

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

**FAKULTA PEDAGOGICKÁ  
KATEDRA PEDAGOGIKY**

**POKUSY S PRVKY BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUKY  
V HODINÁCH PRVOUKY A PŘÍRODOVĚDY NA 1. STUPNI ZŠ**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Tereza Leitlová**

*Učitelství pro 1. stupeň ZŠ*

Vedoucí práce: doc. PaedDr. Ladislav Podroužek, Ph.D.

**Plzeň, 2022**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 19. dubna 2022

.....  
Tereza Leitlová  
vlastnoruční podpis

### **Poděkování:**

Děkuji panu doc. PaedDr. Ladislavu Podroužkovi, Ph.D. za vedení diplomové práce, cenné rady a vstřícnost při konzultacích.

# OBSAH

SEZNAM ZKRATEK .....	2
ÚVOD .....	3
1 VÝVOJ PŘÍRODOVĚDNÉHO VZDĚLÁNÍ .....	4
1.1 POČÁTKY VÝVOJE PŘÍRODOVĚDNÉHO VZDĚLÁNÍ .....	4
1.2 PŘEDMĚTY O PŘÍRODĚ A SPOLEČNOSTI V PROGRAMU OBECNÁ ŠKOLA .....	5
1.2.1 Charakteristika prvouky a přírodovědy ve vzdělávacím programu OŠ .....	5
1.3 PŘEDMĚTY O PŘÍRODĚ A SPOLEČNOSTI V PROGRAMU ZÁKLADNÍ ŠKOLA .....	7
1.3.1 Charakteristika prvouky a přírodovědy ve vzdělávacím programu ZŠ .....	7
1.4 PŘEDMĚTY O PŘÍRODĚ A SPOLEČNOSTI V PROGRAMU NÁRODNÍ ŠKOLA .....	8
1.4.1 Charakteristika prvouky a přírodovědy ve vzdělávacím programu NŠ .....	8
1.5 RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁNÍ .....	8
1.5.1 Charakteristika prvouky a přírodovědy v rámcově vzdělávacím programu pro základní školy .....	9
2 METODY .....	11
2.1 POZOROVÁNÍ .....	11
2.2 POKUS .....	12
2.2.1 Typy pokusů .....	12
3 BADATELSKY ORIENTOVANÁ VÝUKA .....	14
3.1 VYMEZENÍ POJMU BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUKY .....	14
3.2 HISTORIE BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUKY .....	16
3.3 PODSTATA BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUKY .....	17
3.4 ROLE UČITELE A ŽÁKA V BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUCE .....	17
3.4.1 Role žáka v badatelsky orientované výuce .....	17
3.4.2 Role učitele v badatelsky orientované výuce .....	19
3.5 KROKY BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUKY .....	20
3.6 ORGANIZACE, KTERÉ SE BADATELSKY ORIENTOVANOU VÝUKOU ZABÝVAJÍ .....	21
3.6.1 TEREZA .....	21
3.6.2 EKOŠKOLA .....	21
3.6.3 GLOBE .....	22
3.6.4 JDĚTE VEN! .....	22
3.6.5 BADATELÉ .....	22
3.6.6 LES VE ŠKOLE .....	22
3.6.7 UČÍME SE VENKU .....	22
3.6.8 MLADÍ REPORTÉŘI .....	23
4 PRAKTICKÁ ČÁST .....	24
4.1 SEZNAM BADATELSKÝCH LEKCÍ: .....	24
4.2 TABULKA S PŘEHLEDEM LEKCÍ A OBTÍŽNOSTÍ .....	70
ZÁVĚR .....	71
RESUMÉ .....	72
SEZNAM LITERATURY .....	73
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ .....	76
PŘÍLOHY .....	77

## **SEZNAM ZKRATEK**

BOV – Badatelsky orientovaná výuka

MŠMT ČR– Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky

NŠ – Národní škola

OECD – Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj

OŠ – Obecná škola

PISA - Programme for International Student Assessment; mezinárodní výzkum pořádaný  
OECD

RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

ŠVP – Školní vzdělávací program

ZŠ – Základní škola

## ÚVOD

Vzdělání je pro lidstvo nejdůležitější od počátku věků. Je proměnlivé a je ovlivňováno řadou faktorů. Celkové novodobé pojetí vzdělání je relativně stabilní, tj. všestranné polidštění a zdokonalování člověka, avšak nejvíce pozorovatelný dynamický vývoj je vázán především na metody, formy a jiné prostředky (Dostál, 2015, s. 16).

Podle Renaty Ryplové a Jarmily Rehákové prochází přírodovědné vzdělání nejen v Čechách, ale i v Evropě krizí. Krizí je myšlen fakt, že žáci přestávají mít zájem o přírodní obory. Podle výzkumů PISA jsou čeští žáci neúspěšní především v kladení otázek či jejich rozpoznávání (Ryplová, Reháková, 2011, s. 2).

Tématem pro moji diplomovou práci jsou proto Pokusy s prvky badatelsky orientované výuky v hodinách prvouky a přírodovědy na 1. stupni ZŠ, které by žáky měly zaujmout a zvýšit jejich zájem o přírodní vědy.

Badatelsky orientovaná výuka, dále BOV, představuje vzdělávací směr, do kterého se vkládají velké naděje. Ale i když snaha o zavedení BOV do výuky probíhá nejméně deset let, tak výzkumy naznačují, že učitelé badatelsky orientovanou výuku nechtějí zavádět z několika důvodů:

1. Obava nad ztrátou kontroly o dění ve třídě.
2. Obava samostatných žáků z případného neúspěchu.
3. Nedostatečné znalosti a dovednosti potřebné pro bádání nejen u žáků, ale i samotných učitelů.
4. Časová i materiální náročnost badatelských aktivit.
5. Hodnocení badatelské aktivity (Radvanová, S., Čížková, V., & Martinková, P. 2018, s. 2).

Podle Hošpesové (2016) se stala badatelsky orientovaná výuka módním heslem, které vede k často zjednodušenému pohledu. Vznikají sbírky úloh, které se především zaměřují na pobavení žáka, ale už u nich není určen didaktický cíl (Hošpesová, 2016, s. 118).

Cílem této práce je vytvořit sborník pokusů s prvky BOV, který bude současně sloužit jako příručka pro učitele. V příručce budou badatelky orientované lekce, ve kterých budou uvedeny didaktické cíle, motivace a přesný postup provádění pokusů. Tento sborník má sloužit především učitelům, kteří se s BOV zatím nesetkali nebo se BOV bojí použít.

# 1 VÝVOJ PŘÍRODOVĚDNÉHO VZDĚLÁNÍ

Přírodovědné vzdělání se vyvíjí přibližně 250 let a během této doby prošlo obdobími rozvoje, ale také útlumu (Doulík, Škoda, 2009, s. 25). Tato kapitola má za cíl ukázat, jak se přírodovědné vzdělání vyvíjelo v rámci badatelsky orientovaného vyučování a také charakterizovat přírodovědné vzdělání v jednotlivých programech, které byly vytvořeny.

## 1.1 POČÁTKY VÝVOJE PŘÍRODOVĚDNÉHO VZDĚLÁNÍ

Přírodovědné vzdělání nebylo zpočátku systematické. V České republice se pokusil o systematickosti jako první Johan Ignaz Felbiger, který roku 1774 připravil všeobecný školní řád. Tímto řádem byly řízeny školy triviální, hlavní a školy normální. Na školách se však učila pouze matematika, geometrie a přírodopis. Předmět byl především praktický, žáci nebyli vedeni ke zkoumání přírodních jevů, nepoužívali metody, jako je pozorování a pokus.

Ve 2. polovině 19. století se projevuje rozdílnost přírodovědné vědy a přírodovědného vzdělání. Bylo to dáno především tím, že poznatky z přírodní vědy začínají vstupovat do podvědomí tehdejších obyvatel, např. zavedení parního stroje atd. Tím pádem došlo k rozvoji přírodovědného vzdělání a nutnosti ho strukturovat. V roce 1869 byl v českých zemích vydán Základní školský zákon (tzv. Hasnerův), který zavádí povinnou osmiletou docházku. Ve škole byly věnované čtyři hodiny týdně jen přírodopisu. Výuka však byla ještě popisná a prakticky zaměřená.

Na přelomu 19. a 20. století se začínají formulovat základy přírodovědného kurikula, základy metod vědeckého zkoumání přírody a jsou definovány cíle pro přírodovědné vzdělání.

Před první světovou válkou se přírodovědné vyučování soustředilo na to, aby žáci měli pozitivní vztah k přírodě. Proto se vyučování soustředilo na poznávání místního okolí a studium rostlin a živočichů v něm žijících.

Od 20. let 20. století představuje dítě „střed vesmíru“, okolo kterého se točí celý pedagogický proces. Tudíž se razilo heslo: „Není důležité mít znalosti, ale mít zkušenosti.“ „*Důsledkem tohoto přístupu je podcenění obsahu vzdělávání a přecenění významu pracovní činnosti ve výuce.*“ Tato pedagogika však vnesla do přírodovědného vzdělání značné změny. Vyučování faktů se přesouvalo směrem k metodám systematické vědecké práce, a to

pozorování, experimentování, formulaci a ověření hypotéz. Do přírodovědného vzdělání se více zařazovalo řešení problémů, které žáci mohli uplatnit v běžném životě.

Ve 30. letech minulého století začaly vznikat školy (především v Praze), kde se soustředili na to, aby žáci měli praktické zkušenosti z přírodními jevy.

V 80. letech 20. století se přírodní vzdělání soustředí na řešení problémů environmentálních a sociálních témat.

V současné době jsou přírodní vědy považovány za interdisciplinární či multidisciplinární, tzn. že se snaží o propojení a aktivní spolupráci mezi různými vědami za účelem dosažení výsledku v teoretické a praktické činnosti ve vědě i výzkumu. Také se klade důraz na důsledky vlivu přírodovědného vzdělání na okolí. Příkladem může být téma globálního oteplování. Toto téma zasáhlo nejen všechny vědní obory, ale také běžný život, ekonomii, politiku aj. Současný trend multidisciplinarity v přírodovědném vzdělání se u nás naplňuje v RVP a začíná postupovat celým školstvím. Začíná se využívat přírodovědné poznání žákem v jeho praktickém životě, při orientaci v environmentálních problémech apod. Tento přístup by měl žákovi poskytovat prohloubení znalostí o přírodě a předpovídat důsledky jeho chování. Také se klade větší důraz na zařazení metod vědeckého zkoumání různých jevů, faktů, zákonitostí, vlastností atd. Tento cíle rozvíjí žáka nejen v oblasti kognitivní, ale významně zasahuje i do afektivní a psychomotorické složky. Výuka tedy umožní učitelé a žákům více prozkoumat danou problematiku a věnovat se více rozvoji schopnosti řešit problémy (Doulík, Škoda, 2009, s. 25-41).

## 1.2 PŘEDMĚTY O PŘÍRODĚ A SPOLEČNOSTI V PROGRAMU OBECNÁ ŠKOLA

Vzdělávací program *Obecná škola* byl vydán v roce 1992 pro předměty o přírodě a společnosti. V roce 1993 bylo ověřování tohoto projektu řízené MŠMT ČR. Úplné schválení se uskutečnilo v roce 1996.

Důležitým momentem programu obecné školy je přihlížení k potřebám žáků, využívání jejich přirozené aktivity a vzbuzovat hlavní zájem o poznávání (Podroužek, 1999, str. 58-59).

### 1.2.1 CHARAKTERISTIKA PRVOUKY A PŘÍRODOVĚDY VE VZDĚLÁVACÍM PROGRAMU OŠ

Vzdělávací předmět o přírodě a společnosti je rozdělen od 1. do 3. třídy na prvouku a od 4. do 5. třídy na přírodovědu a vlastivědu. U jednotlivých ročníků je vždy popsána



charakteristika roku a pod ní rozepsané jednotlivé učební oblasti, se kterými se žáci během roku setkají.

### **1. ročník**

Podle vzdělávacího programu Obecná škola se vycházelo z tohoto cíle: Žák pozoruje změny ve svém okolí (např. stromy na podzim opadávají, na zimu jsou holé, na jaře opět kvetou a v létě na stromech zrají plody).

### **2. ročník**

Ve 2. ročníku žák dokáže díky pozorování určit, kde v přírodě můžeme najít živočichy či některé rostliny (př. blatouch bahenní roste u vody...).

### **3. ročník**

3. ročník je nazvaný: Učíme se pozorovat a popisovat. Nadpis u osnov sám napovídá, že v tomto ročníku se učitel zaměří na rozvíjení pozorování u žáků. Vypěstované pozorovací schopnosti, které žák získal z předchozích ročníků, se bude dále využívat k celkové představě o skutečnosti, v níž žije. Při pohledu na skutečnost jako celek vystoupí před ně dvě velká poznání:

- 1) Věci, které žák do té doby chápe jako samozřejmé, a proto třeba i nezajímavé, se při pozornějším pohledu jeví jinak, skrývají v sobě mnoho neznámého a nečekaného.
- 2) *„Zjištění, že skutečnost je propojena mnoha zajímavými vlákny různých skutečností (Piřha, Helus, 1996, s. 133).“*

Tato zjištění mohou pomoci k tomu, aby žáci projevovali svoji přirozenou zvědavost, což je cílem a hlavní myšlenkou tohoto ročníku.

### **4. ročník**

Ve 4. ročníku jsou žáci vedeni k soustředěnému pozorování, že je nutná určitá specializace – dívat se z jiného hlediska. Vedle toho se pouhé pozorování posouvá k vytváření jednoduchých pokusů, v jejich rámci se žáci učí setkávat se skutečností.

## **5. ročník**

V 5. ročníku se již učitel nesoustředí na pozorování a jednoduché pokusy, ale snaží se, aby si žák sám vyhledával informace např. v knize, a tím se zdokonaloval v dovednosti čtení a psaní (Pitřha, Helus, 1996, s. 120–138).

### **1.3 PŘEDMĚTY O PŘÍRODĚ A SPOLEČNOSTI V PROGRAMU ZÁKLADNÍ ŠKOLA**

Od 1. září roku 1996 byl schválen modelový vzdělávací program Základní škola. Program se snaží o to, aby teoretické poznatky a praktické činnosti byly v rovnováze (Podroužek, 1999, str. 58–59).

#### **1.3.1 CHARAKTERISTIKA PRVOUKY A PŘÍRODOVĚDY VE VZDĚLÁVACÍM PROGRAMU ZŠ**

Ve vzdělávacím programu Základní škola je vyučována prvouka od 1. do 3. třídy a přírodověda od 4. do 5. třídy. V programu jsou uvedeny učební osnovy, které jsou rozdělené na několik částí. V úvodní části je charakterizována povaha předmětu. Dále jsou zde uváděny specifické cíle, které jsou navázány na obecné cíle. Do učebních osnov je zařazena část Přístupy k obsahu a organizaci výuky, ve kterém budí pozornost organizace výuky, charakteristika etap výuky vzhledem k rozvoji žáka atd. Další část osnov je učivo, které je uspořádané do didaktického systému a témat uvádějících náplň vyučování. Na celky učiva pak navazuje tabulka s učivem, co by měl žák v průběhu vzdělávání získat. Učivo je zpracováno v bloku pro 1. až 3. ročník a pro 4. až 5. ročník (Jeřábek, 1998, s. 16).

##### **1. až 3. ročník**

U tématu *Věci a činnosti kolem nás* se autoři zmiňují o tom, že by žák měl umět vnímavě pozorovat svět kolem sebe, vyprávět o něm a ptát se na věci, které nechápe. V tématu *Příroda* by žák měl být schopen popsat vlastnosti látek a jejich změn na základě pozorování a pokusů, dále by žák měl umět provádět elementární pokusy s různými látkami při použití jednoduchých měřících pomůcek a dodržování zásad bezpečnosti.

##### **4. až 5. ročník**

U tématu *Neživá příroda, rostliny i živočichové v zimě* by žák měl umět pozorovat život rostlin a živočichů v zimě a vyvozovat z pozorování závěry (Jeřábek, 1998, s. 94–115).

## 1.4 PŘEDMĚTY O PŘÍRODĚ A SPOLEČNOSTI V PROGRAMU NÁRODNÍ ŠKOLA

Vzdělávací program *Národní škola* byl schválen v roce 1997 MŠMT ČR a o rok později 1. září 1998 byl zaveden do škol. Jak uvádí Podroužek (1999) ve své knize *Předměty o přírodě a společnosti v primární škole*, učební předměty nejsou považovány za „malé vědy“. Je zde zásadně popírán obsahový scientismus. Ale naopak je důraz kladen na respektování přirozeného rozvoje dítěte, jeho způsob poznávání a myšlení, vytváření jasné struktury pojmů a hledání vzájemných vztahů a souvislostí mezi nimi (Podroužek, 1999, s. 62).

### 1.4.1 CHARAKTERISTIKA PRVOUKY A PŘÍRODOVĚDY VE VZDĚLÁVACÍM PROGRAMU NŠ

Osnovy ve vzdělávacím programu *Národní škola* jsou uspořádány do jednotlivých ročníků. Na úplném začátku každého předmětu je uvedeno několik odstavců: Úvod do předmětu, Cíle v oblasti postojů a Cíle v oblasti dovedností a schopností. Dále má každý ročník svůj vzdělávací obsah (kmenové učivo), které je pro učitele směrodatné. Od 1. ročníku do 3. ročníku je vyučována prvouka od 4. do 5. ročníku je vyučována přírodověda.

#### 1. – 3. ročník

Žáci během tohoto období mají umět pozorovat lupou a pořídit jednoduchý nákres z pozorování.

#### 4. – 5. ročník

Žáci 4. a 5. ročníků by měli dokázat sestavit podle návodu jednoduchý pokus. Dále by měli umět pozorovat lupou, zaznamenat jednoduchá pozorování, zpracovat údaje do tabulky a pořídit k tomu jednoduchý nákres (Vondráček, Tomek, Kitzberger, 1997, s. 64–69).

## 1.5 RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁNÍ

Konečná verze RVP ZV byla schválena v roce 2005. Základní školy měly dva roky na to, aby vytvořily ŠVP. Výuka podle tohoto programu byla zahájena v září 2007 (Tupý, 2019, s. 6).

### **1.5.1 CHARAKTERISTIKA PRVOUKY A PŘÍRODOVĚDY V RÁMCOVĚ VZDĚLÁVACÍM PROGRAMU PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY**

V rámcovém vzdělávacím programu se použil název pro vzdělávací oblast Člověk a jeho svět, který pokrývá název prvouka a přírodověda. Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru Člověk a jeho svět je členěn do pěti tematických okruhů:

#### ***Místo, kde žijeme***

V této oblasti je důraz kladen na praktické poznávání nejbližšího okolí, které vychází z každodenní zkušenosti žáka. Žáci mají v této oblasti pochopit organizaci života v rodině, ve škole, v obci a ve společnosti.

#### ***Lidé kolem nás***

V tematickém okruhu Lidé kolem nás si žáci upevňují základy o správném chování jak ve společnosti, tak i doma. Upevňují si podstatu solidarity, vzájemné úcty a stejné postavení žen i mužů. Žáci poznávají komunikaci mezi sebou, jak se lidé sdružují a jakou vytvářejí kulturu. Celý okruh směřuje k prvním poznatkům občana demokratického státu.

#### ***Lidé a čas***

V tomto okruhu se žáci učí orientovat v čase. Poznávají, jak jdou události za sebou, jak a proč se čas měří. Tematický okruh vychází od neznámějších událostí, jako je rodina, obec, region atp. Podstatou tohoto okruhu je vyvolat u žáků zájem o historii a o kulturní bohatství tohoto státu.

#### ***Rozmanitost přírody***

Žáci v okruhu Rozmanitost přírody poznávají rozmanitost i proměnlivost živé a neživé přírody. Žáci jsou vedeni k tomu, aby se k naší Zemi a přírodě chovali slušně a uvědomovali si, že chyby, kterých se v přírodě dopustí, se mohou těžko opravovat. Žáci se dále učí hledat důkazy o proměnách v přírodě, učí se využívat a hodnotit svá pozorování a záznamy, sledovat vliv člověka na přírodu aj.

#### ***Člověk a jeho zdraví***

Člověk a jeho zdraví je okruh, který se zabývá lidským tělem, zdravím, poskytováním první pomoci atd. Žáci se seznamují s tím, jak se člověk vyvíjí, mění od narození až do konce svého života. Osvojují si bezpečné chování při různých životních

situacích, podávají první pomoc. Postupně si uvědomují, že každý člověk si nese odpovědnost za svoje zdraví a bezpečnost.

Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru Člověk a jeho svět je členěná na dvě období. 1. období náleží 1. – 3. ročníku a 2. období náleží 4. a 5. ročníku (Tupý, Jeřábek, 2004, s. 29–30).

### **1. období**

V tematickém okruhu Rozmanitost přírody by žák měl naplnit tento cíl: pozoruje, popíše a porovnává proměny v přírodě v jednotlivých ročních obdobích; provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů.

### **2. období**

Opět v tematickém okruhu Rozmanitost přírody můžeme najít cíl týkající se provádění pokusů, a to: žák založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu (Tupý, Jeřábek, 2004, s. 33).

## 2 METODY

Badatelsky orientované vyučování lze uskutečnit v různých učebních situacích s využitím mnoha metod. Tyto metody mohou být obecně – teoretického nebo empirického charakteru, mimo jiné mezi ně patří metody pozorování či pokus (Dostál, 2013, str. 11). Tato kapitola je zaměřená na metodu pozorování a pokus.

### 2.1 POZOROVÁNÍ

Funkce vnímání a pozorování si byl vědom i J. A. Komenský i jiní pedagogičtí reformátoři, neboť kladli velký důraz na použití tohoto směru ve vyučování. Vnímání není přirozeným postupem, ale vstupuje do vzájemného působení s jinými psychickými procesy (Maňák, Švec, 2003, s. 79).

Pozorování patří mezi vyučovací metodu, při které se využívá smyslové vnímání a myšlenková činnost. Jinak řečeno, pozorování je záměrné a aktivní přijímání podmětů. Vyučovací metoda pozorování je metoda, kdy žáci pod vedením učitele nebo samostatně zkoumají přírodniny a přírodní jevy. Pozorování má velký význam proto, aby si žáci utvořili jasné představy o přírodninách a přírodních jevech. Poznatky získané pozorováním jsou mnohdy nejdůležitějším východiskem a základem celkových znalostí o přírodě. Pozorovat můžeme pouhým okem či nějakou pomůckou určenou k pozorování, např. mikroskopem, lupou, dalekohledem aj. Podstatné je však rozlišení pouhého vnímání a pozorování. Pouhé vnímání je pasivní příjem podmětů z okolí, zatímco pozorování je záměrné a aktivní přijímání podmětů z okolí související s myšlenkovou činností. Důležité je také to, aby bylo pozorování správně řízeno a respektováno přiměřenému věku a individuálním zvláštnostem žáků.

U řízeného pozorování učíme žáky jak a co pozorovat a v jakém pořadí si čeho všímat. U mladších žáků nejprve pozorujeme věc jako celek, teprve později začneme pozorovat detaily a jednotlivé části. Řízené pozorování vždy spojujeme s komentářem daného jevu (Podroužek, 2003, s. 77–78). „*Vhodný slovní komentář řídí vnímání a pozorování, upozorňuje na takové stránky, vlastnosti nebo prvky jevu, které by jinak zůstaly nepovšimnuty* (Maňák, Švec, 2003, s. 79).“ Pozorování má i výchovný význam, kdy vytváříme u žáků vytrvalost, soustavnost, rozvíjíme jejich vyjadřovací schopnosti aj. (Podroužek, 2003, s. 77–78).

Vnímání a pozorování můžeme vycvičit, proto je pozorování vhodné rozdělit do několika etap:

1. celkové postižení objektu
2. jeho analýza
3. zapojení do souvislostí
4. myšlenkové zpracování (Maňák, Švec, 2003, s. 79).

## 2.2 POKUS

*„Ve školním vyučování je pokus to, v němž žáci, z pravidla pod vedením učitele, provádějí pozorování určitého jevu, jeho průběh a výsledky zaznamenávají a hodnotí. V přírodovědných a technických předmětech jsou školním pokusům vyhrazeny laboratorní práce (Průcha, Walterová, Mareš, 2003, s. 63).“*

Pokus je nejvýznamnější názornou metodou bezprostřední práce s přírodními. Jedná se o uměle vytvořené prostředí, ve kterém daný jev pozorujeme. Podmínky/ prostředí můžeme různě měnit a řídit. Pokus je spojen s pozorováním a můžeme jej kdykoliv opakovat. Rozvíjí žákovo myšlení a pozorovatelské schopnosti. Pokud žák provádí pokus sám, získává tím také dovednosti při manipulaci s předměty a přírodními. Žák by měl při pokusech uplatňovat své myšlenkové a senzomotorické schopnosti, to je při experimentování velmi důležité. Žáci poznávají podstatu pokusu a učí se tím i postupy, které dále uplatní při laboratorních pracích. Ve škole se používají dva typy pokusů: demonstrativní a frontální pokusy.

### 2.2.1 TYPY POKUSŮ

**Demonstrativní pokusy** provádí sám vyučující. Učitel názorně ukazuje přírodovědný jev, který doplňuje komentářem. Demonstrativní pokus musí být dokonale připraven. I ty nejjednodušší pokusy je nutné si předem vyzkoušet. Při demonstraci pokusu musí učitel vždy žákům sdělovat, jaké pomůcky používá a co zrovna dělá. Učitel by neměl zapomenout ani na svoji a žákovu bezpečnost a hygienu při provádění pokusu.

**Pokusy frontální** provádějí žáci samostatně, většinou ve skupinách. Tento typ pokusů klade velké nároky na organizaci práce, materiální zabezpečení a disciplinovanost žáků. Z hlediska didaktického je nejlepší, aby vyučující rozdělil pokus na jednotlivé fáze. Žáci podle fází postupují. Nesmí zde chybět ani průběžná kontrola činnosti žáků vyučujícím propojená s jeho komentářem (co se v jednotlivých fázích děje, význam jednotlivých fází) a upozorněním na bezpečnost, hygienu apod. Žáci si musí neustále uvědomovat, za jakým

účelem pokus provádí, co a proč dělají. „*Významnou fází při provádění pokusů je přesné vymezení výsledků pokusů, vyvozování závěrů a zdůrazňování významu pokusů pro další poznávání a praktický život žáků* (Podroužek, 2003, s. 78–79).“

Podle Maňáka a Švece (2003) se pokus neboli také experiment rozřazuje na tři typy.

**Praktické experimentování** je základem lidského pokroku, neboť je člověk doprovázen experimentováním na každém kroku, a to ve formě zkoušení a ověřování jevů.

**Školní experimentální** se ve škole uplatňuje jako laborování a může za příznivých okolností přerůst ve výzkumnou a badatelskou činnost. Školní experiment je náročný na přípravu, protože je u něj zapotřebí dodržovat určité schéma, a to: 1. identifikace otázky, problému, 2. vytvoření hypotéz, 3. hledání vhodné formy experimentu, 4. provedení experimentu, 5. srovnání dosažených výsledků s hypotézami, 6. zobecnění výsledků, zformulování závěrů.

- Učitelský experiment

Učitelský experiment se nejčastěji provádí ve školním prostředí a je to určitý druh předvádění.

- Žákovský experiment

Žákovský experiment žákům poskytuje samostatné hledání, zkoušení a objevování.

„**Vědeckým experimentem** se rozumí takový badatelský přístup k realitě, kterým se na základě určité, teoreticky zdůvodněné hypotézy mění nebo ovlivňují některé stránky sledované skutečnosti, při čemž existující podmínky udržují konstantní a provedené zásahy a dosažené výsledky se přesně registrují (Maňák, Švec, 2003, s. 100–101).“

Aby žáci byli připraveni na experimentování, měli by předtím získat mnoho dílčích dovedností, jako je např.: pozorování, kvantifikace jevů, měření, formulování domněnek, vyvozování závěrů aj. (Maňák, Švec, 2003, s. 101).



### 3 BADATELSKY ORIENTO VANÁ VÝUKA

Přírodovědné vzdělání má za cíl vychovat přírodovědně gramotného člověka, který bude mít představu o tom, co přírodní věda obnáší, a použije přírodovědné poznatky v běžném životě. Tato představa je u odborníků možná, pokud žáka necháme bádát (Ganajová, Ješková, Kimáková, Kireš, 2016, s. 23). Pojem badatelsky orientovaná výuka nebo také BOV se v pedagogické praxi objevuje čím dál tím častěji. Tento pojem je zahrnut v pojmu edukační realita, kde se můžeme setkat s mnoha podobami bádání. Následující obsah objasní, co to badatelsky orientovaná výuka je, co je její podstatou, přinese i ohlédnutí do historie badatelsky orientované výuky a také přiblíží roli učitele a žáka při bádání.

#### 3.1 VYMEZENÍ POJMU BADATELSKY ORIENTO VANÉ VÝUKY

Pojem badatelsky orientovaná výuka vznikla z anglického názvu Inquiry Based Science Education = IBSE. Mohli bychom to volně přeložit jako učení skrze bádání „pídění“ se po odpovědi. Myslí se tím vzdělávací směr v přírodovědných předmětech, který využívá metody aktivního učení (Votápková ed. Badatelé.cz, 2020, s. 15).

Pojem badatelsky orientovaná výuka je v zahraniční i domácí literatuře chápána odlišně. Za fakt může nejspíše to, že pojem je tak široký, že ho nelze jednoduše popsat. To lze doložit i skutečností, že pojem badatelsky orientovaná výuka chybí v Pedagogickém slovníku od autorů J. Průcha, E. Walterová a J. Mareš (2013).

Podle Dostála (2015) můžeme sledovat dva odlišné náhledy autorů, dva směry.

První směr má sklon k vyjadřování podstaty badatelsky orientované výuky v řešení problémů a k jejímu výraznějšímu překryvu s problémovou výukou. V tomto směru je na pojem badatelsky orientovaná výuka nahlíženo jako na jednu z účinných aktivizujících metod problémového vyučování, které vychází z konstruktivistického přístupu ve vzdělání. Učitel nepředává učivo výkladem, ale vytváří cestu k učení v kladení otázek. Základní charakteristika BOV: žáci kladou otázky, hledají důkazy, formují objasnění na základě důkazů, žáci komunikují a ověřují objasnění.

Druhá skupina autorů nahlíží na badatelsky orientovanou výuku jako na pojetí výuky, kde sehrává důležitou roli především řešení problémů, ale jedná se o širší chápání přesahující problémové vyučování a s odlišnými cíli. Výuka tedy není chápána jako pouhé řešení problému, mj. analýza problémů, hledání potřebných informací, formulace hypotéz, jejich testování a následné potvrzování či vyvracení, ale pojetí výuky přesahuje tento rámeček.

První směr lze chápat v užším slova smyslu. V tomto pojetí je badatelsky orientovaná výuka skoro shodná s problémovým vyučováním. Ale badatelsky orientovaná výuka se nesusoustředí pouze na řešení problémů. Existuje několik úrovní badatelsky orientované výuky, podle kterých lze bádání členit.

**Potvrzující bádání** je ve větší míře řízeno učitelem a žáci při něm dostávají nejvíce informací. Žáci při bádání postupují podle učitelova návodu a pod jeho přímým vedením. Z hlediska kognitivního ji lze chápat jako nejnižší stupeň bádání. Jde při něm o potvrzení zákonitostí a teorií. Žáci v této úrovni bádání nemusejí řešit žádný problém, neboť výsledky experimentu jsou předem známy. Ale i přes to jsou pro žáka velice důležité, protože rozvíjejí pozorovací, experimentální a analytické dovednosti žáka. Žáci si osvojí konkrétní badatelské dovednosti, jako je např. příprava materiálů, zaznamenávání a vyhodnocování dat aj.

**Strukturované bádání** je postaveno jako v předchozím případě na učiteli. Rozdíl je v tom, že hodina je postavena na řešení problému, což se žáci teprve učí. Učitel žáky nabádá pomocí otázek, a stanovuje tak cestu bádání. Žáci následně řeší problém pomocí svého bádání a vysvětlují předpoklad na základě důkazů, které při bádání shromáždili. Učitel předem stanoví postup, ale řešení není předem známo. V této úrovni bádání se žáci mají možnost kreativně projevit, ale učitel vždy žáky usměřňuje instrukcemi. Úroveň tohoto typu bádání je důležitá především pro rozvoj schopností žáků provádět vyšší úroveň bádání.

V **nasměřovaném bádání** se stává učitel aktivním průvodcem při bádání. V kooperaci s žáky vytvoří výzkumnou otázku a poskytne jim rady při plánování postupu a při samotném bádání. Žáci jsou učitelem méně podporováni než v předchozích dvou úrovních. Touto úrovní se žák stává při práci samostatným, ovšem je žádoucí, aby žáci měli zkušenost s předchozími (nižšími) úrovněmi bádání.

**Otevřené bádání** je nejvyšší úroveň bádání, které navazuje na úrovně předchozí. Otevřené bádání je založeno na samostatné činnosti žáka, který je schopen sám najít problém, sestavit výzkumné otázky, sám bádát, zaznamenávat a analyzovat data, které při bádání získal, a vytvořit z nich závěry, které pak následně obhájí na základě důkazů. Jedná se skoro až o vědeckou práci, která na žáky klade vysoké kognitivní požadavky (Dostál, 2015, s. 27–29).

*„Badatelsky orientovanou výuku lze chápat jako výuku zaměřenou na bádání se všemi souvislostmi, včetně vlastního bádání, a ne založenou pouze na řešení problému (Dostál, 2015, s. 29).“*

## 3.2 HISTORIE BADATELSKY ORIENTO VANÉ VÝUKY

Přestože v České republice se pojem badatelsky orientovaná výuka začal používat teprve nedávno, v zahraničí, jako je třeba USA nebo Velká Británie, už pojem dávno znají. S pojmem badatelsky orientovaná výuka se můžeme setkat v některých historických anglicky psaných pramenech pod pojmem Inquiry Based Science Education (IBSE), který zahrnuje badatelsky orientované vzdělání na přírodovědné obory. Tento pojem se poprvé objevil v 60. letech 20. století (Dostál, 2015, s. 19, 26).

Ale historie badatelství sahá ještě dál. Prvky učení se objasňováním, bádáním a kladením otázek najdeme už u řeckého filozofa Sokrata. Ale až ve 20. století došlo k velkému zlomu. Došlo k posunu chápání toho, jak se děti mají učit, neboť se posunul pohled na priority vzdělání.

Pokrokoví reformátoři vzdělání, jako byli Dewey, Piaget, Vygovskij, Papert a další, prohlašovali, že důležitý je při vyučování žák a to, jak se má žák učit, na rozdíl od předcházejících teorií, které zkoumaly, jak by měl učit učitel.

John Dewey prohlašoval, že proces učení nenastane, dokud žák nebude stát tváří tvář problémové situaci. Také tvrdil, že pouhé předávání poznatků je třeba vyvážit aktivním učením žáka.

Jean Piaget přinesl do vzdělání konstruktivismus. Držel se hesla: Umožni mi, abych nový poznatek objevil sám. Toto heslo naznačuje, že dítě by si na nové informace mělo přijít za pomoci bádání. Poznatek je při tom budovaný na základě konkrétní zkušenosti, prostřednictvím které vzniká v hlavě žáka „mentální model“ situace. Model se postupně mění a stává se propracovanější.

Důležitý ruský odborník v oblasti pedagogické psychologie Lev Vygovskij se věnoval vlivu okolí na poznávací proces. Je zakladatelem teorie kooperativního učení, a právě on zdůrazňuje důležitost spolupráce a diskuse ve skupině.

Seymour Papert zase tvrdí, že nejlépe se učíme, když něco tvoříme. Nestačí však jen něco vytvořit, jako např. hrad z písku ..., ale důležité je si o tom popovídat s někým dalším, který nám dá zpětnou vazbu (Ganajová, Ješková, Kimáková, Kireš, 2016, s. 26).

### 3.3 PODSTATA BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUKY

V dokumentu Didaktika přírodovědného základu od Brdkové Čepičkové (2013) se lze dočíst, že v šedesátých letech dvacátého století zdůrazňovaly kurikulární dokumenty důležitost žákovských pokusů založené na zkušenosti žáka. Studiemi bylo zjištěno, že samotné činnostní učení nestačí. Důležité je reflektování postupu, aby žáci věděli, co dělají a proč to dělají (Brtová Čepičková, 2013, s. 36).

Badatelsky orientovaná výuka je založena na řešení problémových situací. Využívá k tomu prvky aktivního učení, jako je např. heuristická metoda, kritické myšlení, problémové vyučování, projektová výuka atd. Témata jsou ale při tom propojená s žákovým běžným životem, a právě proto je badatelsky orientovaná výuka pro žáky přitažlivější (Votápková ed. Badatelé.cz, 2020, s. 15).

### 3.4 ROLE UČITELE A ŽÁKA V BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUCE

Role učitele a žáka je nezbytnou součástí ve vyučování badatelsky orientované výuky. Důležitá je jak role učitele, který sestavuje konkrétní projekt, realizuje ho a následně vyhodnocuje jeho úspěšnost, tak i role žáka, který je realizátorem učitelových plánů. Cílem badatelsky orientované výuky je žáka rozvíjet všestranně, a právě za tímto účelem učitel připravuje plán lekce, který žáka posouvá v bádání dál (Dostál, 2015, s. 40).

#### 3.4.1 ROLE ŽÁKA V BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUCE

Stejně jako role učitele, tak i role žáka je nezbytná k tomu, aby byla badatelsky orientovaná výuka realizována. Žáci by totiž měli stanovit nějaký problém k řešení, klást otázky, pokusit se sestavit hypotézu a najít pro ni důkazy. Také pracují ve skupině, domlouvají se na postupu, diskutují a argumentují nad vysloveným problémem. Také však ukazují a přednáší své zjištění ostatním skupinám (Votápková ed. Badatelé.cz, 2020, s. 16).

*„Podle Nezvalové je žák subjektem v učení. Žákova role vychází z jeho vnitřní motivace, schopnosti pozorovat, pracovat ve skupině, diskutovat/ komunikovat se spolužáky.*

*Vychází z následujících předpokladů:*

#### ***Žák se rád učí***

- *žák má zájem se učit;*
- *žák spolupracuje s ostatními žáky;*

- *žák je zodpovědný v učení, má snahu vyvozovat nápady;*
- *žák akceptuje výzvu k učení a ochotně se účastní procesu objevování.*

#### ***Žák provádí pozorování***

- *žák si vybírá a používá pomůcky, které potřebuje k objevování;*
- *žák pozorně provádí pozorování.*

#### ***Žák spolupracuje s ostatními:***

- *žák diskutuje s ostatními spolužáky a učitelem;*
- *žák spolupracuje ve skupině;*
- *žák je aktivním členem týmu;*
- *žák má zájem na úspěšném řešení problému v rámci týmu;*
- *žák podporuje učení ostatních členů týmu;*
- *žák je schopen komunikace s ostatními.*

#### ***Žák se dokáže dotazovat:***

- *žák generuje myšlenky a nápady;*
- *žák si klade otázky, předkládá vysvětlení a využívá pozorování;*
- *žák si klade otázky, které se vztahují k objevování a zkoumání;*
- *žák využívá otázky, které vedou k aktivitám generujícím další otázky nebo nápady;*
- *žák pozoruje kriticky, považuje dotazování za důležitou součást učení;*
- *žák propojuje nové myšlenky a nápady s předchozími.*

#### ***Žák plánuje a provádí učební aktivity:***

- *žák navrhuje metody k ověření myšlenek a nápadů;*
- *žák plánuje způsoby verifikace, potvrzuje nebo odmítá myšlenky a nápady;*
- *žák provádí výzkumné aktivity: využívá materiály, pozoruje, hodnotí, zapisuje informace;*
- *žák třídí informace a rozhoduje, které jsou důležité;*
- *žák pozoruje detaily, pozoruje změny a určuje rozdíly a podobnosti.*

### ***Žák komunikuje s využitím nejrůznějších metod:***

- *žák vyjadřuje myšlenky nejrůznějším způsobem, včetně nákresů, zápisů, zpráv, grafů atd.*
- *žák naslouchá, hovoří o svých aktivitách s rodiči a učitelem;*
- *žák používá jazyk daného předmětu, aplikuje dovednosti a rozvíjí základní pravidla;*

### ***Žák je kritický k procesu učení:***

- *žák užívá indikátorů k hodnocení své práce;*
- *žák rozpozná své slabé a silné stránky;*
- *žák reflektuje své učení s učitelem a spolužáky (Nezvalová, 2010, s. 61-63).“*

### **3.4.2 ROLE UČITELE V BADATELSKY ORIENTO VANÉ VÝUCE**

Učitel by měl být průvodcem žáka při bádání. Zároveň pozoruje, zda všichni žáci mají co na práci. Učitel by měl být také poradcem, v případě, že si žáci nebudou vědět rady, např. doporučí literaturu, ve které by žáci měli hledat. Avšak do procesu výuky, tím je myšleno myšlenkové pochody a práce žáků, příliš nezasahuje. Pouze je usměřňuje správným směrem (Votápková ed. Badatelé.cz, 2020, s. 16).

### ***„Učitel reflektuje záměry a plánuje badatelsky orientovanou výuku:***

- *učitel plánuje metody tak, aby každý žák se aktivně podílel na procesu učení;*
- *učitel má nezbytné dovednosti a znalosti o badatelsky orientované výuce;*
- *učitel podporuje žákovi rostoucí odpovědnost za proces učení;*
- *učitel je připraven na neočekávané otázky nebo návrhy žáků;*
- *učitel připravuje nezbytné materiály, nástroje a zdroje pro žáky.*

### ***Učitel usnadňuje učení svých žáků:***

- *učitel chápe, že součástí vyučování je také učební proces;*
- *učitel klade otázky podporující divergentní myšlenky, které vedou k dalším otázkám;*
- *učitel vyhodnocuje otázky;*
- *učitel sleduje, zda žáci mají problémy v učení;*

- učitel hodnotí postup žákova učení (Nezvalová, 2010, s. 63).“

### 3.5 KROKY BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUKY

Podle organizace Tereza, která se BOV zabývá, je badatelsky orientovaná výuka založena na 5 krocích:

1. krok: *Motivace, kladení otázek, výběr výzkumné otázky, získávání informací*

V prvním kroku jde hlavně o namotivování žáka, aby ho téma nejen zaujmul, ale hlavně spustilo myšlenkové pochody, které jsou nezbytnou součástí pro bádání. Zvýšený zájem o bádání a o učení se něčemu novému bude mít žák tehdy, pokud ho téma vnitřně motivuje.

2. krok: *Formulace vlastního názoru, domněnky, vědecké hypotézy*

Žáci v tomto kroku hledají odpovědi pro své domněnky, které si vytvořili, a zároveň se snaží vyvrátit domněnky ostatních badatelů. K tomu je zapotřebí domněnky jasně zformulovat.

3. krok: *Plánování a příprava pokusu, provedení pokusu, vyhodnocení dat*

V tomto kroku nastává čas na ověření hypotézy. Žáci si své hypotézy mohou ověřit například studiem informací, konzultací s odborníky nebo vyhotovením vlastních pokusů či pozorování.

4. krok: *Formulace závěrů, návrat k hypotéze, hledání souvislostí, prezentace, kladení nových otázek*

Tento krok uzavírá badatelskou cestu, neboť zde žáci vyhodnocují vlastní bádání, posuzují, zda jejich předpoklad byl blízko tomu, co jim skutečně vyšlo. V tomto kroku si žáci představují, na čem pracovali, jak postupovali a jak to skončilo. Zde si také žáci mohou určit otázky, které je k tématu ještě napadají.

5. krok: *Aktivní jednání s využitím získaných výsledků*

Pátý krok vede k řešení problému, na který žáci během pátrání narazili. Může se jednat i o snahu zlepšit životní prostředí v místě, kde žáci bádají. Důležité ale je žáky motivovat k tomu, aby výsledky svého bádání využili k aktivnímu jednání (Barvíková a spol., 2019, s. 6.)

### 3.6 ORGANIZACE, KTERÉ SE BADATELSKY ORIENTO VANOU VÝUKOU ZABÝVAJÍ

O badatelsky orientované výuce se často hovoří jako o samozřejmosti. Je proto od metody hodně očekáváno. Také jsou ale tací, kteří polemizují nad efektivností metody (Brtnová Čepičková, 2013, s.43). K efektivní výuce pokusů s prvky BOV nám pomáhají některé organizace, které budou zmíněny v této kapitole.

#### 3.6.1 TEREZA

Tato organizace vznikla již v roce 1997, kdy skupina lidí začala s praktickou ochranou Prokopského údolí v Praze. Organizace TEREZA je už několik desetiletí v popředí vzdělávání v oblasti životního prostředí a udržitelnosti v České republice. Na stránkách organizace se můžeme dočíst, že v současné době vzdělávají přes 180 000 dětí a spolupracují s více než 1 200 školami v České republice.

Organizace hlavně vytváří programy enviromentálního vzdělání pro školy, učitele a rodiče. Snaží se o co největší přiblížení přírody dětem, tzn. že by se děti měly co nejvíce učit v přírodě, při výuce využívat badatelsky založené přístupy a rozvíjet děti v oblasti ochrany životního prostředí a budovat v nich odpovědné občany ([www.terezanet.cz](http://www.terezanet.cz)).

#### **Organizace TEREZA zařítuje tyto programy:**

- Program Ekoškola
- Program GLOBE
- Program Les ve škole (LEAF = Učení o lesích)
- Mladí reportéři pro životní prostředí
- Program Učíme se venku

#### 3.6.2 EKOŠKOLA

Jeden z programů, který koordinuje sdružení TEREZA, je Ekoškola. Jedná se o mezinárodní program, který žáky vede k šetrnějšímu provozu školy a učí je tomu, aby si uvědomovali dopady svého jednání na životní prostředí. Nejenže se program zaměřuje také na to, aby učitelé učili své žáky snižovat množství odpadů a zároveň odpad třídít, ale také klade důraz na hledání úspory vody a energie ve škole i mimo ni. Program Ekoškola považuje za důležité, aby se žáci naučili zodpovědnosti, přemýšleli o tématu, naučili se samostatně rozhodnout a organizovat, hledali řešení problémů, které kolem sebe vidí, a hledali postupy vedoucí k jejich nápravě ([www.ekoskola.cz](http://www.ekoskola.cz)).



### **3.6.3 GLOBE**

Program GLOBE zařazuje, stejně jako program Ekoškola, sdružení Tereza. Program GLOBE (Global Learning and Observation to Benefit the Environment) využívá metodu badatelsky orientované výuky k tomu, aby žáci aktivně zkoumali přírodu a zlepšovali životní prostředí v okolí své školy. Program GLOBE nabízí na svých stránkách ucelené badatelské lekce, které lze ihned použít. Zabývá se především tématy z oblasti meteorologie, hydrologie, fenologie, pedologie, koloběhu uhlíku a vegetačních pokryvů ([www.globe-czech.cz](http://www.globe-czech.cz)).

### **3.6.4 JDĚTE VEN!**

JDĚTE VEN! je program, který se snaží mířit na rodiče, aby s dětmi chodili více do přírody. Zjistilo se totiž, že v posledních letech dětí venku ubývá. Na svých stránkách nabízí program řadu aktivit, které lze s dětmi venku dělat. Program nabízí aktivity hlavně z environmentální výchovy, ale nabízí i řadu aktivit, které podporují pohyb venku, tzn. venkovní hry, hry pro jednoho či více lidí ([www.jdeteven.cz](http://www.jdeteven.cz)).

### **3.6.5 BADATELÉ**

Jak už název napovídá, jedná se o program, který využívá metodu badatelsky orientované výuky. Cílem tohoto programu je podporovat učitele, aby z dětí vychovávali mladé vědce. Na webových stránkách programu lze nalézt celé badatelské lekce, které pomáhají učitelům snáze zařazovat badatelskou výuku do svých hodin ([www.badatele.cz](http://www.badatele.cz)).

### **3.6.6 LES VE ŠKOLE**

Les ve škole nebo také Učení o lesích (LEAF – Learning about foerst) je program, který se snaží o větší propojenost běžné výuky ve škole s učením se přímo venku. Tento program usiluje o to, aby učitele chodili se svými žáky do lesa na běžnou výuku. Učitel proto většinou učí přímo v lese, a prohlubuje tím vztah dětí k přírodě. V elektronické verzi učitelé mohou získat metodické plány s podrobným popisem lekcí a pracovními listy ([www.lesveskole.cz](http://www.lesveskole.cz)).

### **3.6.7 UČÍME SE VENKU**

Program Učíme se venku spojuje rodiče, učitele a odborníky, který se snaží o to, aby se děti učily co nejvíce venku. Podle praktické zkušenosti ze škol i podle odborného výzkumu přináší učení venku mnoho výhod. Jednou z nich je to, že učení je názornější, a zlepšují se tím vzdělávací výsledky, dále roste motivace u dětí a posiluje se jejich zdraví

a vztah k přírodě. Na stránkách programu se nachází spousta užitečných rad, jak s učením venku začít, na co si dát pozor a jaké pomůcky používat či nikoli ([www.terezanet.cz](http://www.terezanet.cz)).

### **3.6.8 MLADÍ REPORTÉŘI**

Mladí reportéři je vzdělávací program mezinárodní organizace FEE (Foundation for Environmental Education) určený žákům od 11 do 25 let. Program pracuje v několika věkových kategoriích: 11–14 let, 15–18 let a 19–25 let. Cílem tohoto programu je upozorňovat své okolí na aktuální problémy životního prostředí formou novinářské produkce. Žáci či studenti píšou reportážní články, točí videa nebo fotografují problémy spojené s environmentální výchovou. Program rozvíjí dovednosti a znalosti dětí v oblasti problematiky životního prostředí, zlepšuje komunikační schopnosti, rozvíjí dovednosti aktivního občanství a akční strategie ([www.mladireporter.org](http://www.mladireporter.org)).

## 4 PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část diplomové práce se věnuje tvorbě sborníku pokusů s prvky badatelsky orientované výuky, které jsou cílené na žáky 1. stupně základní školy do hodin prvouky a přírodovědy. Cílem praktické části je představit hotové badatelské lekce tak, aby posloužily jako materiál do výuky, který lze hned použít bez větších příprav. U lekcí je tabulka s tématem, cíli, časovou dotací, s věkovou skupinou, pro kterou je badatelsky orientovaná lekce určena, s klíčovými kompetencemi žáků, s pomůckami, které je dobré si před lekcí připravit, s metodickými pokyny a doporučením. Pod tabulkou je rozepsaný plán lekce s přesnými pokyny pro vyučujícího a s obrázky pracovních listů a textů k lekci, které se dají nalézt ve zvětšené podobě v přílohách diplomové práce. Pokusy jsou inspirované knihou Malý vědec od Tomislava Senčanského (2018).

Na konci praktické části se nachází tabulka s přehledem badatelských lekcí a s doporučeními pro jak pokročilé badatele lze danou lekci použít.

### 4.1 SEZNAM BADATELSKÝCH LEKCÍ:

1. Výroba papíru
2. Kompas z jehly
3. Pijí rostliny vodu?
4. Uvolňují rostliny vodu?
5. Jak fungují čisticí prostředky?
6. Krápníky
7. Černá a bílá – Jaká barva přitahuje nejvíce světla?
8. Olej a voda
9. Vajíčko v lahvi?
10. Rozpouští sůl led?

## Výroba papíru

<b>Vzdělávací oblast</b>	Člověk a jeho svět
<b>Podoblast</b>	Rozmanitost přírody
<b>Název hodiny</b>	Papír jako surovina
<b>Téma</b>	Přírodnina, surovina, výrobek
<b>Věková skupina</b>	3. – 5. ročník
<b>Časová dotace</b>	4 vyučovací hodiny
<b>Očekávané výstupy</b>	Žák založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu
<b>Cíle hodiny</b>	Žák založí jednoduchý pokus. Žák naplánuje a zdůvodní postup. Žák vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu. Žák vysvětlí svými slovy, jak v domácích podmínkách vytvoří papír. Žák rozlišuje pojmy přírodnina, surovina a výrobek.
<b>Klíčové kompetence</b>	K učení, komunikativní, sociální a personální, pracovní, kompetence k řešení problémů
<b>Organizace</b>	<b>Časová dotace:</b> lekce je odhadována na 4 vyučovací hodiny. Čas se může měnit v závislosti na výběru výzkumné otázky. <b>Prostředí:</b> třída
<b>Pomůcky</b>	papír + připravený skartovaný papír nádoba s teplou vodou rámeček se sítím ponorný mixér plátno (savá látka) + noviny na podložení houbička na nádobí (na tabuli) text o výrobě dřeva váleček

	<p>žehlička  zápalky  záznamový arch (viz příloha č. 1)</p> <p>Volitelně: káva, sirup, jiné potravinářské barvivo, papírové ubrousky s obrázky</p>
<b>Použité metody</b>	BOV, tabulka tvrzení
<b>Stavba hodiny</b>	trojfázový model učení
<b>Forma</b>	Skupinová práce, individuální
<b>Motivace</b>	Určitě každý z nás zná papír. Ale je něco, co o papíru určitě nevíte a chtěli byste se to dnes dozvědět? Tak se pojd'me pustit do práce.
<b>Metodické pokyny a doporučení</b>	Nezapomeňte žáky poučit o bezpečnosti práce. Pro tuto lekci je dobré mít ve třídě více dospělých osob na pomoc s přípravami a obcházení žáků. Mohou to být asistenti s ostatních tříd či jiní pedagogičtí pracovníci.
<b>Tipy</b>	Určitě se vám stane, že ne všichni si jako výzkumnou otázku vyberou výrobu papíru. Může se stát, že si někdo vybere otázku, jestli recyklovaný papír hoří, nebo zda jde zmuchlaný recyklovaný papír narovnat. Pokud se to stane, tak vždycky si ten recyklovaný papír musí vyrobit, takže výroba papíru se uskuteční vždycky. Jen pak žáci, kteří si vybrali nějakou jinou výzkumnou otázku, musí počkat až papír uschne a teprve pak dělat pokus, který si sami vybrali.

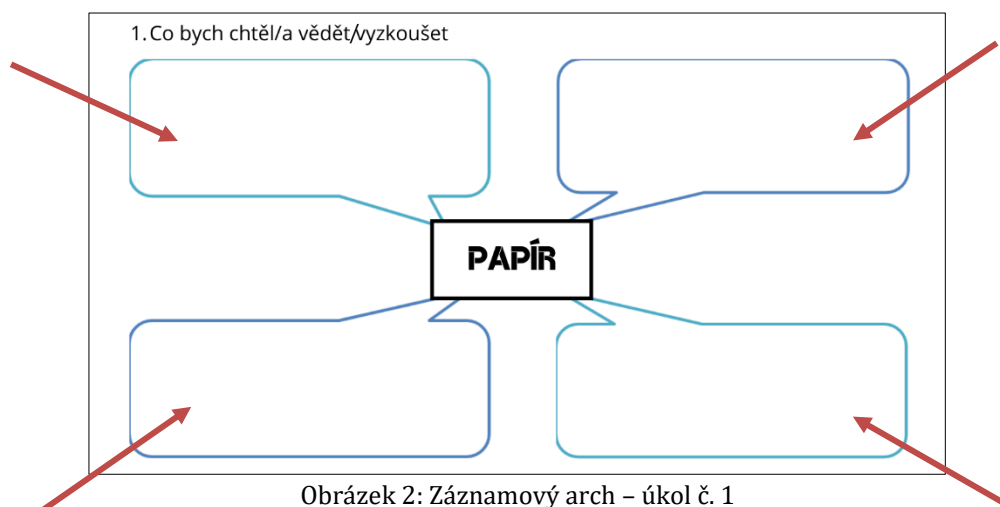
## Plán lekce:

1. Žákům rozdáme tabulku tvrzení. Žáci samostatně tabulku vyplní. Vyplňujeme sloupeček vlevo. Pokud žák s tvrzením souhlasí, zaškrtně ANO. Pokud s tvrzením nesouhlasí, zaškrtně políčko NE. Po vyplnění odloží tabulku stranou, k tabulce se vrátí později.

PAPÍR				
ANO	NE	K výrobě papíru potřebujeme vodu.	ANO	NE
ANO	NE	Recyklovaný papír nehoří.	ANO	NE
ANO	NE	Surovina k výrobě papíru je dřevo.	ANO	NE
ANO	NE	Zmuchlaný papír už se nikdy nevrátí do své původní podoby.	ANO	NE
ANO	NE	Ze starého papíru si mohu vyrobit sám papír nový.	ANO	NE
ANO	NE	Papír třídíme do žlutého kontejneru.	ANO	NE
ANO	NE	Přírodnina pro výrobu papíru je dřevo.	ANO	NE
ANO	NE	Papír mohu recyklovat.	ANO	NE

Obrázek 1: Tabulka tvrzení – Papír

2. Žákům rozdáme záznamový arch, kam si budou zaznamenávat své poznatky.
3. Žáci si samostatně napíší do „bublin“ otázky, které by chtěli vědět či vyzkoušet ohledně papíru (*záznamový arch – úkol č. 1*).





7. Žáci napíší do záznamového archu stručné věty na otázky: Co udělám, abych našel odpověď na otázku? Jak bych mohl zjistit, jak to skutečně je? Jaká je pravdivá odpověď? (záznamový arch – úkol č. 4).

4. Jak bych mohl/a zjistit, jak to  
skutečně je?  
Jaká je pravdivá odpověď?  
Co udělám, abych našel/la odpověď  
na otázku?

Obrázek 6: Záznamový arch – úkol č. 4

8. Žáci pod dozorem učitelů vyrábí papír. Pokud si žáci nebudou vědět rady, můžeme jim také dát manuál: Postup na výrobu domácího papíru.


### Postup výroby domácího papíru:

- a) Papír očistíme od jakýkoliv nečistot a kovových sponek.
- b) Papír natrháme na malé kousky a namočíme do teplé vody, ideálně přes noc.
- c) Poté jej rozmělníme mezi prsty či rozmixujeme tyčovým mixérem na kaši (dle požadované výsledné struktury).
- d) Vymačkáme přebytečnou vodu a kaši rozložíme na pevnou podložku, třeba plastové prkénko.

**POSTUP NA VÝROBU DOMÁČÍHO PAPIŘU**

1. Papír očistíme od všech nečistot a kovových sponek.
2. Papír natrháme na malé kousky a namočíme do teplé vody, ideálně přes noc.
3. Poté jej rozmělníme mezi prsty či rozmixujeme tyčovým mixérem na kaši (dle požadované výsledné struktury).
4. Vymačkáme přebytečnou vodu a kaši rozložíme na pevnou podložku, třeba plastové prkénko.
5. Takto připravenou papírovou směs necháme na teplém místě schnout. Jakmile je papír sušší a kompaktní, můžeme jej nechat dosušit mimo podložku i ve svislé poloze přichyceným např. kolíčkem na prádlo.

**A je hotovo, snažší to být nemůže!**



**Tipy pro tvořivé:**

- Do papírové kaše můžeme přimíchat pár kapek barviva, třeba kávu či sirup.
- Do kašičky přidáme trochu vonného oleje.
- Na mokrý papír přiložíme obrázek z ubrousku.

Obrázek 7: Postup výroby domácího papíru – verze pro žáky

**TIP:** Pro hladší povrch můžeme směs překrýt pečícím papírem a párkrát přejet válečkem.

- e) Takto připravenou papírovou směs necháme na teplém místě schnout. Jakmile je papír sušší a kompaktní, můžeme jej nechat dosušit mimo podložku i ve svislé poloze přichyceným např. kolíčkem na prádlo.



9. Během pokusu či po něm si žáci zaznamenávají své poznatky či postup do úkolu číslo 5. Žáci mají úplnou volnost, je na nich, jak si budou pokus zaznamenávat ať už psaním vět, body nebo kreslením. (záznamový arch – úkol č. 5)

5. Sem napiš, nakresli, co děláš a co se děje – postup práce.

Obrázek 8: Záznamový arch – úkol č. 5

10. Žákům po vyrobení papíru schází poslední fáze, a to reflexe. Proto si vyplní v záznamovém archu úkol číslo 6, kde se žáci vrací ke své hypotéze (úkol č. 3) a zjišťují, zda jejich domněnka byla pravdivá, či nikoliv.

6. Vrať se na první stránku a přečti si svou odpověď č. 3. Co jsi zjistil/a? Potvrdilo se, co sis myslel/a? Co dopadlo jinak?

Proč:

- Jak to, co jsi objevil/a, souvisí s tebou nebo s tvým okolím?
- Co dalšího bys chtěl/a zjistit – ověřit?

Obrázek 9: Záznamový arch – úkol č. 6

Žáci se vrací zpět na první list záznamového archu, kde mají napsanou svoji domněnku, jak pokus dopadne.

3. Jak to dopadne? Tip na odpověď - co si myslím, co mě napadá?

Obrázek 10: Záznamový arch – úkol č. 3

11. Následuje společné sdílení skupin před třídou. Žáci zde přednesou otázku, kterou si vybrali, hypotézu, a to, jak pokus nakonec dopadl.
12. Na úplný závěr se vrátíme k tabulce tvrzení, kde si společně (celá třída) vyhodnotíme a zdůvodníme tvrzení, která v tabulce jsou napsána. Tím se nám uzavře celá lekce.

## Kompas z jehly

<b>Oblast</b>	Člověk a jeho svět
<b>Podoblast</b>	Místo, kde žijeme
<b>Název hodiny</b>	Kompas z jehly
<b>Téma</b>	Světové strany
<b>Věková skupina</b>	3. ročník
<b>Časová dotace</b>	2 vyučovací hodiny
<b>Očekávané výstupy</b>	Žák určí světové strany v přírodě i podle mapy, orientuje se podle nich a řídí se podle zásad bezpečného pohybu a pobytu v přírodě. Žák provádí jednoduché pokusy.
<b>Cíle hodiny</b>	Žák podle postupu provede pokus. Žák určí podle jehly světové strany a napíše je na papír. Žák nakreslí obrázek k pokusu. Žák odůvodní, proč se hrot jehly otočil na sever. Žák používá k ověření kompas.
<b>Klíčové kompetence</b>	Kompetence k učení, komunikativní, sociální a personální, pracovní, kompetence k řešení problémů
<b>Organizace</b>	<b>Časová dotace:</b> 2 vyučovací hodiny. <b>Prostředí:</b> třída (případně školní zahrada)
<b>Pomůcky</b>	Jehla, korek hluboký talíř zmagnetizovaná jehla list papíru A3 voda fixy kompas

	záznamový arch pro žáky (viz příloha č.2)
<b>Použité metody</b>	BOV, černá ovce, práce s pracovním listem, E-U-R
<b>Forma</b>	Skupinová
<b>Motivace</b>	<p>Žila jednou jedna sýkora koňadra. Moc ráda létala po okolí, kde hnízdila. Jednoho dne si sýkora pomyslela, že by se mohla podívat i jinam. „Třeba je jinde ještě krásněji než tady,“ řekla svým kamarádkám sýkora. „Poletím prozkoumat, co se ukývá za támhle tím lesem.“ „Tak hlavně leť pořád na sever,“ říkaly jí kamarádky, „a nikde neodpočívej, jinak zapomeneš, kudy máš letět.“ Sýkora přikývla hlavou a vzlétla. V ten den bylo krásné počasí, nebe bez mráčku. A žlutošedá sýkorka už měla namířeno k lesu, ve kterém ještě nikdy nebyla. Letělo se jí krásně. U lesa byla za chvíli. Byla celá natěšená, až pozná něco nového. Věděla, že když poletí stále na sever, celý les proletí. „Nesmím zastavovat,“ říkala si v duchu sýkorka. Stromy se jí míhaly kolem hlavy rychleji než jedoucí vlak. Jenže jak letěla rychle, začaly ji bolet křídélka a ona si musela na malou chvíli odpočinout. „Hlavně si musím pomatovat, kudy mám v letu pokračovat,“ bručela si pod vousy a zadívala se na jeden strom. Vtom se jí zavřela i černá očka a sýkorka na krátkou dobu usnula. Když se probudila, nevěděla, na který strom se dívala. Všechny stromy jí najednou připadaly stejné. „Kéž bych u sebe měla kompas!“ přála si malá ztracená sýkorka.</p>
<b>Metodické pokyny a doporučení</b>	<p>Tuto lekci bych volila tehdy, až žáci budou mít zažité světové strany a práci s kompasem.</p> <p>Než začneme pracovat, žáky upozorníme na možná nebezpečí.</p>

Ještě, než začneme s lekcí, je zapotřebí **zmagnetizovat jehly**. Jehly zmagnetizujeme tak, že asi dvacetkrát přejedeme magnetem od očka směrem k hrotu. Tím jsme zmagnetizovali hrot jehly a bude nám jehla svým hrotem ukazovat sever. Pozor! Magnet přetahujeme jen jedním směrem, nikdy nejezdíme magnetem po jehle tam a zpátky.

## Plán lekce:

1. Rozdělení do skupin
2. Černá ovce
  - Tato metoda aktivního učení nám bude sloužit jako úvod do badatelské lekce. Metoda spočívá v tom, že si připravíme soubor různých předmětů nebo na tabuli napíšeme soubor informací, mezi něž jedna z nějakého logického důvodu nepatří. Žákům řekneme, aby tuto „černou ovci“ objevili. Ovšem nezmiňujeme, podle kterého kritéria ji mají hledat. Žáci se na tom ve skupině musí domluvit a odůvodnit, proč zrovna tato věc mezi ostatní nepatří.
  - Následuje sdílení skupin ve třídě, který předmět označili za „černou ovci“, a odůvodnění, proč zrovna vybraný předmět je podle nich „černá ovce“.
  - **Použité předměty schované do krabičky:** papírek se směrovou růžicí, foto vytvořeného kompasu, jehla, korek, teploměr
  - **Otázka:** Co z těchto předmětů je „černá ovce“? Žáci diskutují ve skupinách a následně sdílejí názor před celou třídou.
  - **Černá ovce:** teploměr
  - Po zjištění černé ovce vypíšeme předměty, které v krabičce zbyly, na tabuli. Žáci se snaží uhádnout podle předmětů, co budou dělat, a zároveň si ve třídě zvolíme badatelskou otázku: *Mohu se podle vlastnoručně vyrobeného kompasu orientovat v přírodě?*
3. Žákům rozdáme záznamové archy. Celé záznamové archy se nachází v přílohách diplomové práce. Záznamové archy jsou koncipovány tak, že celým záznamovým archem je provází sýkora koňadra. Na téma sýkor můžeme i žáky motivovat. **Příklad zkrácené motivace:** Chudák sýkora koňadra se ztratila v lese a neví, kudy má letět. Pomoc jí najít cestu. Jak jí můžeš pomoci? Co k tomu budeme potřebovat?

Po úvodní motivaci si žáci na volnou řádku napíší výzkumnou otázku: Jak si vyrobit vlastní kompas?

V prostřední části pracovního listu se nachází popis pracovního postupu pro výrobu jednoduchého kompasu. Žáci si ve skupině postup přečtou a pak společně tvoří domněnky (viz třetí úkol v záznamovém archu). Podle tohoto postupu se později snaží žáci vytvořit svůj vlastní kompas.

Třetí úkol vypracují žáci hned po přečtení postupu. Otázkou: Co si myslíš, že se stane? navádíme žáky k domněnkám. Můžeme je podpořit otázkami typu: Co si myslíš, že se stane, když položíš na talíř korek? A co když na ten korek položíš ještě jehlu? Co se stane potom?

Po provedení pokusu žák zaznamenává na volné řádky to, co se při pokusu děje. *Př. Korek s jehlou se začínají otáčet.* Na papír pak napíší světové strany podle toho, kam se žákům jehla otočila. Mohou k tomu použít i kompas, aby se ujistili, že jehla se otočila k severu.

K pokusu nesmí chybět ani obrázek toho, co se stalo, jak pokus dopadl či jak pokus probíhal. Žáci si zde mohou zvolit, jestli zde nakreslí postup nebo výsledek pokusu.

Jméno: .....

Ahoj Bádálku, už víš, jaká je tvoje výzkumná otázka?

Moje výzkumná otázka je:

**Pomůcky:** korková zátka, talíř, jehla, list papíru, voda

**Postup:**

1. Na list papíru polož talíř naplněný vodou.
2. Na hladině nech plovat korek.
3. Na korek polož jehlu a sleduj, co se bude dít.

Co si myslíš, že se stane?

Obrázek 11: Záznamový arch – Kompas z jehly, strana 1.

Pár slovy popiš, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

Proč se stalo to, co se stalo?

Obrázek 12: Záznamový arch – Kompas z jehly, strana 2

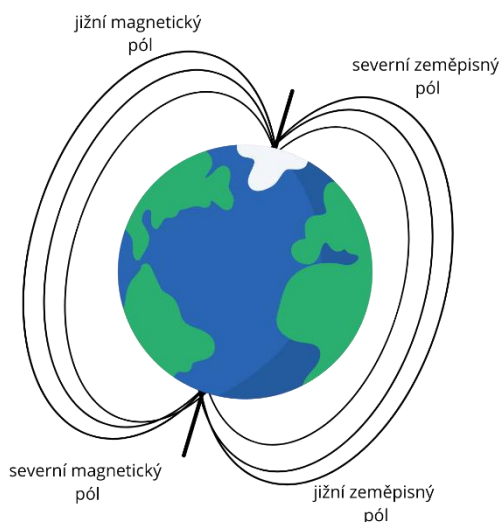
V posledním úkolu žáci společně ve skupině zapřemýšlí, proč se hrot jehly otočil právě k severu a vymyslí odpověď na otázku: Proč se stalo to, co se stalo? Žáci se snaží na odpověď přijít sami, bez pomoci učitele. Pokud si žáci nevědí rady, může jim učitel napovědět.

4. Sdílení skupin před třídou. Žáci zde přednesou hypotézu a to, jak pokus nakonec dopadl a proč tak dopadl.

### Pro nás:

**Co se stalo?** Hrot jehly se společně s korkem otočil k severu.

**Proč se to stalo?** Jehla ukazuje hrotem na sever, protože tato strana je zmagnetizovaná. Ukazuje tedy svým pólem k severnímu *zeměpisnému* pólu, kam ji přitahuje jižní *magnetický* pól Země. Na stejném principu funguje i kompas.



Obrázek 13: Schéma zeměpisného a magnetického pólu (zdroj: vlastní)

### Obměna:

Pokus lze také provádět s listem. List položíme na vodu – ve volné přírodě můžeme použít např. louži či studánku. Na list dáme jehlu a ta se nám otočí k severu.

## Pijí rostliny vodu?

<b>Oblast</b>	Člověk a jeho svět
<b>Podoblast</b>	Místo, kde žijeme
<b>Název hodiny</b>	Pijí rostliny vodu?
<b>Téma</b>	Rostliny
<b>Věková skupina</b>	2. – 5. ročník
<b>Časová dotace</b>	2 vyučovací hodiny rozdělené do 2 dnů
<b>Očekávané výstupy</b>	Žák založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu. Žák objevuje a zjišťuje propojenost prvků živé a neživé přírody, princip rovnováhy přírody a nachází souvislosti mezi konečným vzhledem přírody a činností člověka.
<b>Cíle hodiny</b>	Žák založí podle příběhu pokus. Žák předvídá, co se stane, a své tvrzení napíše. Žák nakreslí, jak se květina proměnila. Žák odůvodní, proč se květina obarvila.
<b>Klíčové kompetence</b>	Kompetence k učení, komunikativní, sociální a personální, pracovní, kompetence k řešení problémů
<b>Organizace</b>	<b>Časová dotace:</b> 2 vyučovací hodiny rozdělené do 2 dnů <b>Prostředí:</b> třída
<b>Pomůcky</b>	kopretina bílá potravinářské barvivo nebo inkoust váza s vodou záznamový arch pro žáky (viz příloha č.3)
<b>Použité metody</b>	BOV, E-U-R

<b>Forma</b>	Skupinová, individuální
<b>Motivace</b>	<p>Našla jsem zmuchlaný papír před svým domem. To, co jsem se v něm dočetla, máte hned na začátku vašeho záznamového archu. Je to pro mě velká záhada. Pojdme si ten zmuchlaný papír přečíst.</p> <p>Maminka natrhala na zahradě několik kopretin. Nevšimla si, že místo do čisté vody dala květiny do vázy s obarvenou vodou. To, co se stalo s květinami do následujícího dne, překvapilo celou rodinu.</p>
<b>Metodické pokyny a doporučení</b>	Badatelskou lekci je dobré aplikovat na začátku dne. Žáci tak mají možnost během dne zaznamenávat u květiny změny.



## Plán lekce:

### DEN 1.

1. **Žáky rozdělíme do skupin** podle barvy inkoustu, který si vytáhnou z pytlíčku. Pokud nemáme více lahvíček barevného inkoustu, můžeme použít jen obrázky.
2. **Rozdáme záznamové archy** a k tomu přidáme úvodní motivaci. Našla jsem zmuchlaný papír před svým domem. To, co jsem se v něm dočetla, máte hned na začátku vašeho záznamového archu. Je to pro mě velká záhada. Pojdme si ten zmuchlaný papír ve skupině přečíst.

3. **Diskuse ve skupině.** Žáci diskutují nad tím, co se stalo, proč si myslí, že se to stalo? Jestli je to vůbec možné a zda by mohli nějak pokus provést oni sami.

4. Po diskusi žáci začnou vymýšlet, co všechno budou potřebovat na **provedení pokusu**, a napíší postup toho co dělali.

5. Žáci na základě svého postupu, ale i „zmuchlaného papíru“ na začátku záznamového archu předpoví, co se stane.

6. Žáci během celého dne pozorují, co se děje s jejich rostlinou. Své poznatky a zkoumání zaznamenávají do záznamového archu, kde je na to určené místo. Zde si mohou poznamenat cokoli, co zpozorují, například i čas, kdy se rostlina začala měnit.

Maminka natrhala na zahradě několik kopretin.  
Nevšimla si, že místo do čisté vody dala  
květiny do vázy s obarvenou vodou. To, co se  
stalo s květinami do následujícího dne,  
překvapilo celou rodinu.

Zkus udělat pokus, abys zjistil/a, co se stalo. Dokážeš to!  
Jak budeš postupovat?

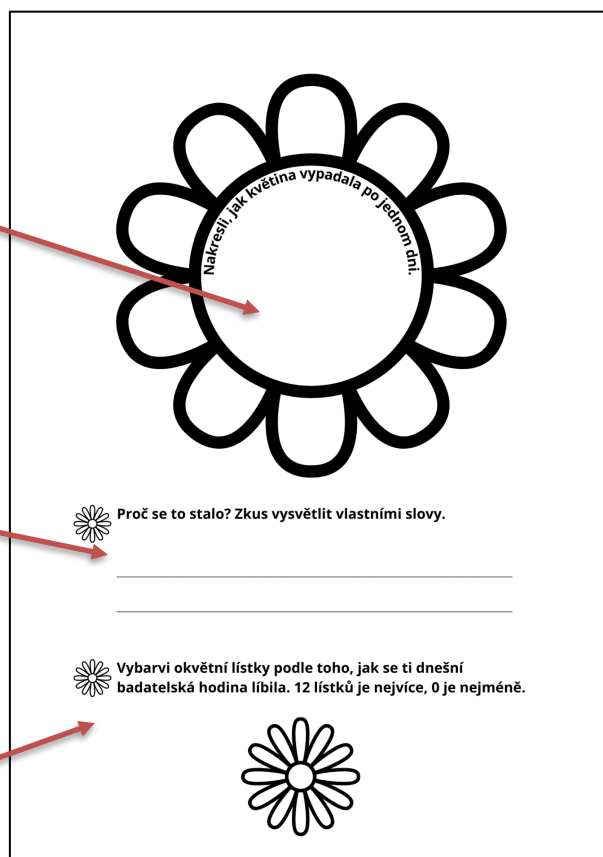
Co si myslíš, že se stane?

Vlastními slovy popiš, co jsi během pozorování viděl/a.

Obrázek 14: Záznamový arch – Pijí rostliny vodu?  
Strana 1

## DEN 2.

1. Žáci si vezmou svoji vázu s obarvenou kopretinou a zakreslí, jak se květina změnila po jednom dni.
2. Žáci se ve skupině snaží vymyslet odpověď na to, proč se květina obarvila. Můžeme jim pomoci otázkami typu: Jak je možné, že se barva, co je ve váze, objevila i na květině? Žáci by měli přijít na to, že rostlina obsahuje vodivá pletiva, kterými květina získává živiny.
3. Přichází čas na závěrečnou reflexi, kterou si každý žák dělá samostatně. V posledním úkolu žák vybarví tolik okvětních lístků, podle toho, jak se mu hodina líbila. 0 je nejméně, 10 je nejvíce. Na úplný závěr si s žáky můžete popovídat o tom, co by příště udělali jinak, zda to, co „vybádali“, je k něčemu užitečné a zda by chtěli dělat další pokusy. Tímto by badatelská lekce skončila a samozřejmě nesmíme žáky zapomenout pochválit, že jsou skvělý badatelský tým.



Obrázek 15: Záznamový arch – Pijí rostliny vodu?  
Strana 2.

### Pro nás:

**Co se stalo?** Na rostlinách se objeví stopy stejné barvy, jako je voda ve váze.

**Proč se to stalo?** „*Stvolů rostlin obsahují tenké trubičky zvané kapiláry. Když ponoříme stvol do vody, molekuly stěn kapilár začnou přitahovat molekuly vody a vodní hladina v kapilárách stoupne o něco výše, než je okolní hladina v nádobě. Ke kapilárnímu efektu můžeme také připočítat osmotický tlak, který vyhání vodu směrem vzhůru k vrcholům květiny* (Senčanskí, 2018, s. 123).“

## Uvolňují rostliny vodu?

<b>Oblast</b>	Člověk a jeho svět
<b>Podoblast</b>	Místo, kde žijeme
<b>Název hodiny</b>	Uvolňují rostliny vodu?
<b>Téma</b>	Rostliny
<b>Věková skupina</b>	3. – 5. ročník
<b>Časová dotace</b>	2 vyučovací hodiny, rozložené do dvou dnů
<b>Očekávané výstupy</b>	Žák založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu. Žák objevuje a zjišťuje propojenost prvků živé a neživé přírody, princip rovnováhy přírody a nachází souvislosti mezi konečným vzhledem přírody a činností člověka.
<b>Cíle hodiny</b>	Žák ve skupině založí jednoduchý pokus. Žák ve skupině diskutuje nad obrázky zvadlých rostlin. Žák předvídá, co se stane, a své tvrzení napíše. Žák si zaznamená postup pokusu. Žák napíše odůvodnění, proč se na pytlíku objevily kapky vody.
<b>Klíčové kompetence</b>	kompetence k učení, komunikativní, sociální a personální, pracovní, kompetence k řešení problémů
<b>Organizace</b>	<b>Časová dotace:</b> 2 vyučovací hodiny rozložené do dvou dnů <b>Prostředí:</b> třída
<b>Pomůcky</b>	Květina v květináči igelitový pytlík lepicí páska nůžky záznamový arch pro žáky (viz příloha č. 4)

<b>Použité metody</b>	E-U-R, brainstorming, BOV
<b>Forma</b>	Skupinová, hromadná
<b>Motivace</b>	Stalo se vám někdy, když jste rostlinu nezalévali, že zvadla? Pokud ano, čím to může být způsobeno. Napadá mě několik věcí, ale nad jednou z nich dnes budeme bádát.
<b>Metodické pokyny a doporučení</b>	Měli bychom žáky předem upozornit, že až budou provádět pokus, neměli by poškodit rostlinu.

## Plán lekce:

### DEN 1.

1. Žákům do lavice rozdáme obrázky zvadlých rostlin. Žáci si během prohlížení s ostatními povídají, co je napadá, když takové obrázky vidí. Mohou společně vymyslet pár otázek nebo tvrzení, které s obrázky souvisí.
2. Po počáteční evokaci se zeptáme žáků, co je na obrázcích nejvíce zaujalo a zda je napadají nějaké otázky při pohledu na květiny. Otázky žáků píšeme na tabuli. Zeptáme se žáků, jestli na otázky znají odpověď. Pokud ano, připišeme ji na tabuli k otázce. Nemusí to být pravda, ale to vůbec nevadí. K otázkám se na konci lekce vrátíme.

3. Rozdání záznamových archů. Hned na úvod jsou dvě květiny – jiřina a slunečnice, které mezi sebou vedou rozhovor. Společně si rozhovor přečteme. Žáky po čtení doprovázíme otázkami typu: Jak se cítí jiřina? Jak se cítí slunečnice? Čím to je, že se každá cítí jinak? Žáky těmito otázkami směřujeme k výzkumné otázce a tou je: *Odpařují rostliny vodu?*

Dnes se cítím skvěle, zalitá a plná síly.

Jak to, že se tak necítím? Vždyť jsem byla zalitá včera.

Jakou výzkumnou otázku si ke svému dnešnímu bádání vybereš, abys pomohl/a pochopit slunečnici, co se s ní děje?

Co k tomu budeš potřebovat?

Co si myslíš, že se stane, až pokus provedeš?

Napiš nebo nakresli, jak jsi postupoval/a.

4. Výzkumnou otázku si zapíšeme do záznamového archu.
5. Žáci ve skupině se zamyslí nad tím, co k bádání budou potřebovat. Pomůcky napíší na volný řádek.

6. Na otázku v záznamovém archu: *Co si myslíš, že se stane, až pokus provedeš?* žáci ve skupině odpoví a zapíší odpověď do záznamového archu. Tím žáci vytvářejí svoje domněnky.

Obrázek 16: Záznamový arch – Uvolňují rostliny vodu? Strana 1.

7. Na volný prostor mezi slunečnicemi mají žáci možnost napsat či graficky znázornit, jak postupovali.

## DEN 2.

8. Poslední krok následuje po jednom dni.

Žáci se vrací k domněnkám, které si vytvořili na 1. záznamovém archu. Pozorně si prohlédnou, co se s květinou stalo, zda se něco stalo a proč se to stalo.

9. Aby žáci neztráceli zájem o bádání, je dobré se jich zeptat nad jakým tématem by příště chtěli bádát. Proto i v tomto záznamovém archu nechybí kolonka pro příští téma. Do příště můžeme připravit badatelskou lekci, která bude bavit nejen nás, ale i žáky.

10. Úplný závěr lekce – zodpovězení otázek, které máme napsané na tabuli. Nenašli jste na ně odpověď? Nevadí. Co tedy uděláme pro to, abychom odpověď našli? Můžeme informace vyhledat v knihách či na internetu.

Vrať se na první stránku k odpovědi na otázku: Co si myslíš, že se stane, až pokus provedeš? Co jsi zjistil/a? Potvrdilo se, co sis myslel/a? Co dopadlo jinak?

---

---

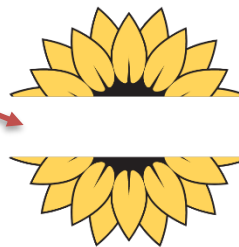
---

---

Proč?

---

Napiš do slunečnice, čím by ses chtěl/a zabývat příště.



Obrázek 17: Záznamový arch – Uvolňují rostliny vodu? Strana 2.

### Pro nás:

**Jak pokus má vypadat?** Rostlinu v květináči zakryjeme igelitovým pytlíkem. Pomocí lepicí pásky připevníme igelitový pytlík ke květináči. Následuje čekání do druhého dne.

**Co se stalo?** Přes noc se na pytlíku objevily kapky vody.

**Proč?** „Rostliny uvolňují malé množství vody prostřednictvím mikroskopických otvorů na listech zvaných průduchy (stomata). Tyto otvory se během dne dokážou uzavřít, aby udržely v rostlině dostatek vody (Senčanski, 2018, s. 125).“

## Čistící prostředky

<b>Oblast</b>	Člověk a jeho svět
<b>Podoblast</b>	Místo, kde žijeme
<b>Název hodiny</b>	Jak fungují čistící prostředky?
<b>Téma</b>	Povrchové napětí vody
<b>Věková skupina</b>	4. – 5. ročník
<b>Časová dotace</b>	1 vyučovací hodina
<b>Očekávané výstupy</b>	Žák založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu.
<b>Cíle hodiny</b>	Žák ve skupině založí jednoduchý pokus. Žák ve skupině předvídá, co se stane, a své tvrzení napíše. Žák si zaznamená postup pokusu. Žák vlastními slovy odůvodní, proč se pepř po přidání Jaru odsunul.
<b>Klíčové kompetence</b>	kompetence k učení, komunikativní, sociální a personální, pracovní, kompetence k řešení problémů
<b>Organizace</b>	<b>Časová dotace:</b> 1 vyučovací hodina <b>Prostředí:</b> třída
<b>Pomůcky</b>	čistící prostředek na mytí nádobí např. Jar nebo tekuté mýdlo hluboký talíř s vodou pepř párátko záznamový arch pro žáky (viz příloha č. 5)
<b>Použité metody</b>	BOV, diskuse
<b>Forma</b>	Skupinová, hromadná


<b>Motivace</b>	Už jste někdy myli nádobí? Pokud ano, tak jistě víte, že se na nádobí dává čisticí prostředek. Ale proč? To se právě dneska dozvíme.
<b>Metodické pokyny a doporučení</b>	Povrchové napětí vody se žáci na 1. stupni neučí, proto je nebudeme zbytečně zatěžovat jednotkami či nějakými, pro ně cizími, názvy. Při této lekci, žáci mají na lavicích připravené pomůcky pro provedení pokusu. Pomůže jim to k přemýšlení nad postupem.



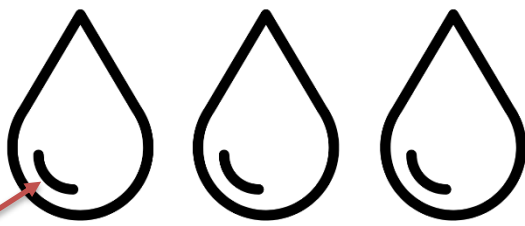
## Plán lekce:

Učitel by v této badatelské lekci měl sloužit jako pozorovatel. Jeho úkolem je chodit po třídě a pozorovat žáky, zda se zapojují do diskusí nebo ve skupinách pracují. V případě, že žáci se k diskusi či práci ve skupině nemají, měl by učitel přijít ke skupině a pomoci jim s tím, co je zrovna potřeba.

1. Rozdáme žákům záznamové archy. Hned na horním okraji můžeme vidět postup mytí nádobí. Žáci ve skupinách diskutují o postupu mytí nádobí. Mohou si klást otázky, které je zajímají, nebo třeba mohou diskutovat o tom, proč se při mytí používá právě čisticí prostředek. Učitel by měl chodit od skupiny ke skupině a vyslechnout si jejich diskuse, případně je k diskusi popostrčit.
2. Po skupinové diskusi se žáci sami zamyslí nad otázkami, které je napadají/napadly při pohledu na postup. Žáci píšou otázky do kapek.
3. Po vytvoření otázek opět žáci ve skupině sdílí, jaké otázky vytvořili. Jednu z otázek, které mezi sebou sdílí, si vyberou ke svému bádání. A napíší ji na řádek v záznamovém archu.
4. Žáci následně ve skupině vymýšlí hypotézy.



Jaké otázky tě napadají při pohledu na obrázky? Napiš je do kapek.



Vyberte si ve skupině jednu otázku, na které jste se společně domluvili.

Co se stane, až pokus ověříš?

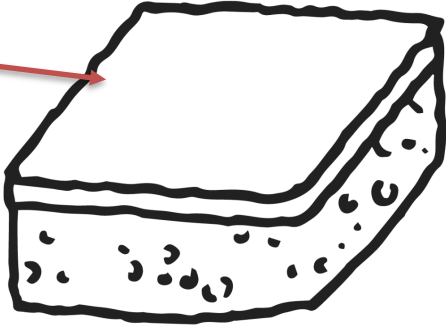
Co k pokusu budeš potřebovat?

Obrázek 18: Záznamový arch – Čisticí prostředky, strana 1

5. Bude následovat seznam věcí, které žáci ke svému bádání potřebují. Jelikož žáci už na stole mají připravené pomůcky, tak je tento úkol poněkud snadný. Ale pokud vymyslí jinou výzkumnou otázku, budou muset zapřemýšlet nad tím, co k pokusu budou potřebovat.

6. Obrázek houbička na nádobí slouží na zaznamenání pokusu. Ve skupině se žáci domluví, jak budou postup zaznamenávat – zda budou psát či kreslit.
7. Po napsání postupu žáci ve skupině provedou pokus.
8. Následně žáci napíší, jak pokus dopadl, co se s pepřem stalo.
9. V posledním kroku se žáci snaží popsat, proč pokus dopadl tak, jak dopadl? Co bylo příčinou?
10. Nesmí chybět ani závěrečná reflexe. Nejprve každý ve své skupině řekne, co se mu líbilo, či nelíbilo. Následně každá skupina si vybere mluvčího, který řekne za celou skupinu, jak se jim pracovalo a jak u nich pokus dopadl.
11. Na úplný závěr si žáci (každý sám) vybarví v záznamovém archu počet kapiček, jak se mu dnešní hodina líbila.


Do houbičky na nádobí napiš nebo nakresli, jak budeš postupovat:



Jak pokus dopadl? Co se stalo?

Svími slovy popiš, proč se to stalo.

Jak se ti dnešní bádání líbilo? Vybarvi kapky:



Obrázek 19: Záznamový arch – Čistící prostředky, strana 2

### Pro nás:

**Jak pokus má vypadat?** Talíř naplníme vodou a posypeme pepřem. Párátko namočíme do čistícího prostředku a vložíme doprostřed talíře.

**Co se stalo?** Pepř se ze středu odsune rovnoměrně na kraj talíře.

**Proč?** Po přidání saponátu se snižuje povrchové napětí vody, proto se pepř shlukuje na kraj talíře.

---

## Krápníky

---

<b>Oblast</b>	Člověk a jeho svět
<b>Podoblast</b>	Místo, kde žijeme
<b>Název hodiny</b>	Krápníky
<b>Téma</b>	Krasové jevy
<b>Věková skupina</b>	4. – 5. ročník
<b>Časová dotace</b>	2 hodiny rozloženy do několika dnů
<b>Očekávané výstupy</b>	Žák zhodnotí některé konkrétní činnosti člověka v přírodě a rozlišuje aktivity, které mohou prostředí i zdraví člověka podporovat nebo poškozovat.
<b>Cíle hodiny</b>	<p>Žák diskutuje ve skupině nad obrázky krápníků.</p> <p>Žák podtrhne v textu věty, ve kterých se něco nového dozvěděl nebo které mu přijdou důležité.</p> <p>Žák napíše alespoň dvě zajímavé informace do záznamového archu.</p> <p>Žák tvoří hypotézy a zapíše je do záznamového archu.</p> <p>Žák založí jednoduchý pokus podle postupu.</p> <p>Žák popíše, co viděl po jednom dni.</p> <p>Žák popíše, co se stalo po několika dnech.</p> <p>Žák nakreslí obrázek k pokusu.</p>
<b>Klíčové kompetence</b>	kompetence k učení, komunikativní, sociální a personální, pracovní, kompetence k řešení problémů
<b>Organizace</b>	<p><b>Časová dotace:</b> 2 hodiny rozloženy do několika dnů</p> <p><b>Prostředí:</b> třída</p>
<b>Pomůcky</b>	2 prázdné kelímky např. od jogurtu bavlněný provázek sůl

	voda talířek 2 kancelářské sponky záznamový arch pro žáky (viz příloha č. 6)
<b>Použité metody</b>	BOV, diskuse, E-U-R
<b>Forma</b>	Skupinová, individuální
<b>Motivace</b>	Motivací jsou obrázky, které žáci dostanou na začátku hodiny, a ve skupině o nich diskutují.
<b>Metodické pokyny a doporučení</b>	Před hodinou si napíšeme na tabuli otázky k prvotní diskusi ve skupinách, abychom předešli zdržení během hodiny. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Už jsi někdy něco takového viděl?</li> <li>2. Pokud ano, kde jsi to mohl vidět?</li> <li>3. Věděli byste, jak se tomuto útvaru říká?</li> <li>4. Víte, jak vzniká?</li> </ol>

**POZN.:** Tato badatelská lekce je inspirována badatelskou lekcí Krasové jevy na stránkách [https://badatele.cz/files/portfolio-files/7241947\\_krasove-jevy-popis-lekce-prilohy.pdf](https://badatele.cz/files/portfolio-files/7241947_krasove-jevy-popis-lekce-prilohy.pdf)

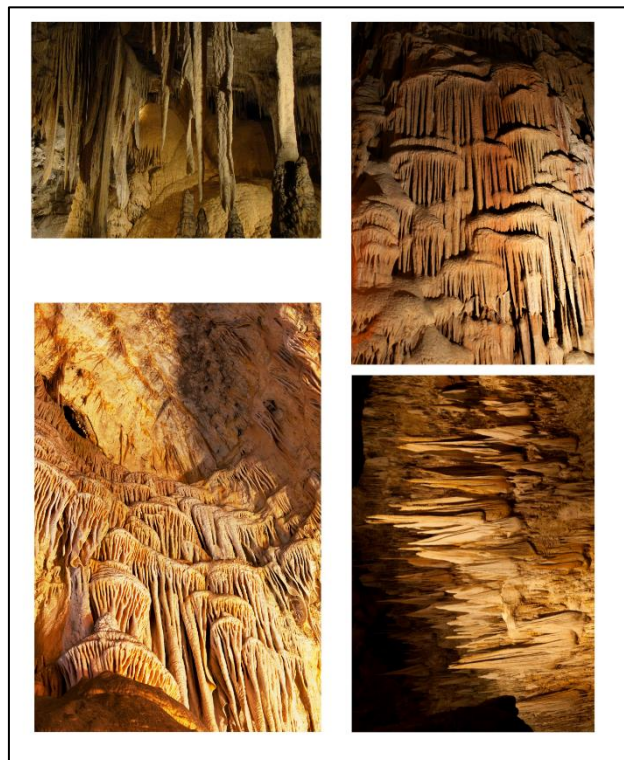
## Plán lekce:

### DEN 1.

1. **Rozdělení do skupin.** Každý žák dostane jeden obrázek krápníku. Žáci si hledají svoji skupinku podle stejného obrázku. Žáci ve skupinách diskutují. Na tabuli můžeme napsat otázky, které žákům budou nápomocny při diskusi.

*Příklad otázek:*

1. Už jsi někdy něco takového viděl?
2. Pokud ano, kde jsi to mohl vidět?
3. Věděli byste, jak se tomuto útvaru říká?
4. Víte, jak vzniká?




Obrázek 20: Krápníky – pro žáky obrázky vystřihneme a použijeme jako rozřazovací kartičky do skupin a následně ke skupinové diskusi

### Krápník


CO TO JE, KDE HO NAJDU, JAK VZNIKNE

Krápníky jsou podlouhlé výrůstky, které vznikají na stropěch i na podlahách podzemních prostor. Nejčastěji se vyskytuje v krasových jeskyních. Krápníky většinou vznikají usazováním rozpuštěných látek z nasyceného vodního roztoku. Postupným srážením začíná na stropě jeskyně vznikat útvar, který se vlivem gravitace začíná prodlužovat směrem dolů. Tento útvar se nazývá **stalaktit**. Jelikož odkapávající voda od stalaktitu je stále obohacena o rozpuštěné látky, dochází k tomu, že na podlaze jeskyně vzhůru začíná vznikat útvar tzv. **stalagmit**. Při delším časovém působení dochází ke spojení těchto dvou krápníků. Vzniklému útvaru se říká **stalagnát**.


zdroj: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Kr%C3%A1pn%C3%ADk>



**stalaktit**



**stalagmit**



**stalagnát**

Obrázek 21: Text – Krápník

2. Po diskusi žákům do skupiny rozdáme texty o krápnících. Každý žák čte samostatně a podtrhává si věty, které mu přijdou důležité, co ho zaujaly nebo co nevěděl a dozvěděl se právě v tomto textu. Po přečtení textu si žáci ve skupině sdělují, co si podtrhli a proč.

3. Po diskusi si žáci, zapíší do záznamového archu pro ně zajímavé informace. Záznamové archy rozdává učitel během diskuse žáků.
4. Žáci ve skupině vymyslí několik otázek, které píší na prázdný papír. Jsou to badatelské otázky, na které chtějí v dnešní badatelské lekci najít odpověď. Žáky se snažíme navést na to, aby si chtěli vyzkoušet udělat svůj vlastní krápník. Výzkumnou otázku pak žáci v celé skupině napíší na řádek v záznamovém archu.
5. Žáci tvoří hypotézu. Jak pokus asi dopadne.

Jméno: \_\_\_\_\_

**Jaké informace z textu tě nejvíce zaujaly?**

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

**Čím se dnes budete zabývat?**

\_\_\_\_\_

**Jak pokus dopadne?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Co bude potřeba k pokusu?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_




Obrázek 22: Záznamový arch – Krápníky, strana 1.

6. Žáci ve skupině přemýšlí, co k pokusu budou potřebovat. K tomu žákům může pomoci návod při výrobě krápníku, který si mohou, ale nemusí vzít.

### Postup:

- Naplň oba kelímky do poloviny teplou vodou.
- Nasypte sůl do vody a míchejte. Sůl sypejte do té doby, dokud se bude rozpouštět.
- Vezměte si bavlněný provázek a na jeho konce přivažte kancelářské sponky.
- Kelímky postavte dál od sebe.
- Ponořte do každého kelímku kancelářskou sponku s bavlnkou tak, aby bavlnka byla napjatá.
- Dejte kelímky na teplé místo a pod střed bavlnky dejte prázdný talířek.


### Výroba krápníku

CO BUDEŠ POTŘEBOVAT, JAK BUDEŠ POSTUPOVAT

**Pomůcky :** 2 prázdné kelímky (např. od jogurtu), bavlněný provázek, sůl, voda, talířek, 2 kancelářské sponky.

**Postup:**

1. Naplňte oba kelímky do poloviny teplou vodou.
2. Nasypte sůl do vody a míchejte. Sůl sypejte do té doby, dokud se bude rozpouštět.
3. Vezměte si bavlněný provázek a na jeho konce přivažte kancelářské sponky.
4. Kelímky postavte dál od sebe.
5. Ponořte do každého kelímku kancelářskou sponku s bavlnkou tak, aby bavlnka byla napjatá.
6. Dejte kelímky na teplé místo a pod střed bavlnky umístěte prázdný talířek.



Obrázek 23: Postup na výrobu domácího krápníku

7. Žáci ve skupině popíší či výtvarně znázorní, jak pokus bude probíhat.

## DEN 2.

8. Po jednom dni si žáci prohlížejí svoje pokusy. Pozorují, zda se něco změnilo, či nikoli. Své poznatky zaznamenají do záznamového archu.

9. Za pár dnů, nejlépe po víkendu, si žáci svoje pokusy opětovně prohlížejí. Své poznatky zaznamenají do záznamového archu.

10. Žák znázorní, co se stalo s provázkem po pár dnech.

Jak pokus bude probíhat?

Co pozoruješ po jednom dni?

Co pozoruješ po více dnech?

Proč se stalo to, co se stalo?

Nakresli obrázek k pokusu:

Obrázek 24: Záznamový arch – Krápníky, strana 2.

11. Nakonec se žáci snaží svými slovy vysvětlit, proč se stalo to, co se stalo.

12. Žáci odprezentují svoje výsledky, na které přišli během badatelské lekce, co by příště udělali jinak apod.

13. Jako poslední úkol pro žáky bude napsat na kousek papíru, na jaké téma by chtěli bádát příště.

## Pro nás:

**Co se stalo?** Během několika dní se uprostřed bavlny začne tvořit krápník ze soli.

**Proč?** Nasycený roztok se nasákne do bavlnky a pomalu se začne šířit. Uprostřed bavlnky začne roztok odkapávat. Během nějaké doby se voda vypaří a zanechá tam jen sůl.

---

## Černá a bílá – Jaká barva přitahuje nejvíce světla?

---

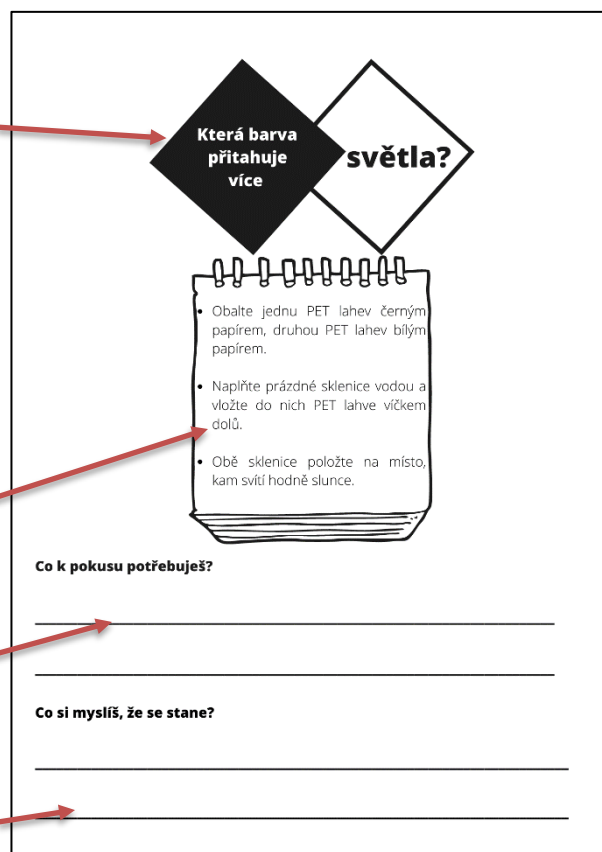
<b>Oblast</b>	Člověk a jeho svět
<b>Podoblast</b>	Rozmanitost přírody
<b>Název hodiny</b>	Která barva přitahuje více světla?
<b>Téma</b>	Měření teploty
<b>Věková skupina</b>	1. – 5. ročník
<b>Časová dotace</b>	1 vyučovací hodina
<b>Očekávané výstupy</b>	Žák založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu.
<b>Cíle hodiny</b>	Žák podle postupu vytvoří jednoduchý pokus. Žák tvoří hypotézy a zapíše je do záznamového archu. Žák pozoruje sklenice a popíše, co se s vodou ve sklenicích děje. Žák nakreslí obrázek k pokusu. Žák do záznamového archu napíše a odůvodní, které oblečení (tmavé, nebo světlé) je dobré nosit v létě.
<b>Klíčové kompetence</b>	kompetence k učení, komunikativní, sociální a personální, pracovní, kompetence k řešení problémů
<b>Organizace</b>	<b>Časová dotace:</b> 1 vyučovací hodina <b>Prostředí:</b> třída, školní zahrada
<b>Pomůcky</b>	2x PET lahev černý a bílý papír velké sklenice s vodou záznamový arch (viz příloha č. 7)
<b>Použité metody</b>	BOV, E-U-R



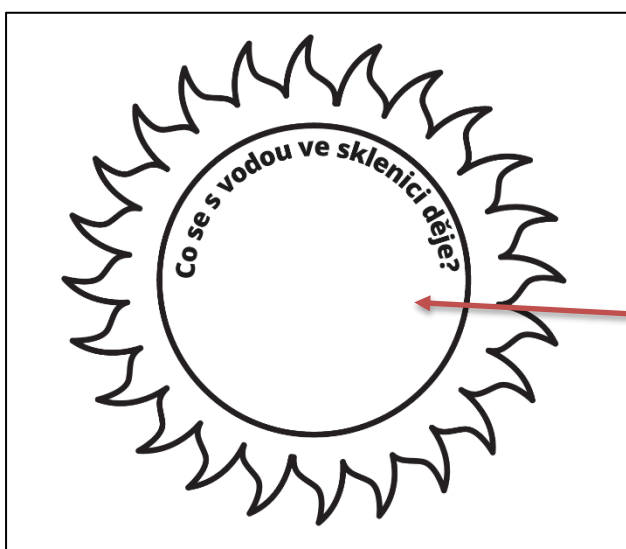
<b>Forma</b>	skupinová, individuální
<b>Motivace</b>	Určitě se vám někdy stalo, že jste se v létě zpotili a nevěděli jste proč. My si dneska ukážeme, čím to je.
<b>Metodické pokyny a doporučení</b>	Tento pokus děláme ve slunečný den. Doporučuji s žáky dělat pokus kolem poledne, protože slunce nejvíce hřeje.

## Plán lekce:

1. **Úvodní motivace** – hned na začátku hodiny žákům řekneme úvodní motivaci: Určitě se vám někdy stalo, že jste se v létě zpotili a nevěděli jste proč. My si dneska ukážeme, čím to je.
2. **Záznamové archy** – po úvodní motivaci žákům rozdáme záznamové archy, na kterých lze vidět, čím se dnes budeme zabývat. Žáci tedy nevymýšlí výzkumné otázky, ale otázku už mají zde rovnou napsanou.
3. Žáci ve skupinách diskutují o tom, která barva přitahuje více světla, zda je to černá, či bílá.
4. Následně si ve skupině vytvoří pokus podle postupu.
5. Nejprve si však musí napsat, co k pokusu budou potřebovat. Z postupu by měli žáci pomůcky vyčíst.
6. Dále žáci tvoří hypotézy. Nad otázkou: „Co si myslíš, že se stane?“ žáci diskutují ve skupině. Žáci hledají takové řešení, které bude vyhovovat všem členům skupiny.



Obrázek 25: Záznamový arch – Černá a bílá – Jaká barva přitahuje nejvíce světla?; strana 1.



Obrázek 26: Záznamový arch – strana 2. - Co se s vodou ve sklenici děje?

7. Žáci po provedení pokusu pozorují, zda se něco s vodou ve sklenicích děje. Své poznatky z pozorování zapíší či nakreslí do slunce na druhé straně záznamového archu.


8. Poslední úkol pro žáka je odpovědět na otázku: Jaké oblečení v létě je dobré nosit? Světlé, nebo tmavé? Proč? Žáci už zde mají přemýšlet o tom, proč jsme dnes pokus dělali. V otázce se ukrývá jak odpověď na to, proč se stalo to, co se stalo, tak je zde přenesení pokusu do praktického života.

Jaké oblečení v létě je dobré nosit? Světlé, nebo tmavé? Proč?

---

---

---



Obrázek 27: Záznamový arch – strana 2.

9. Na úplný závěr skupiny své poznatky předávají ostatním skupinám buď ve formě presentace před celou třídou, nebo každý žák ze skupiny si najde spolužáky s ostatních skupin (každý musí být z jiné skupiny) a poznatky si předávají v jiných skupinách.
10. Abychom věděli, jak se žákům pracovalo ve skupině, každý žák vybarví jedno ze sluníček na spodní straně záznamového archu. Otázka: Jak se vám dnes pracovalo ve skupině? Vybarví jedno ze sluníček, které je tvému pocitu nejbližší.

### **Pro nás:**

**Co se stalo?** Okolo víčka lahve obalené černým papírem začne do vody unikat více bublinek než z víčka obaleného bílým papírem.

**Proč?** „Černá pohlcuje větší část záření než bílá a vzduch v lahvi obalené černým papírem se zahřívá více než vzduch v láhvi bílé. Ohřátý vzduch se v lahvi rozpíná a snaží se uniknout ven (Senčanski, 2018, s. 99)“.

### **Obměna:**

Místo lahví nám postačí jen černý a bílý papír a teploměr. Na oba dva papíry dáme teploměr a sledujeme teplotu na obou papírech. Vyhodnotíme, která barva pohlcuje více světla.

## Olej a voda

<b>Oblast</b>	Člověk a jeho svět
<b>Podoblast</b>	Rozmanitost přírody
<b>Název hodiny</b>	Olej a voda
<b>Téma</b>	Hustota kapalin
<b>Věková skupina</b>	2. – 5. ročník
<b>Časová dotace</b>	1 vyučovací hodina
<b>Očekávané výstupy</b>	Žák založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu.
<b>Cíle hodiny</b>	<p>Žák diskutuje ve skupině nad otázkou: Proč na hladině polévky plavou mastná oka?</p> <p>Žák napíše do záznamového archu otázky, které ho napadají, když vidí olej a vodu.</p> <p>Žák zapíše do záznamového archu pomůcky.</p> <p>Žák ve skupině vymyslí hypotézu k pokusu.</p> <p>Žák zapíše či jinak znázorní postup provedení pokusu.</p> <p>Žák do záznamového archu napíše a odůvodní, co se stalo, když pokus provedl.</p>
<b>Klíčové kompetence</b>	kompetence k učení, komunikativní, sociální a personální, pracovní, kompetence k řešení problémů
<b>Organizace</b>	<p><b>Časová dotace:</b> 1 vyučovací hodina</p> <p><b>Prostředí:</b> třída</p>
<b>Pomůcky</b>	olej voda 2 stejné skleničky tvrdý papír (nejlépe pohlednice)

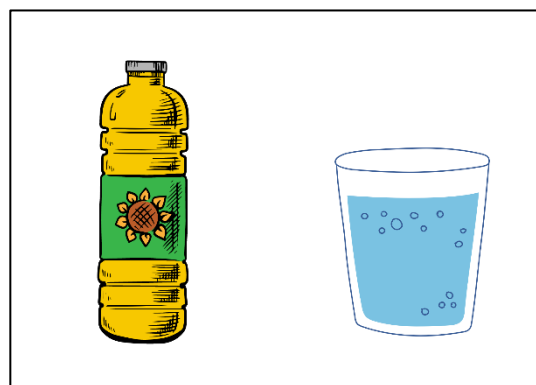
	záznamový arch (viz příloha č. 8)
<b>Použité metody</b>	BOV, diskuse, E-U-R
<b>Forma</b>	skupinová, individuální
<b>Motivace</b>	Proč na hladině polévky plavou mastná oka? To se při dnešní badatelské hodině dozvíme.
<b>Metodické pokyny a doporučení</b>	V obou záznamových jsou nakresleny potřebné pomůcky a návody pro pokus. Pokud žáci budou všímaví ulehčí jim to práci. Na obrázky ze záznamových archů upozorníme, pokud si žáci nebudou vědět rady. V jiném případě na obrázky neupozorňujeme.

## Plán lekce:

Před začátkem badatelské lekce si na tabuli napíšeme otázku: Proč na hladině polévky plavou mastná oka? Tato otázka nám poslouží k úvodní diskusi a motivaci žáků.

1. Úvodní motivace – Jak již bylo zmíněno, jako úvodní motivace nám bude sloužit otázka na tabuli. Dáme žákům pokyn, aby zapřemýšleli, proč to tak je a jak je možné, že můžou mastná oka na hladině plavat. Žáky následně necháme nad otázkou diskutovat a hledat možná řešení.
2. Po chvílce diskusi pozastavíme a zeptáme se žáků, na co přišli. Žákovské výroky píšeme na tabuli.

3. Ukážeme žákům obrázek oleje a vody a nadhodíme, že to budou dnešní pomůcky k pokusu. Žáci ve skupinách opět diskutují, ale tentokrát nad tím, jakou výzkumnou otázku si vybrat, aby použili pomůcky olej a vodu.



Obrázek 28: Olej a voda

4. Mezitím, co žáci diskutují, rozdáme záznamové archy.

5. Žáci ve skupině na záznamové archy napíší, jaké otázky je během bádání napadly. Otázky zaznamenávají do sklenic na prvním záznamovém archu.



6. Vyberou si jednu výzkumnou otázku a napíší ji na řádek pod sklenice.

Obrázek 29: Záznamový arch – sklenice k zaznamenávání otázek a výzkumná otázka

7. Žáci napíší do záznamového archu pomůcky, které k pokusu potřebují. Jasně je, že k pokusu určitě potřebují vodu a olej. Nad ostatními pomůckami musí zapřemýšlet.

Obrázek 30: Záznamový arch – pomůcky, hypotéza

8. Žáci ve skupině přemýšlí, co se stane, až pokus provedou. Hypotézu zapíší do záznamového archu.

9. Žáci zapíší nebo jinak znázorní postup při provádění pokusu do pohlednice.

10. Po provedení pokusu žáci napíší, co se stalo, na řádky v záznamovém archu a popíší svými slovy, proč se to stalo.

11. Skupina zhodnotí, zda se jim pokus povedl, nepovedl nebo zda musí na výsledek čekat. V záznamovém archu zakroužkují fázi pokusu.

Obrázek 31: Záznamový arch – Olej a voda, strana 2.

12. Skupiny si následně vzájemně představí projekty, na kterých pracovaly, a předvedou, jaké jim z toho vyšly závěry.

13. Nakonec se vrátíme k otázce na tabuli a k výroky, které žáci říkali. Zakroužkujeme ty výroky, které se nám díky pokusu podařilo potvrdit. Otazník napíšeme k těm výroky, na které neznáme odpověď, a musíme si tedy odpověď nějak zjistit. A křížkem označíme výroky, které jsme pokusy vyvrátili.

**Pro nás:**

**Jak pokus probíhá?** Vezmeme si dvě skleničky. Jednu naplníme až po okraj vodou, druhou naplníme až po okraj olejem. Na skleničku s vodou položíme pohlednici a opatrně sklenici převrátíme a položíme na sklenici s olejem. Pohlednici poté pomaličku vytaháváme tak, aby se nám voda nevyhlila.

**Co se stalo?** Voda z horní sklenice se přesune do dolní a olej se přelege do horní sklenice.

**Proč?** Olej je lehčí než voda (má menší hustotu), proto vystoupá do horní sklenice.



## Vajíčko v lahvi

<b>Oblast</b>	Člověk a jeho svět
<b>Podoblast</b>	Rozmanitost přírody
<b>Název hodiny</b>	Vajíčko v lahvi
<b>Téma</b>	Tlak vzduchu
<b>Věková skupina</b>	3. – 5. ročník
<b>Časová dotace</b>	1 vyučovací hodina
<b>Očekávané výstupy</b>	Žák založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu.
<b>Cíle hodiny</b>	<p>Žák napíše do záznamového archu výzkumnou otázku.</p> <p>Žák zapíše do záznamového archu pomůcky.</p> <p>Žák ve skupině vymyslí hypotézu k pokusu.</p> <p>Žák zapíše či jinak znázorní postup provedení pokusu.</p> <p>Žák do záznamového archu napíše a odůvodní, co se stalo, když pokus provedl.</p> <p>Žák namaluje obrázek k pokusu.</p> <p>Žák zapíše své poznatky z badatelské lekce do záznamového archu.</p>
<b>Klíčové kompetence</b>	kompetence k učení, komunikativní, sociální a personální, pracovní, kompetence k řešení problémů
<b>Organizace</b>	<p><b>Časová dotace:</b> 1 vyučovací hodina</p> <p><b>Prostředí:</b> třída, školní kuchyňka</p>
<b>Pomůcky</b>	<p>Skleněná lahev se širším hrdlem</p> <p>vajíčko uvařené natvrdo</p> <p>sirky</p> <p>noviny/papír na podpal</p> <p>záznamový arch (viz příloha č. 9)</p>

<b>Použité metody</b>	BOV, brainstorming, E-U-R
<b>Forma</b>	skupinová, individuální
<b>Motivace</b>	K motivaci žáků slouží obrázek v záznamovém archu.
<b>Metodické pokyny a doporučení</b>	Při realizaci této lekce musíme především dbát na bezpečnost dětí. V této lekci se žáci setkají se sirkami a s ohněm, proto je dobré do každé skupinky zajistit dospělou osobu, která na skupinu bude dohlížet.

## Plán lekce:

1. Žákům rozdáme záznamové archy a necháme žáky archy prohlédnout. Celé třídě zadáme úkol: Prohlédněte si obrázek na horním okraji záznamového archu. Jaké otázky vás napadají při pohledu na něj? Otázky, které žáci vysloví, napíšeme na tabuli.

2. Poté si společně vybereme z tabule výzkumnou otázku (můžeme ji zakroužkovat), kterou se budou zabývat všechny skupiny po celou dobu badatelské lekce.

3. Žáci se rozdělí do skupin a ke každé skupině jde jedna dospělá osoba. Společně ve skupině vymyslí, jaké pomůcky k pokusu budou potřebovat, a napíší je na vyznačené místo v záznamovém archu.

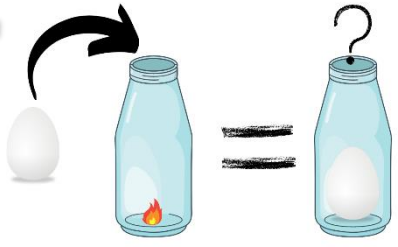
4. Žáci ve skupině zformulují hypotézu.

5. Do vajíček žáci napíší postup, jak prováděli pokus. Mohou využít i možnost postup nakreslit. V tom případě by se ve skupině měli dohodnout na stejných znacích pro jednotlivé fáze pokusu.

6. Žáci ve skupině popíší, co se stalo. Na tom, co napíší, se musí shodnout.

7. Pokusí se odůvodnit, proč se stalo to, co se stalo.

8. V dalším kroku nakreslí každý žák sám za sebe obrázek k pokusu. Může zde zaznamenat cokoli, čeho si během provádění pokusu všimne.

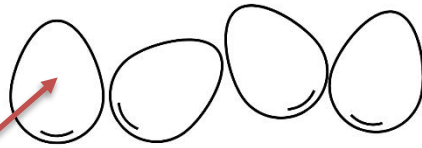


Zde napiš dnešní výzkumnou otázku.

Pomůcky potřebné k pokusu:

Jak pokus dopadne?

Do vajíček napiš, jak jsi postupoval/a.

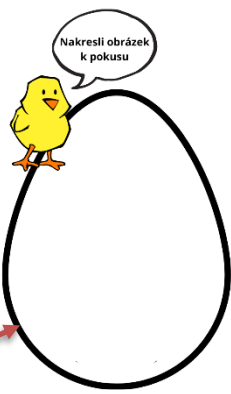


Obrázek 32: Záznamový arch – Vajíčko v lahvi, strana 1.

Co se stalo?

Nakresli obrázek k pokusu

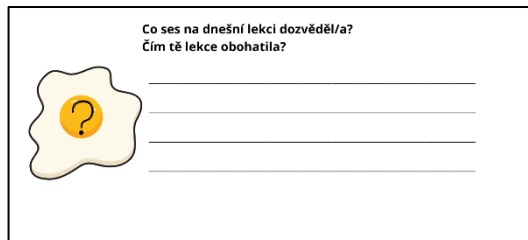
Dokážeš vysvětlit proč?



Obrázek 33: Záznamový arch – Vajíčko v lahvi, strana 2.

9. V neposlední řadě žáci prezentují své poznatky, zda se jim pokus povedl podle očekávání, či nikoli, co by příště měli udělat jinak atd.

10. Na závěr samostatně každý žák napíše, co se na dnešní hodině dozvěděl či čím ho lekce obohatila. Tím se pro nás vytváří zpětná vazba a můžeme dále s informacemi pracovat.



Co ses na dnešní lekci dozvěděl/a?  
Čím tě lekce obohatila?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

The image shows a rectangular box containing a yellow egg with a question mark inside. To the right of the egg are four horizontal lines for writing. Above the lines are two lines of text in Czech: 'Co ses na dnešní lekci dozvěděl/a?' and 'Čím tě lekce obohatila?'.

Obrázek 34: Záznamový arch – Vajíčko v lahvi, strana 2.

### **Pro nás:**

**Jak pokus probíhá?** Oloupeme si natvrdo uvařené vajíčko. Vezmeme si skleněnou lahev s větším hrdlem, ale zase s ne až tak velkým, aby vajíčko nepropadlo dovnitř. Do lahve hodíme kousek papíru. Zapálíme dvě až tři sirky a hodíme je do lahve. Na hrdlo lahve položíme vajíčko.

**Co se stalo?** Vajíčko se „vsáklo“ dovnitř lahve.

**Proč?** Když sirka dohoří, začne vzduch v lahvi chladnout a zmenšuje se jeho tlak. Tím se vajíčko zasouvá postupně dovnitř lahve.

## Rozpouští sůl led?

<b>Oblast</b>	Člověk a jeho svět
<b>Podoblast</b>	Rozmanitost přírody
<b>Název hodiny</b>	Rozpouští sůl led?
<b>Téma</b>	Teplota tání ledu
<b>Věková skupina</b>	3. – 5. ročník
<b>Časová dotace</b>	1 vyučovací hodina
<b>Očekávané výstupy</b>	Žák provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů.
<b>Cíle hodiny</b>	<p>Žák zapíše do záznamového archu pomůcky.</p> <p>Žák ve skupině vymyslí hypotézu k pokusu.</p> <p>Žák zapíše či jinak znázorní postup provedení pokusu.</p> <p>Žák do záznamového archu napíše a odůvodní, co se stalo, když pokus provedl.</p> <p>Žák prezentuje výsledky pokusu svým spolužákům.</p> <p>Žák diskutuje na téma teplota tání ledu.</p>
<b>Klíčové kompetence</b>	kompetence k učení, komunikativní, sociální a personální, pracovní, kompetence k řešení problémů
<b>Organizace</b>	<p><b>Časová dotace:</b> 2 vyučovací hodiny</p> <p><b>Prostředí:</b> třída, školní kuchyňka, školní zahrada</p>
<b>Pomůcky</b>	<p>dvě kostky ledu</p> <p>sůl</p> <p>dvě mističky</p> <p>lžička</p>
<b>Použité metody</b>	BOV, E-U-R

<b>Forma</b>	skupinová, individuální
<b>Motivace</b>	<i>Text v záznamovém archu:</i> Dnes ráno napadlo 40 centimetrů nového sněhu. Od rána jezdí technická služba po celém městě a odhruje snůh z chodníků. Paní Ledová po chodníku šla, uklouzla a zlomila si nohu v krčku. Případ momentálně vyšetřují badatelé ze zdejší základní školy. Zkoumají, jak je možné, že i po prohrnutí chodníků paní Ledová uklouzla a snaží se přijít na jiný způsob úpravy chodníku tak, aby už po něm nikdo neuklouzl. Přejeme badatelům hodně úspěchů při bádání.
<b>Metodické pokyny a doporučení</b>	Pokus bych prováděla na školní zahradě, když venku mrzne. Led posypaný solí se nám bude rozpouštět, zatímco ten neposypaný tvar ani skupenství nezmění. Ve třídě se budou rozpouštět oba, ale ten posypaný solí se bude rozpouštět rychleji.

## Plán lekce:

1. Vytvoříme skupinky. Nechala bych žáky, aby si vybrali sami, s kým chtějí spolupracovat.
2. Každému žákovi rozdáme záznamové archy. Na první straně záznamového archu je napsána motivace. Společně si všichni motivaci přečteme.
3. Skupiny mezi sebou začnou diskutovat a klást si otázky, jak by mohly cestářům pomoci vyřešit složitou situaci na chodnicích. Všechny skupiny by měly dojít k závěru, že se může použít sůl. Takže dnešní výzkumnou otázkou je: Rozpouští sůl led?

Pokud ale žáci přijdou s jinou výzkumnou otázkou, rozhodně jim v tom nebráníme, ba naopak žáky v bádání podporujeme. Problém ale nastává s pomůckami, které na badatelskou lekci připravíme. Situaci bych řešila tak, že si pomůcky přinesou z domova a při této lekci zkusí pomoci ostatním skupinám s jejich výzkumnou otázkou.

Dnes ráno napadlo 40 centimetrů nového sněhu. Od rána jezdí technická služba po celém městě a odhrnuje sníh z chodníků. Paní Ledová po chodníku šla, uklouzla a zlomila si nohu. Příklad momentálně vyšetřují badatelé ze zdejší základní školy. Zkoumají, jak je možné, že i po prohrnutí chodníků paní Ledová uklouzla, a snaží se přijít na jiný způsob úpravy chodníku, aby už po něm nikdo neuklouzl. Přejeme badatelům hodně úspěchů při bádání.

Dnešní výzkumná otázka:

Co k bádání potřebuji?

Obrázek 35: Záznamový arch – Rozpouští sůl led?  
strana 1.

4. Po napsání výzkumné otázky žáci přemýšlí nad tím, jaké pomůcky k pokusu budou potřebovat. Na řádky v záznamovém archu je na napsání pomůcek vyhraněno šest řádek.

5. Na druhém záznamovém archu žáci předpovídají, jak jejich pokus dopadne. K tomu zaznamenání myšlenek slouží řádky na začátku stránky.
6. Poté se žáci vrhnou na samotný pokus. Společně s ním tvoří i postup, který píší do obrázku ve tvaru nanuku.
7. V dalším kroku se žáci vrací k hypotéze, kterou si zapsali do prvního záznamového archu. Zapiší sem, co se stalo. Hodnotí zde také, zda se jim pokus povedl, jestli to, co si mysleli, se doopravdy stalo, či nikoli.
8. Ve skupině žáci vymyslí, proč se led posypaný solí rozpustil rychleji než led, který se solí posypán nebyl. Svě zdůvodnění napíší na řádky tomu určené.
9. Poté, co všechny skupiny dopracují, nastává chvíle na sdílení před ostatními skupinami. Žáci prezentují to, na co přišli, jak by měli pomoci cestářům a proč si myslí, že se to stalo.
10. Na závěr se žáků zeptáme, proč by cestáři měli používat sůl. Žáci sdílí své poznatky a my se můžeme dotknout tématu teploty tání.

Jak si myslím, že pokus dopadne?

---

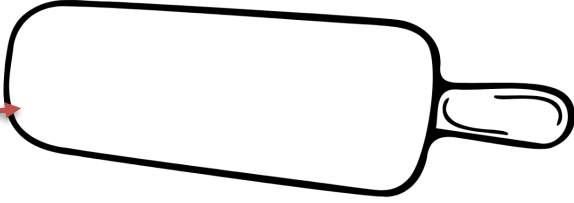


---



---

Jak jsme postupovali:



Jak pokus dopadl? Potvrdily se tvoje domněnky?

---



---



---

Proč?

---



---



---

Obrázek 36: Záznamový arch – Rozpouští sůl led?  
Strana 2.

### Pro nás:

**Jak pokus probíhá?** Vezmeme si dva kousky ledu. Jeden led dáme do jedné mističky, druhý led do druhé. Na jeden led nasypeme lžičku soli. Sledujeme, co se děje s ledem, který je posypaný solí a který není.

**Co se stalo?** Led posypaný solí se rozpouští rychleji.

**Proč?** Sůl má za následek pokles teploty tání ledu pod 0°C. Proto posolený led se rozpouští rychleji než neposolený led.



## 4.2 TABULKA S PŘEHLEDEM LEKCÍ A OBTÍŽNOSTÍ

Název badatelské lekce	Vhodné pro:	Obtížnost badatelské lekce:
Výroba papíru	3., 4., 5. ročník	pokročilí badatelé
Kompas z jehly	3., 4., 5. ročník	mírně pokročilí badatelé
Pijí rostliny vodu?	2., 3., 4., 5. ročník	badatelé začátečníci
Uvolňují rostliny vodu?	3., 4., 5. ročník	mírně pokročilí badatelé
Jak fungují čisticí prostředky?	4., 5. ročník	mírně pokročilí badatelé
Krápníky	4., 5. ročník	mírně pokročilí badatelé
Černá a bílá – Jaká barva přitahuje nejvíce světla?	1., 2., 3., 4., 5. ročník	badatelé začátečníci
Olej a voda	2., 3., 4., 5. ročník	mírně pokročilí badatelé
Vajíčko v lahvi	3., 4., 5. ročník	badatelé začátečníci
Rozpouští sůl led?	3., 4., 5. ročník	pokročilí badatelé

## ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo vytvořit sborník pokusů s prvky badatelsky orientované výuky, která bude současně sloužit jako příručka pro učitele.

Teoretická část diplomové práce je rozdělena do třech hlavních kapitol. Názvy kapitol jsou: Vývoj přírodovědného vzdělávání, Metody a Badatelsky orientovaná výuka. Tyto kapitoly jsou dále rozpracovány do menších podkapitol.

Důležitou část diplomové práce tvoří praktická část, kde jsem se zaměřila na tvorbu sborníku pokusů s prvky badatelsky orientované výuky. Pokusů v praktické části je celkem deset a jsou jimi: Výroba papíru, Kompas z jehly, Pijí rostliny vodu?, Uvolňují rostliny vodu?, Jak fungují čisticí prostředky?, Krápníky, Černá a bílá – Jaká barva přitahuje nejvíce světla?, Olej a voda, Vajíčko v lahvi a Rozpouští sůl led? Ke každému pokusu jsem vytvořila záznamové archy. Také jsem pokusy metodicky zpracovala, a mohou tak posloužit dalším učitelům.

Pro badatelskou výuku jsem se velice nadchla a několik badatelských lekcí z této práce jsem i osobně vyzkoušela. Ze zpětné vazby žáků mohu potvrdit, že bádání žáky baví a mají větší zájem o přírodní poznání.

## RESUMÉ

Tato diplomová práce se zaměřuje na badatelsky orientovanou výuku v hodinách prvouky a přírodovědy na základní škole.

Teoretická část diplomové práce se zaměřuje na vývoj přírodovědného vzdělání v rámci badatelsky orientované výuky. Na to navazují metody pozorování a pokus. Dále se teoretická část zabývá badatelsky orientovanou výukou, objasňuje její podstatu a význam, popisuje role učitele a žáka při badatelské výuce, uvádí výčet organizací, které se badatelsky orientovanou výukou zabývají.

Praktickou část tvoří sborník pokusů s prvky badatelsky orientované výuky, který je zpracovaný do metodických příprav pro učitele a pro žáky jsou k lekcím vytvořené záznamové archy.

This diploma thesis is focuses on inquiry-based science education and science classes at primary school.

The theoretical part of the diploma thesis focuses on the development of science education in inquiry-based science education. This is followed by observation and experimental methods. Furthermore, the theoretical part deals with inquiry-based science education, clarifies its nature and meaning, describes the roles of teachers and students in research teaching, and lists the organizations that deal with inquiry-based science education.

The practical part consists of a collection of experiments with elements of inquiry-based science education. The collection contains methodological lesson plans for teachers and record sheets for pupils.

## SEZNAM LITERATURY

BARVÍKOVÁ, Blanka a spol. *Pět kroků příručka pro badatele, kteří chtějí měnit svět.* Praha: Vzdělávací centrum TEREZA, 2019. ISBN 978-80-87905-18-0.

BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. Didaktika přírodovědného základu. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013. ISBN 978-80-7414-597-1.

DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka – Kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4515-1.

DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4393-5

Škoda, J., Doulík, P. Vývoj paradigmat přírodovědného vzdělávání. *Pedagogická orientace* 2009, roč. 19, č. 3, s. 24–44. ISSN 1211-4669

GANAJOVÁ, M., JEŠKOVÁ, Z., KIMÁKOVÁ K., KIREŠ., M. *Bádatelské aktivity v přírodovědném vzdělávání.* 1. Vydání. Bratislava: Štátny pedagogický ústav, 2016. ISBN 978-80-8118-155-9

JEŘÁBEK, Jaroslav. *Vzdělávací program Základní škola.* 2., dopl. vyd. Praha: Nakladatelství Fortuna, 1998. ISBN 80-7168-595-x.

MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. *Výukové metody.* Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.

NEZVALOVÁ, Danuše. *Inovace v přírodovědném vzdělávání.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. ISBN 978-80-244-2540-5.

PRŮCHA, Jan, Jiří MAREŠ a Eliška WALTEROVÁ. *Pedagogický slovník.* 4. aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-772-8.

PODROUŽEK, Ladislav. *Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu.* 1. vyd. Dobrá Voda u Pelhřimova: Aleš Čeněk, 2003. ISBN 80-86473-45-7.

*Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.* Stařeč: Infra, 2004, c2005. ISBN 80-86666-24-7.

SENČANSKI, Tomislav. *Malý vědec.* 2. Brno: ALBATROST MEDIA, 2018. ISBN 978-80-266-1288-9.

VOTÁPKOVÁ, Dana, ed. *Badatelé.cz: průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním.* Praha: Sdružení Tereza, c2013. ISBN 978-80-87905-02-9.v

*Vzdělávací program Obecná škola: pojetí obecné školy: učební osnovy obecné školy.* Praha: Portál, 1996. ISBN 80-7178-106-1.

*Vzdělávací program Národní škola: vzdělávací program pro 1.-9. ročník základního vzdělávání.* Praha: SPN, 1997. ISBN 80-04-26683-5.

## **Internetové zdroje**

Badatelé. *Badatelé.cz* [online]. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://badatele.cz/cz>

Ekoškola. *Ekoškola* [online]. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://ekoskola.cz/cz>

GLOBE. *GLOBE* [online]. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://globe-czech.cz/cz>

JDĚTE VEN. *JDĚTE VEN!CZ* [online]. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://jdeteven.cz/cz>

Les ve škole. *Les ve škole* [online]. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://www.lesveskole.cz/>

Mladí reportéři pro životní prostředí. *Mladí reportéři pro životní prostředí* [online]. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://www.mladireporteri.org/>

O metodě. *Badatelé.com* [online]. [cit. 2021-9-24]. Dostupné z: <https://badatele.cz/cz/o-metode>

Samosebou.cz. *Samosebou.cz* [online]. [cit. 2022-04-14]. Dostupné z: <https://www.samosebou.cz/2020/12/30/odhal-tajemstvi-papiru/>

TEREZA. *Tereza, vzdělávací centrum, z. ú.* [online]. [cit. 2022-04-07]. Dostupné z: <https://terezanet.cz/cz>

## Články

DOSTÁL, Jiří. Experiment jako součást badatelsky orientované výuky. *Trendy ve vzdělávání* [online]. Olomouc, 2013, 11 [cit. 2022-03-02]. ISSN 1805-8949. Dostupné z: <https://tvv-journal.upol.cz/pdfs/tvv/2013/01/02.pdf>

HOŠPESOVÁ, Alena. Badatelsky orientovaná výuka matematiky na 1. stupni základního vzdělávání. *ORBIS SCHOLAE*. 2016, **10**(2), 14. ISSN 17–130. Dostupné z: doi: [https://karolinum.cz/data/clanek/3566/6\\_Ho%C5%A1pesov%C3%A1.pdf](https://karolinum.cz/data/clanek/3566/6_Ho%C5%A1pesov%C3%A1.pdf)

RADVANOVÁ, Sabina, Věra ČÍŽKOVÁ a Patrícia MARTINKOVÁ. Mění se pohled učitelů na badatelsky orientovanou výuku? *Scientia in Educatione*. 2018, **9**(1), 23. ISSN 1804-7106. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.14712/18047106.1054>

TUPÝ, Jan. *Vznik RVP a ŠVP a skutečnosti, které měly vliv na přijetí víceúrovňového kurikula a ovlivňovaly vztah ke kurikulu v letech po zahájení výuky podle ŠVP* [online]. Praha, 2019 [cit. 2022-01-15]. Dostupné z: [file:///C:/Users/terka/Downloads/P%C5%99ijet%C3%AD\\_RVP.pdf](file:///C:/Users/terka/Downloads/P%C5%99ijet%C3%AD_RVP.pdf). Podkladová studie. Národní ústav pro vzdělávání.

RYPLOVÁ, Renata a Jarmila REHÁKOVÁ. Přínos badatelsky orientovaného vyučování (BOV) pro environmentální výchovu: Případová studie implementace BOV do výuky na ZŠ. *Envigogika*. 2011, 10. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.14712/18023061.65>

TRNOVÁ, Eva. *Není bádání jako bádání aneb Čtyři úrovně experimentování* [online]. 25. 1. 2021 [cit. 9.10.2021]. Dostupný na WWW: <https://www.ped.muni.cz/komensky/clanky/neni-badani-jako-badani-aneb-ctyri-urovne-experimentovani>

## SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ

### Výroba papíru

Tabulka tvrzení (zdroj: vlastní)

Obrázek žárovka – Manuál k lekci výroba papíru (zdroj: vlastní)

Obrázek postupu na výrobu papíru (zdroj: <https://www.samosebou.cz/2019/11/22/snadny-navod-jak-si-vyrobite-recyklovany-papir/>)

### Kompas z jehly

Veškeré obrázky byly použity z programu Canva.cz

### Pijí rostliny vodu?

Veškeré obrázky byly použity z programu Canva.cz

### Uvolňují rostliny vodu?

Veškeré obrázky byly použity z programu Canva.cz

### Jak fungují čisticí prostředky?

Veškeré obrázky byly použity z programu Canva.cz

### Krápníky

Veškeré obrázky byly použity z programu Canva.cz

### Černá a bílá – Jaká barva přitahuje nejvíce světla?

Veškeré obrázky byly použity z programu Canva.cz

### Olej a voda

Veškeré obrázky byly použity z programu Canva.cz

### Vajíčko v lahvi

Veškeré obrázky byly použity z programu Canva.cz

### Rozpouští sůl led?

Veškeré obrázky byly použity z programu Canva.cz

## **PŘÍLOHY**

Příloha č. 1 – Výroba papíru

Příloha č. 2 – Kompas z jehly

Příloha č. 3 – Pijí rostliny vodu?

Příloha č. 4 – Uvolňují rostliny vodu?

Příloha č. 5 – Jak fungují čisticí prostředky?

Příloha č. 6 – Krápníky

Příloha č. 7 – Černá a bílá – Jaká barva přitahuje nejvíce světla?

Příloha č. 8 – Olej a voda

Příloha č. 9 – Vajíčko v lahvi

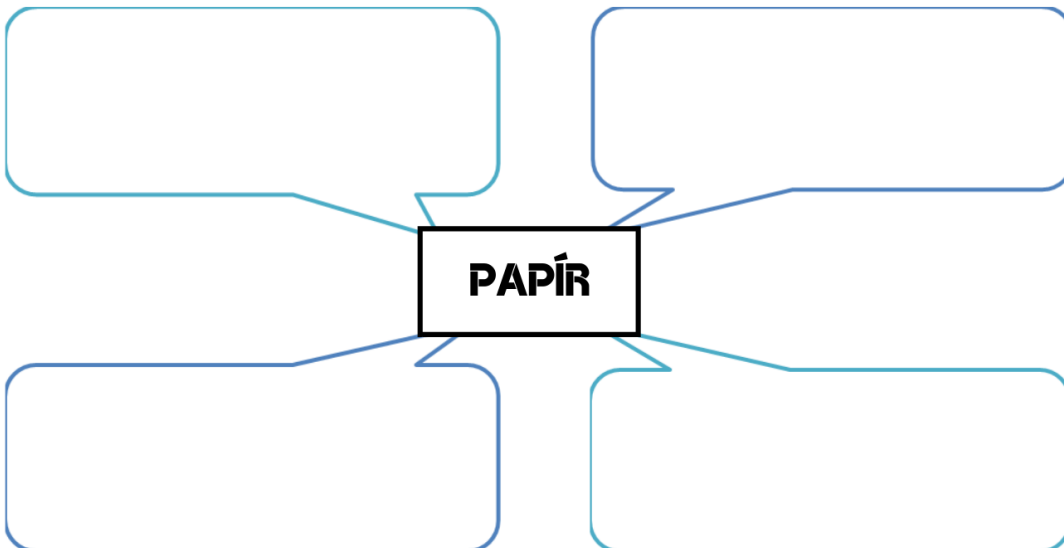
Příloha č. 10 – Rozpouští sůl led?



**Příloha č. 1: Záznamové archy - Výroba papíru**

Jméno: \_\_\_\_\_

1. Co bych chtěl/a vědět / vyzkoušet



2. Vybraná výzkumná otázka:

A red-outlined rounded rectangular box for writing a selected research question.

3. Jak to dopadne? Tip na odpověď -  
co si myslím, co mě napadá?

An orange-outlined rounded rectangular box for writing a tip for an answer or a prediction about the outcome.

4. Jak bych mohl/a zjistit, jak to  
skutečně je?  
Jaká je pravdivá odpověď?  
Co udělám, abych našel/la odpověď  
na otázku?

A green-outlined rounded rectangular box for writing a plan to find the answer to the question.

5. Sem napiš, nakresli, co děláš a co se děje – postup práce.

6. Vrať se na první stránku a přečti si svou odpověď č. 3. Co jsi zjistil/a?  
Potvrdilo se, co sis myslel/a? Co dopadlo jinak?

Proč:

- Jak to, co jsi objevil/a, souvisí s tebou nebo s tvým okolím?
- Co dalšího bys chtěl/a zjistit – ověřit?

Tabulka tvrzení – Výroba papíru

<b>PAPÍR</b>				
<b>ANO</b>	<b>NE</b>	K výrobě papíru potřebujeme vodu.	<b>ANO</b>	<b>NE</b>
<b>ANO</b>	<b>NE</b>	Recyklovaný papír nehoří.	<b>ANO</b>	<b>NE</b>
<b>ANO</b>	<b>NE</b>	Surovina k výrobě papíru je dřevo.	<b>ANO</b>	<b>NE</b>
<b>ANO</b>	<b>NE</b>	Zmuchlaný papír už se nikdy nevrátí do své původní podoby.	<b>ANO</b>	<b>NE</b>
<b>ANO</b>	<b>NE</b>	Ze starého papíru si mohu vyrobit sám papír nový.	<b>ANO</b>	<b>NE</b>
<b>ANO</b>	<b>NE</b>	Papír třídíme do žlutého kontejneru.	<b>ANO</b>	<b>NE</b>
<b>ANO</b>	<b>NE</b>	Přírodnina pro výrobu papíru je dřevo.	<b>ANO</b>	<b>NE</b>
<b>ANO</b>	<b>NE</b>	Papír mohu recyklovat.	<b>ANO</b>	<b>NE</b>



### DOBŘE VĚDĚT

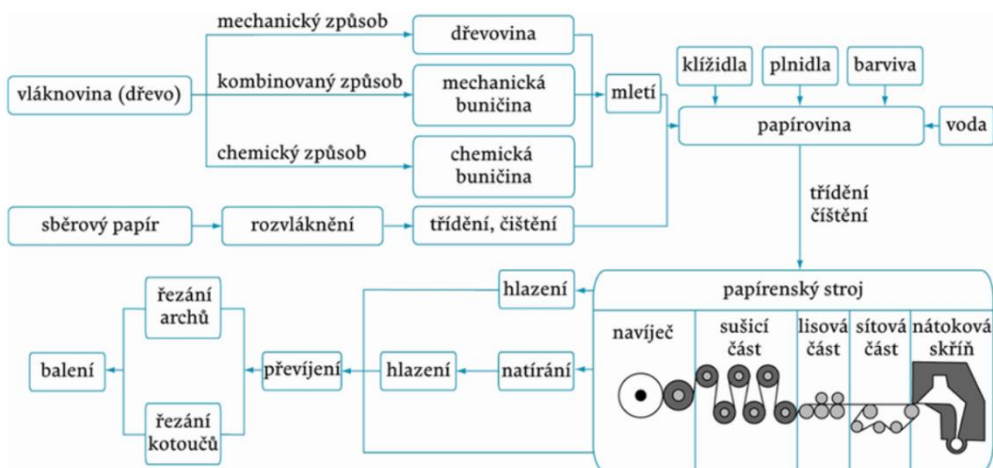
Papír se vyrábí z různých surovin, mezi které patří dřevo stromů, bavlněné hadry nebo sběrový papír. Suroviny jsou máčeny ve vodě. Směs vody a celulózy se na papírenském stroji vysouší, a tak vzniká papír.

### JAK NA TO?

Významnou složku v papíru tvoří tzv. buničina, která se vyrábí ze stromů. Papír lze recyklovat 5–7krát a jeho opakovaným využitím šetříme stromy. K výrobě recyklovaného papíru je nejvhodnější papír bez povrchové úpravy (ideální jsou noviny, papír z bloků a diářů, kancelářský papír apod.), který třídíme do modrých kontejnerů.

Zdroj: Samosebou.cz. Samosebou.cz [online]. [cit. 2022-04-14]. Dostupné z: <https://www.samosebou.cz/2020/12/30/odhal-tajemstvi-papiru/>

### SCHÉMA VÝROBY PAPÍRU

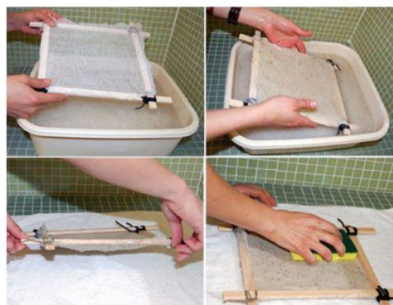


Zdroj: <https://eluc.ikap.cz/verejne/lekce/2541>

### **POSTUP NA VÝROBU DOMÁCÍHO PAPÍRU**

1. Papír očistíme od všech nečistot a kovových sponek.
2. Papír natrháme na malé kousky a namočíme do teplé vody, ideálně přes noc.
3. Poté jej rozmělníme mezi prsty či rozmixujeme tyčovým mixérem na kaši (dle požadované výsledné struktury).
4. Vymačkáme přebytečnou vodu a kaši rozložíme na pevnou podložku, třeba plastové prkénko.
5. Takto připravenou papírovou směs necháme na teplém místě schnout. Jakmile je papír sušší a kompaktní, můžeme jej nechat dosušit mimo podložku i ve svislé poloze přichyceným např. kolíčkem na prádlo.

**A je hotovo, snazší to být nemůže!**



#### **Tipy pro tvořivé:**

- Do papírové kaše můžeme přimíchat pár kapek barviva, třeba kávu či sirup.
- Do kašičky přidáme trošku vonného oleje.
- Na mokré papír přiložíme obrázek z ubrousku.

**Příloha č. 2:** Záznamové archy k lekci Kompas z jehly

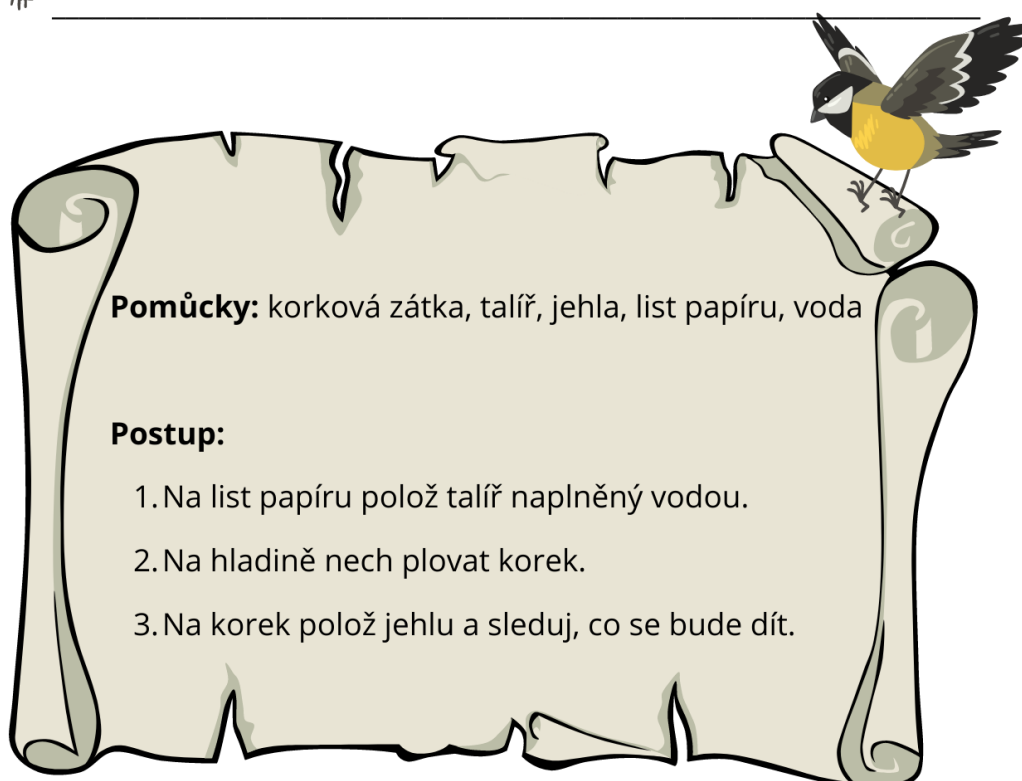
**Jméno:** \_\_\_\_\_

Ahoj Bádálku, už víš, jaká je tvoje výzkumná otázka?



**Moje výzkumná otázka je:**

\_\_\_\_\_



**Pomůcky:** korková zátka, talíř, jehla, list papíru, voda

**Postup:**

1. Na list papíru polož talíř naplněný vodou.
2. Na hladině nech plovat korek.
3. Na korek polož jehlu a sleduj, co se bude dít.

Co si myslíš, že se stane?



\_\_\_\_\_

Pár slovy popiš, co pozoruješ:

---

---

---

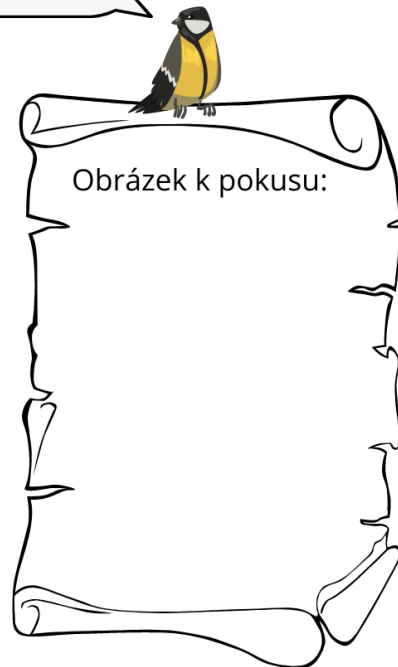
---

---

---

---

Obrázek k pokusu:



Proč se stalo to, co se stalo?



---

---

---

---

---

---

---

**Příloha č. 3 – Záznamové archy – Pijí rostliny vodu?**

**Maminka natrhala na zahradě několik kopretin.**

**Nevšimla si, že místo do čisté vody dala  
květiny do vázy s obarvenou vodou. To, co se  
stalo s květinami do následujícího dne,  
překvapilo celou rodinu.**



 **Zkus udělat pokus, abys zjistil/a, co se stalo. Dokážeš to!  
Jak budeš postupovat?**

---

---

---

---

 **Co si myslíš, že se stane?**

---

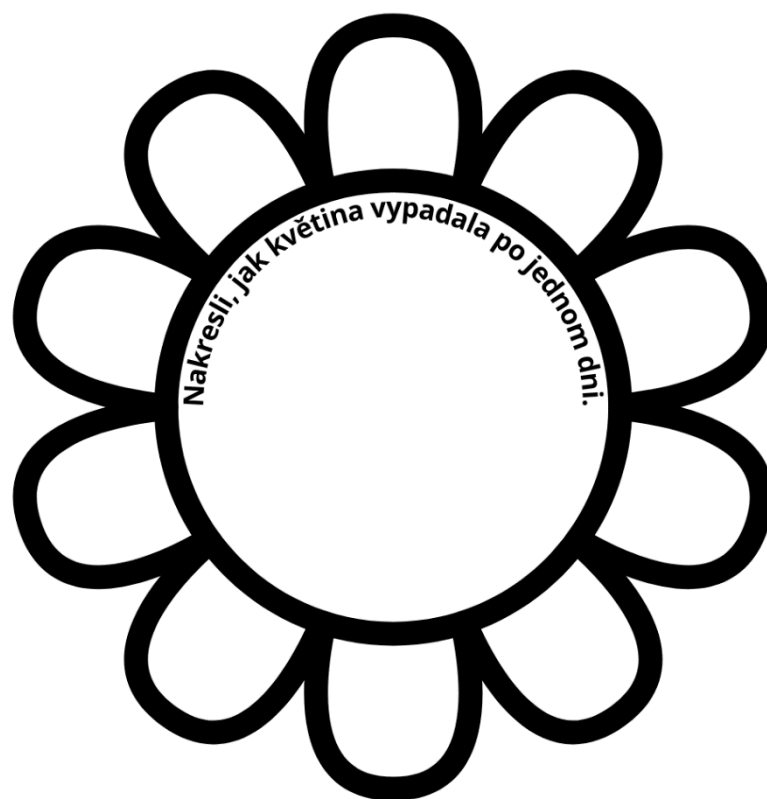
---

 **Vlastními slovy popiš, co jsi během pozorování viděl/a.**

---

---





Proč se to stalo? Zkus vysvětlit vlastními slovy.

---

---



Vybarvi okvětní lístky podle toho, jak se ti dnešní badatelská hodina líbila. 12 lístků je nejvíce, 0 je nejméně.



#### Příloha č. 4 – Záznamové archy – Uvolňují rostliny vodu?



Dnes se cítím  
skvěle, zalitá a  
plná síly.

Jak to, že se tak  
necítím? Vždyť  
jsem byla zalitá  
včera.



Jakou výzkumnou otázku si ke svému dnešnímu bádání vybereš, abys pomohl/a pochopit slunečnici, co se s ní děje?

---

Co k tomu budeš potřebovat?

---

Co si myslíš, že se stane, až pokus provedeš?

---

Napiš nebo nakresli, jak jsi postupoval/a.



Vrať se na první stránku k odpovědi na otázku: Co si myslíš, že se stane, až pokus provedeš? Co jsi zjistil/a? Potvrdilo se, co sis myslel/a? Co dopadlo jinak?

---

---

---

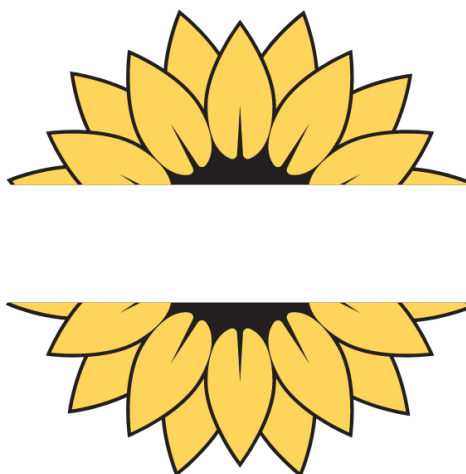
---

---

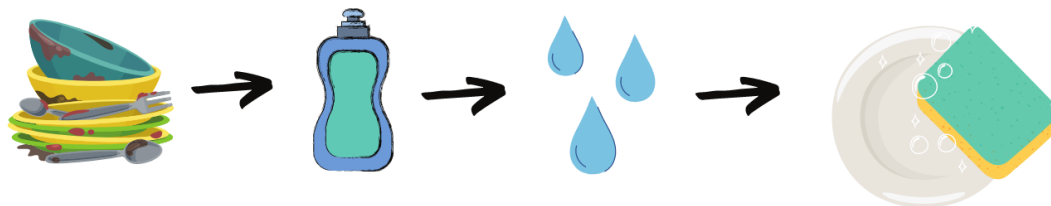
Proč?

---

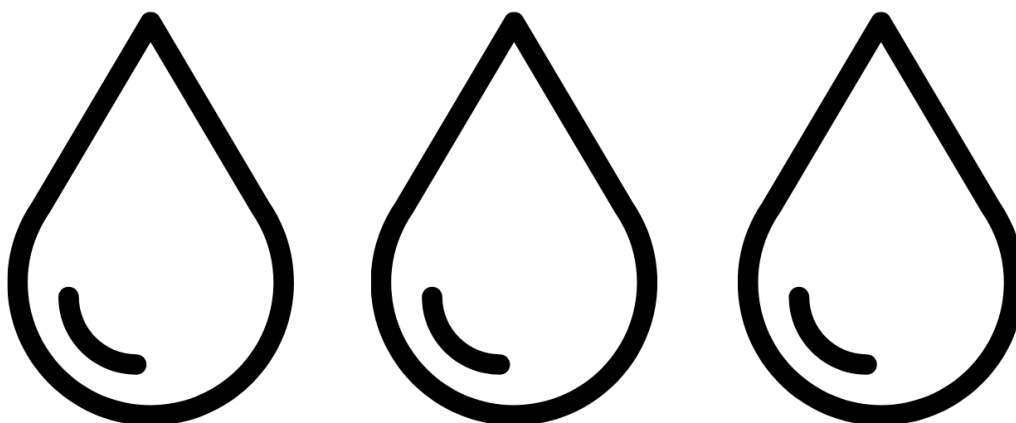
Napiš do slunečnice, čím by ses chtěl/a zabývat příště.



## Příloha č. 5 – Záznamové archy – Čisticí prostředky



Jaké otázky tě napadají při pohledu na obrázky? Napiš je do kapek.



Vyberte si ve skupině jednu otázku, na které jste se společně domluvili.

---

Co se stane, až pokus ověříš?

---

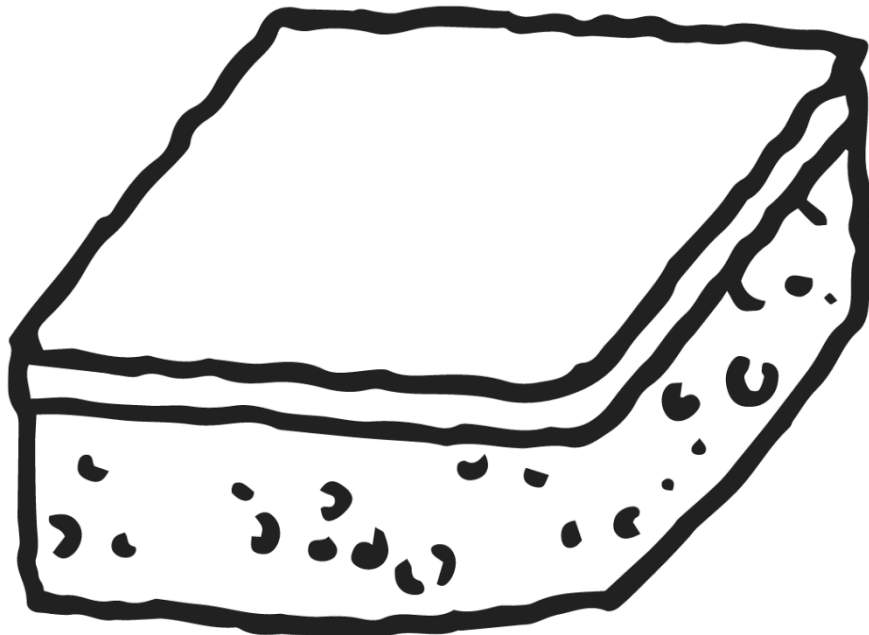
---

Co k pokusu budeš potřebovat?

---

---

Do houbičky na nádobí napiš nebo nakresli, jak budeš postupovat:



Jak pokus dopadl? Co se stalo?

---

---

---

Svémi slovy popiš, proč se to stalo.

---

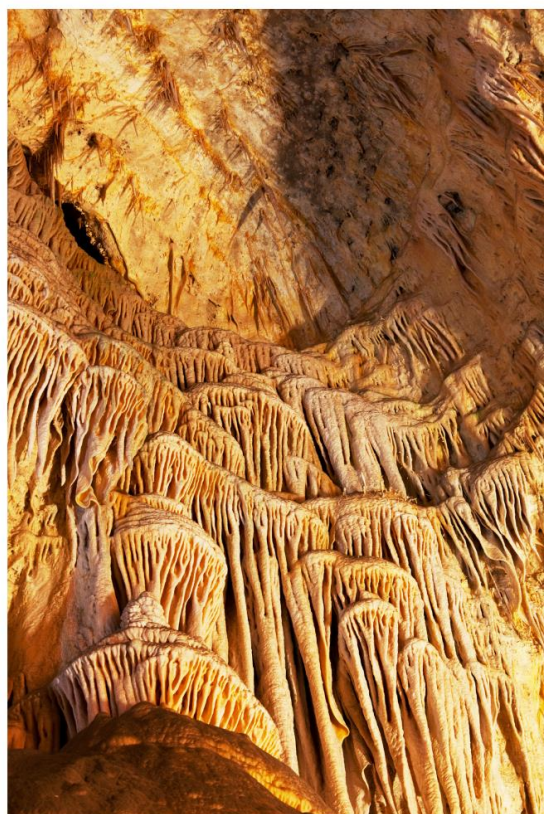
---

---

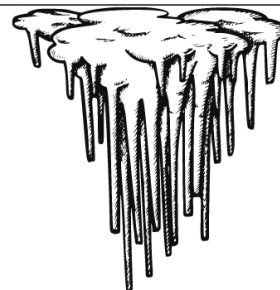
Jak se ti dnešní bádání líbilo? Vybarvi kapky:



**Příloha č. 6 – Úvodní diskuse – Krápníky**



Jméno: \_\_\_\_\_



**Jaké informace z textu tě nejvíce zaujaly?**

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

**Čím se dnes budete zabývat?**

\_\_\_\_\_

**Jak pokus dopadne?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Co bude potřeba k pokusu?**

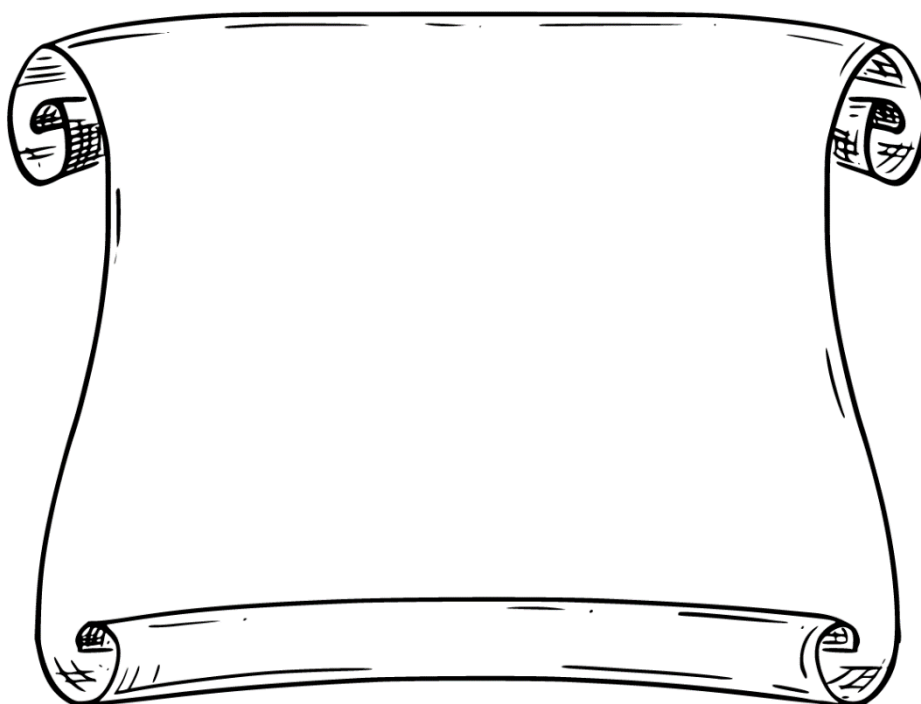
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





**Jak pokus bude probíhat?**



**Co pozoruješ po jednom dni?**

---

---

**Co pozoruješ po více dnech?**

---

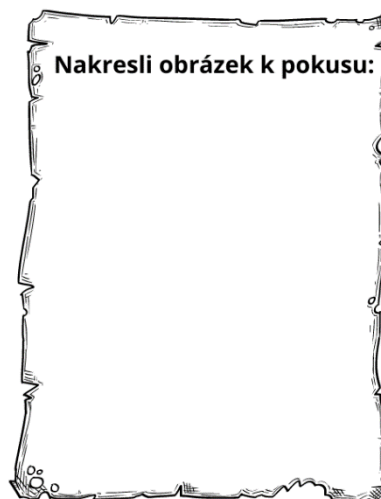
---

**Proč se stalo to, co se stalo?**

---

---

**Nakresli obrázek k pokusu:**





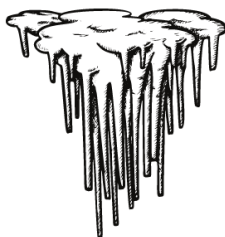
# Krápník

CO TO JE, KDE HO NAJDU, JAK VZNIKNE

Krápníky jsou podlouhlé výrůstky, které vznikají na stropě i na podlahách podzemních prostor. Nejčastěji se vyskytuje v krasových jeskyních. Krápníky většinou vznikají usazováním rozpuštěných látek z nasyceného vodního roztoku. Postupným srážením začíná na stropě jeskyně vznikat útvar, který se vlivem gravitace začíná prodlužovat směrem dolů. Tento útvar se nazývá **stalaktit**. Jelikož odkapávající voda od stalaktitu je stále obohacena o rozpuštěné látky, dochází k tomu, že na podlaze jeskyně vzhůru začíná vznikat útvar tzv. **stalagmit**. Při delším časovém působení dochází ke spojení těchto dvou krápníků. Vzniklému útvaru se říká **stalagnát**.

zdroj: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Kr%C3%A1pn%C3%ADk>

**stalaktit**



**stalagmit**

**stalagnát**



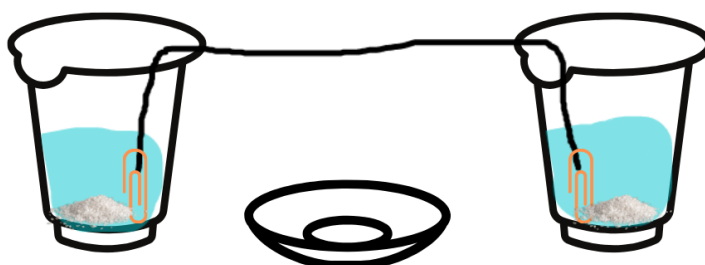
# Výroba krápníku

CO BUDEŠ POTŘEBOVAT, JAK BUDEŠ  
POSTUPOVAT

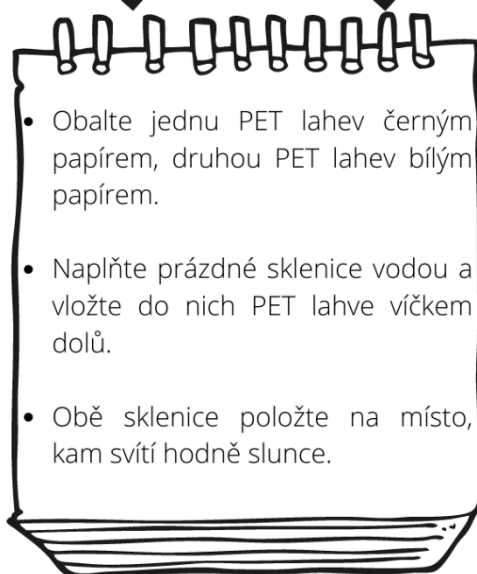
**Pomůcky :** 2 prázdné kelímky (např. od jogurtu), bavlněný provázek, sůl, voda, talířek, 2 kancelářské sponky.

## Postup:

1. Naplňte oba kelímky do poloviny teplou vodou.
2. Nasypte sůl do vody a míchejte. Sůl sypejte do té doby, dokud se bude rozpouštět.
3. Vezměte si bavlněný provázek a na jeho konce přivažte kancelářské sponky.
4. Kelímky postavte dál od sebe.
5. Ponořte do každého kelímku kancelářskou sponku s bavlnkou tak, aby bavlnka byla napjatá.
6. Dejte kelímky na teplé místo a pod střed bavlnky umístěte prázdný talířek.



**Příloha č. 7 – Černá a bílá – Jaká barva přitahuje nejvíce světla?**



**Co k pokusu potřebuješ?**

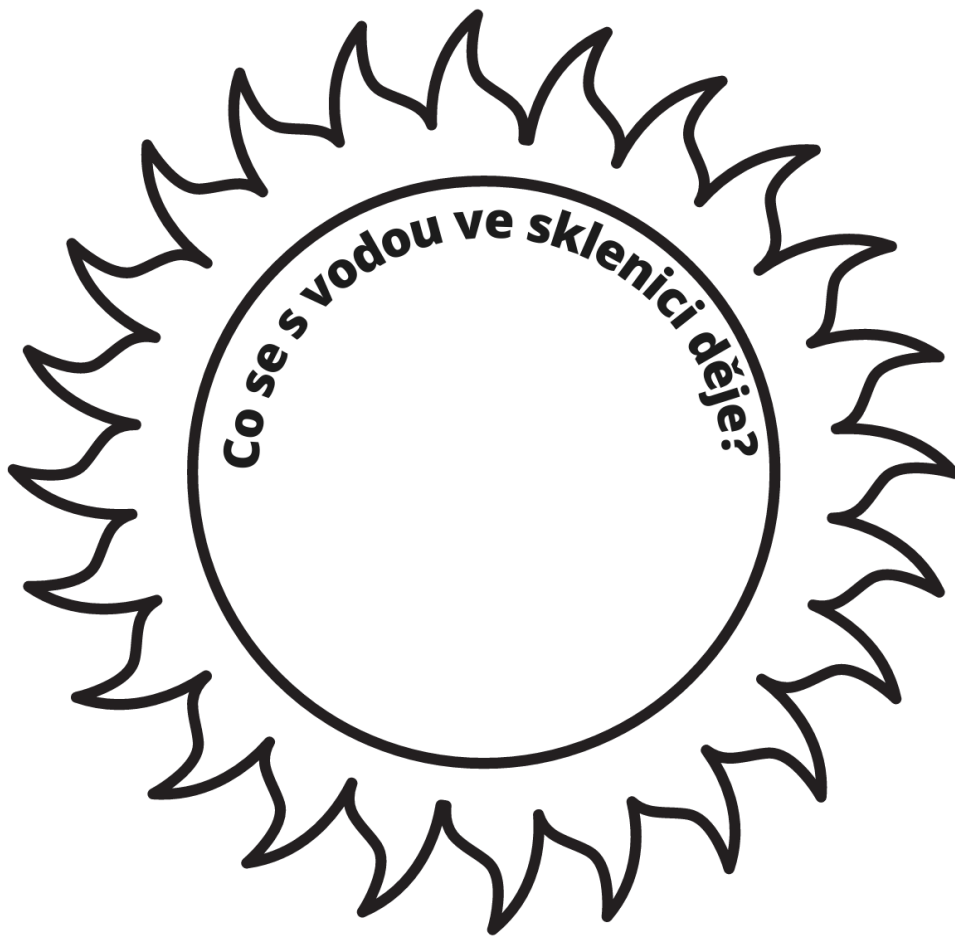
---

---

**Co si myslíš, že se stane?**

---

---

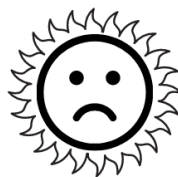
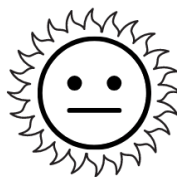


**Jaké oblečení v létě je dobré nosit? Světlé, nebo tmavé? Proč?**

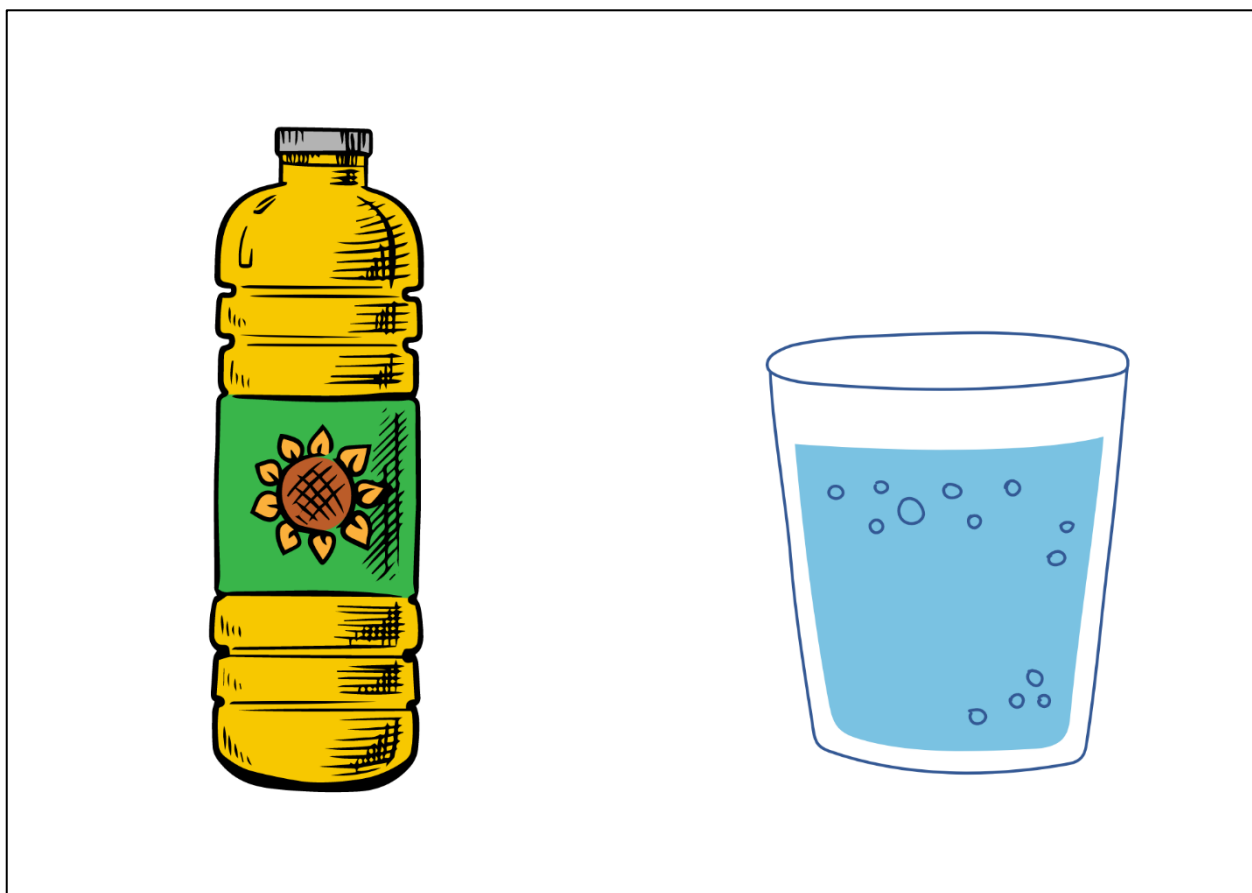
---

---

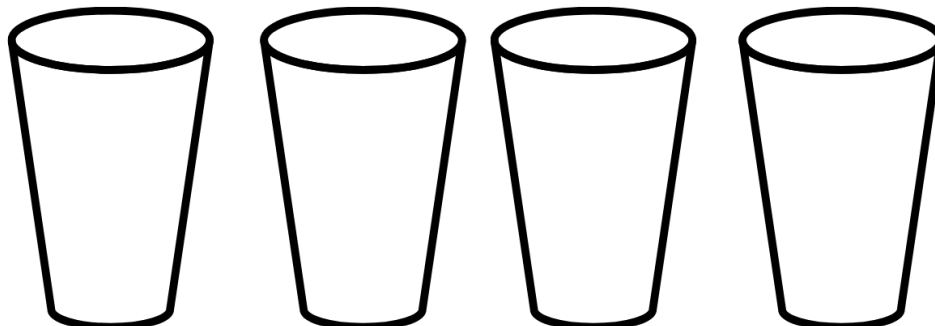
---



**Příloha č. 8** – Olej a voda – obrázek k diskusi



**Jaké otázky vás napadly, když jste viděli obrázek vody a oleje?**



**Ve dvojici si vyber jednu otázku, kterou použiješ k bádání:**

---

**Co k pokusu budeš potřebovat?**

---

---

---



**Jak si myslíš, že pokus dopadne?**

---

---

---

Jak budeš postupovat?



---

---

---

---

---

---

Co se stalo?

---

---

Proč?

---

---

---

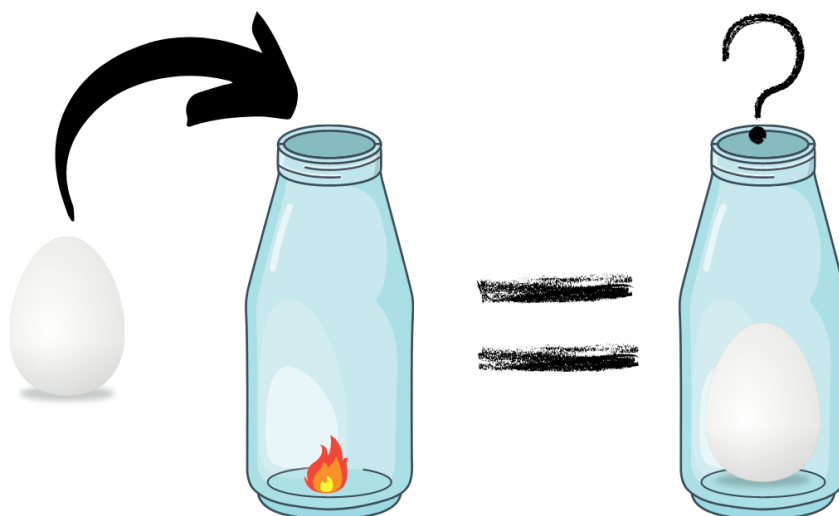
Povedl se vám pokus?

**POVEDL**

**NEPOVEDL**

**JEŠTĚ NEVÍM, MUSÍME  
POČKAT**

**Příloha č. 9 – Záznamový arch – Vajíčko v lahvi**



**Zde napiš dnešní výzkumnou otázku.**

---

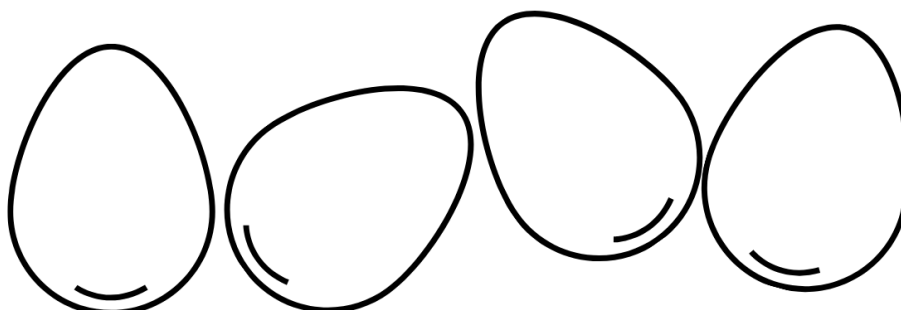
**Pomůcky potřebné k pokusu:**

<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>

**Jak pokus dopadne?**

---

**Do vajíček napiš, jak jsi postupoval/a.**





**Co se stalo?**

---

---

---

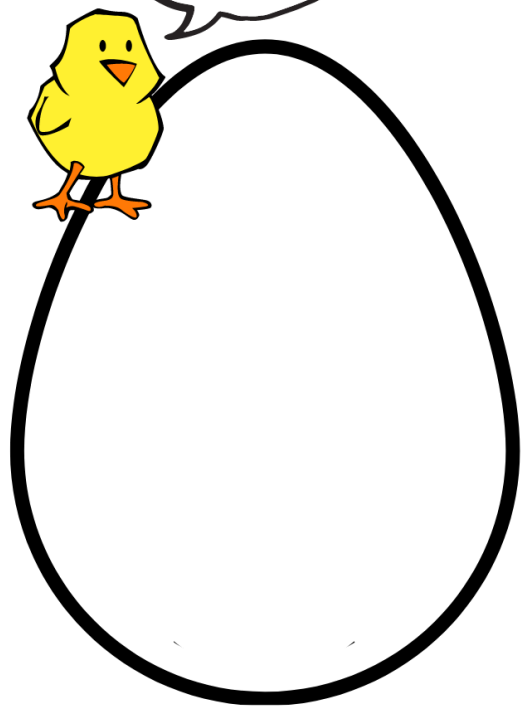
---

---

---

---

Nakresli obrázek  
k pokusu



**Dokážeš vysvětlit proč?**

---

---

---

---

---

---

---

**Co ses na dnešní lekci dozvěděl/a?  
Čím tě lekce obohatila?**



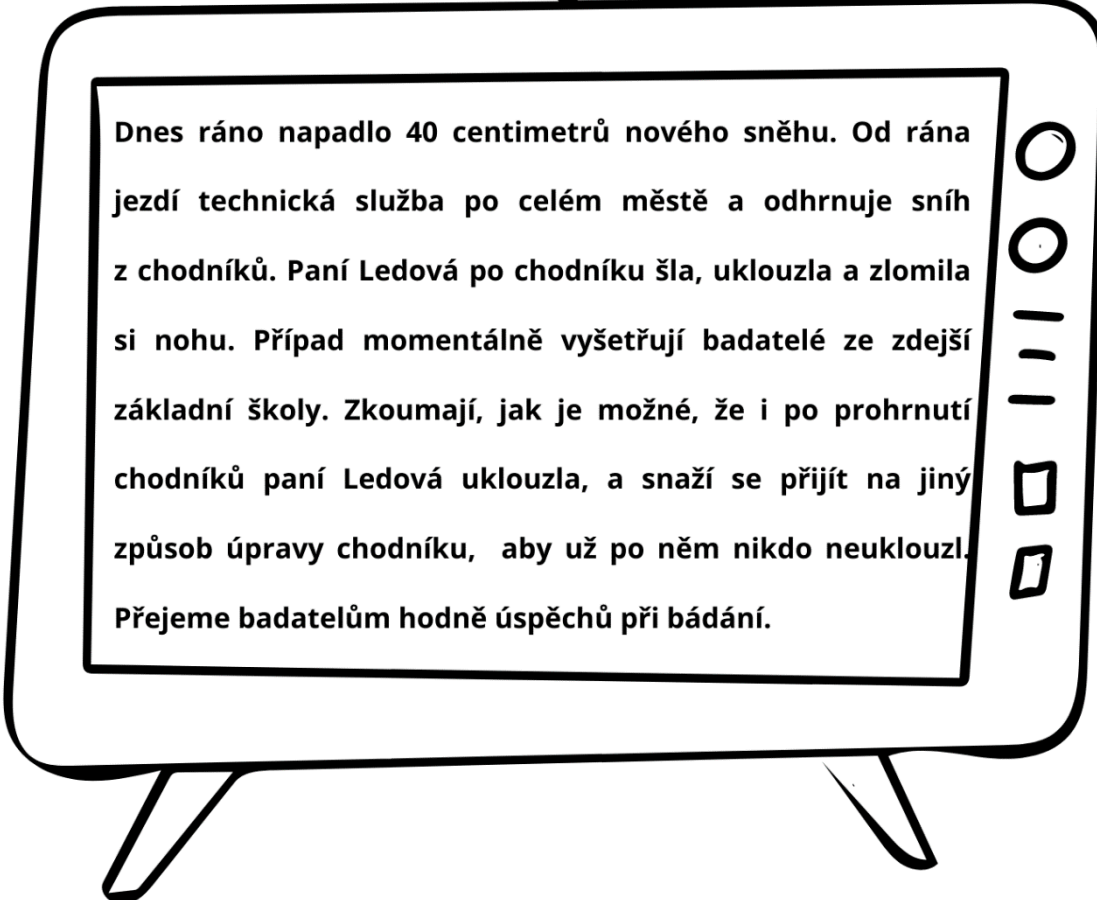
---

---

---

---

**Příloha č. 10 – Záznamový arch – Rozpouští sůl led?**



Dnes ráno napadlo 40 centimetrů nového sněhu. Od rána jezdí technická služba po celém městě a odhrnuje sněž z chodníků. Paní Ledová po chodníku šla, uklouzla a zlomila si nohu. Případ momentálně vyšetřují badatelé ze zdejší základní školy. Zkoumají, jak je možné, že i po prohrnutí chodníků paní Ledová uklouzla, a snaží se přijít na jiný způsob úpravy chodníku, aby už po něm nikdo neuklouzl. Přejeme badatelům hodně úspěchů při bádání.

Dnešní výzkumná otázka:



Co k bádání potřebuji?

_____	_____
_____	_____
_____	_____

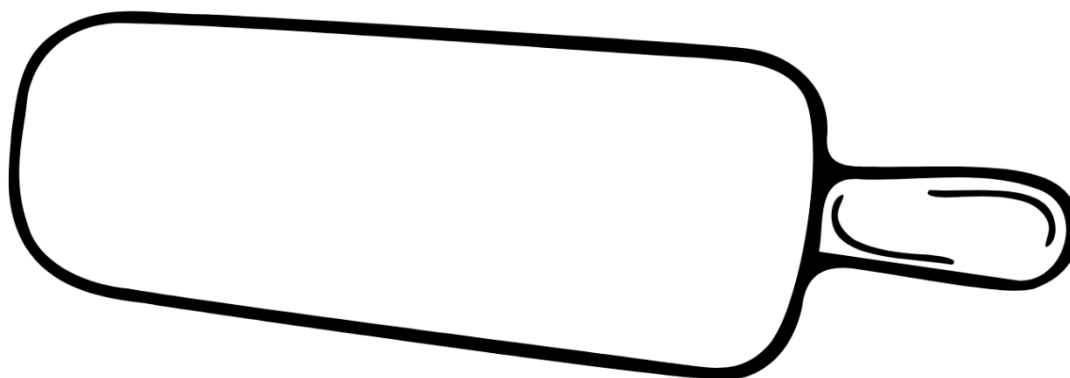
Jak si myslím, že pokus dopadne?

---

---

---

Jak jsme postupovali:



Jak pokus dopadl? Potvrdily se tvoje domněnky?

---

---

---

Proč?

---

---

---