

# Didaktika přírodopisu 2

## Přednáška 1

### *Metody výuky přírodopisu*



Mgr. Libuše VODOVÁ, Ph.D.  
Katedra biologie PdF MU

# Osnova přednášek

---

- Metody výuky přírodopisu
- Aktivizující metody výuky a jejich použití v přírodopisu
- Prostředky výuky přírodopisu
- Realizační a řídicí fáze výuky
- Diagnostická fáze výuky: diagnostika vědomostí a dovedností žáků v přírodopisu
- Didaktické zásady a jejich aplikace do výuky přírodopisu

## **Další možná témata:**

- Přesah přírodopisného učiva do jiných předmětů – mezipředmětové vztahy
- Výuka přírodopisu na různých typech ZŠ
- Osobnost učitele přírodopisu a její další rozvíjení.

## Výukové cíle

### Na konci hodiny bude student schopen....

---

- .....vlastními slovy vysvětlit co je to metoda výuky (vyučovací metoda)
- ....na základě charakteristiky identifikovat vyučovací metodu
- ....charakterizovat vybrané metody výuky
- .....začlenit metody výuky do systému
- ...vysvětlit rozdíl mezi pojetím výukových metod dle Lernerera a dle Maňáka
- ...charakterizovat pojetí metod dle Mojžíška
- ..vysvětlit rozdíly mezi dílčími typy rozhovorů
- ...vysvětlit rozdíl mezi pozorováním a pokusem
- ...charakterizovat dílčí typy pozorování
- ...charakterizovat dílčí typy pokusů

# METODY VÝUKY

## Výuková metoda

= „koordinovaný systém vyučovacích činností učitele a učebních aktivit žáka, který je zaměřen na dosažení učitelem stanovených a žáky akceptovaných výukových cílů“ (Maňák, 1990 In Kalhous a Obst 2002)

= způsoby záměrného uspořádání činností učitele i žáků, které směřují ke stanoveným cílům (Skalková, 2007)

⇒ **postup, kterým chce učitel dosáhnout VC  
zahrnuje: vyučovací činnosti učitele  
učební aktivity žáka**

## Literatura

KALHOUS, Z. Výukové metody. In KALHOUS, Z., OBST, O. et al.: *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002, s.293-306.

SKALKOVÁ J. Vyučovací metody. In SKALKOVÁ J.: *Obecná didaktika*. Praha: Grada, 2007.

# KLASIFIKACE METOD VÝUKY

- řada klasifikací metod výuky (na základě různých hledisek)

## I. Klasifikace dle Lerner (1986):

- založena **na činnosti žáka** (*co dělá, aby si osvojil vědomosti a dovednosti*) a **učitele při vzdělávání** (*jak tuto činnost organizuje*)

- objevuje se například ve Školní didaktice  
(KALHOUS, OBST et al. 2002)

- 1. Informačně-receptivní metoda**
- 2. Metoda reproduktivní**
- 3. Metoda problémového výkladu**
- 4. Heuristická metoda**
- 5. Výzkumná metoda**

## 1. Informačně-receptivní metoda

- *žákům jsou předkládány **hotové informace**, které **vnímají a zapamatují si je***
- **realizace:** výklad, vysvětlování, popis, pomocí učebnice, obrazů, schémat, demonstračních pokusů, sledování a poslechem záznamů

## 2. Reproductivní metoda

- **učitel** vytvoří systém učebních úloh, ve kt. se zaměřují na **opakování** poznatků a způsobů činností (z informačně-receptivní metody)
- **žák:** aktualizace poznatků, reprodukce poznatků a způsobů činností, řeší typové úlohy, zapamatování
- **realizace:** ústní reprodukce, opakovací rozhovor, čtení, psaní, řešení typových učebních úloh, čtení map, rýsování schémat

### 3. Metoda problémového výkladu

---

- **učitel** formuluje problém
- **žák** řešení tohoto problému nezná, ale **s učitelovou pomocí se postupně dopracovává k řešení**
- **učitel:** objasňuje jednotlivé kroky řešení, podněcuje a usměrňuje
- **žák:** pochopí problém, zafixuje si **algoritmus postupu:** pojmenování problému, rozbor problému, možná řešení, výběr nejlepšího řešení, realizace, ověření správnosti)



## 4. Heuristická metoda

- **učitel** vytyčí problém, formuluje učební úlohy, které od **žáků** vyžadují **samostatné řešení** => tyto úlohy odpovídají některé z fází algoritmu postupu řešení plánování kroků řešení (učitel a žáci)
- **učitel** řídí a usměrňuje činnosti žáků
- **žák**: vnímá, pochopí podmínky řešení, aktualizuje své vědomostí a dovedností o postupech řešení, sebekontrola

***Přínos metody: zprostředkování zkušenosti s jednotlivými etapami řešení problémového úkolu***

**Metody 3 + 4 dle Blooma patří k aplikaci**

## 5. Výzkumná metoda:

---

- *žák sám hledá řešení problému*
- **učitel:** sestavuje vhodné učební úlohy  
zadává literaturu  
kontroluje a hodnotí průběh řešení

## KLASIFIKACE METOD VÝUKY II.

### II. Klasifikace dle Maňáka (1990):

- člení **metody dle aspektů** (Viz Kalhous a Obst, 2002)

*Jaké aspekty je možné v metodách výuky vylíšit?*

- **aspekt didaktický** (*jaký typ poznatků vzniká?*)
- **aspekt psychologický** (*jaká je aktivita žáků?*)
- **aspekt logický** (*jaké myšlenkové operace žáci používají?*)
- **aspekt procesuální** (*v jaké fázi výuky lze metodu použít?*)
- **aspekt organizační** (*pro jakou formu výuky je metoda vhodná?*)

## **II. Klasifikace dle Maňáka (1990):**

---

### **A) Metody z hlediska pramene poznání a typu poznatků**

- aspekt didaktický

### **B) Metody z hlediska aktivity a samostatnosti žáků**

- aspekt psychologický

### **C) Struktura metod z hlediska myšlenkových operací**

- aspekt logický

### **D) Varianty metod z hlediska fází výuky**

- aspekt procesuální

### **E) Varianty metod z hlediska výukových forem a prostředků**

- aspekt organizační

# KLASIFIKACE METOD VÝUKY III.

## III. Klasifikace dle Mojžíška (1972):

- člení metody dle jejich **funkce**  
(**motivační, expoziční, fixační, diagnostické, kontrolní a klasifikační**)

### I. Metody motivační

- **motivační rozhovor**
- **motivační vyprávění**
- **motivační demonstrace** (obraz, film, třírozměrná pomůcky atd.)

# KLASIFIKACE METOD VÝUKY III.

## III. Klasifikace dle Mojžíška (1972):

### II. Metody expoziční

- **monologické metody:** přednáška, vyprávění, popis, vysvětlení
- **dialogické metody:** sokratovská, heuristická metoda, беседа, katechetická metoda
- **problémové metody:** problémy, projekty
- **demonstrační metody:** obrazová demonstrace, film, demonstrace pohybů, demonstrace třírozměrných objektů, exkurzní demonstrace, dem. akustická
- **pracovní metody:** laboratorní práce, veřejně prospěšné práce
- hra
- ilustrace
- **autodidaktické metody**

## **III. Klasifikace dle Mojžíška (1972):**

---

### **III. Metody fixační**

- **metody opakování vědomostí:** ústní, písemné opakování, opakovací rozhovor, opakovací četba, beseda k prohloubení učiva, laboratorní práce jako opakování, exkurze jako opakovací metoda, film jako opakovací metoda, ilustrace, dramatizace, domácí úkoly
- **metody nácviku dovedností:** intelektuální trénink, motorický trénink

### **III. Klasifikace dle Mojžíška (1972):**

---

#### **IV. Metody diagnostické, kontrolní a klasifikační**

- **klasické diagnostické metody:** ústní zkoušky, písemné zkoušky, testy
- **diagnostické metody vědecko-výzkumného charakteru:** systematické pozorování žákových projevů, rozbor žákovských prací, explorační metody, anamnéza, speciální diagnostické metody (diagnóza zájmů, výkonu paměti, pozornosti)
- **metody třídění a interpretace diagnostických údajů:** problémy, projekty
- **klasifikační symbolika a její metody:** aproximální metody (odhadem), exaktní metody (kvalitativní a kvantitativní)



- **zásady** vlastnosti **didakticky účinných metod** :

---

**1. Informativně nosná**

– předává obsahově správné a nezkreslené informace

**2. Formativně účinná** (rozdvíjí poznávací procesy)

**3. Racionálně a emotivně působivá**

– strhne žáka (aktivizuje ho a motivuje)

**4. Respektuje systém vědy poznání**

**5. Výchovná**

– rozvíjí žáka i po stránce morální, sociální, pracovní a estetické

**6. Má přirozený průběh i důsledek**

**7. Použitelná v praxi**

**8. Adekvátní žákům**

**9. Adekvátní učitelům**

**10. Didakticky ekonomická**

**11. Hygienická**

## Co určuje jakou metodu použiji?

---

- ❖ obsah a pojetí učiva
- ❖ vzdělávací cíle hodiny
- ❖ didaktické principy, zásady a pravidla
- ❖ věk a znalosti žáků
- ❖ osobnost vyučujícího
- ❖ vyučovací formy
- ❖ vyučovací prostředky

**METODY VÝUKY**  
Podle didaktického aspektu  
(Maňák 1990)

**I. SLOVNÍ**

**II. NÁZORNĚ DEMONSTRAČNÍ**

**III. PRAKTICKÉ**

**MONOLOGICKÉ**

- Výklad
- Vysvětlování
- Přednáška

**DIALOGICKÉ**

- rozhovor
- diskuze

**PÍSEMNÝCH PRACÍ**

- Písemná cvičení
- kompozice

**PRÁCE S ...**

S textem

- učebnicí
- knihou

Pozorování

Předvádění

Demonstrace  
static. obrazů

Projekce  
statická a  
dynamická

Nácvik pohybových a  
pracovních  
dovedností

Laboratorní činnosti  
žáků

Pracovní činnosti  
(dílny, školní  
pozemek)

Grafické a výtvarné  
činnosti

# METODY VÝUKY Dle Maslowski, 1990

**VERBÁLNÍ**

**LABORATORNÍ**

**PRÁCE S  
TECHNIKOU**

**PRÁCE S  
LITERATUROU**

Pozorování

Experiment

**MONOLOGICKÉ**

Výklad

Popis

Vyprávění

Vysvětlování

Přednáška

Instruktaž

Práce s PC

S učebnicí

S pracovním sešitem

S pracovním listem

S atlasem

S klíčem

S testem

S časopisy

**DIALOGICKÉ**

Úvodní (motivační)

Heuristický (objevný)

Upevňovací (opakovací)

Zjišťovací (zkoušení)

## Dělení výukových metod podle vzájemných vztahů

- **Hlavní** – ve většině hodin by jimi mělo být *pozorování a pokus* (funguje u LC, praktických cvičení, exkurzí apod. u hodiny základního typu bývá praxe jiná)
- **Vedlejší** – výklad, rozhovor atd.
- **Pomocné** – práce s literaturou, s učebnicí, prac. sešitem
- **Metodické obraty** = plynulé přechody z 1 vyučovací metody do druhé

**METODY VÝUKY**  
Podle didaktického aspektu  
(Maňák 1990)

**I. SLOVNÍ**

**II. NÁZORNĚ DEMONSTRAČNÍ**

**III. PRAKTICKÉ**

**MONOLOGICKÉ**

- Výklad
- Vysvětlování
- Přednáška

**DIALOGICKÉ**

- rozhovor
- diskuze

**PÍSEMNÝCH PRACÍ**

- Písemná cvičení
- kompozice

**PRÁCE S ...**

S textem

- učebnicí
- knihou

Pozorování

Předvádění

Demonstrace  
static. obrazů

Projekce  
statická a  
dynamická

Nácvik pohybových a  
pracovních  
dovedností

Laboratorní činnosti  
žáků

Pracovní činnosti  
(dílny, školní  
pozemek)

Grafické a výtvarné  
činnosti

# I. SLOVNÍ METODY VÝUKY (Maňák 1990, Šimoník 2003)

## MONOLOGICKÉ

Výklad

Vyprávění

Vysvětlování

Popis

Přednáška

## DIALOGICKÉ

Rozhovor

Úvodní (motivační)

Vyvozovací (Sokratovský)

Heuristický (objevný)

Upevňovací (opakovací)

Zjišťovací (zkoušení)

Dialog

Diskuze

Beseda

## PÍSEMNÝCH PRACÍ

Kompozice

Písemná cvičení

## PRÁCE S ...

S učebnicí

S pracovním sešitem

S pracovním listem

S atlasem

S klíčem

S testem

S časopisy

# I. SLOVNÍ = VERBÁLNÍ

## MONOLOGICKÉ

---

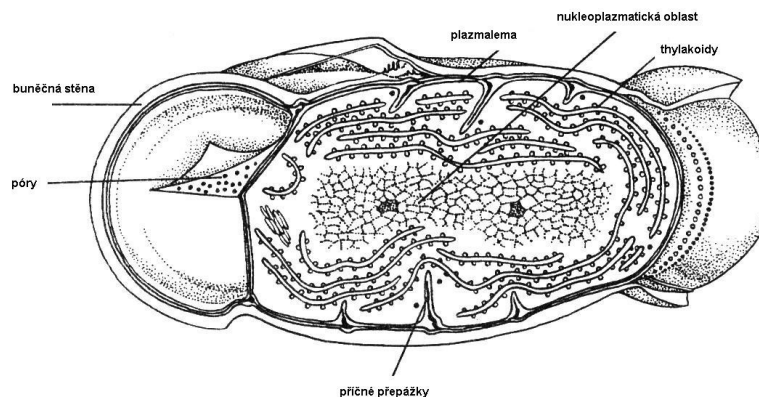
### Výklad

- učitel žákům sděluje poznatky (systematicky utříděné a logicky uspořádané, respektování didaktických zásad) => hl. **EXPOZICE**
- **VLASTNOSTI:** předem připravený, úměrný žákům, přiměřené délky, posloupný a názorný, hlasitý a srozumitelný projev
- **žáci se na výkladu aktivně nepodílejí, pouze myšlenkově zpracovávají**, co jim učitel říká
- **Výhody:** tempo výkladu lze přizpůsobit žákům
- **Nevýhody:** žáci získávají nové poznatky **pasivně**, pokud je výklad monotónní, učitel přijít na jinou metodu („**metodický obrat**“)





[http://1.bp.blogspot.com/-ZAX8d\\_YMxcc/TyGjyp7\\_5jI/AAAAAAAAACdY/UBTp22TK-ks/s1600/sinice1-496x314.jpg](http://1.bp.blogspot.com/-ZAX8d_YMxcc/TyGjyp7_5jI/AAAAAAAAACdY/UBTp22TK-ks/s1600/sinice1-496x314.jpg)



[http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\\_es-006/hesla/img\\_\\_d10e16105.html](http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-006/hesla/img__d10e16105.html)

*Př. „Sinice patří k prokaryotickým organismům. Stavbou jsou podobné bakteriím. Díky přítomnosti chlorofylu (typ a) mají schopnost fotosyntetizovat, přičemž je lze označit za nejstarší organismy s touto vlastností“.*

Ostatní monologické metody (vysvětlování, vyprávění, popis a přednáška) bývají považovány za **samostatné formy výkladu**

---

## Vyprávění

- učitel vypráví o konkrétních dějích a událostech, příbězích týkajících se organismů nebo biologických jevů
- mělo by žáky zaujmout => dynamické, barvitě líčení, které působí na city => vyprávěním učitel působí na etickou stránku osobnosti (postoje)
- hl. znaky: krátké, dějovost, emocionální podbarvení, „volnější“ výklad
- výhody: motivace a aktivizace pozornosti žáků
- použití: pomocná metoda (doplnění výkladu, rozhovoru atd.)

## Vysvětlování

---

- důraz kladen na **podstatu problému** a logické vazby mezi pojmy
- **náročnost pro učitele** (logická stavba vysvětlování, sled myšlenkových operací, srozumitelnost pro žáky přesné vyjadřování) ale i **pro žáka** (dílčí myšlenkové operace: analýza, abstrakce, generalizace, dedukce – od obecného ke konkrétnímu př. květní vzorec – rostlina – čeleď)
- pomalé tempo (učitel nemluví souvisle, otázkami si ověřuje, zda žáci pochopili dílčí kroky vysvětlování)
- použití: spolu s ostatními metodami

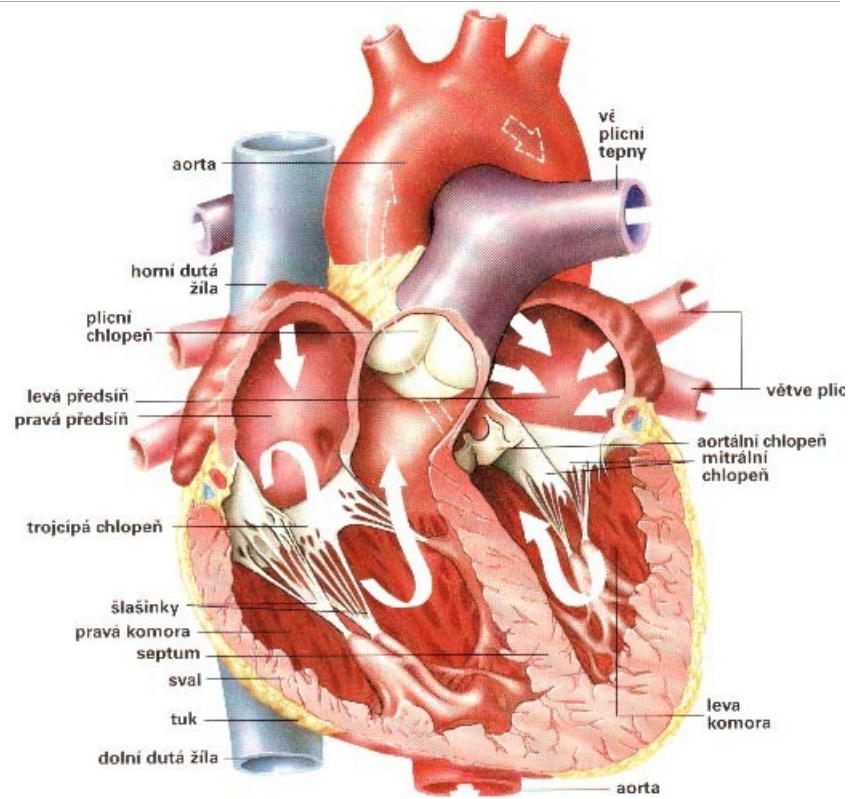
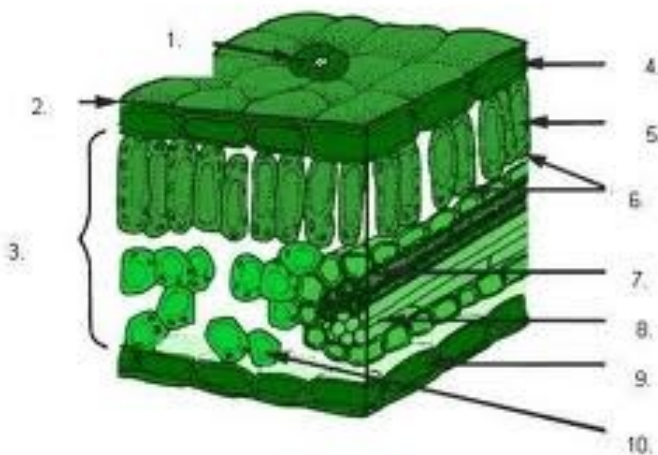


[http://www.e-herbar.net/main.php?q2\\_view=core.DownloadItem&q2\\_itemId=7762&q2\\_serialNumber=2](http://www.e-herbar.net/main.php?q2_view=core.DownloadItem&q2_itemId=7762&q2_serialNumber=2)  
<http://www.plant-identification.co.uk/images/caryophyllaceae/silene-alba-1.jpg>  
[http://www.agroatlas.ru/content/weeds/Melandrium\\_album/Melandrium\\_album.jpg](http://www.agroatlas.ru/content/weeds/Melandrium_album/Melandrium_album.jpg)



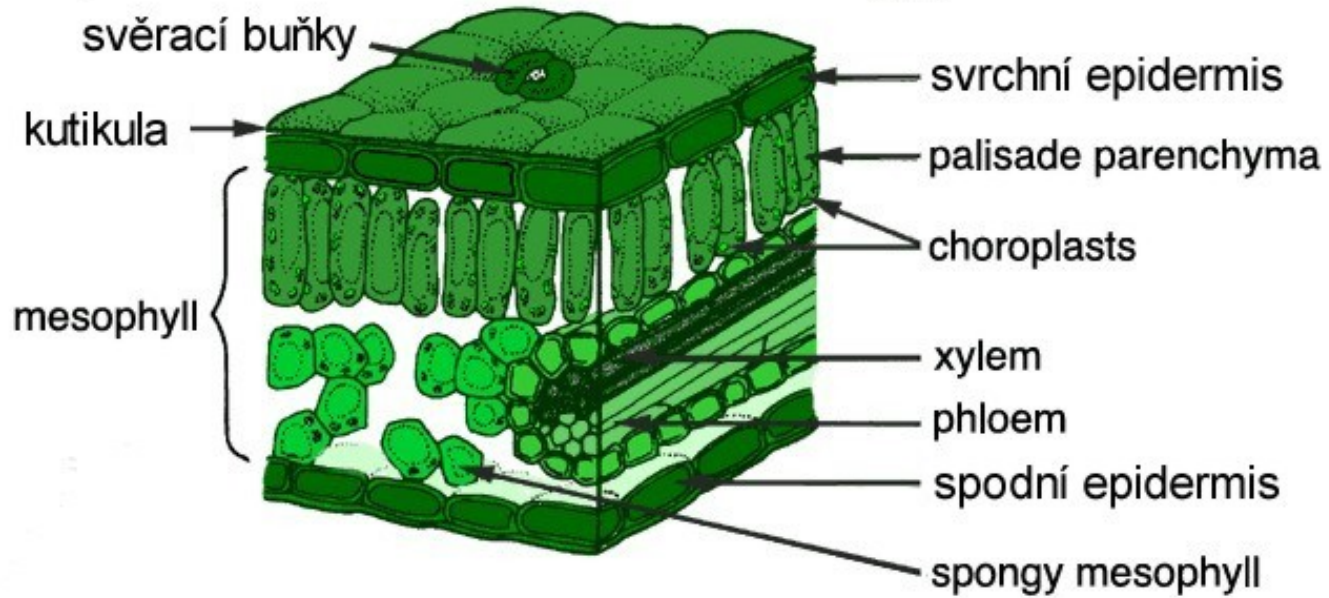
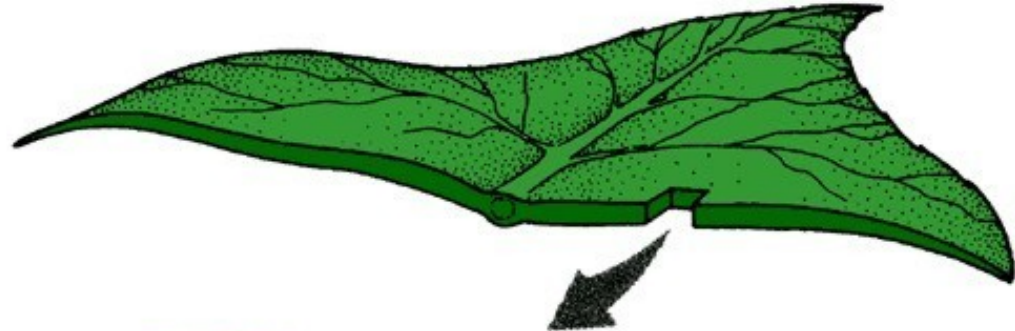
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Primula\\_veris\\_0x.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Primula_veris_0x.JPG)

## Popis



šípky ukazují tok krve srdcem

<http://embolie.webnode.cz/krevni-obeh/>



## Popis

---

- přímá **vazba na učební prostředek**  
(důraz na **vizuální vnímání a paměť**)
- v přírodopise např. popis vnitřní a vnější stavby

### Požadavky na učitele:

- výběr podstatných faktů
- sdělování poznatků v logickém sledu
- terminologicky správné vyjadřování

### Použití:

expozice nového učiva

fixace (prohlubování, upevňování učiva)

diagnóza (prověřování)

pokud má systém a poznatky jsou sdělovány logicky  
=> snazší **zapamatování**

## Přednáška

= „*nejvyšší forma souvislého výkladu*“ (Altmann, 1975)

---

- souvislý a logicky utříděný výklad užívaný **k rychlému probírání většího úseku** učiva (vědecké pojmy a zákonitosti)
- **náročnost pro žáky:** myšlenková operace **dedukce** – chápání biologických jevů v souvislostech (ale i abstrakce, analýza, generalizace apod.)
- přednáška na ZŠ
- **náročnost pro učitele :** příprava, odborná správnost, komunikační kompetence (hlasitost, spisovnost, charakter řeči, názornost, přiměřenost věku a znalostem žáků, strukturovanost výkladu)
- **nevýhody: vysoká náročnost na udržení žákovy pozornosti**

## Instruktaž

- = **vysvětlení správného zacházení s technikou a pomůckami** (mikroskop, určovací klíč apod.)
- pokud se jedná o předvedení práce s prostředky výuky neverbální povahy (technika), pak ji lze zařadit k metodám **názorným**





[http://www.e-erbar.net/main.php?g2\\_view=core.DownloadItem&g2\\_itemId=7762&g2\\_serialNumber=2](http://www.e-erbar.net/main.php?g2_view=core.DownloadItem&g2_itemId=7762&g2_serialNumber=2)  
[http://www.aphotoflora.com/images/caryophyllaceae/silene\\_vulgaris\\_bladder\\_campion\\_00\\_flower\\_side\\_view\\_26-05-05.jpg](http://www.aphotoflora.com/images/caryophyllaceae/silene_vulgaris_bladder_campion_00_flower_side_view_26-05-05.jpg)  
[http://www.agroatlas.ru/content/weeds/Melandrium\\_album/Melandrium\\_album.jpg](http://www.agroatlas.ru/content/weeds/Melandrium_album/Melandrium_album.jpg)

## Vysvětlování:

## Výklad:



## Popis:



[http://www.e-erbar.net/main.php?g2\\_view=core.DownloadItem&g2\\_itemId=7762&g2\\_serialNumber=2](http://www.e-erbar.net/main.php?g2_view=core.DownloadItem&g2_itemId=7762&g2_serialNumber=2)  
[http://www.aphotoflora.com/images/caryophyllaceae/silene\\_vulgaris\\_bladder\\_campion\\_00\\_flower\\_side\\_view\\_26-05-05.jpg](http://www.aphotoflora.com/images/caryophyllaceae/silene_vulgaris_bladder_campion_00_flower_side_view_26-05-05.jpg)  
[http://www.agroatlas.ru/content/weeds/Melandrium\\_album/Melandrium\\_album.jpg](http://www.agroatlas.ru/content/weeds/Melandrium_album/Melandrium_album.jpg)

## Vysvětlování:

silenka nadmutá

x

silenka širolistá bílá

-lysá

- chlupatá

-K kulovitě nafouklý, žlutozelený  
10-20 žilkami s anastomózami, lysý

- nafouklý nebo  
válcovitý, chlupatý

- K „papírovitý“

- K „masitý“

## Výklad:

Roste na rumišťích a podél komunikací (stanoviště bohatší dusíkem). Díky velké produkci semen (1 rostlina produkuje až několik tisíc) může být plevelem na polích. Semena jsou nejčastěji zavlečena spolu s osivem píce (např. jetele).

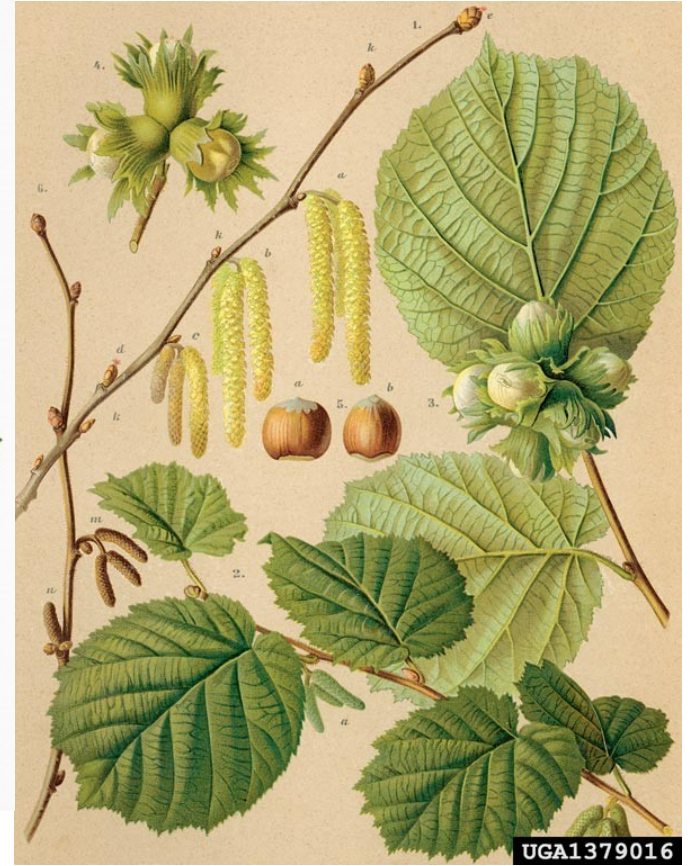
**Popis:** Bylina, listy jsou na lodyze postaveny vstřícně. Lodyha, listy a kalich hustě měkce chlupaté.

Květní obaly jsou rozlišeny na kalich (zelenofialový, 17-25 mm) a korunu (bílá).

Rostlina je dvoudomá (samičí květ má kuželovitě nafouklý kalich, který za plodu vyplňuje tobolka samčí květ má trubkovitý nafialovělý kalich a je bez pestíku).



© Pavel Veselý



UGA1379016

## DIALOGICKÉ

- založeny na slovní interakci mezi učitelem a žákem

**Výhody:** komunikace mezi učitelem a žákem (rozvíjení komunikačních kompetencí), motivace a aktivizace žáků, upevňování osvojených poznatků

### Podmínky efektivního dialogu:

- žáci musí mít **aspoň základní znalosti**
- **učitel nesmí:** odbíhat od tématu, zesměšňovat žáky za špatnou odpověď nebo jiný názor
- učitel musí být **odborníkem** a mít dobré **vyjadřovací schopnosti**

### Rozhovor

- základem je **otázka (učitele/žáka)** => střídají se otázky učitele a otázky žáka, nebo odpovědi žáka
- => **neustálá interakce** (aktivizace žáka, usměrňování jeho činnosti)
- lze použít ve všech fázích hodiny

## Rozhovor

---

- střídají se otázky učitele a otázky žáka, nebo odpovědi žáka  
=> **neustálá interakce** (aktivizace žáka, usměrňování jeho činnosti)
- lze použít ve všech fázích hodiny

### Typy rozhovoru

#### 1) Úvodní (motivační)

- učitel vychází z vědomostí žáků (naučili se dříve, v jiném předmětu, nebo znají z praktického života); **krátký** – cílem je **aktivizovat žáky**

Př. *Kdo z Vás má doma psa? Všimli jste si jestli zatahuje drápy?  
Proč cení jazyk, když je unaven?*

#### 2) Vyvozovací rozhovor (Sokratovský)

- učitel volí otázky tak, aby si **žák nové vědomosti sám vyvozoval**
- **předpoklady:** žák **má na čem stavět** (osvojené vědomosti)  
učitel **vhodně volí otázky**, tak aby žák odhaloval nové skutečnosti a souvislosti (náročná metoda)
- používá se **expozici nového učiva**

## Heuristický rozhovor (objevný)

- žák je **pomocí otázek** veden nejen k **myšlenkovým operacím**, ale také k **badatelské činnosti** => nové poznatky vznikají nejenom díky logickému úsudku, ale také díky **pozorováním, pokusům a manipulacím s přírodninami**
- náročnost pro učitele i žáka
- používá se **expozici nového učiva**

## Upevňovací rozhovor (opakovací)

- učitel klade otázky, kt. chce dosáhnout **začlenění učiva do kontextu již osvojeného** => cílem není pouze vyjádření podstaty, ale i **pochopení souvislostí a zobecňování poznatků**
- používá se k **fixaci učiva (upevnění, prohloubení, systematizace)**
- položit otázku celé třídě, poté vyvolat konkrétního žáka

## Zjišťovací (diagnostický, zkoušení)

- učitel zjišťuje úroveň vědomostí žáka (diagnostická fáze výuky)
- otázky směřují na učivo, kt. musí umět všichni a na jeho aplikaci

## Dialog

---

- **výměna** otázek a odpovědí **mezi dvěma aktéry** (učitel-žák)
- **předpoklad:** komunikační vyspělost žáků a zároveň znalost tématu

## Diskuse

- **výměna** otázek a odpovědí **mezi skupinou aktérů**  
(všichni si navzájem kladou otázky a odpovídají na ně)
- **cíle:** 1) společné uvažování o problému,  
2) výměna názorů  
3) rozvoj **komunikativních** kompetencí (vyjádřit myšlenku v logickém sledu, obhájit vlastní názor, vystupovat před skupinou)
- téma musí být žákům známé

## Beseda

- **s někým .....(zajímavá osobnost)**  
= neformální rozhovor s žáky a odpovědi na jejich dotazy žáků  
=> motivace žáků, překonání ostychu, rozvíjení komunikativních kompetencí

# I. SLOVNÍ METODY VÝUKY (Maňák 1990, Šimoník 2003)

## MONOLOGICKÉ

Výklad

Vyprávění

Vysvětlování

Popis

Přednáška

## DIALOGICKÉ

Rozhovor

Úvodní (motivační)

Vyvozovací (Sokratovský)

Heuristický (objevný)

Upevňovací (opakovací)

Zjišťovací (zkoušení)

Dialog

Diskuze

Beseda

## PÍSEMNÝCH PRACÍ

Kompozice

Písemná cvičení

## PRÁCE S ...

S učebnicí

S pracovním sešitem

S pracovním listem

S atlasem

S klíčem

S testem

S časopisy



## M. PÍSEMNÝCH PRÁCÍ

---

**Kompozice**

**Písemné cvičení**

## PRÁCE S LITERATUROU

### Práce s učebnicí

- didaktické zpracování odborných poznatků

**Zásady pro zpracování:** vědecká správnost  
přiměřenost (věku žáků)  
jazyková a stylistická správnost  
názornost  
vyváženost (verbální a nonverbální k.)

**Aktivita žáka:** čtení, vyhledávání informací (*analýza textu*), výtah, vyjádření podstaty textu, popis obrázků, formulace otázek apod.

=> žák pracuje s: textem učebnice, nonverbálními informacemi, otázkami a úkoly, tabulkami, grafy, rejstříkem, slovníčkem pojmů atd.

**POZOR!** učebnice je pro učitele pouze vodítkem, sám ji doplňuje, aktualizuje, vylepšuje

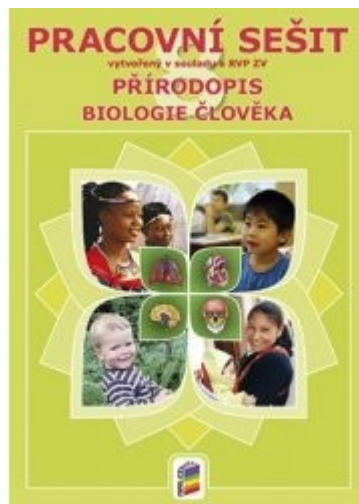
## Práce s pracovním sešitem

### Pracovní sešity

- = soubory učebních úloh sestavené ke konkrétní učebnici
- učební úlohy v sešitě by měly být správně formulovány
- k učebnicím z nakladatelství: Fraus a Fortuna, NOVÁ ŠKOLA

Cíl: procvičení a ověření zvládnutí učiva

Použití: aktivizace žáků během hodin – např. při zkoušení většinou **vedlejší** výuková metoda



#### 3.1 OPĚRNÁ SOUSTAVA

Narodujeme má v síle přibližně 350 kostí, kostera dospělého člověka jich obsahuje přibližně 206. Největší kost v lidském těle je kost stehenní. Tato kost je zároveň nejpevnější a nejdelší. Nejmenší kostky tvoří naše ušné klapky ve středním uchu. Kostí za sebou tvořících, jsou to chrupavky, kardinální a řitnice.

O kolik méně kostí má dospělý člověk než dítě?

Ukážte na sobě následující kosti:

- Doplňte ve správném tvaru tyto výrazy:
  - Necháje smek, mramrák, opava, krevní, chrstí, zlášhána.
  - Kost je ..... lidského těla. Kostí jsou ..... tělních ..... lůtek. V kostech vanikají ..... buňky. Některé části kostí ..... orgány, například lalba chrstí.
- Určete typy kostí podle tvaru.
  - 3. Rozhodněte, zda v uvedených kostech:
    - a) převažují látky anorganické
    - b) převažují látky organické
    - c) obsahují organických
    - d) anorganických je nejvíce

#### OPĚRNÁ SOUSTAVA

7. Popište stavbu kloubu.

8. Na které tři základní části se dělí kostěra člověka?

9. Doplňte do obrázků názvy označených kostí (vyplňte tabulku). Kostí můžete barevně odlišit.

	Časť mozku	Kostičky	Časť mozku
Kostí prstů	tenecí kost, spíneková kost	kostí čelky, kostí nosní kost, parietální kost, kost časná, dolní čelist, horní čelist	čelo, kostí čelky, kostí nosní kost, parietální kost, kost časná, dolní čelist, horní čelist
Kostí zápěstí	čelo kost, oční kost, klíční kost		

10. Napište, které dvě kosti lebky jsou spojeny kloubem. Jaký výtvor má toto spojení?

11. V řadě je skryt název kosti, do níž není vstříženo (odstřeno).

- První spojení kostí se nazývá .....
- Jedna z funkcí kostěry sestává je: .....
- Tvarová kost je částečně spojená s tělem. .....
- Vaněk kostí z chrupavčitého nebo vazového základu je: .....
- Přívodní kůst, která je na kloubních plochách, se nazývá .....
- Uprostřed těla dlouhých kostí se nachází ..... dleň.
- Lebku kostí jsou spojeny pomocí: .....
- Prohlavní kosti do dleň umožňuje ..... chrupavka.

## Práce s pracovním listem

---

### Pracovní listy

- = soubory učebních úloh k určitému tématu či tematickému celku na volných listech
- učební úlohy v pracovních listech by měly být **správně formulovány**, měly by být **heterogenní** (viz seminář)

- **připravuje si je učitel sám**

x

**přebírá je**



- přizpůsobí si je (rozsah učiva přiměřenost volba úloh atd.)



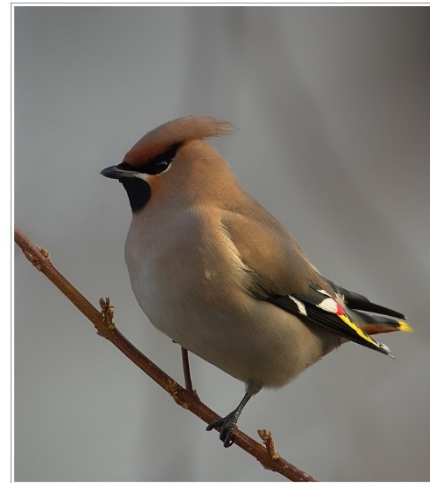
- obsahem a rozsahem učiva nemusí vyhovovat
- mohou v nich být chyby

## Práce s atlasem přírodnin

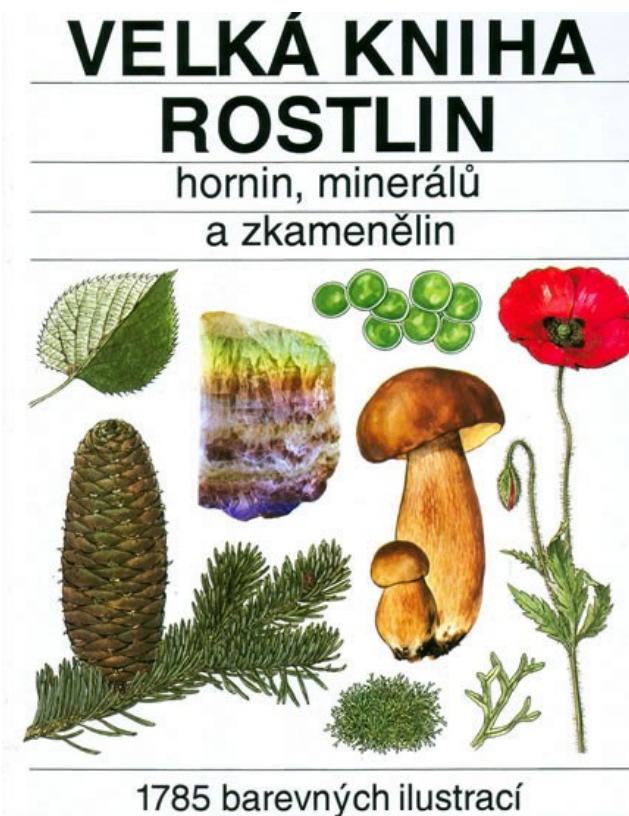
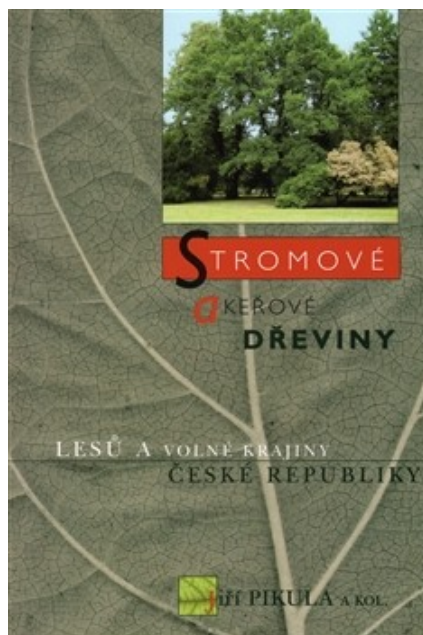
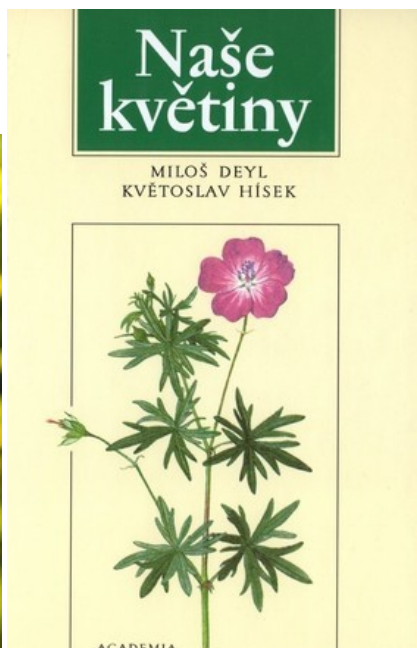
**Princip:** žák **pozoruje** organismus na obrázku a **srovnává ho** s organismem, který chce určit

- **lehčí** než práce s klíčem, **méně náročná** na čas

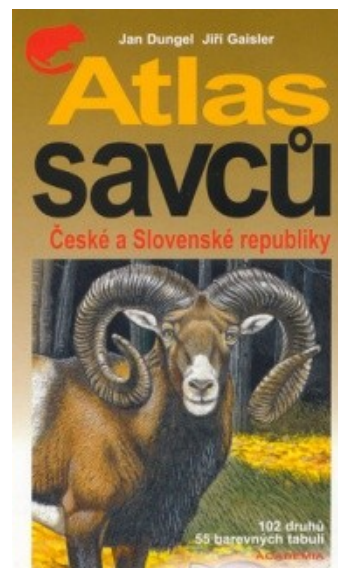
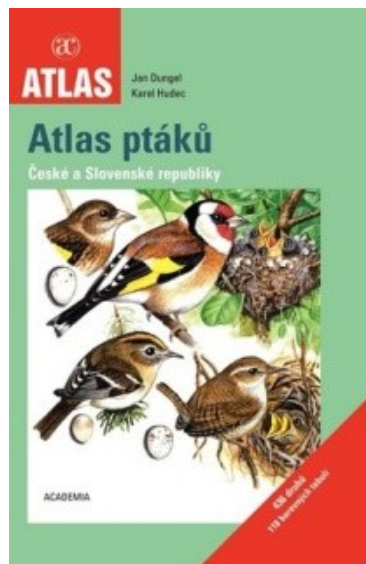
- Nevýhody:**
- 1) **zjednodušení určování** (barva, tvar
  - 2) omezení kvalitou zobrazení přírodniny v atlase (details)
  - 3) **nehodí se pro všechny skupiny** organismů (používá se u motýlů, ptáků, savců, obojživelníků, plazů, ryb)
  - 4) učitel musí zajistit **dostatečný počet atlasů**



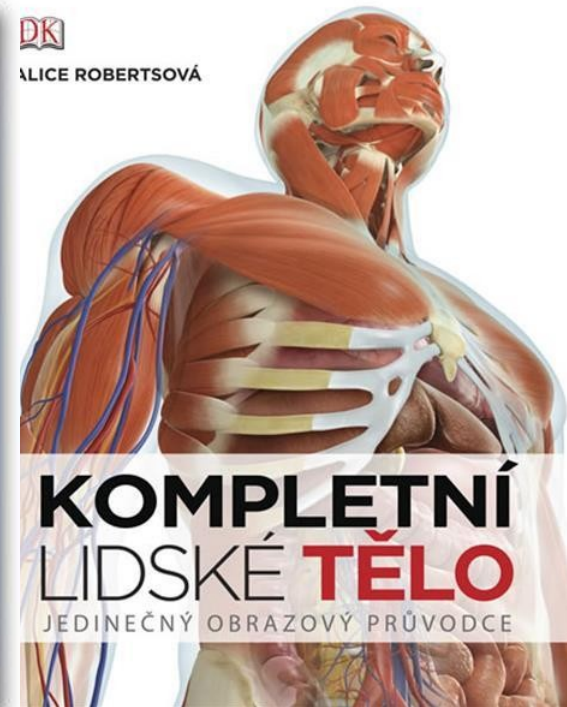
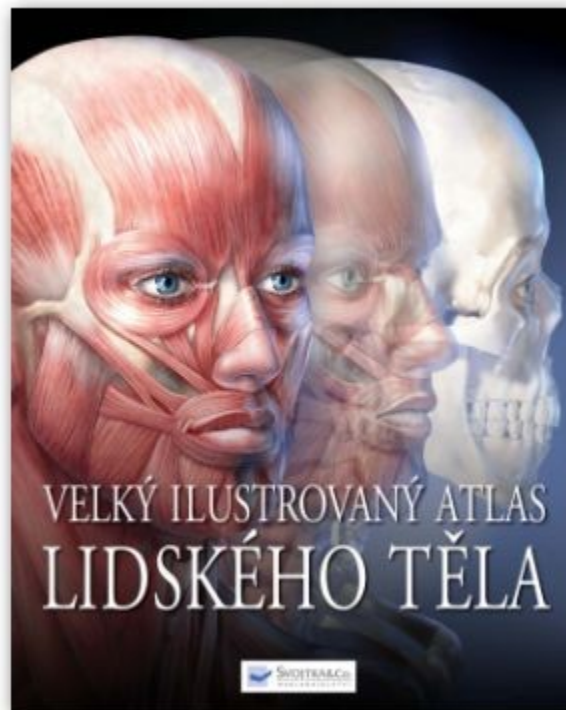
## Atlasy s botanickou tematikou využitelné na ZŠ a SŠ



## Atlasy se zoologickou tematikou využitelné na ZŠ a SŠ



## Atlasy s antropologickou tematikou využitelné na ZŠ a SŠ





## Práce s určovacím klíčem

---

**Cíl:** žák bude schopen určit neznámý organismus

**Princip:** žák pozoruje přírodninu, rozlišuje její morfologické znaky, vyhledává podstatné a určovací znaky, srovnává s klíčem -> **dovednost určovat podle klíče**

### Předpoklady:

- znalost a pochopení **morfologických pojmů**
- znalost obecného **postupu práce s klíčem**

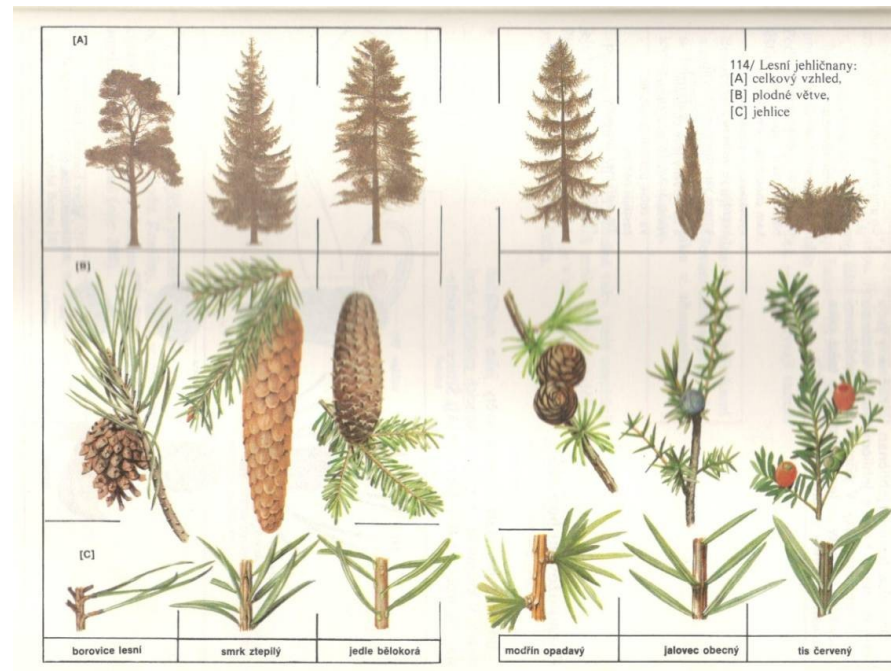
### **Systematické a postupné** vytváření dovednosti:

- 1) práce se srovnávací tabulkou
- 2) práce s dichotomickým klíčem

## 1) Srovnávací tabulka a práce s ní

- obsahuje několik málo (2-3) příbuzných taxonů (čeleď, druh)
- pro běžné, snadno určitelné přírodniny (jednoznačné znaky)
- často v učebnicích přírodopisu

**princip:** žák **pozoruje** organismy na obrázku a **srovnává je, hledá shodné a rozdílné znaky**



## **2) Návik postupu určování:**

---

- 1) se všemi žáky (frontálně) určujeme podle klíče snadno určitelné organismy
- 2) až pochopí mechanismus, určují všichni 1 přírodninu
- 3) každý žák určuje jinou přírodninu

Začátečnickům nedávat určovat obtížné skupiny: *Poaceae*,  
*Polygonaceae*, *Asteraceae*, *Apiaceae*

## Typy určovacích klíčů:

### I. Single - access

= klíče se stromovou strukturou (dichotomické klíče)

### II. Multi – access

= více výběrové klíče (polytomické)

**KLÍČ K URČOVÁNÍ STROMŮ**  
základní rozdělovník

stromy jehličnaté nebo stromy se šupinovitými listy  
A: viz níže

stromy listnaté, listy jednoduché, vstřícné nebo přeslétné  
C: str. 17

stromy listnaté, listy složité  
B: str. 14

stromy listnaté, listy jednoduché, střídavé  
D: str. 20

**STROMY JEHLIČNATÉ NEBO SE ŠUPINOVITÝMI LISTY**

- listy převážně drobné, šupinovité, přitisklé k větévce  
listy převážně jehličkovité
- šupinovité listy střídavé, opadavé, na tenkých prutovitých nezploštělých větévkách, velmi drobné růžové květy v hustých hroznech  
tamaryšek malokvětý  
V-VII: listy 1–3 mm + květy čtyřčetné, růžové, 2 mm velké, délka hroznu do 4 cm  
plod tobolka  
šišelosemi (na pobřeží) i na písčinych dunách  
šišelosemi (na pobřeží) i na písčinych dunách
- šišice jsou kulovité, přibližně šestihhranné, jejich šupiny jsou na konci štítovitě rozšířené (a)  
cypřišek  
šišice jsou kulovité či oválné, jejich šupiny se střechovitě kryjí a rozevírají do stran (a2)
- šupinovité listy na rubu větévek bez bílých skvrn
- šišice s 8–12 šupinami  
šišice s 8–12 šupinami  
šišice s 8–12 šupinami
- šišice s 8–12 šupinami  
šišice s 8–12 šupinami

**cypríšek nutkajský**  
šišice velké cca 1 cm, ostn na šupinách  
Severní Ameriky (podle pobřeží)

**šupinovité listy na rubu větévek mají bílou skvrnu**

bílá skvrna na listech na rubu větévek je čárkovitá, šišice asi 8 mm v průměru (a2)

**cypríšek Lawsonův**  
šišice s osmi šupinami  
Severní Ameriky (podle pobřeží)

bílá skvrna na listech na rubu větévek je širší, šišice 5–8 mm v průměru

**cypríšek hrachonosný**  
šišice s 8–12 šupinami  
Japonsko

větévky jsou na obou stranách stejně zelené, jsou orientovány spíše svisle, listové šupiny mají na hřbetě čárkovitý ryhu

**zeravek východní**  
šišice 10–15 mm dlouhé, se šesti hákovitě zahnutými šupinami (a2)  
V Asii

**CUPRESSACEAE**

Obr. 98–100: *Juniperus communis* subsp. *communis*; 101–102: *J. communis* subsp. *alpina*; 103: *J. chinensis*; 104–105: *Chamaecyparis noolkatenis*; 106–107: *Ch. plicifera*; 108–109: *Ch. lawsoniana*; 110–111: *Thuja occidentalis*; 112–113: *T. plicata*; 114–115: *Platycladus orientalis*

**2. Chamaecyparis Spach – cypřišek**

- Větévky zřetelně zploštělé, nepřevlé, s rozlišením rubem a lícem; šupinovité listy na lici lesklé zelené, na rubu s bílou kresbou; šišky 5–8 mm v průměru, složené z 8–12 šupin s drobným hrotem
- Větévky nesympetně zploštělé, a převlé, na rubu a lici i stejné (obr. 104a–lic, 104b–rub); šupinovité listy na obou stranách stejně zelené; šišky (obr. 105) 10–12 mm v průměru, složené ze 4–6 šupin s nápadným hrotem (2–40; MF; IV–V; 2n = 22). Pův. v Sev. Americe, jednotlivě vysazován v parcích a zahradách ..... *Ch. noolkatenis* (D. Don) Spach, c. *nutkajský* (c. nutka)

**TAXACEAE**

- Šupinovité listy (obr. 106, větévka; a – lic, b – rub) zašpičatělé, často s protaženou špičkou, obvykle se slabě vyvinutou žlázkou, na rubu se zřetelnou bílou kresbou (obr. 106b); šišky (obr. 107) 5–8 mm v průměru, za každou šupinou 1–2 semena (2–30; MF; IV–V; 2n = 22). Pův. v Japonsku, jednotlivě vysazován v parcích a zahradách, často v okrasných kultivarech ..... *Ch. pisifera* (Sieb. et Zucc. c. *hrachonosný*)
- Šupinovité listy (obr. 108, větévka; a – lic, b – rub) tupé, obvykle se žlázkou, na rubu s nevýraznou bílou kresbou (obr. 108b); šišky ca 8 mm v průměru, za každou šupinou 2–4 semena (obr. 109) (2–30; MF; IV–V; 2n = 22). Pův. v Sev. Americe, pěst. v parcích, zahradách a na hřbitovech, často v okrasných kultivarech ..... *Ch. lawsoniana* (Murray) Parl., c. *Lawsonův*

**3. Thuja L. – zerav (tjé)**

- Šupinovité listy (obr. 110, větévka; a – lic, b – rub) na lici matné, na rubu světleji zelené, bez bílé kresby (obr. 110b); kulovitá žlázka (obr. 110a, b) na střední listové šupině zřetelná (obr. 111, šiška) (0,5–20; MF; IV–V; 2n = 22). Pův. v Sev. Americe, často vysazován v parcích, zahradách a na hřbitovech, často v okrasných kultivarech ..... *Th. occidentalis* L., z. *západní*
- Šupinovité listy (obr. 112, větévka; a – lic, b – rub) na lici lesklé, na rubu s bílou kresbou (obr. 112b); kulovitá žlázka (obr. 112a) na střední listové šupině nezřetelná (obr. 113, šiška) (20–40; MF; IV–V; 2n = 22). Pův. v Sev. Americe, často vysazován v parcích, zahradách a na hřbitovech, židlika jednotlivě i v lesích ..... *Th. plicata* D. Don, z. *obrovský* (z. řasnatý)

**4. Platycladus Spach – zeravec**

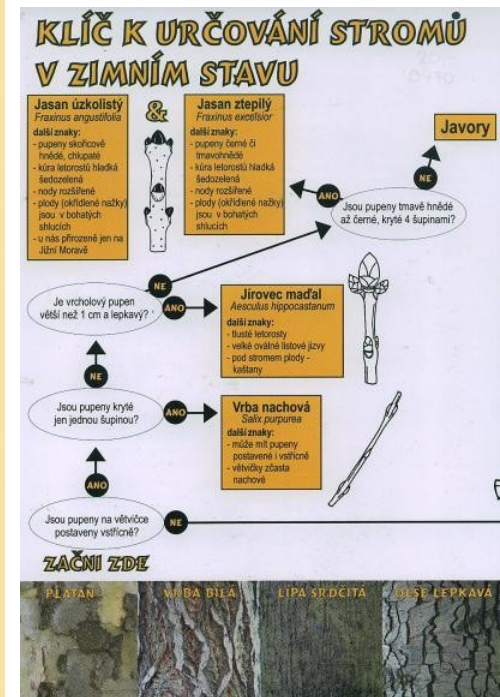
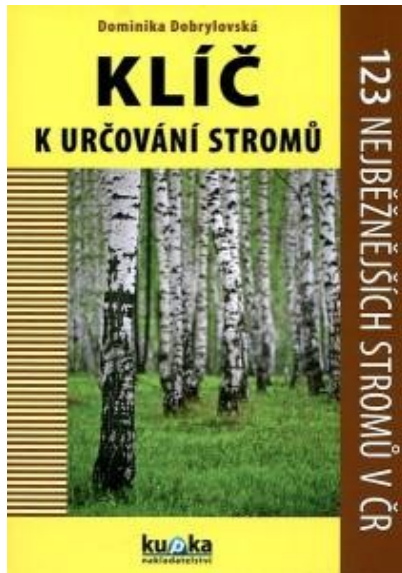
Listy (obr. 114) v dospělosti šupinovité, křížmostopné, dvoustranně ploše rozestavené, hustě pokrývající větévky, na obou stranách stejně zbarvené; šišky (obr. 115) složené ze 3 páru semených šupin, na koncích hákovitě zpět zahnutých (1–10; MF; IV–V; 2n = 22). Pův. v Asii, často vysazován v teplejších oblastech v parcích, zahradách a na hřbitovech, židlika zplňuje [*Thuja orientalis* L., *Biota orientalis* (L.) Endl.] ..... *P. orientalis* (L.) Franco, z. *východní*

**24. Taxaceae S. F. Gray – tisovité\***

- Taxus L. – tis**  
Dvoudomý, stálezelený keř až strom; listy ploché, jehlicovité, 15–35 mm dl., dvoudřadě hřebenitě uspořádané do plochy, zašpičatělé, velmi krátce řapíkaté (obr. 116, 117); semena jednotlivá, elipsoidní n. vejcovitá, 6–8 mm dl., částečně obklopená pohárkovitým, ruňelkově červeným epimatiem („muškem“) šišovitě

\* Zpracoval R. Bušínský

# Příklady klíčů s botanickou tematikou využitelných na ZŠ a SŠ



## Práce s didaktickým testem:

---

cíl: rychlé a objektivní zjištění vědomostí za určitý úsek učiva (tem. celek)  
- standardizované x nestandardizované

### Vlastnosti didaktického testu:

- 1) **validita** (stupeň přesnosti měření daného jevu)
- 2) **objektivnost** (jediná možná odpověď na otázku: odpověď je správná x špatná)
- 3) **reliabilita (spolehlivost)**: při opětovném použití u stejných žáků získáme stejné výsledky
- 4) **citlivost** (lze zjistit i menší rozdíly ve správnosti žakových odpovědí)
- 5) **použitelnost**
- 6) **ekonomičnost**

- podrobně o didaktických testech viz seminář

## Práce s časopisy

---

### Práce s odbornou literaturou

- většinou jako **vedlejší metoda** (doplňkový zdroj informací – skupinová, projektová, integrovaná tematická výuka)

**METODY VÝUKY**  
Podle didaktického aspektu  
(Maňák 1990)

**I. SLOVNÍ**

**II. NÁZORNĚ DEMONSTRAČNÍ**

**III. PRAKTICKÉ**

**MONOLOGICKÉ**

- Výklad
- Vysvětlování
- Přednáška

**DIALOGICKÉ**

- rozhovor
- diskuze

**PÍSEMNÝCH PRACÍ**

- Písemná cvičení
- kompozice

**PRÁCE S ...**

S textem

- učebnicí
- knihou

Pozorování

Předvádění

Demonstrace  
static. obrazů

Projekce  
statická a  
dynamická

Nácvik pohybových a  
pracovních  
dovedností

Laboratorní činnosti  
žáků

Pracovní činnosti  
(dílny, školní  
pozemek)

Grafické a výtvarné  
činnosti



## II. METODY NÁZORNĚ DEMONSTRAČNÍ

### I. Pozorování

---

- žáci podle pokynů učitele pozorují **biologické objekty nebo jevy v jejich přirozeném prostředí**  
(=>nezasahují do probíhajících dějů)
- lze začlenit **do různých forem výuky**: hod. základního typu, hod. LC, hod. exkurzí a terénních cvičení

#### Typy pozorování dle podnětu:

- 1) **neúmyslné (bezděčné)** = vnímání bez cíle a úkolů  
- vyvoláno **blízkostí, silou a intenzitou podnětu**
- 2) **úmyslné (záměrné)** = plánované vnímání objektů a jevů  
=>aktivní: **vyvoláno formulací cílů a úkolů**

# Princip pozorování

## 4 psychologické stupně pozorování dle Pietyche (1961)

---

- 1) **Koncentrace pozornosti a smyslů na objekt, výběr** mezi mnoha nabízejícími se **dojmy** (nelze najednou sledovat vše)
- 2) **Smyslový dojem** vzniklý záměrným vnímáním **působí, je přijat a zjištěna jeho kvalita (percepce)**
- 3) **Intelektuální zpracovávání dojmu** (reflexe, srovnávání, abstrahování, systematizování a generalizování => vytváří se **představy, pojmy, úsudky a zákony**)
- 4) **Pohybová reakce žáků (motorika)**

## Organizační příprava pozorování

---

- **Stanovení cíle:** *Co mají žáci pozorovat?*
  - je třeba určit přesně a stanovit dílčí úkoly jak k tomu žáci dojdou
  - např. patří uvedení zástupci mezi jednoděložné rostliny (bika ladní, sítna rozkladitá, sítna klubkatá)?

=> je třeba: prozkoumat jednotlivé orgány rostlin a porovnat je se znaky jednoděložných
  
- **Zajištění prostředků a podmínek pro pozorování:**
  - *Jaké místo pro pozorování zvolit?*
  - *Jaké objekty (jejich části) budou žáci pozorovat?*
  - *Jaké množství přírodnin bude třeba?*
  - *Jak budou žáci ve třídě upořádáni?*
  - *Jaké další prostředky bude třeba zajistit?*
  - *Uvidí na přírodnině všechny podstatné znaky?*
  - *Jak bude zajištěna demonstrace znaků, které není možné pozorovat?*

# Typy pozorování

- mnoho hledisek třídění

---

## A) Dle objektu pozorování (*co pozorujeme*)

- **bezprostřední** – pozorujeme **přírodninu** (živá, preparovaná, konzervovaná, nebo její části – semena, srst, rohy..)
- **zprostředkovaná** – pozorování přírodniny není možné, žáci pozorují **obrazy, filmy, nákresy, tabule** apod.

## B) Dle vztahu pozorování k výuce (*k čemu pozorování slouží*)

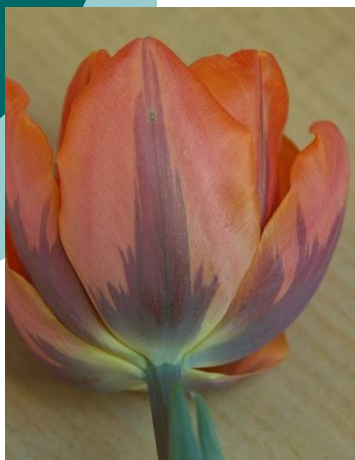
- **vlastní** – zastupuje výklad
- **předběžné** – pozorování před výkladem
- **dodatečné** – pozorování po výkladu

## C) Dle délky (*jak dlouho pozorujeme*)

- **krátkodobá** – max 1 vyučovací jednotku
- **dlouhodobá** – delší než vyučovací jednotku

## D) Dle charakteru pozorování (*proměnlivosti pozorování*)

- **statická** – v čase se nemění, **žáci pozorují pořád totéž:**



***rozčleňování*** (např. květu tulipánu, těla členovců)

***pitva***

***srovnávací pozorování*** (srovnávání taxonů: určení shod a rozdílů)



## D) Dle charakteru pozorování (*proměnlivosti pozorování*)

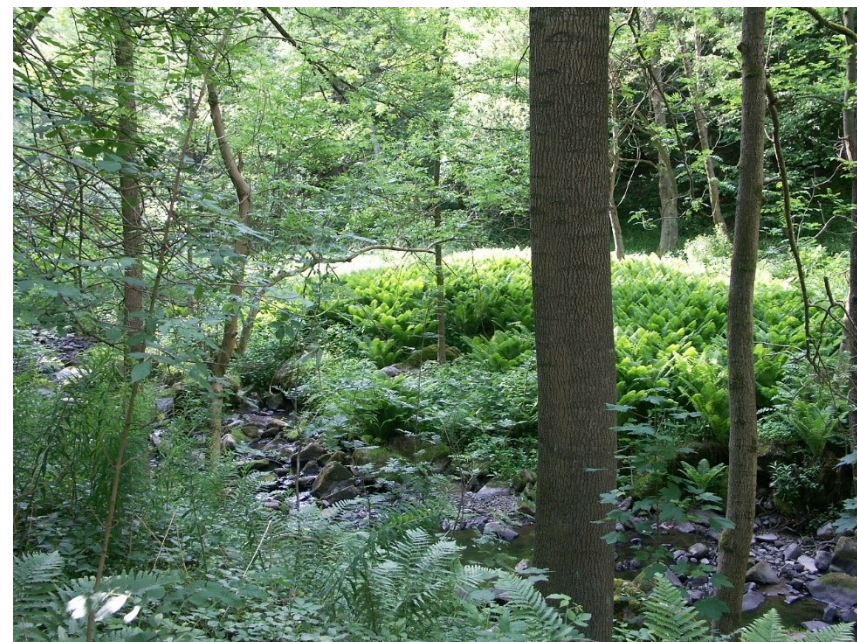
---

### - dynamická

**fyziologická pozorování** (růst, pohybu)

**ekologická pozorování** – pozorování ekosystémů

**fenologická pozorování** – změny v závislosti na ročních obdobích



## E) Dle cíle (*proč pozorujeme*)

---

- **zjišťovací** – demonstrace
  - pozornost žáků zaměřena jedním směrem
  - cílem je potvrzení učitelova výkladu
- **popisující** – žáci sami pozorují přírodninu, aby ji mohli popsat
- **objevné** – žák srovnává anatomii a morfologii přírodnin
  - soustředí se na rozlišovací a určovací znaky

## II. Předvádění (ukázka, demonstrace)

---

- učitel žákům názorně předvádí předměty (přírodniny), jevy, procesy
- doplněno **otázkami učitele**, jeho **výkladem a dotazy** žáků =>
- učitelem řízené pozorování a poznávání => Altmann ho řadí k **pozorováním statickým** (demonstrace přírodnin)



### III. Demonstrace statických obrazů

---

- nástěnné tabule, výukové plakáty, obrazy, fotografie a obrázky používané učitel ve výuce
- většinou doplněny výkladem, popisem, vysvětlováním

### IV. Projekce statická a dynamická

- **Statická** – nepohyblivé obrazy, schémata, náčrty, tabulky, grafy – promítané pomocí dataprojektoru, interaktivní tabule nebo meotaru
- **Dynamická** – videa, filmy, zvukové nahrávky využívané k výuce

### III. METODY PRAKTICKÉ

## LABORATORNÍ ČINNOSTI ŽÁKŮ

---

### Pokus

#### Princip pokusu:

- pozorování biologických jevů v umělých podmínkách
- jednotlivé faktory biologického jevu lze záměrně měnit

#### Výhody:

zapojení žáka => žák získává názor praktickou činností  
=> pochopení => trvalá vědomost

+ výchova k samostatnému myšlení, vyjadřování  
(kompetence k učení, k řešení problémů, pracovní, sociální a  
personální, komunikační)

## Proč by měla být metoda pokusu začleňována do výuky

### **aktivizace žáka:**

- ❖ žák sám pozoruje biologické jevy a vztahy mezi nimi
- ❖ žák se seznámí s metodami vědecké práce
- ❖ žák používá různé myšlenkové operace (analýza, syntéza, dedukce, indukce)

### Další metody používané spolu s pokusem:

**Vedlejší: verbální – monologické** (instruktáž, vysvětlování)  
– **dialogické** – rozhovor: motivační,  
heuristický, vyvozovací, zjišťovací, upevňovací

**Pomocné: práce s literaturou**  
**projekce statická**  
**projekce dynamická atd.**

# Specifika biologického pokusu

## rozdíl mezi vědeckým a školním pokusem

---

### Biologický pokus

- **pracuje s biologickým materiálem**, který má své projevy (výživa, dráždivost, dýchání, rozmnožování, dědičnost, vývoj atd.) => **rozdíl oproti pokusům chemickým a fyzikálním**, navíc je i **složitější**
- **vědecký** – objevný; **výsledek není předem znám** je pouze předpokládán (**hypotéza**) => **výsledek pokusu ji potvrdí nebo zamítne**; musí brát v úvahu **všechny možnosti** a mít co nejdokonalejší **technické vybavení**
- **školní (didaktický)** – změřen na již známé a ověřené poznatky (výsledek je učiteli předem znám) => **žáci si díky pokusu ověří poznatky nebo na ně sami přijdou**; **technicky jednodušší** než vědecký experiment; učitel žáky **koordinuje**, vede je ke správnému výsledku

## **Předpoklady úspěšné realizace školního pokusu**

- ✓ relativně snadné provedení přiměřené věku a znalostem žáků
- ✓ známý a zaručený výsledek
- ✓ interpretovatelné výsledky (vzhledem k věku a znalostem žáků)
- ✓ technické vybavení (laboratoř, laboratorní soupravy)
- ✓ zdroj biologického materiálu
- ✓ možnost vést jednoduchou dokumentaci
- ✓ pokus předem vyzkoušet (učitel)

## Typy pokusů

---

### A) Dle obsahu a cíle (*k čemu pokus ve výuce slouží*)

- **informující** – obohacují žáky o **nové poznatky** (náhrada výkladu)  
=> žák si **vyvodí nové učivo + jeho aktivizace**
- **potvrzující** (argumentační, dokumentační)
  - **k upevnění znalostí**, které již žáci mají
  - pokusu **předcházeli učitelův výklad**

### B) Dle doby trvání

- **dlouhodobé** – několik hodin, dnů i měsíců, kdy se založený pokus pozoruje (klíčení, růst v živných roztocích)
- zapojit co nejvíce žáků
- + žáci vidí vývoj; - klesá zájem a pozornost žáků
- **krátkodobé** – od několika min po celou vyuč. hodinu

## C) Dle organizace (*kdo ho provádí*)

---

- **demonstrační pokus** – k názorné ukázce (**provádí učitel**) – součást hodiny základního typu

### **KDY HO POUŽIJEME:**

- a) při vysvětlování obtížného úseku učiva => pochopení
- b) u náročných pokusů (pracná příprava, velmi přesná práce apod.)
- c) ukázka nového pracovního postupu, práce s novou laboratorní technikou
  - žáci sledují, popisují pokus a formulují závěry
- **frontální** – žáci **sami pracují s přírodninami** => vědomosti + dovednosti, logické uvažování, používání myšlenkových operací
- **didakticky nejcennější**
- žáci musí být teoreticky připraveni
  - **individuální** – každý žák dělá pokus sám
  - **skupinové** – pokus dělá skupina žáků

## Pozorování x pokus

---

### Pozorování

- **pouhé sledování** probíhajícího **biologického děje** (pozorovatel do něj nikdy nezasahuje)
  - => popis jevu, vztahů mezi jevy
  - pozorovatel se zaměří pouze **jev**, který probíhá (**náhodný**)
  - pozorovatel zůstává **na povrchu jevu**
  - **nepřesné**, protože naše smyslové vnímání je nepřesné

### Pokus

- forma pozorování **probíhající v záměrně připravených podmínkách**, které umožňují změnu a řízení jednoho či několika faktorů příslušného jevu (pozorovatel do děje zasahuje)
  - => **poznání a analýza biologických jevů**
  - pozorovatel se může zaměřit na libovolný jev
  - pozorovatel proniká **do podstaty jevu**
  - je **přesný**, lze jej graficky vyjádřit



## Literatura na toto téma...

---

- KALHOUS, Z., OBST, O. et al.: *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002, s.293-306. ISBN 80-7178-253-X
- SKALKOVÁ J. *Obecná didaktika*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-41821-7
- ALTMANN, Antonín: *Metody a zásady ve výuce biologie. 1. vyd.*, Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1975, 288 s.
- PODROUŽEK, Ladislav: *Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu. 1. Vyd.*, Dobrá Voda u Pelhřimova: Aleš Cenek, 2003, 247 s. ISBN 80-86473-45-7
- DVOŘÁK, František a kol.: *Základy didaktiky biologie*. Brno: UJEP, 1981, 194 s.
- MAŇÁK, Josef a ŠVEC, Vlastimil: *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003, 220 s.