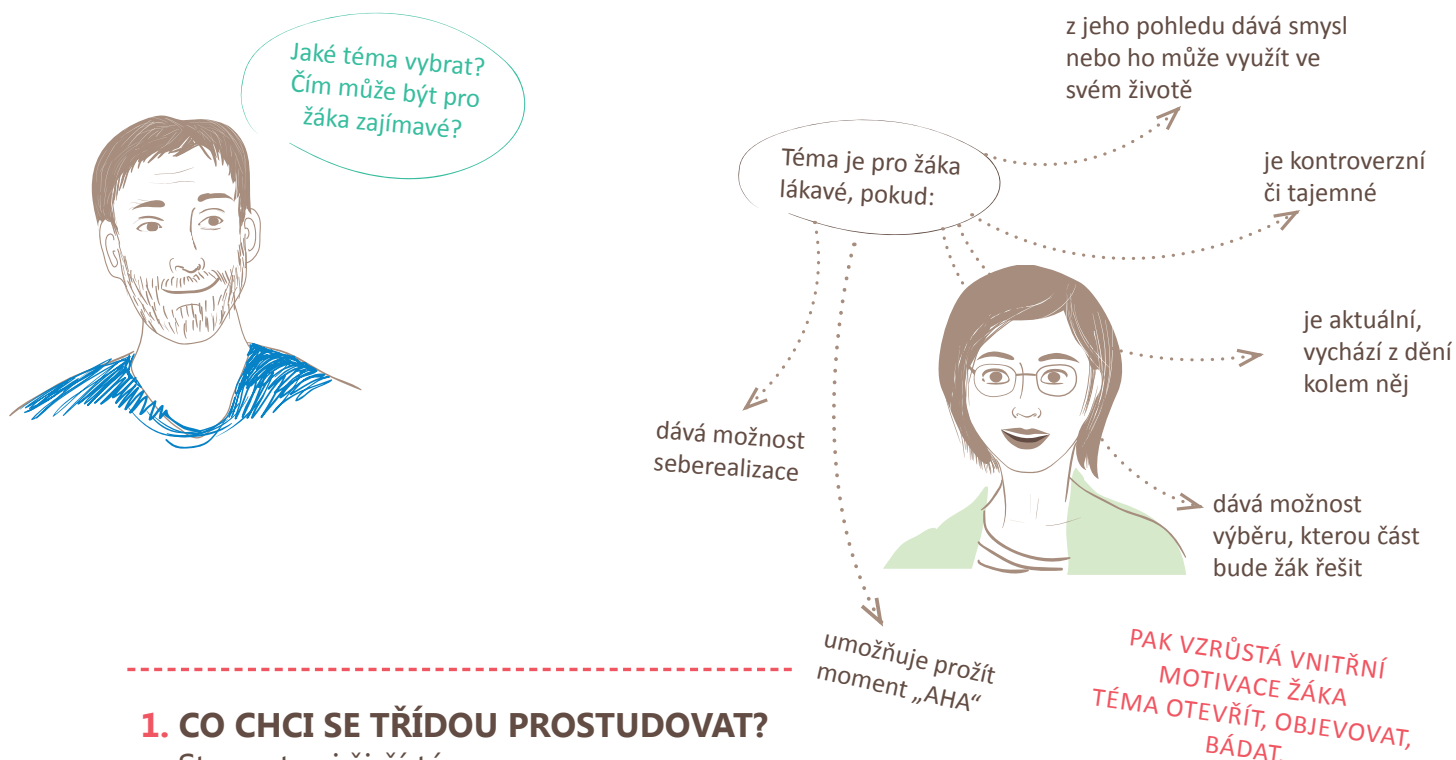
Badatelský deník

Deník slouží i jako záznamník pokroku žáka. Žák může díky portfoliu své badatelské „kariéry“ zaznamenané v deníku lépe posoudit např., zda už se nebojí klást otázky nebo zda využívá bohatší škálu zdrojů pro získávání informací. Pokud s žáky v průběhu tréninku badatelských dovedností provádíte pravidelné reflexe, je dobré žáky vést k tomu, aby si zapsali, jak se jim který krok dařil, co pro ně bylo lehké, co naopak obtížné, v čem se zlepšili.

4) Hledání tématu pro BOV

*jeden z největších oříšků
badatelské cesty*

Badatelsky orientované vyučování se zaměřuje na dnes aktuální témata, která jsou pro žáky lákavá a smysluplná. Je velmi efektivní, pokud jsou i „běžná“ témata výuky pojata metodou BOV. Důležitá je motivace dětí. Pokud téma vzbudí vnitřní motivaci žáka, zvýší se jeho zájem o „bádání“ i učení se něčemu novému.



1. CO CHCI SE TŘÍDOU PROSTUDOVAL?

Stanovte si širší téma...



2. JAKÁ ČÁST TÉMATU JE VHODNÁ PRO BADATELSKOU LEKCI?

Co konkrétně lze na tématu „vybádat“?



3. CO BUDE ŽÁKY LÁKAT?

Pokuste se nalézt „most“ od tématu k žákům...

Co je zaujme?

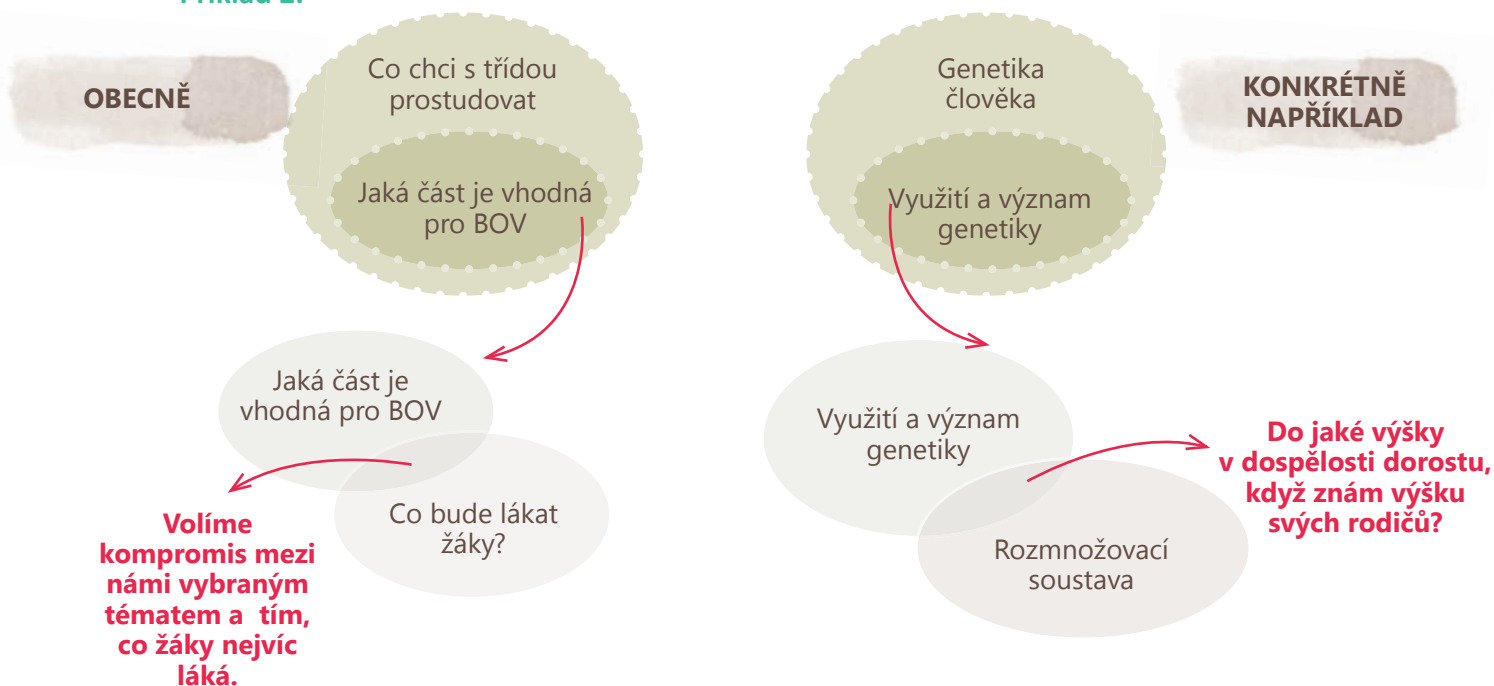


Jak vybrat téma?

Příklad 1.



Příklad 2.

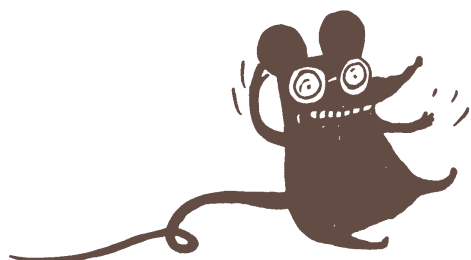


Otázky, které mohou prověřit vhodnost zvoleného tématu:

- + Zvládnou žáci nalezený problém sami ověřit?
- + Lze to zvládnout ve škole?
- + Není to téma příliš dlouhodobé, mám na něj dost času?

Čeho se vyvarovat

- Pozor na volbu příliš širokého tématu, např. „Voda“. Vyplatí se zúžit téma, aby bylo pro žáky uchopitelnější.



Povzbudivá slova učitelů – autorů lekcí

„Důležité je začít – neodkládat přípravu na příští hodinu, týden, po opravě písemek...“

„Jednotlivé kroky se dají nacvičit i v jiných hodinách, např. otázky a hypotézy. Věnuji tomu třeba 15 minut, když probírám jiné téma.“

„Nebo když se bere nová látka, tak se dá využít třeba studium literatury mimo hodinu – mají si sami zjistit nové informace dopředu, a pak už přijdou a jsou naladěni na téma.“

„Dá se i začít od řízené formy BOV, kdy učitel více hodinu řídí a organizuje. Je to rychlejší než to otevřené bádání.“

„Lze nacvičit různé dovednosti a činnosti okolo, aby to pak bylo na lusknutí prstem, třeba dělení do skupin, prezentace. Když jsou žáci na to zvyklí, trvá jim to kratší čas.“

„Sledujte www.badatele.cz. Najdete tam další lekce, které jsme připravili a ověřili ve výuce. Můžeme se tam potkávat, sdílet spolu své zkušenosti. Jsme zvědaví na vaše nové lekce!“



AHOJ TAK CO BYCH TI NAPJAL?
DOBŘE SI PROMYSLI CÍLE, PROMYSLI
SI ČAS, PŘIPRAV SI MATERIÁLY
A PUSŤ SE DO TOHO!
A PAK UŽ JEN SLEDUJ,
CO SE BUDE DÍT...

PROKOP



Použité zdroje

- > BAŇKOVÁ, M. Straka v říši entropie. Praha: Nakladatelství Petr Prchal, 2010.
- > Bratři GRIMMOVÉ. O Červené Karkulce. staženo 23.2.2012.
- > Čistíte si nedostatečně chrup? Vědci šokují: Hrozí infarkt i rakovina! Deník Aha! 12.7.2012.
- > ČUČKOVÁ, Z. Vliv výživy na kazivost zubů u dětí na 2. stupni ZŠ. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta pedagogická, Katedra rodinné výchovy a výchovy ke zdraví, 2008. Bakalářská práce.
- > JEŘÁBEK, J.; TUPÝ, J. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: VÚP, 2007, 2013.
Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-skolstvi/upraveny-ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani> .
- > K českým hranicím se vracejí vlci. Mohli by regulovat počty prasat. iDNES. 28.11.2012; staženo 23.2.2013.
Dostupné z: <http://www.blesk.cz/clanek/zpravy-udalosti-zahranici/167907/vlci-utocici-na-lidi-i-takhle-muze-vypadat-arkticka-zima.html> .
- > Kondice kořisti a biodiverzita – jsou velké šelmy přínosem pro druhovou rozmanitost? 20.1.2010; staženo 23.2.2013.
Dostupné z: <http://www.selmy.cz/clanky/vliv-a-vyznam-velkych-selem/> .
- > OSBORNE, J.; DILLON, J. Science Education in Europe: Critical reflections. A report to the Nuffield Foundation, 2008.
Dostupné z: <http://www.nuffieldfoundation.org/science-education-europe> .
- > STEELOVÁ, J. a kol. Čtením a psaním ke kritickému myšlení: Příručka 1 : Co je kritické myšlení. Str. 20. Dostupné z: www.kritickemysleni.cz .
- > LUPAČ, P. Mýty (a realita) digitální generace. 25.3.2011. Dostupné z: <http://www.lupa.cz/clanky/myty-a-realita-digitalni-generace/> .
- > MACHALOVÁ, L.: Je setkání s vlkem nebezpečné? 19.1.2012; staženo 23.2.2013. Dostupné z: <http://www.treking.cz/priroda/setkani-s-rysem-a-vlkem.htm> .
- > Projekt 3V – Vědě a výzkumu vstříc. Praha: Sdružení TEREZA, 2010.
- > Reading and Writing for Critical Thinking. RWVT. Dostupné z: www.kritickemysleni.cz .
- > REICHHOLF, J. Les: Ekologie středoevropských lesů. Praha: Ikar, 1999.
- > Scicourse Description. Ohio Resource Center.
Dostupné z: <http://www.ohiorc.org/pm/science/SciCourseDescription.aspx?cid=12> .
- > SVOBODOVÁ, J. a kol. Doporučené očekávané výstupy Environmentální výchova v základním vzdělávání je součástí publikace : Doporučené očekávané výstupy: Metodická podpora pro výuku průřezových témat v základních školách. Praha : VÚP, 2011.
Dostupné z: <http://www.vuppraha.cz/nova-publikace-divize-vup-%E2%80%93-doporucene-ocekavane-vystupy-pro-zakladni-skoly> .
- > Vlci útočící na lidi: I takhle může vypadat arktická zima. BLESK. 1.2.2012; staženo 23.2.2013.
Dostupné z: <http://www.blesk.cz/clanek/zpravy-udalosti-zahranici/167907/vlci-utocici-na-lidi-i-takhle-muze-vypadat-arkticka-zima.html> .
- > http://druidova.mysteria.cz/UKAZY_VE_VESMIRU/ZEME_PLACATA.htm; http://en.wikipedia.org/wiki/Flat_Earth
- > <http://vesmir.byl.cz/Geo.html>
- > <http://cs.wikipedia.org/wiki/Geocentrismus> http://cs.wikipedia.org/wiki/Historie_hypot%C3%A9zy_vzniku_a_v%C3%BDvoje_slune%C4%8Dn%C3%AD_soustavy
- > <http://www.vzdalenesvety.cz/index.php/component/content/article/14-aktuality/42-jde-to-i-bez-kysliku>
- > <http://www.mlp.cz/cz/projekty/on-line-projekty/sherlock-holmes/ctyrlitek/>
- > www.stromy.arnika.org/klimatizace

Další inspirativní zdroje

- > APEDOE, S.A.; REEVES T.C. Inquiry-based Learning and Digital Libraries in Undergraduate Science Education. Journal of science education and technology. 2006, 15 (5), p. 321–330.
- > BRANFORD at al. How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School. The National Academies Press, 2009.

- > Důvody nezájmu žáků o přírodovědné a technické obory. White Wolf Consulting, 2009, cit. 12. 5. 2011.
Dostupné z: http://ipn.msmt.cz/data/uploads/portal/Duvody_nezajmu_zaku_o_PTO.pdf.
- > EASTWELL, P. Inquiry learning: Elements of confusion and frustration. The American biology teacher, 2010, 71(5): 263–264.
Dostupné z: http://findarticles.com/p/articles/mi_6958/is_5_71/ai_n31974314/?tag=content;col1.
- > HEJNÝ, M.,; KUŘINA, F. Dítě, škola, matematika. Konstruktivistické přístupy k vyučování. Praha : Portál, 2009.
- > JARNÍKOVÁ, J. a kol. Badatelské aktivity na 1. stupni základního vzdělávání. Praha: VÚP, 2011.
- > MACENAUEROVÁ, J. Přírodovědné hry. Olomouc: Rubico, 2012.
- > MASSA, F.; PÉREZ, M. Slavné vynálezy – zábavné pokusy pro zvědavé děti. Praha: Rebo, 2010.
- > PAPÁČEK, M. Limity a šance zavádění badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice. In: Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. Sborník příspěvků semináře konaného 25. – 26. března 2010 v Českých Budějovicích. České Budějovice: JU, PedF, 2010.
- > PAPÁČEK, M. Badatelsky orientované přírodovědné vyučování – cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z A ALFA? Scientia in educatione, 2010.
- > PÉREZ, M. Naše planeta: Abeceda ekologie: Zábavné pokusy pro zvědavé děti. Praha: Rebo, 2010.
- > PÉREZ, M. Naše planeta: Život kolem nás: Zábavné pokusy pro zvědavé děti. Praha: Rebo, 2010.
- > PÉREZ, M. Naše planeta: Voda a světlo: Zábavné pokusy pro zvědavé děti. Praha: Rebo, 2010.
- > RŮTEROVÁ, M. 111 napínavých experimentů pro děti. Brno: Computer Press, 2011.
- > SENČANSKI, T. Malý vědec. Brno: Edika, 2012
- > STUHLÍKOVÁ, I. O badatelsky orientovaném vyučování. In: Papáček, M. (ed): Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. Sborník příspěvků semináře konaného 25. – 26. března 2010 v Českých Budějovicích. České Budějovice: JU, PedF, 2010.

Internetové zdroje:

- <http://ed.ted.com/lessons> (krátké animace připravené pro výuku)
- www.debrujar.cz
- www.generacey.cz
- www.globe.gov
- www.globe.terezanet.cz
- www.objevuj.eu
- www.prirodovedci.cz
- www.projekt3v.cz
- www.tretipol.cz
- www.tydenvedy.cz
- www.vedamabudoucnost.cz
- www.vedanasbavi.cz





➔ **Sdružení TEREZA** je nevládní nezisková organizace, která svou činnost zaměřuje na vzdělávací programy pro školy, do kterých je v současné době zapojeno přes 730 českých základních a středních škol.

Školám TEREZA nabízí tři mezinárodní vzdělávací programy:

Program **GLOBE** rozvíjí badatelské dovednosti žáků a učí je, jak prakticky přistupovat ke zkoumání a pozorování životního prostředí v okolí jejich školy. Velkým lákadlem je pro mnohé žáky i to, že jimi vyzkoumaná data jsou odesílána do NASA.

V programu **Ekoškola** se žáci ve spolupráci s učiteli, vedením školy a zástupci místní komunity snaží o šetrnější provoz své školy – hledají úspory energie a vody, snižují množství odpadu a třídí ho, zlepšují prostředí školy a jejího okolí. Společně usilují o získání mezinárodního titulu Ekoškola.

Program **Les ve škole** se snaží, aby děti považovaly les za bezpečné a zajímavé místo, které je plné podnětů a které můžou zkoumat všemi smysly. Ze svých zkušeností pak mohou samy vyhodnotit, co je dobré pro les dělat.

Projekt **Jdete ven** je určen pro rodiče, prarodiče, vychovatele a především pro děti.

Na webových stránkách k tomuto projektu je zásobník osvědčených aktivit, které dávají rodičům originální odpověď na otázku CO DĚLAT, ABY SE DĚTI VENKU NENUDILY a aby přírodu považovaly za zajímavé místo, které je plné podnětů.

www.jdeteven.cz

➔ **Naší vizí** je společnost, ve které lidé mají rádi přírodu a místo, kde žijí, rozumí životnímu prostředí a jednájí v souladu s udržitelným rozvojem.

➔ **Naším posláním** je vzdělávat děti, které takovou společnost budou vytvářet.



www.terezanet.cz

Vydalo © Sdružení TEREZA, Praha 2013.

Příručka vznikla v rámci projektu Badatelé.cz,
který je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



OČEKÁVALA JSEM, ŽE BUDE BOV VELKOU PŘÍLEŽITOSTÍ
PRO PRAKTICKY ORIENTOVANÉ ŽÁKY, KTEŘÍ DÍKY NĚMU
ZAŽIJÍ ÚSPĚCH. UŽ JSEM ALE NEČEKALA, ŽE BUDE MÍT
TAK POZITIVNÍ VLIV NA KOLEKTIV, SPOLUPRÁCI VE SKUPINÁCH
A ATMOSFÉRU VE TŘÍDĚ.

