

## **Vyučovací metoda - definice**

**Vyučovacími metodami ve výuce biologii rozumíme způsoby práce učitele a studentů, pomocí kterých si studenti v různých organizačních formách za současného respektování vývoje poznávacích schopností, didaktických zásad a vytčeného vzdělávacího a výchovného cíle osvojují základy biologické vědy a dovednosti používat těchto vědomostí, dovedností a návyků praxi. (Altmann 1970, 1975)**

**Vyučovací metoda je koordinovaný, úzce propojený systém vyučovací činnosti učitele a učebních aktivit žáků orientovaný na dosažení výchovně-vzdělávacích cílů. (Mareš a Křivohlavý 1995)**

## **Co ovlivňuje volbu metody?**

**(Altmann 1970, 1975, Mareš a Křivohlavý 1995)**

- **obsah učiva**
- **cíl hodiny**
- **potřeby žáků**
- **podmínky školy**
- **organizační forma výuky**
- **schopnosti učitele**
- **ekonomické využití času**

**Nejvhodnější jsou metody vedoucí k aktivizaci žáků a k bezprostřední práci s přírodními!!!**

## **Vyučovací metody (z hlediska způsobu zprostředkování nových poznatků)**

**výklad: přednáška, vypravování, popis, vysvětlování  
rozhovor, beseda  
práce s textem  
pozorování  
pokus  
didaktická hra**

**jedna vyučovací hodina ≠ jedna vyučovací metoda**

## Výklad

**Učitel žákům sděluje vhodně motivované, systematicky uspořádané a logicky utříděné poznatky, které žáci myšlenkově zpracovávají, aniž by se na tvorbě výkladu aktivně podíleli.**

**(Altmann 1970, 1975)**



**Procvičujte svůj výklad a vystupování**

**(ilustrace převzata z práce Kyriacou 1996)**

# Výklad – výhody a nevýhody

- +** časově úsporná metoda  
  
metoda vhodná pro začínající učitele (jasná spojnice start – cíl, dobrý vypravěč)
  
- obtížně se udržuje kontakt se studenty a zpětná vazba (aktivita, pozornost)  
  
pokud není ve výkladu dostatek názorných příkladů, vznikají formální vědomosti

**V současné době nejpoužívanější vyučovací metoda na střední škole (Čechová 1995).**

# Výklad – výhody a nevýhody

- +** časově úsporná metoda  
  
metoda vhodná pro začínající učitele (jasná spojnice start – cíl, dobrý vypravěč)
- obtížně se udržuje kontakt se studenty a zpětná vazba (aktivita, pozornost)  
  
pokud není ve výkladu dostatek názorných příkladů, vznikají formální vědomosti

## **Zásady:**

**Do výkladu nezařazovat učivo, které žáci znají.**

**Zařazovat aktivizující prvky, délka přiměřená věku.**

**Upřednostnit genetický výklad před výkladem dogmatickým.**

**Odkazovat na starší známé učivo, využívat zkušeností žáků.**

**Dokonalý mluvený projev. Klidný projev.**

# Vyprávění

**Předávání vědomostí živým a silně emocionálně podbarveným způsobem.**

**Metoda slučuje prvek umělecký a naučný, oba musí být v rovnováze.**

**Vyprávění se uplatňuje zejména při motivaci, vhodné je, používají-li vyprávění studenti při vyprávění vlastních zážitků (zdokonalení vlastního mluveného projevu).**

**„... děti jsou nejsnáze sugestivně ovlivnitelné mezi 8. a 12. rokem života.“ (Mareš a Křivohlavý 1999)**

Př. <http://www.youtube.com/watch?v=ui912tqV88M>

# Popis

- převládá funkce vzdělávací nad výchovnou  
(popis je střízlivý)
- nevede k objasnění vztahů mezi biologickými jevy  
(musí být doplněn vysvětlováním)
- používá se k popisu vzhledu, vnější a vnitřní  
stavby organismů (morfologických a  
anatomických údajů)
- náročný na používání správné terminologie

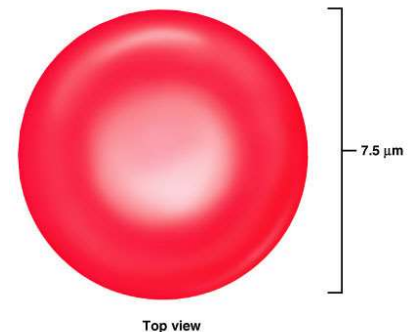
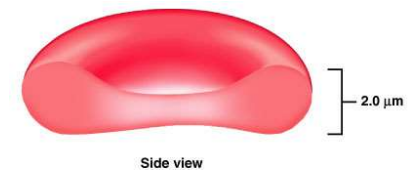
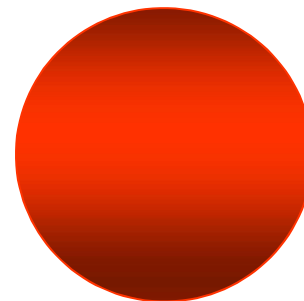
Př. <https://www.youtube.com/watch?v=kwy8383CdMY>



# Vysvětlování

- vede k pochopení podstaty biologických jevů
- zpřesňuje nové informace
- náročné na terminologickou přesnost
- musí být úsporné a srozumitelné

Př. Vztah tvaru červených krvinek a jejich povrchu



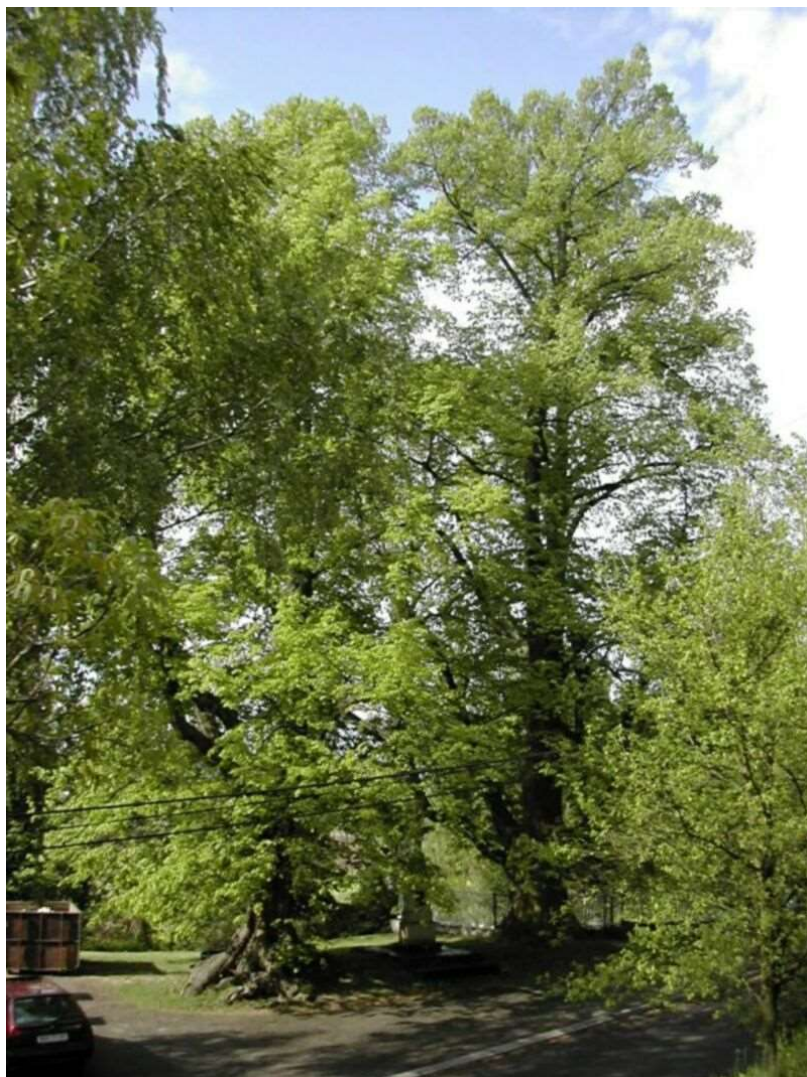
Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

## Př. Vztah mezi květní morfologií a opylovačem





## Př. Význam stonku (prof. Konětopský)



# Přednáška

- zpracovává větší množství faktů než při výkladu
- má 3 fáze: podchycení zájmu posluchačů  
výkladová část  
rekapitulace výsledků
- zajímavé téma, semináře
- doplnit obrázky, filmy (prezentace)

# Přednáška



# Přednáška

- zpracovává větší množství faktů než při výkladu
- má 3 fáze: podchycení zájmu posluchačů  
výkladová část  
rekapitulace výsledků
- zajímavé téma, semináře
- doplnit obrázky, filmy (prezentace)

Př. Patrik Galeta, Darwin a jeho evoluční teorie

Př. Přednáška pracovníka KPÚ

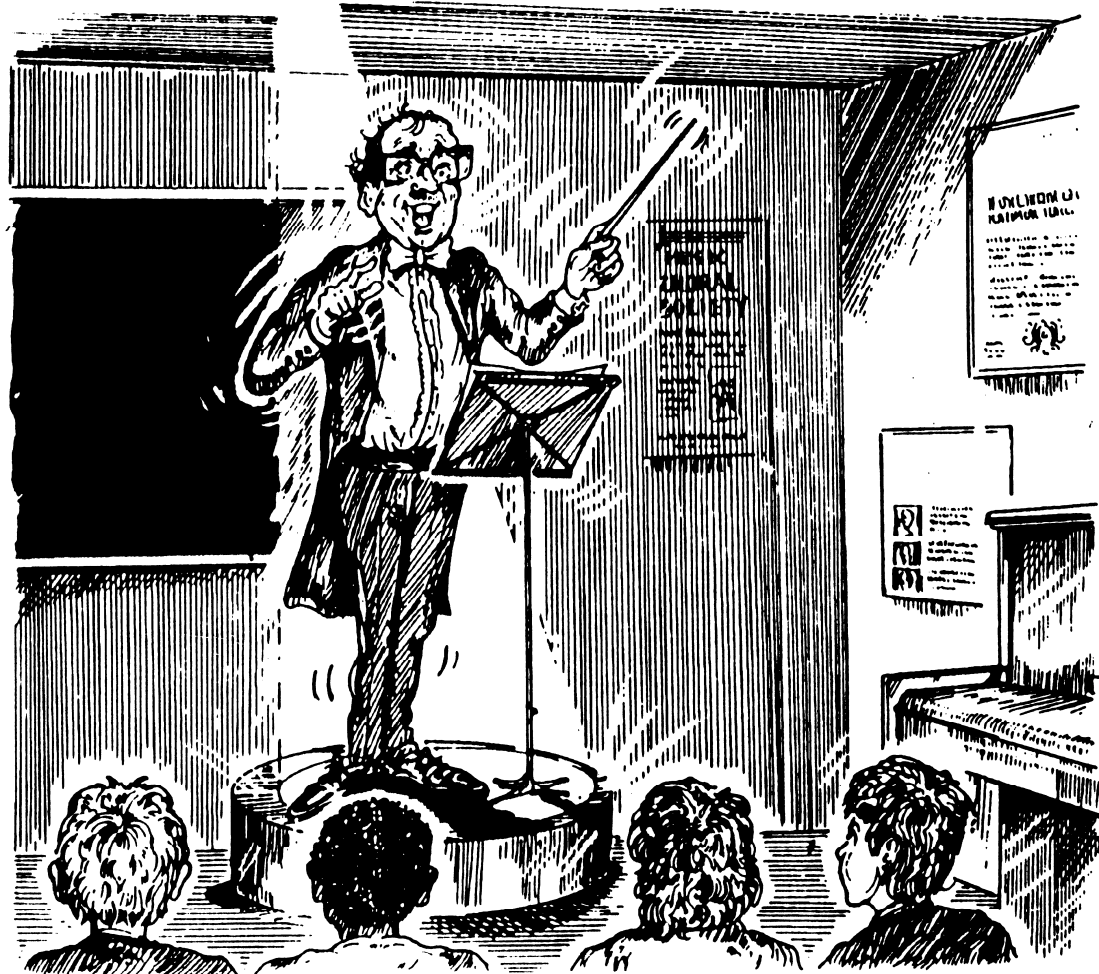
Př. Biskupské gymnázium Brno - Triduum: humanitní a přírodovědné přednášky  
pro studenty i veřejnost



# Rozhovor

Učitel vhodnými a předem promyšlenými otázkami na základě dosavadních znalostí studentů, pozorování, demonstrace přírodnin nebo pokusů s přírodninami řídí myšlenkové procesy a odpovědi žáků tak, aby se sami aktivně podíleli na motivaci, vyvozování nových poznatků, shrnutí nebo prověřování získaných poznatků.

(Altmann 1970, 1975)



Řízení diskuse ve třídě

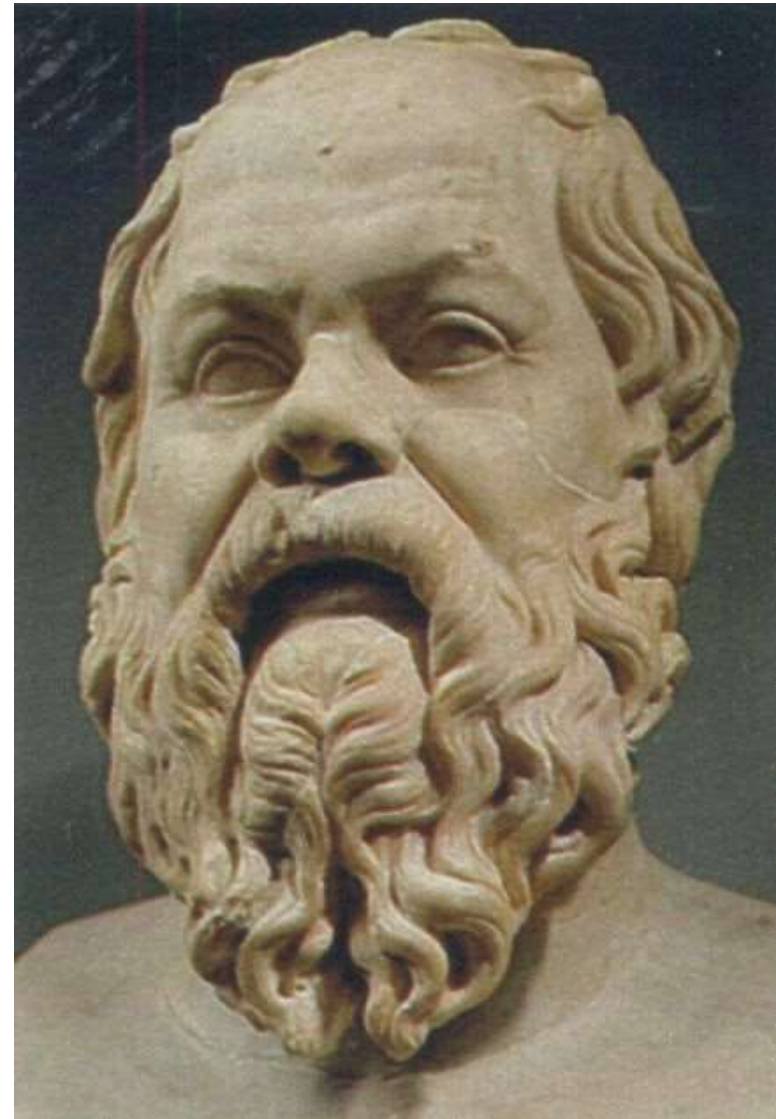
(ilustrace převzata z práce Kyriacou 1996)

## Rozhovor – starověk

**Sokrates své myšlenky tříbil v rozhovoru.**

**Se svými žáky vedl neustále rozhovor.**

**Heuristický (objevný) rozhovor považoval za jediný pramen poznání.**





## Rozhovor – středověk

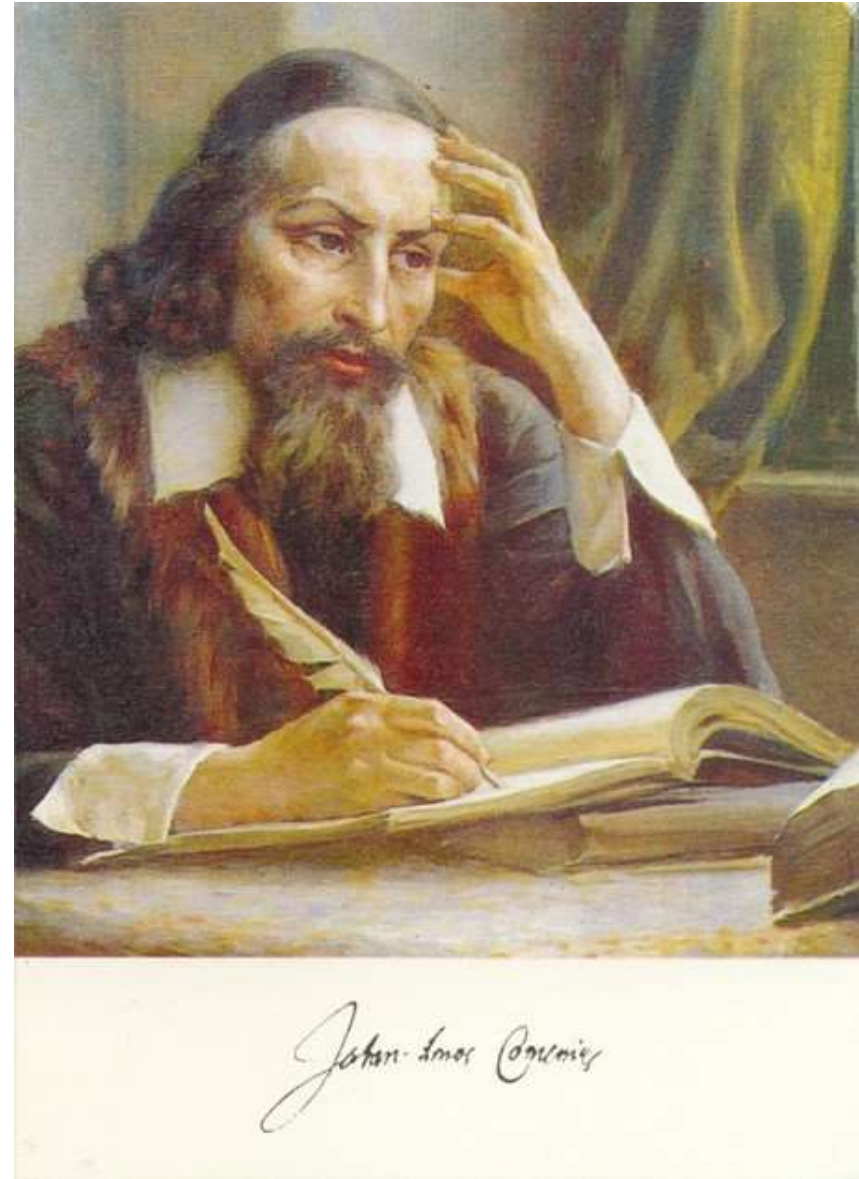
### Katechetická metoda

System přesně daných otázek a odpovědí, kterým se žáci učili z paměti.



## Rozhovor – J. A. Komenský

**J. A. Komenský využíval rozhovor zejména při výuce přírodních věd a spojoval ho s pozorováním přírodnin.**



## **Výhody:**

- **slovní kontakt se studenty**
- **nehrozí ztráta pozornosti**
- **studenti samostatně myšlenkově zpracovávají sdělovaná fakta**
- **rozvíví se vyjadřovací schopnosti žáků**
- **cvičí se odvaha vystoupit před ostatními**



## **Nevýhodou metody je její náročnost**

### **\* časová**

- **na odborné znalosti učitele („nečekané otázky“) a žáků**

**„Mají pro danou látku dostatek teoretických vědomostí nebo praktických zkušeností?“**

**Př. G Vídeňská, Pastrnková, Motolice: Kolik miracidí se vejde do jedné bahnatky, Jak se může člověk zbavit motolice?**

- **na didaktické schopnosti učitele**

**„Dokáží správně formulovat otázky?“**

**„Dokáží dodržet sled otázek tak, abych splnil/a cíl hodiny?“**

- **na trvalou pozornost žáků**

**„Jak a čím rozhovor zpestřím, abych udržel/a pozornost?“**

**používat jen menší část hodiny, pro kratší úsek učiva**

**Krátký rozhovor je vhodné zařadit na začátek vyučovací hodiny (motivace) a vždy na její konec (shrnutí látky) nebo po kratších úsecích učiva.**

**Rozhovor vedoucí k vyložení nové látky:  
učitel klade otázky, žáci odpovídají na základě toho, co znají z předchozího výkladu (exkurze, terénního cvičení, ...) nebo toho, co sami právě pozorují na přírodninách**

**Průběh:**

- **úvod (krátký výklad problematiky) s vytýčením cílů rozhovoru**
- **rozhovor (řízený učitelem), při němž se mohou ptát i odpovídat všichni**
- **formulace závěrů, oprava mylných a nesprávných názorů**

**Př. Vyvozování stavby eukaryotické buňky na základě pozorování schematických obrázků rostlinné a živočišné buňky – Pataki)**

**Př. Popis tělní stavby motolice na základě odpovědí na dotaz: Jaké obecné vlastnosti by měl být úspěšný endoparazit? – Pastrnková, G Vídeňská)**

## Uspořádání třídy při rozhovoru



## **Zásady kladení otázek a vedení rozhovoru**

- **otázky nesmí být volené příliš úzce nebo sugestivní**

**Př. Na základě pozorování vyvozujeme stavbu květů čeledi  
*Rosaceae***



**Jak vypadá kalich?**

×

**Jsou kališní lístky  
volné nebo srostlé?**

**Kolik je kališních  
lístků?**

**Je přítomen kalíšek?**



## **Zásady kladení otázek a vedení rozhovoru**

- **otázky nesmí být volené příliš úzce nebo sugestivní**
- **diferencované otázky (lehčí i těžší), aby se mohli zapojit všichni studenti**

**Př. Ptáme se nejen na tvar, ale také na souvislost tvaru a funkce**



**Jak vypadá kalich a koruna?**

×

**Proč mají květy výraznou barevnost?**

## **Zásady kladení otázek a vedení rozhovoru**

- **otázky nesmí být volené příliš úzce nebo sugestivní**
- **diferencované otázky (lehčí i těžší), aby se mohli zapojit všichni studenti**

**Nesmělé žáky povzbudit, aktivní  
taktně krotit!!!**

## **Zásady kladení otázek a vedení rozhovoru**

- **otázky nesmí být volené příliš úzce nebo sugestivní**
- **diferencované otázky (lehčí i těžší), aby se mohli zapojit všichni studenti**
- **otázky přiměřeně náročné vzhledem k věku studentů**
- **správně formulované a jednoznačné otázky**
- **zajímavé téma rozhovoru**

**Spojit s pozorováním!!!**

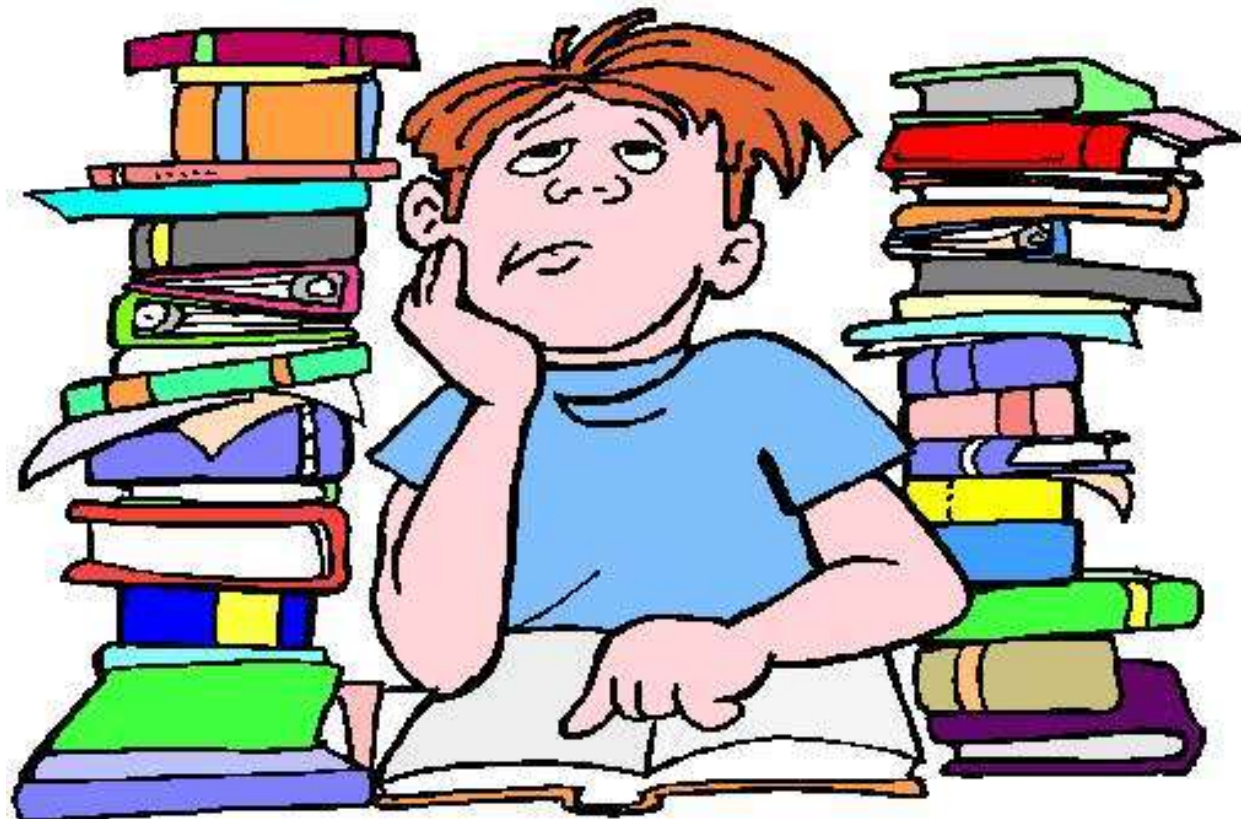
**Odvolávat se na osobní zkušenosti žáků!!!**

## Zásady kladení otázek a vedení rozhovoru

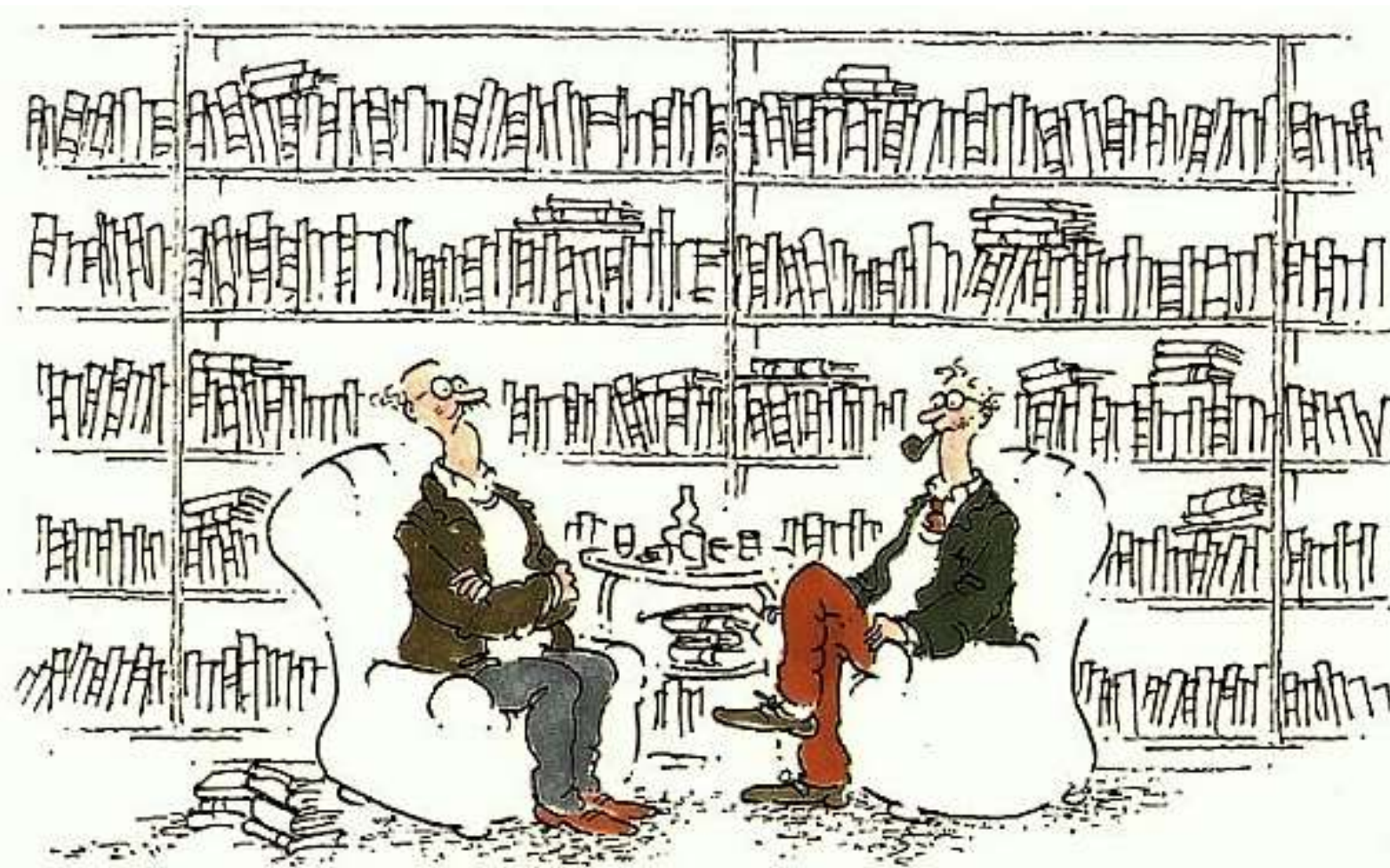
- otázky nesmí být volené příliš úzce nebo sugestivní
- diferencované otázky (lehčí i těžší), aby se mohli zapojit všichni studenti
- otázky přiměřeně náročné vzhledem k věku studentů
- správně formulované a jednoznačné otázky
- zajímavé téma rozhovoru
- nesprávné odpovědi musí být uvedeny na pravou míru, nikdy však zesměšněny
- na závěr rozhovoru musí být shrnuta nová fakta vyplývající z rozhovoru

## Práce s textem

**Studenti získávají nové vědomosti, upevňují, prohlubují nebo opakují vědomosti již získané formou studia příslušné literatury. (Altmann 1970, 1975)**



## Knihy jako zdroj informací?



S POLITOVÁNÍM KONSTATUJI, ŽE BAVIT SE DNES S ČÍM DAL VĚTŠÍM POČTEM SPOLUOBČANŮ  
O KRÁSNÉ KNIZE JE ZHRUBA TOTOŽ JAKO BAVIT SE S NIMI O KRÁSNÉM ČEPCI ČI BACHORU.

15/100 KENČEK

## **Práce s textem**

### **výhody:**

- **rozvoj samostatné práce**
- **časová úspornost**
- **grafické vyjádření (obrázky, grafy, schémata, fotografie)**

### **nevýhody:**

- **malá účinnost, neboť text**
  - **nerespektuje rozdíly mezi studenty ani podmínky školy**
  - **neusměrňuje tempo studia**
  - **na žáky nepůsobí osobnost učitele**



## Zásady:

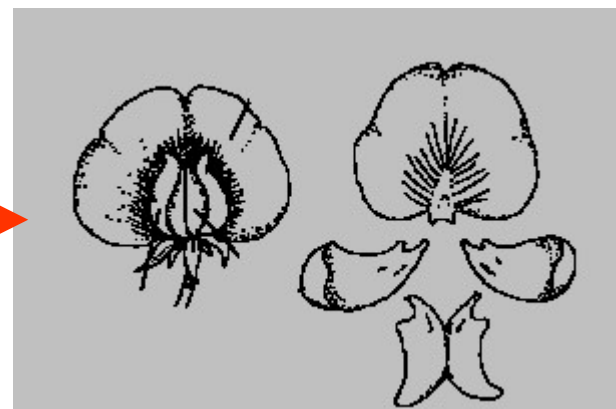
- naučit ve škole a na kratších úsecích učiva, potom využívat při domácí přípravě, na exkurzi, ...

Př. G Vídeňská, Mášová: Vyučující kreslí na tabuli schéma rozmnožování bakterií, studenti v učebnici proces studují, aby mohli doplnit popis k obrázku.



## Zásady:

- naučit ve škole a na kratších úsecích učiva, potom využívat při domácí přípravě
- ilustrace, nákresy a schémata ukazovat až po práci s přírodninou živou



## **Zásady:**

- **naučit ve škole a na kratších úsecích učiva, potom využívat při domácí přípravě**
- **ilustrace, nákresy a schémata ukazovat až po práci s přírodninou živou**
- **dokonale znát učebnici (formální členění, obsah, správnost textu i ilustrací)**

**Pozor na chyby v učebnicích!!!**

# Pozor na chyby v učebnicích !!!

odd. nahosemenné

**Samčí květy jsou tvořeny šiřticí tyčinek. Také samičí květy jsou tvořeny šiřticí plodolistů, nesoucích po dvou nahých vajíčkách. (Jelínek, Zicháček, str. 54)**

## **Zásady:**

- **naučit ve škole a na kratších úsecích učiva, potom využívat při domácí přípravě**
- **ilustrace, nákresy a schémata ukazovat až po práci s přírodninou živou**
- **dokonale znát učebnici (formální členění, obsah, správnost textu i ilustrací)**
- **ve výkladu látky učitelem a textem v učebnici by měl být podstatný rozdíl, učitel text v učebnici vysvětluje a doplňuje příklady, nikdy ho nečte!!!**

**Pokud má student povinnost nosit učebnici, neměl by mít pocit, že ji tahá zbytečně!!!**

# **Učebnice: možnost volby a způsob práce s učebnicí**

**učebnice s akreditací MŠMT:**

**K. Kubát a kol.: Botanika, Scientia, Praha 1998**

**Schválilo MŠMT ČR dne 15. července 1996, čj. 23 726/96-23**

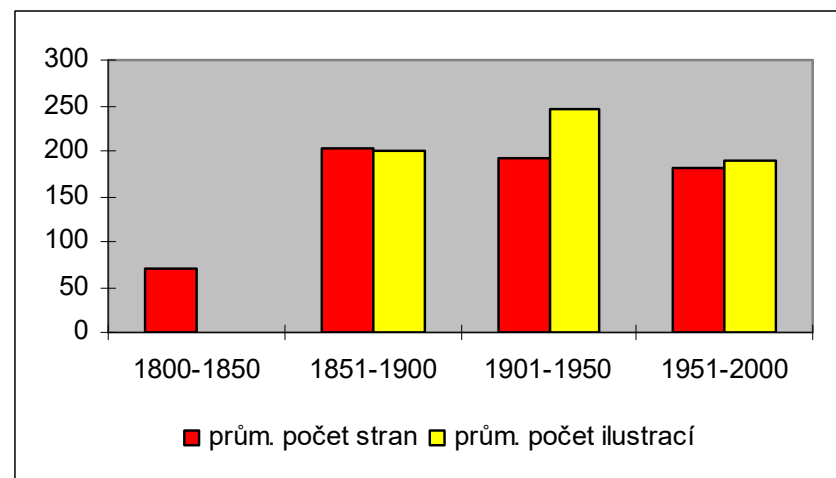
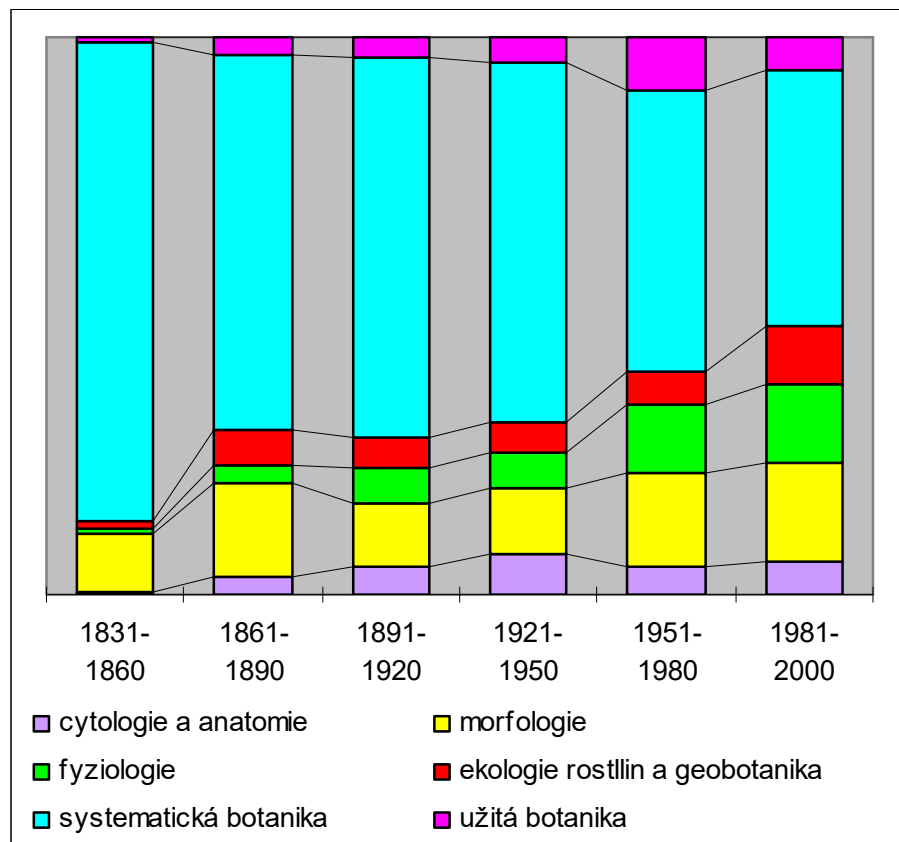
**k zařazení do seznamu učebnic pro gymnázia.**

**ostatní učebnice (recenzované, nerecenzované)**

**Samostatná práce s textem je členěna do několika kroků:**

- pročtení textu**
- prohlédnutí obrázků a nákresů**
- analýza textu a vyhledání podstatných informací**
- zápis a zapamatování nových poznatků**

# Učebnice: Vývoj středoškolských učebnic botaniky



**Relativní stránkový podíl zastoupení jednotlivých botanických disciplín v učebnicích ve sledovaných časových etapách.**

**Průměrný stránkový a ilustrační rozsah učebnic botaniky ve sledovaných časových etapách.**



# Text s obrázky

## Pylová zrna, spóry

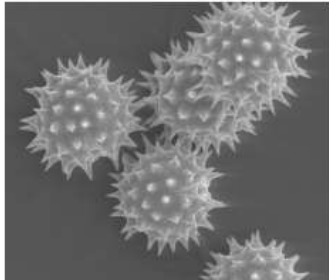


Přeslička rolní vytváří na jaře nezelenou lodyhu nesoucí výtrusnice, v nichž jsou ukryty výtrusy. Výtrusy mají 4 dlouhé výběžky = haptery, které se za zvyšující se vlhkosti vzduchu proplétají a spojují tak jednotlivé výtrusy ve shluky.



Udělej jednoduchý pokus: Požádej kamaráda, ať zlehka dýchne na podložní skličko s výtrusy a pozoruj v mikroskopu pohyby hapter.

Slunečnice roční je nápadně kvetoucí bylina, kterou opyluje hmyz. Pylová zrna takových rostlin jsou opylování hmyzem různě přizpůsobena: jejich povrch je lepivý nebo různě členitý. Na povrchu pylových zrn slunečnice jsou četné výběžky, které usnadňují uchycení na těle hmyzu.



Borovice lesní je jehličnatá dřevina, jejíž pylová zrna jsou rozšiřována větrem. Létacím zařízením, které umožňuje pylovému zrnu udržet se co nejdéle ve vzduchu a doletět co nejdále, jsou dva vzdušné vaky.



Další dřevinou opylovanou větrem je líska obecná. Samčí květenství lísky pozná každý, žluté jehnědy, které se chvějí při sebemenším závanu větru a usnadňují tak vypadávání pylových zrn. Ta jsou vysypána na nenápadná samičí květenství, která jsou uzavřena v hnědě zbarveném šupinatém obalu, z něhož vyčnívají pouze fialovočervené blizny.





## Populárně naučná literatura



Nejstarší český přírodovědecký časopis  
založen roku 1853 Janem E. Purkyněm



Přírodovědecký  
časopis, první číslo  
vyšlo roku 1871

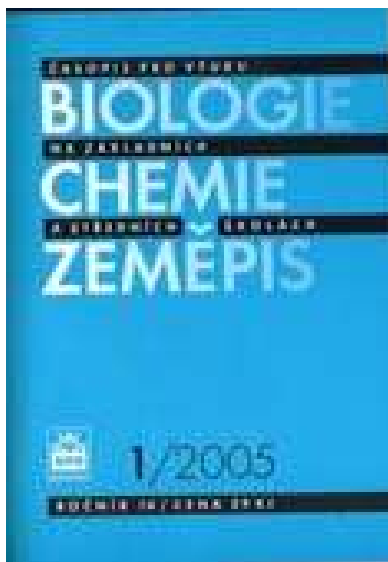
## Didaktické časopisy

Biologie, chemie, zeměpis

Biológia, ekológia, chémia

Bedrník [http://www.pavucina-sev.cz/b\\_bedrnik.htm](http://www.pavucina-sev.cz/b_bedrnik.htm)

# **Biologie, chemie, zeměpis**



## **Učitelé zde prezentují**

**učební texty – motivační a rozšiřující  
určovací klíče**

**návody pro praktické činnosti:  
laboratorní cvičení a terénní exkurze  
náměty z oblasti ekologické a  
environmentální výchovy  
návody k využití učebních pomůcek**

## **Organizace zveřejňují**

**pozvánky na soutěže a vzdělávací akce  
informace o nových publikacích  
nabídky učebních pomůcek**

<http://www.ekokatalog.cz/>



ekokatalog

• [HLAVNÍ STRANA](#)

[NOVINKY](#)

[PRODUKTY](#)

[SEZNAM ORGANIZACÍ](#)

[O PROJEKTU](#)

[KONTAKTY](#)



[podrobné vyhledávání](#)



VŠECHNY  
DRUHY



PUBLIKACE



ELEKTRONICKÉ  
PUBLIKACE



AUDIOVIZUÁLNÍ  
POMŮCKY



VÝUKOVÉ  
POMŮCKY



VZDĚLÁVACÍ  
SOFTWARE



INTERAKTIVNÍ  
TABULE

## Internetové zdroje

<http://ucitele.sci.muni.cz/>

<http://www.metodik.cz/>

<http://www.veskole.cz/>

<http://www.osel.cz/>

<http://anatomie-lidskeho-tela.kvalitne.cz/>

[www.biomach.cz](http://www.biomach.cz), <http://www.prirodovedci.cz/>

[www.imendel.cz](http://www.imendel.cz)

## Atlasy a klíče

- pro práci nutno mít dostatečné množství atlasů, klíčů
- zjednodušené klíče (omezené množství druhů)
- klíč × atlas: determinační znaky × nápadné znaky
- znalost morfologických pojmů!!!
- určovat jen ty přírodniny, které v atlase (klíči) jsou
- atlas vhodný pro naučení se přírodnin



<http://www.rezekvitek.cz/?idm=33>



<http://www.ekokatalog.cz/>

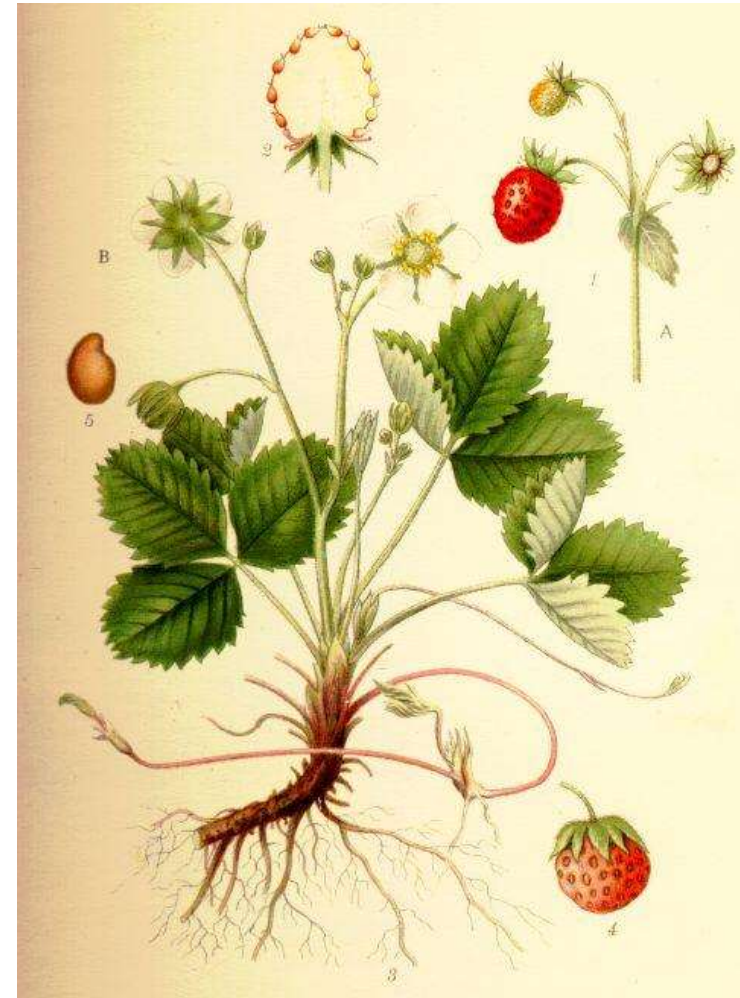
**elektronické klíče** <http://www.metodik.cz/view.php?cislocianku=2008020003>

<http://houby.naturfoto.cz/houby-barvy.html>

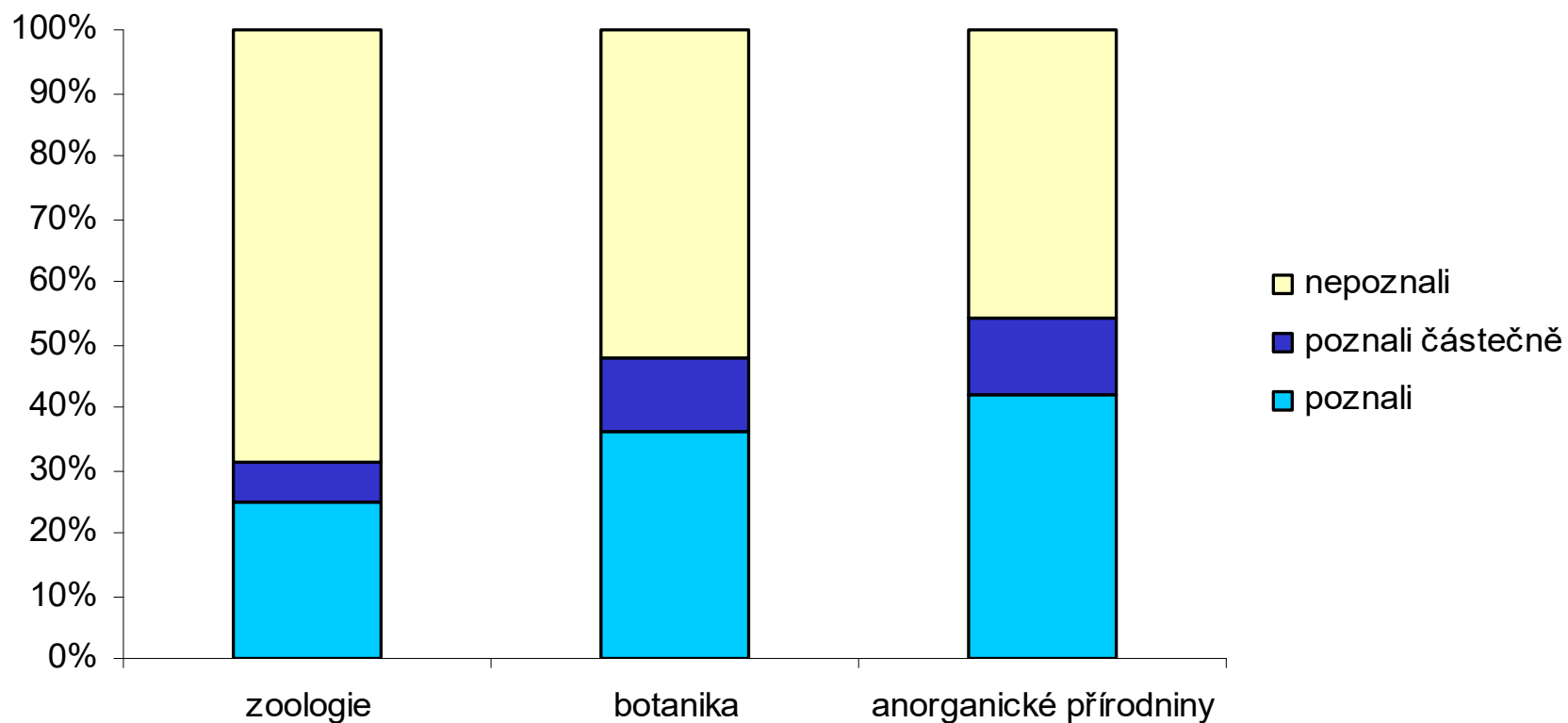
[http://www.prirodainfo.cz/klic\\_k\\_urceni.php?klic\\_id=1](http://www.prirodainfo.cz/klic_k_urceni.php?klic_id=1)

# Pozorování

- vytrvalá bylina
- krátký válcovitý oddenek s dlouhými nit'ovitými kořeny
- 10–25 cm vysoká bezlistá lodyha delší než listy
- listy v přízemní růžici, trojčetné, dlouze řapíkaté, lístky listů pilovitě zubaté
- palisty kopinaté, celokrajné
- z paždí listů vyrůstají četné kořenující výhonky
- květní stopky dl. 2–3 cm, květy v chudém vrcholíku
- kališní lístky trojúhelníkovité (5), lístky kalíšku menší, kopinaté (5)
- korunní lístky obvejčité, bílé (5)
- souplodí kulovité, 2–2,8 cm dlouhé, červené



## Graf úspěšnosti studentů při praktické části přijímací zkoušky na pedagogickou školu (Martinec a Ducháč 1999)



Podkladem pro graf jsou výsledky přijímacích zkoušek na Vysokou školu pedagogickou v Hradci Králové ve studijním roce 1997/98



## Pozorování

**Studenti samostatně nebo pod vedením učitele uvědoměným, plánovitým a metodickým vnímáním spojeným s intelektuálními, emocionálními a volními procesy studují biologické jevy a změny, ke kterým v nich dochází, aniž by zasahovali do jejich průběhu (Altmann 1970, 1975).**



**„Vědění o přírodě se získává zkoumáním samé přírody.  
Říkám: zkoumáním. Nesmí se totiž nikdo zabývat fyzikou  
proto, aby si naléval do hlavy názory někoho jiného, nýbrž  
aby sám se povznesl k pronikavému poznání věci. Jinak se  
rozum věcmi přírodními neosvítí, nýbrž zatemní se přeludy  
vidin. V přírodních věcech musíme proto hledat takové  
vůdce, kteří nás neučiní žáky svými, nýbrž žáky přírody, a  
nepředkládají nám své nápady, nýbrž přírodu.“**

**J. A. Komenský**

## **výhody:**

- vede k soustavnosti, vytrvalosti a samostatnosti při práci s přírodninami
- vznikají konkrétní představy o přírodninách
- umožňuje bezprostřední styk s přírodninou a zapojení jiných smyslů než sluch a zrak
- student získává dovednosti při práci s lupou, mikroskopem, při zhotovování mikroskopických preparátů
- vede k získání faktů, je tedy východiskem vědecké práce v biologii
- hodnocení a popis pozorovaného objektu má význam pro popisnou (= systematickou) biologii

## **nevýhody:**

**časová náročnost spojená s přípravou materiálu i s použitím této metody přímo ve vyučovací hodině**

**Výsledek pozorování je závislý na vhodné přípravě pozorovaného materiálu**

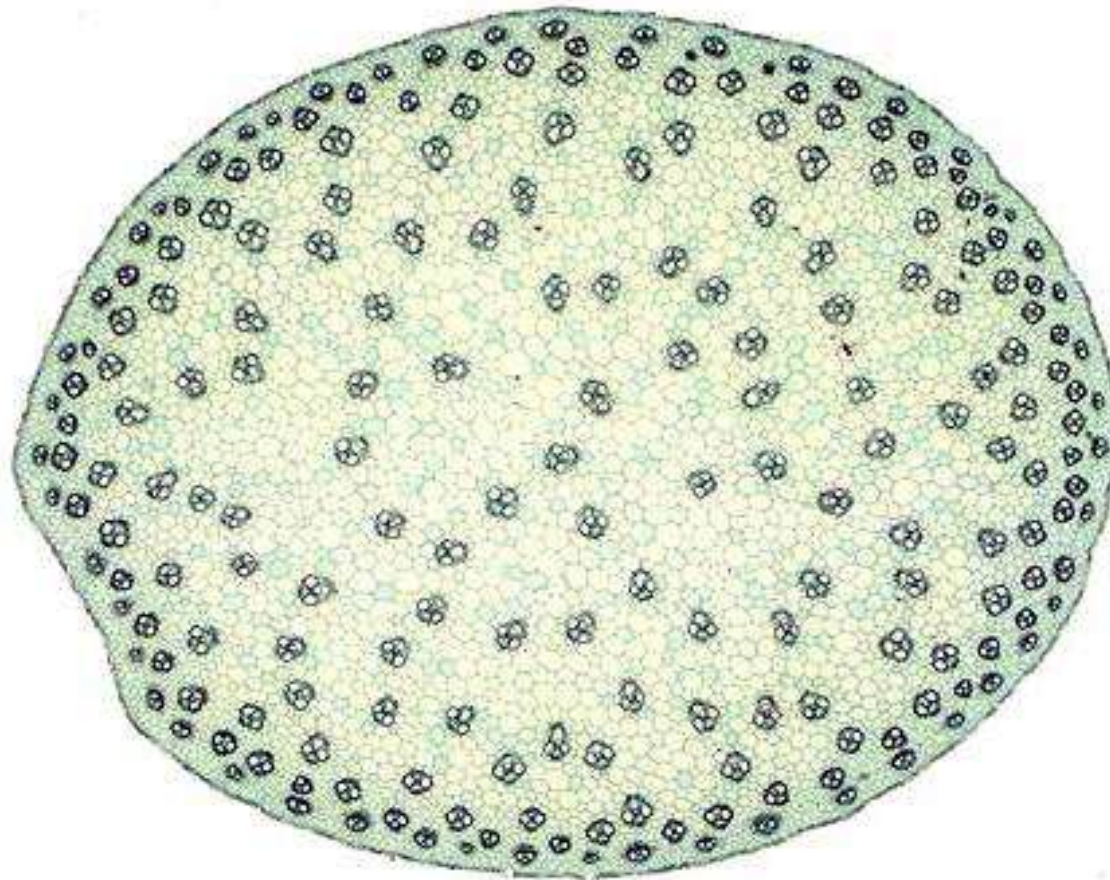
**Př. Senný nálev**





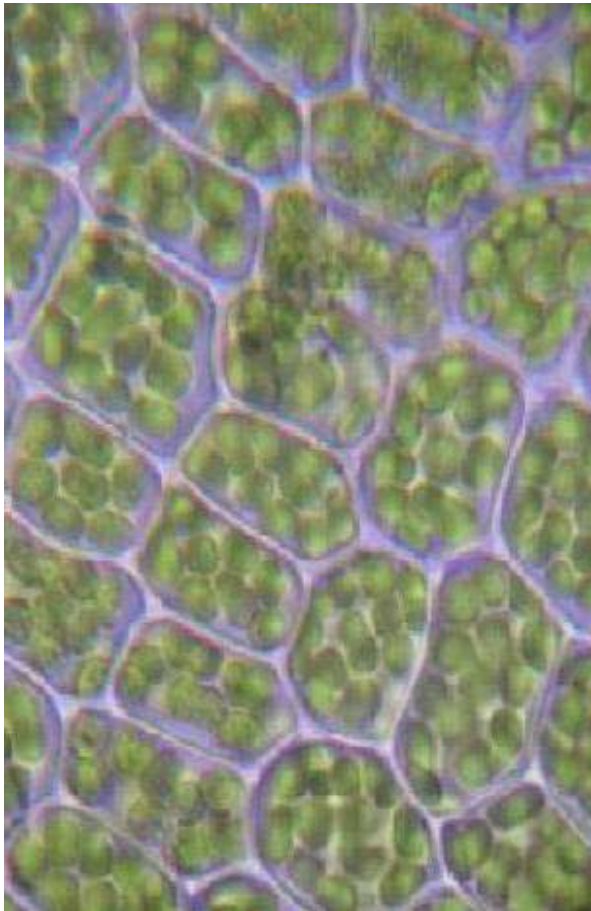
**Výsledek pozorování je závislý na dovednostech pozorovatele**

**Př. Řezy rostlinnými pletivy**

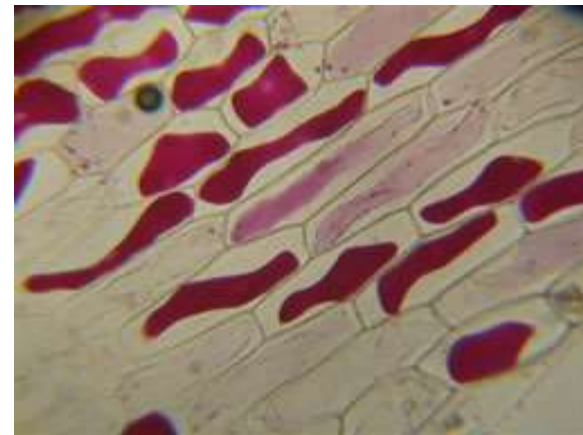


# Výsledek pozorování je závislý na výběru vhodného materiálu

Př. Chloroplasty



Př. Plazmolýza



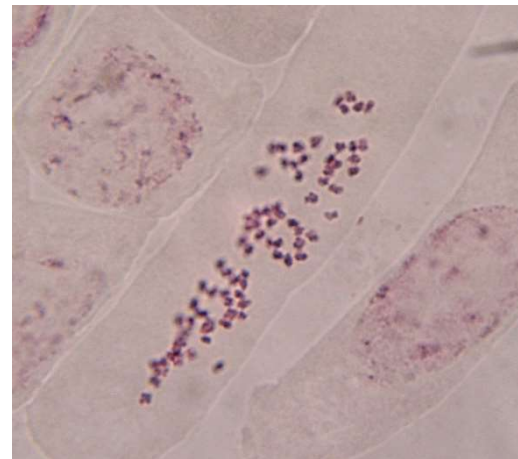
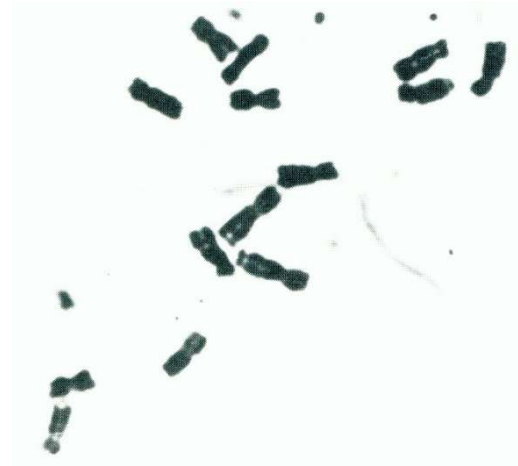
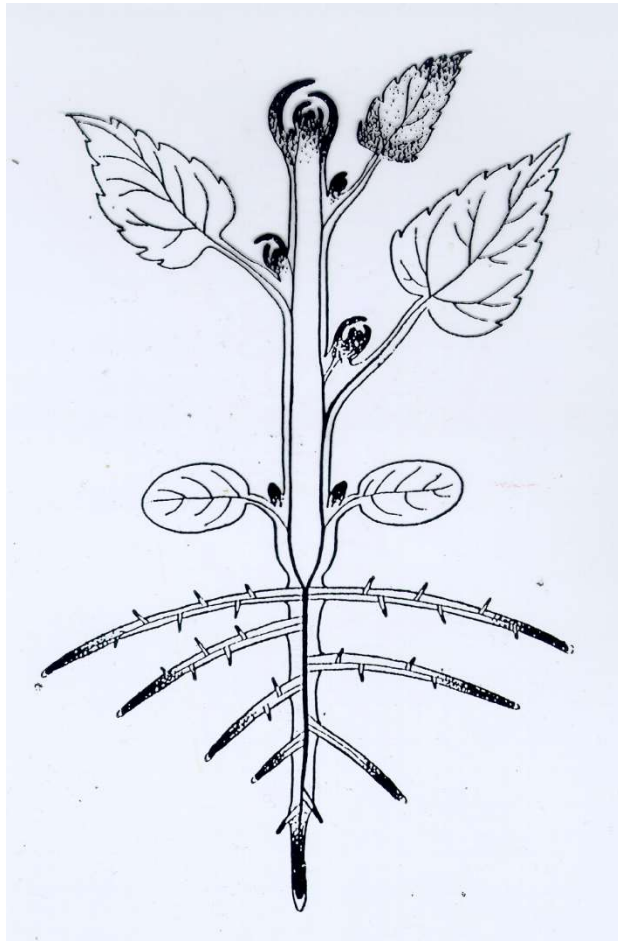
**Výsledek pozorování je závislý na výběru vhodného materiálu**

**Př. *Asteraceae*, stavba květenství**



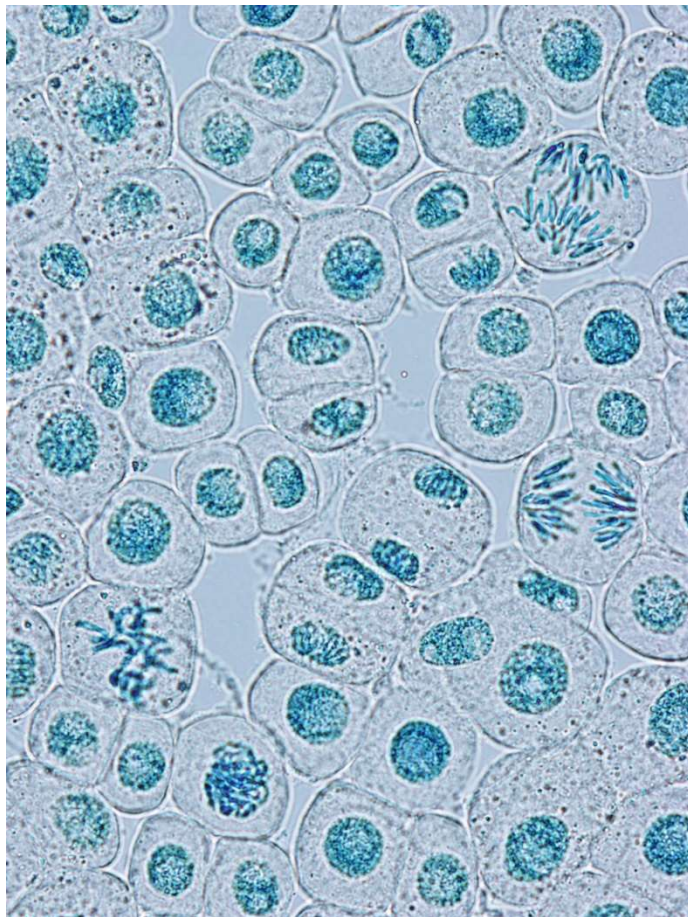


**Výsledek pozorování je závislý na výběru vhodného materiálu**

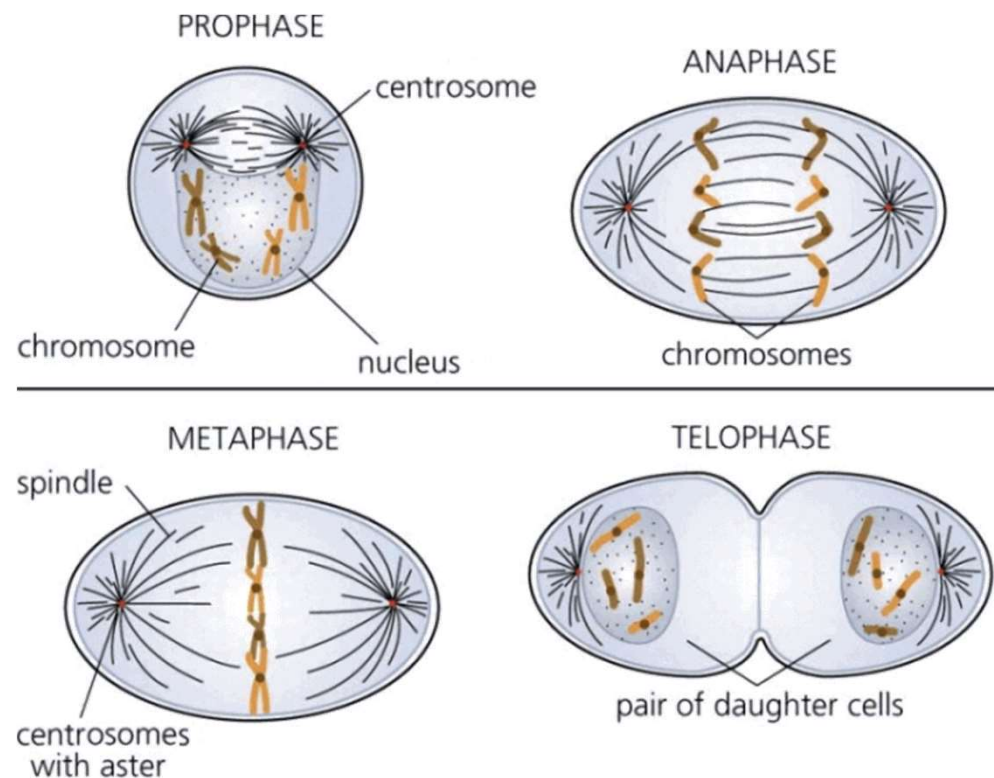


**Př. Pozorování fází mitózy**

**Pozorování je vhodné spojit s demonstrací obrazu, nákresem, filmu atp., na nichž jsou vidět detaily, které zůstávají při pozorování skryty.**



### **Př. Pozorování fází mitózy**





**Pozorování většího množství objektů a jejich srovnání vede k opatrnosti při vyslovování obecných závěrů**

**Př. *Fabaceae***





**Pozorované objekty je třeba vždy správně popisovat – tedy popisovat to, co na přírodnině pozoruji, nikoliv to, co o ní vím předem**





**Pozorování je vhodné spojit se zakreslováním pozorovaného předmětu**



## Pozorování

- krátkodobé – morfologické p., anatomické p., p. pohybu

## Př. Spory přesliček



<http://www.youtube.com/watch?v=RvC4pOb7MhE>

## Pozorování

- krátkodobé – morfologické p., anatomické p., p. pohybu
- dlouhodobé – fyziologické p., fenologické p., p. přirozeného vývoje organismů

**Př. Stromy na podzim: zelený strom – listy začínají žloutnout  
– listy začínají padat – všechny listy opadané**





## Pozorování

- krátkodobé – morfologické p., anatomické p., p. pohybu
- dlouhodobé – fyziologické p., fenologické p., p. přirozeného vývoje organismů

**Př. Klíčení a vývoj rostlin hrachu: děložní lístky, pravé listy, přichycení rostliny úponky, kvetení, vývoj**

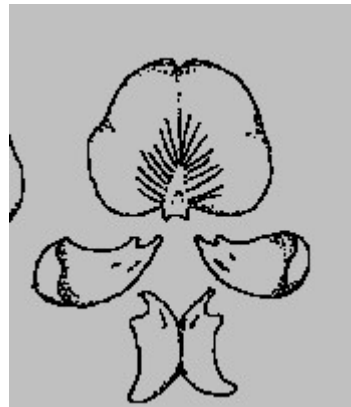


## **Pozorování**

- **krátkodobé – morfologické p., anatomické p., p. pohybu**
- **dlouhodobé – fyziologické p., fenologické p., p. přirozeného vývoje organismů**
  
- **bezprostřední – použít vždy, když je to možné**

# Bezprostřední pozorování

## Rozčleňování – poznání vnější stavby



## Bezprostřední pozorování

### Pitva – poznání vnitřní stavby zoologických objektů

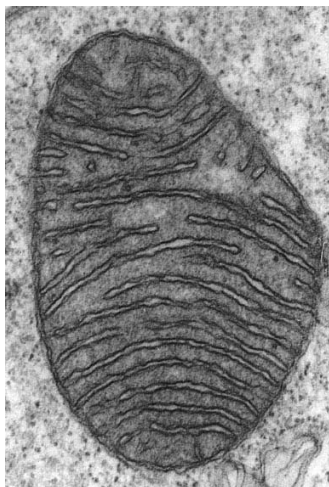


**Následuje až po  
prostudování vnější  
stavby.**

**Pozor na bezpečnost  
práce při výběru  
materiálu i při práci  
samotné!**

## Pozorování

- krátkodobé – morfologické p., anatomické p., p. pohybu
- dlouhodobé – fyziologické p., fenologické p., p. přirozeného vývoje organismů
  
- bezprostřední – použít vždy, když je to možné
- zprostředkované



## Pozorování

- **krátkodobé – morfologické p., anatomické p., p. pohybu**
- **dlouhodobé – fyziologické p., fenologické p., p. přirozeného vývoje organismů**
  
- **bezprostřední – použít vždy, když je to možné**
- **zprostředkované – je vhodné doplnit bezprostředním pozorováním alespoň některých částí (šišky jehličnatých dřevin, listy a plody listnatých dřevin, schránky měkkýšů, ...)**





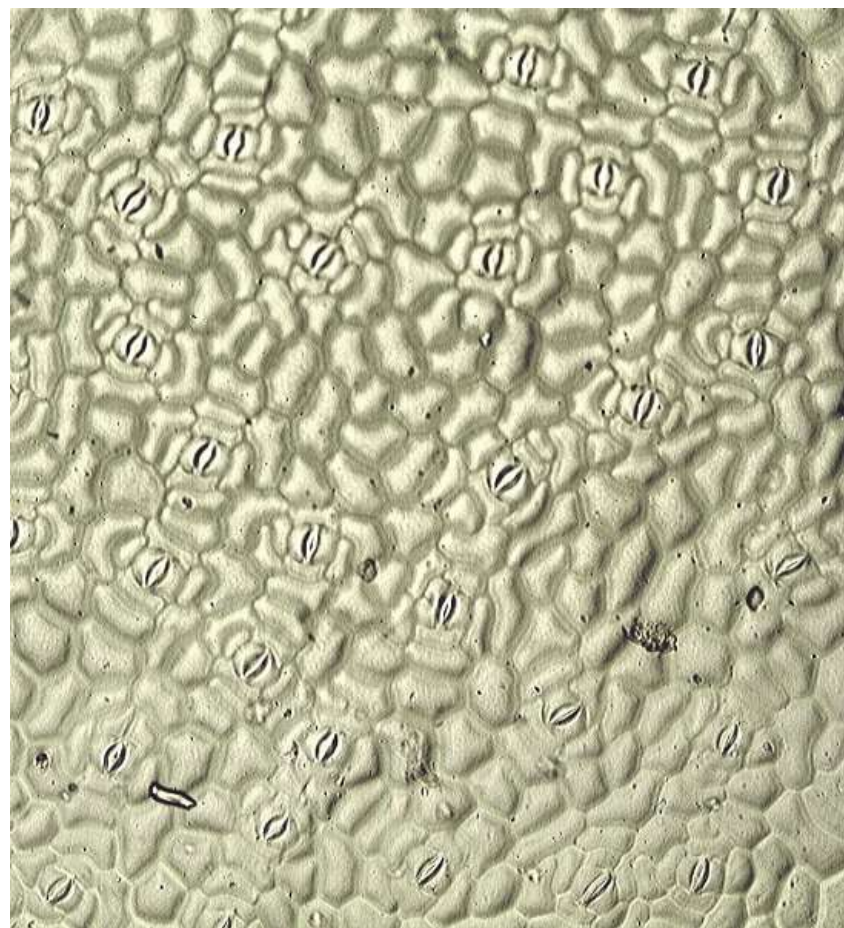
# Zprostředkované pozorování





# Zprostředkované pozorování

Př. Pozorování průduchů – mikroreliefová metoda



# Zprostředkované pozorování

Př. Dermatoglyfika



**Pozor na nadužívání zprostředkovaného pozorování, na internetu dnes už najdete fotku téměř všeho a film téměř o všem. Mohlo by to ale vést k mylnému dojmu, že celá biologie existuje jen na fotografiích a ve filmech.**

# Pokus

**Pokus je pozorování biologických jevů za uměle vytvořených podmínek, které dovolují záměrně měnit jednotlivé faktory biologického jevu. Studuje kauzalitu jevů (Altmann 1970, 1975).**



**výhody a nevýhody stejné jako u pozorování +  
umožňuje opakování pokusu za stejných podmínek**

**Zásada:**

**Každý školní pokus, ať demonstrační nebo žákovský, musí si učitel před vyučováním alespoň jednou vyzkoušet. Svědomitého učitele, který chce zajistit úspěch pokusné práce, nezavádí tato povinnost ani nejjasnější a nejpodrobnější návod k pokusům (Baer 1968).**

**školní × vědecký pokus**

**Demonstrační pokus provádí učitel, žáci jsou diváky.**

**Použití:**

**složitá aparatura**

**nesnadno dostupné přírodniny a ostatní materiál**

**časová náročnost**

**Udržení pozornosti!!!**

**Příklady takových pokusů:**

**transpirace u rostlin**

**závislost transpirace na vnějších podmínkách: světlo, vzduch**

**fotosyntéza**

**kořenový vztlak**

**Frontální pokus** provádí studenti sami, jednotlivě nebo ve skupinách.

**skupinové pokusy** provádíme v případě, že chceme po sérii pokusu provést shrnutí a zobecnění nějakého jevu

**Př. Podmínky klíčení semen: světlo, teplota, ...**

**Př. Látkové složení těla rostlin: důkazy organických a anorganických látek**



**Frontální pokus** provádí studenti sami, jednotlivě nebo ve skupinách.

**skupinové pokusy** provádíme v případě, že chceme po sérii pokusu provést shrnutí a zobecnění nějakého jevu

**samostatný pokus** volíme v případě, že chceme nacvičit pracovní metodu nebo v případě jednoduchých a rychlých pokusů

Př. Důkaz slepé skvrny

+



Př. Princip zobrazení mikroskopu

a e

**Učitel prochází třídou, kontroluje a radí vždy jednotlivcům!!!!**

# Návody na pozorování a pokusy z biologie

[http://www.gymnasiumkladno.cz/soubory/bio\\_kucharka.pdf](http://www.gymnasiumkladno.cz/soubory/bio_kucharka.pdf)

<http://www.sszdra-karvina.cz/bunka/>

[http://is.muni.cz/th/270519/prif\\_m/Diplomova\\_prace\\_Pavla\\_Chytilova.pdf](http://is.muni.cz/th/270519/prif_m/Diplomova_prace_Pavla_Chytilova.pdf)

[http://ucitele.sci.muni.cz/materialy/24\\_1.pdf](http://ucitele.sci.muni.cz/materialy/24_1.pdf)

<http://mikrosvet.mimoni.cz/ulohy/>

## Didaktická hra



**hra – činnost, která nás baví (motivace vnitřní)**

**práce – činnost užitečná (mzda, známky – motivace vnější)**

**Zásady:**

- **neimprovizovat**
- **předem stanovit přesná pravidla**
- **přesně označit začátek hry, udat způsob ukončení a vyhodnocení hry**
- **přesně stanovit úkoly**
- **dohlížet na fair play**
- **využít soutěživosti dětí**
- **družstva, musí být vyrovnaná co do počtu i znalostí členů**

**Hry zaměřené na opakování a procvičování učiva**

<http://www.kam-na-vylet.cz/tabor-seznam-biologicka.html>

**Lístečky: spojování dvojic – n-tic podle určitého kritéria**

**Uhodni zvíře (podle popisu nebo obrázku)**

**Savec-pták-členovec-ryba-bylina-dřevina-hornina-nerost**

**Kimova hra: poslech nebo pozorování**

**Inventura v přírodě: organismy typické pro určité prostředí**

**Srážení krve**

**Vztahy mezi organismy (s klubíčkem)**

**výpočet ekologické stopy: <http://www.hraozemi.cz/>**

## **Literatura:**

**Altmann A.: Vyučovací metody v biologii. – SPN Praha, 1970.**

**Altmann A.: Metody a zásady ve výuce biologii. – SPN Praha, 1975.**

**Houška T.: Škola je hra. – Praha, 1993.**

**Kyriacou Ch.: Klíčové dovednosti učitele. – Portál, Praha 1996.**

**Mareš J. & Křivohlavý J.: Komunikace ve škole. – Masarykova univerzita Brno, 1995.**

**Martinec Z. & Ducháč V.: Kde začíná ekologická výchova? –  
Biologie, chemie, zeměpis 8 (1999): 211–213.**

**Pavlíková G.: Vývoj středoškolských učebnic botaniky. Ms. –  
Ústav botaniky a zoologie, Masarykova univerzita Brno,  
1995.**