

Pobíhající hypotézy

Čas > 30 min.

Pomůcky > příloha na CD:
„**Pobíhající hypotézy**“,
prostor, kde je vyznačena
startovní a cílová čára.

Cíl > žák přiřadí hypotézy k otázkám dle tématu

➤ CD / příloha Pobíhající hypotézy

Popis

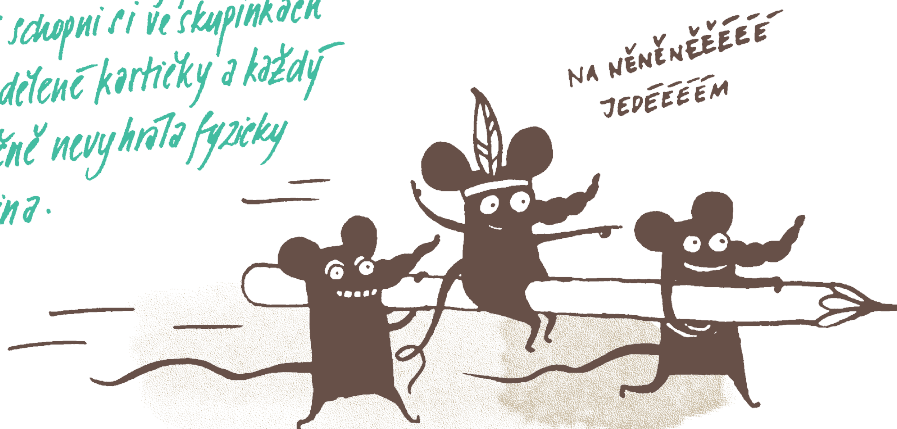
Žáky rozdělíte do 3 skupin. Každé skupině předložíte sadu hypotéz (každá skupina je má na kartičkách odlišné barvy) a sami si ponechte celou tabulku jako klíč. V každé sadě hypotéz je jedna, jež je kompatibilní s otázkou, kterou budete zadávat. Učitel vysloví otázku a úkolem skupin je co nejrychleji vybrat hypotézu, která k otázce patří, a vyslat jednoho žáka ze skupiny, aby s lístkem s touto hypotézou vyběhl na trať. Poté, co doběhne k cílové čáře, vrátí se zpět ke své skupině. V závodění by se měli vystřídat všichni členové skupiny. Lze také měnit způsob pohybu – běh po čtyřech, pozadu, po jedné noze...

Po každém jednotlivém závodu skupiny přečtou hypotézu, kterou vybrali a s níž běželi. Následuje bodování výsledku. Nejrychlejší skupina získá 3 body, druhá nejrychlejší 2 body, třetí 1 bod. To ovšem pouze v případě, že všechny skupiny běžely se správnou, tj. k otázce patřící, hypotézou. Skupina, která by běžela s nekompatibilní hypotézou, nezískává bod žádný a skupiny, které doběhly za ní, si o jedno místo polepší. Důležité je, že se hypotézy POUZE přiřazují tematicky k otázkám – nehodnotí se tedy zatím, zda jsou platné či nikoliv.

Kouzlo hry je v tom, že nutně nevyhrává fyzicky nejzdatnější družstvo. Je důležité nejprve uvážit, s jakou hypotézou se pobeží. Stejně otázku lze číst v rámci jedné hry i opakovaně.

Je vhodné, dovolují-li to podmínky, s hypotézami dále pracovat. Např. z nich vybrat některou, kterou se žáci pokusí potvrdit či vyvrátit. Nejedna z nich je ústředním tématem celé zpracované lekce v **Bádálkovi**, a proto můžete tuto aktivitu využít i jako motivaci k budoucímu bádání.

U šestáků se mi aktivita líbila nejvíce. Vzhledem k tomu, že pomaleji čtou a nemají ještě takovou zásobu informací z přírodních věd, museli opravdu hodně přemýšlet. U devťáků byla nabídka hypotéz docela snadná a také jejich čtení je už na jiné úrovni. Byli schopni si ve skupinkách lépe rozdělit práci — měli rozdělené kartičky a každý probíral jen některé. Skutečně nevyhrála fyzicky nejzdatnější skupina.



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 videonahrávky

„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 videonahrávky

„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 vyrostle 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 vztahuje 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 sklepě 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:



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 sklepe 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 stonek 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.

NO TOHLE ???



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 obrázky 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 strom
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 napláňovat pokus, který odhad/hypotézu
bude potvrdit, nebo vyvrátit. 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 myslet,
dokonce myslet 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.

KROK 3

FÁZE BĚDÁNÍ

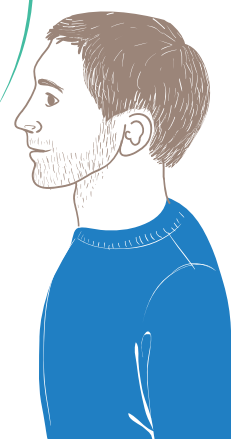
ODKAZ NA KONKRÉTNÍ AKTIVITU

MŮJ POKUS	FÁZE BĚDÁNÍ	ODKAZ NA KONKRÉTNÍ AKTIVITU
	plánování příprava pokusu	• Magická květena • Husté pokusy, aneb pokusy o hustotě • Vyměním vodu za olej, značka sklenice vlastní • Kdo se připraví, tomu se jde lehce
	provedení pokusu	• Zmatené vzorky vody • Najdi 5 rozdílů
	vyhodnocení dat	• 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 zapojení, 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 nacvičit 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 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 nacházejí.

➔ 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 sledovat 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...



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

Ved'te 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.

5. Živý, ≠ prázdný

KVĚTINA NA OKNĚ SE NATÁHLA KE SLUNCI
KVĚTINA VE SKŘÍNI JMEDÍ A UVADÁ.

6. ZÁVĚRY Z POZOROVÁNÍ 9.4



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 nácviku 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 odmítání 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 náviku 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 květina mít, ale měli by i podrobně naplánovat, jakým způsobem si tento účinek ověří.



Vynášeli jsme obrázky z předchozí hodiny, s žáky jsme diskutovali nad postupem ověřování účinku jejich rostlin. Často chtěli účinky zkusit na zvířatech či spolužácích. 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 vytržená.