

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**

(Altmann 1975, Dvořák 1982)

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 \neq 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

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 SŠ (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 to, co znají.

Zařazovat do výkladu aktivizující prvky, délka přiměřená věku.

Upřednostnit genetický výklad před výkladem dogmatickým.

Využívat analogií (Př. Kostra končetin: horní × dolní, medúza × polyp).

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 ke zdokonalení vlastního mluveného projevu.

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

Př. <http://www.meteleskublesku.cz/?movie=35>

Popis

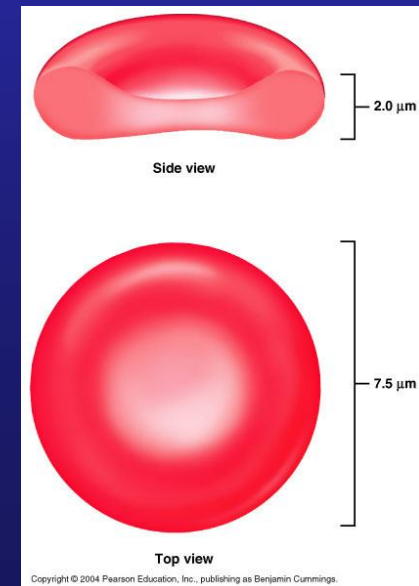
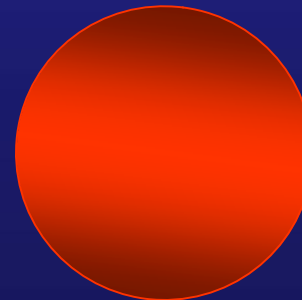
- převládá funkce vzdělávací nad výchovnou
(popis je střízlivý)
- nevede k objasnění vztahů mezi biologickými jevy
(musí být doplněn vysvětlováním)
- používá se k popisu vzhledu, vnější a vnitřní stavby organismů (morfologických a anatomických údajů)
- náročný na používání správné terminologie

Př. <http://www.meteleskublesku.cz/?movie=51>

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



Př. Opylení: 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)

Př. <http://www.meteleskublesku.cz/?movie=51>

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

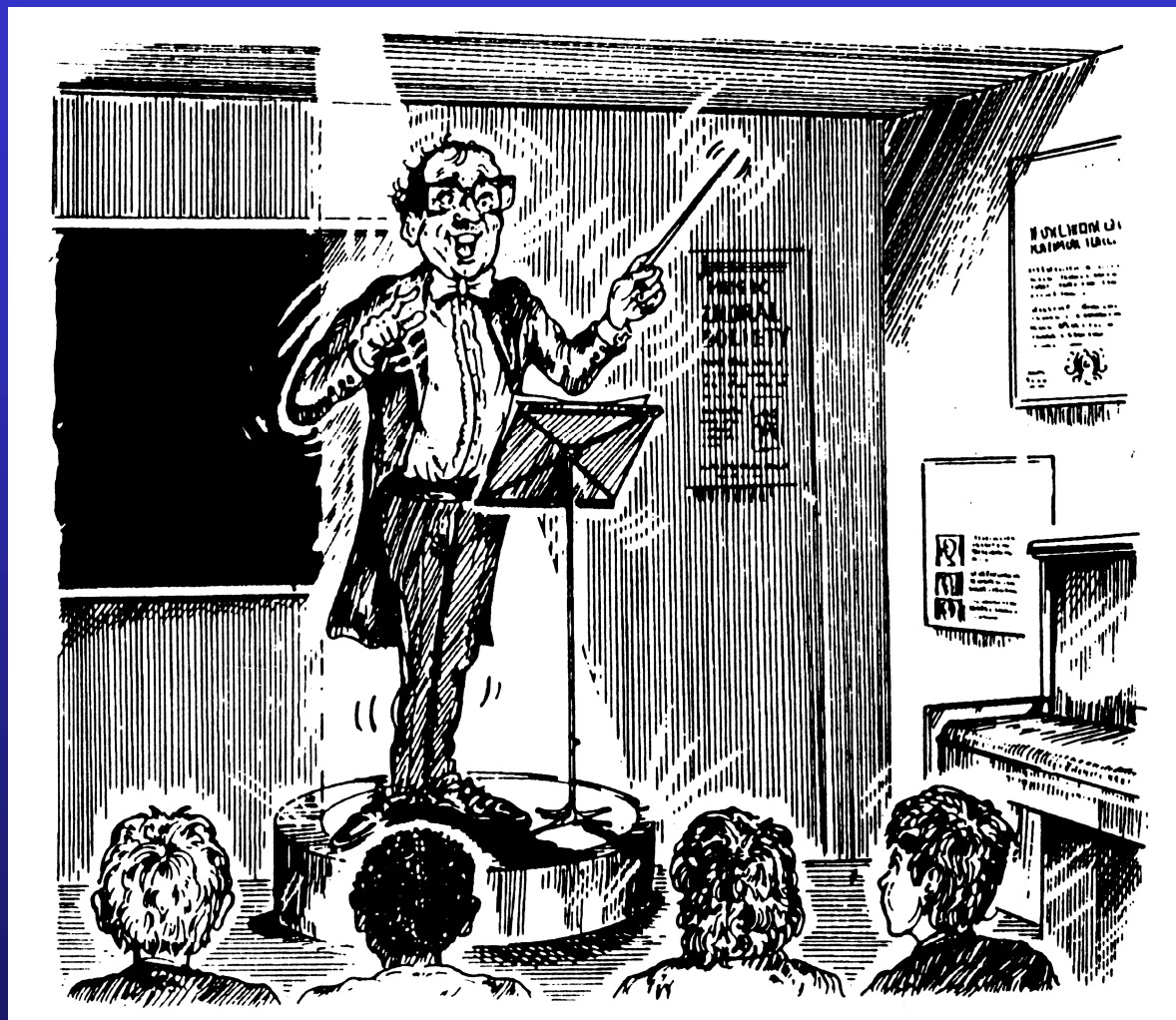
Přednáška



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

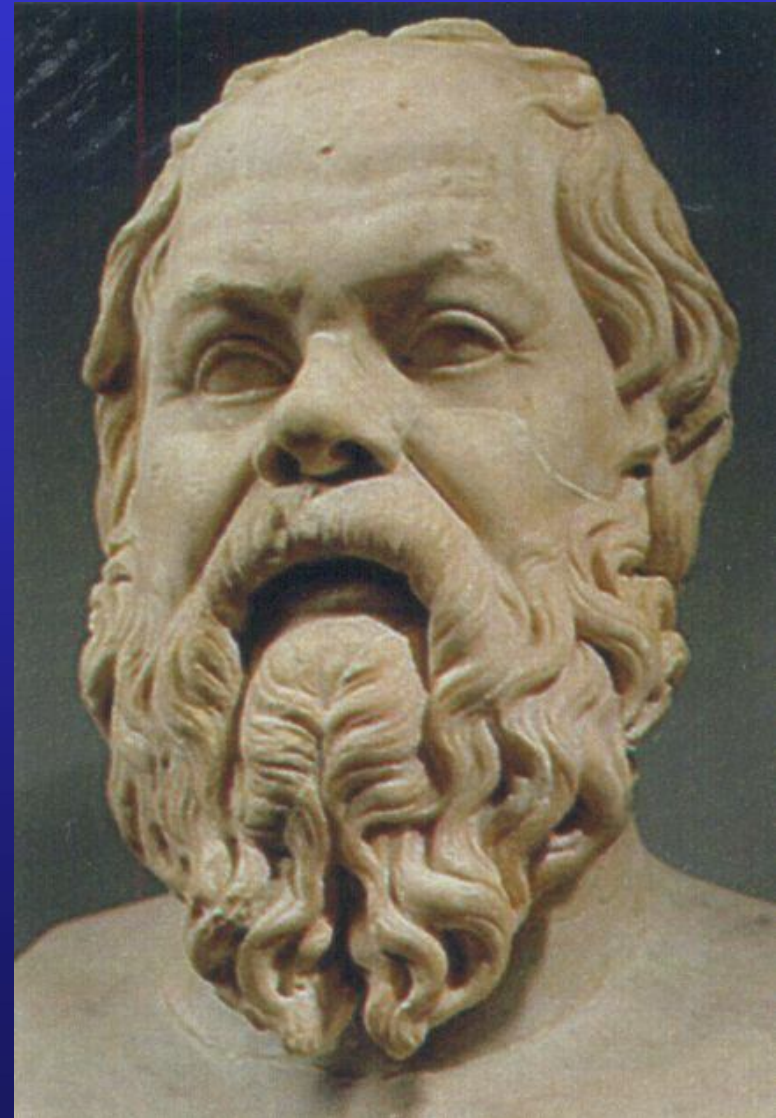
(ilustrace převzata z práce Kyriacou 1996)

Rozhovor – starověk

Sokrates své myšlenky tříbil v rozhovoru.

Se svými žáky vedl neustále rozhovor.

Heuristický (objevný) rozhovor považoval za jediný pramen poznání.



Rozhovor – středověk

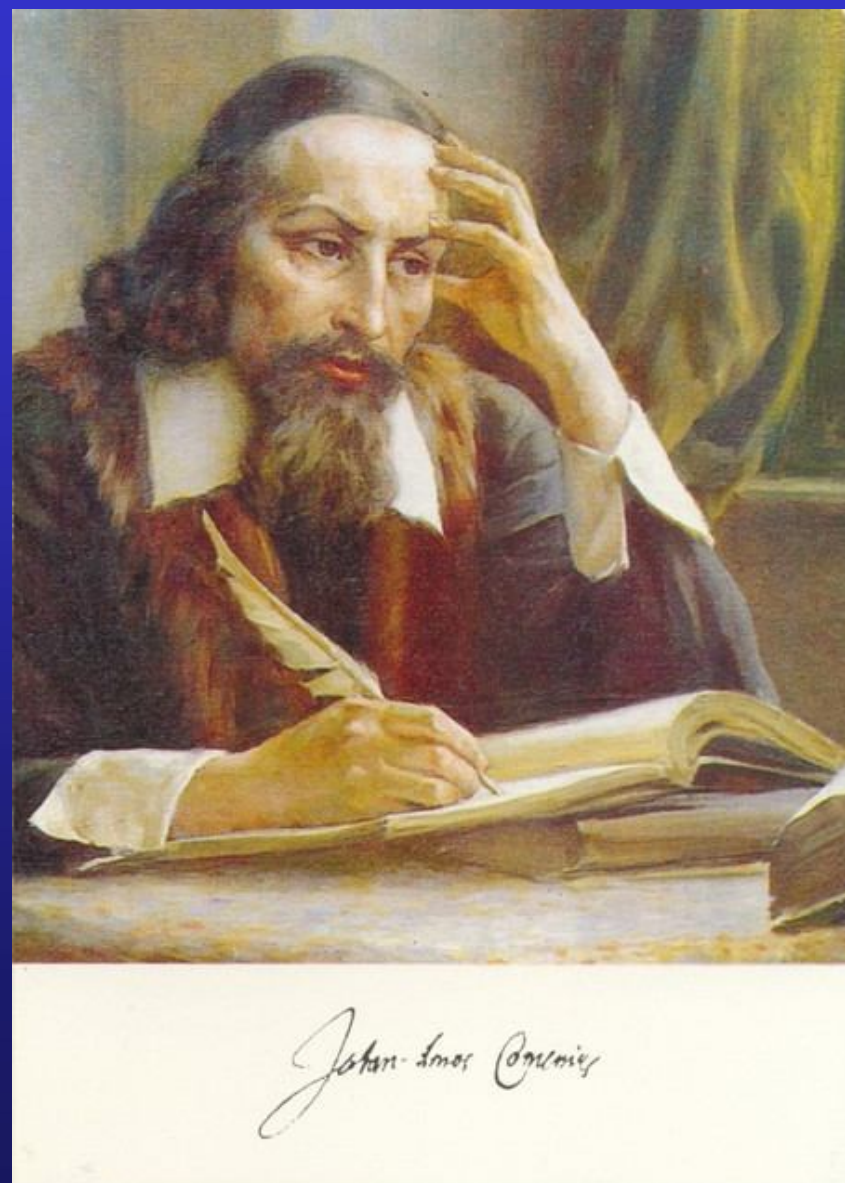
Katechetická metoda

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



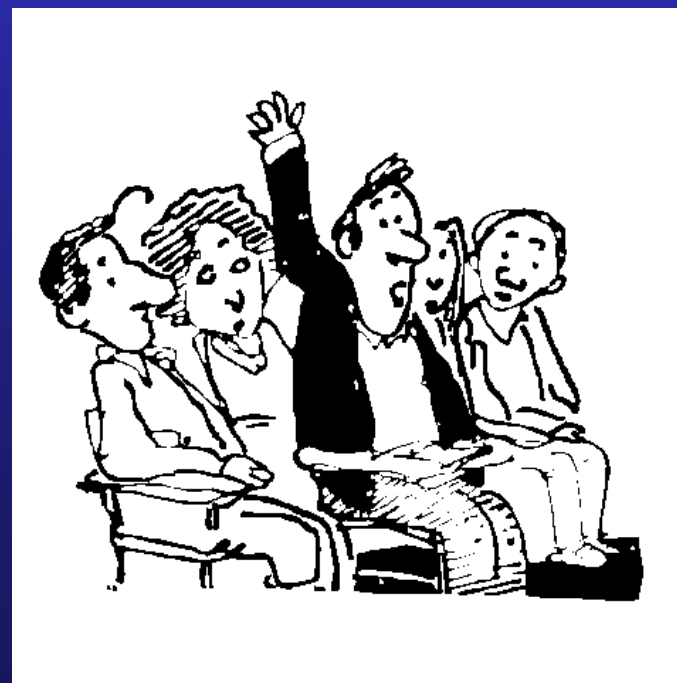
Rozhovor – J. A. Komenský

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
- rozvíjí 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 miracidíí 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 cíl hodiny?“

- na trvalou pozornost žáků

„Jak a čím rozhovor zpestřím, abych udržel/udržela 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**

Organizace:

- **úvod (krátký výklad problematiky) s vytýčením cílů diskuze**
- **samotná diskuze řízená učitelem, při níž se mohou ptát i odpovídat všichni**
- **závěr: formulace závěrů, oprava mylných a nesprávných názorů**

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

Př. Po popisu motolice 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 popř. sugestivní

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



Jak vypadá kalich?

×

**Jsou kališní lístky
volné nebo srostlé?**

**Kolik je kališních
lístků?**

**Není přítomen také
kalíšek?**

Zásady kladení otázek a vedení rozhovoru

- otázky nesmí být volené příliš úzce popř. 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 popř. 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 popř. 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!!!

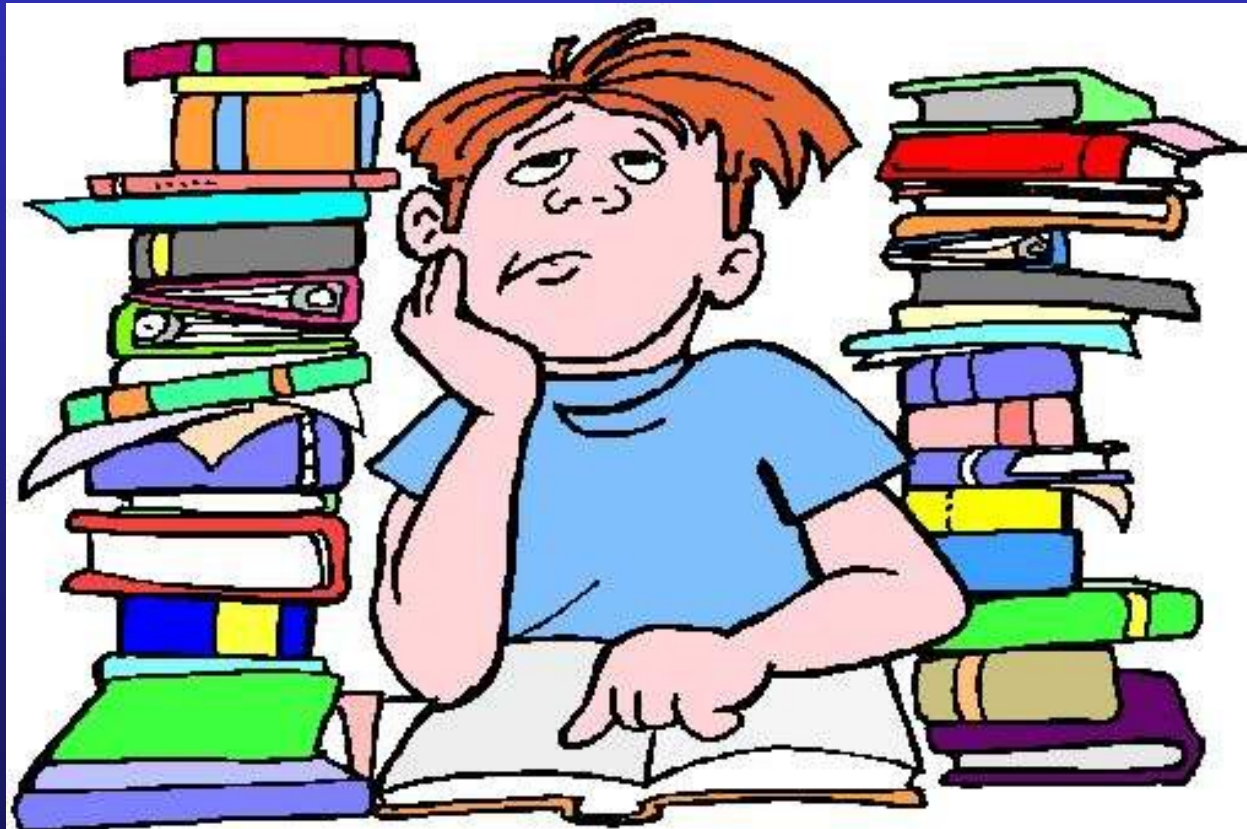
**Odvolávat se na osobní zkušenosti
žáků!!!**

Zásady kladení otázek a vedení rozhovoru

- otázky nesmí být volené příliš úzce popř. 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)



Práce s textem

výhody:

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

nevýhody:

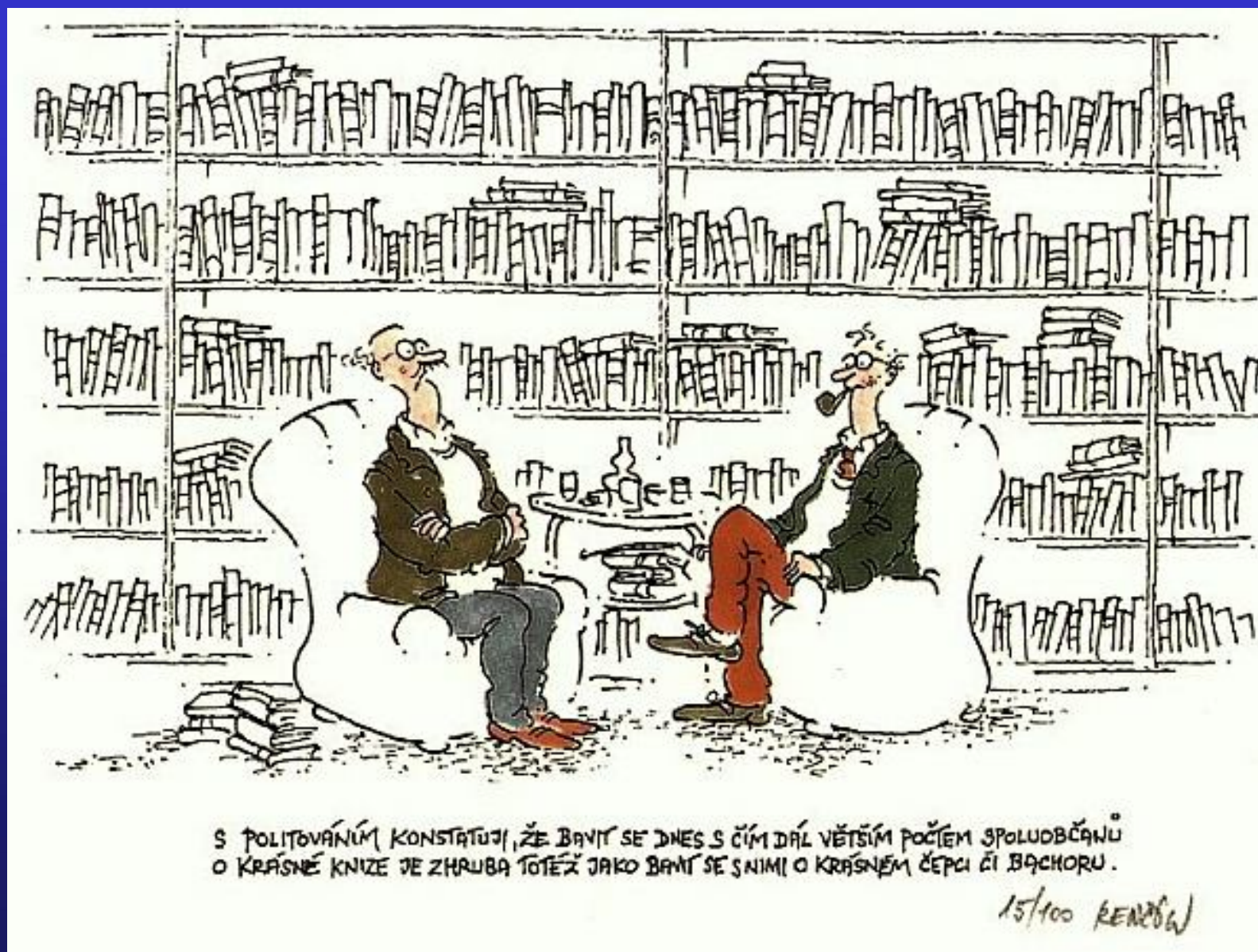
- **malá účinnost, neboť text**

nerespektuje rozdíly mezi studenty ani podmínky školy

neusměrňuje tempo studia

na žáky nepůsobí osobnost učitele

Kniha jako zdroj informací?



Zásady:

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

Zásady:

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

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

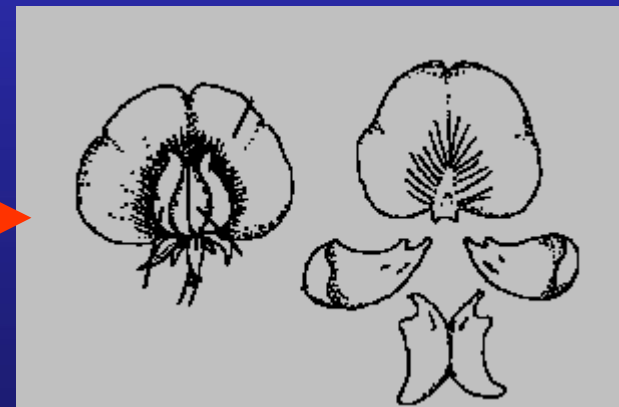


Zásady:

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

Zásady:

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



Zásady:

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

Zásady:

- **naučit ve škole a na kratších úsecích učiva, potom akcentovat 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 !!!

Př.

koniklec luční
↑ ↑
rodové jméno druhový přívlastek

X Vědecká jména rostlinných druhů jsou dvouslovná, složená z rodového a druhového jména.
(Kincl a kol., Biologie rostlin)

Jméno pro rostlinný druh (druhové jméno) je dvouslovné, tvořené podstatným jménem, které označuje rod, a přívlastkem.
(Kubát a kol., Botanika).

Zásady:

- **naučit ve škole a na kratších úsecích učiva, potom akcentovat 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

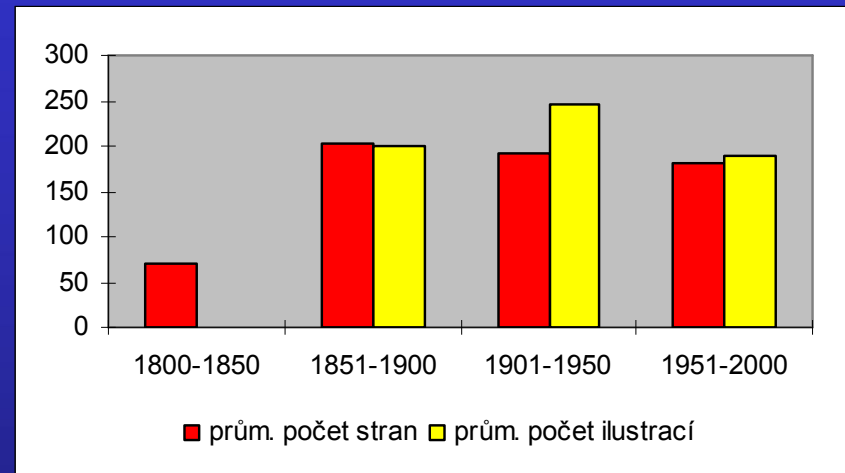
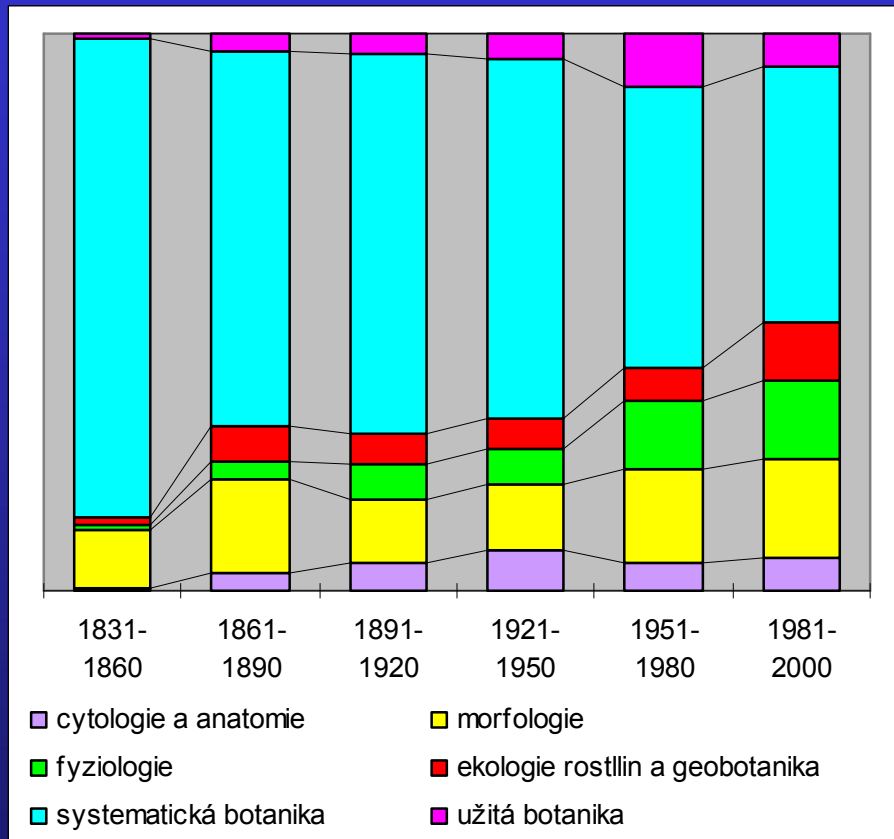
k zařazení do seznamu učebnic pro gymnázia.

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



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

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

Výukové programy

použití:

- expozice nové látky
- prověřování znalostí
- kombinované

výhody:

- individuální tempo práce
- okamžitá kontrola činnosti
- snadná orientace v problému

nevýhoda: náročnost na vybavení

Informace o výukových programech najdete např. na



www.steflsoftware.cz



www.grada.cz



www.rezekvitek.cz

Pracovní list

Laboratorní ovládnutí z biologie

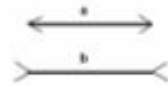
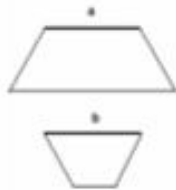
Jméno: Třída: Datum:

Šmýslové orgány – zrak

Optické klamny

Zrak je důležitým smýslovým orgánem jehož prostřednictvím získáváme 80 % všech informací. Oko sděluje informace o pozorovaných předmětech zrakovým centřům v mozku, mozek informace dále zpracovává. Vnímá pozorovaný předmět současně s jeho okolím, porovnává pozorované jevy s pamětí a zkušenostmi, apod. Dochází tak k celé řadě „chybných“ věcí. Těmto „chybám“ říkáme optické klamny.

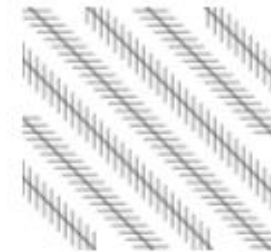
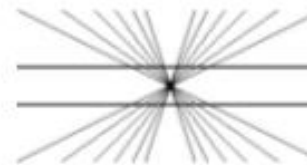
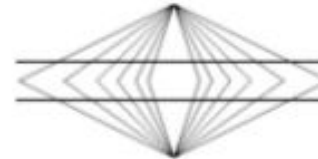
Postupně pozorujte jednotlivé obrázky a odhadem porovnejte velikost úsečků a a b. Převěření ověřte správnost svého odhadu.



Který z kruhů uprostřed je větší?



Jsou přímky nebo úsečky v následujících obrázcích rovnoběžné? Ověřte pomocí dvou kolmélníků.



Vysvětlení: Zrakové iluze byly způsobeny tím, že se je vnímají obrázek jako celek, nikoli jen tu jeho část, kterou se je měří srovnávat.

Někdy může být chyba v odhadu velikosti způsobena použitím různých barev. Odhadněte velikost následujících obrázků.



Který z dvojice čtverců je větší?



Který panáček je větší?

O správnosti svého odhadu se můžete přesvědčit přeměněním obrázků nebo jejich uspořádáním a přiložením na sebe.

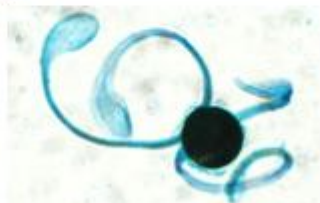
Vysvětlení: Ověřte věci se zdá být větší než inaké, podobně působí některé barvy. Těchto optických klamů úspěšně učební například módní návrháři při výběru barev v tisku na triky.

Text s obrázky

Pylová zrna, spóry¶

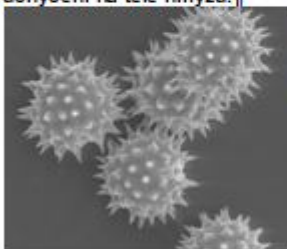


¶ Přeslička rolní vytváří na jaře nezelenou lodyhu nesoucí výtrusnice, v nichž jsou ukryty výtrusy. Výtrusy mají 4 dlouhé výběžky = haptery, které se za zvyšující se vlhkosti vzduchu proplétají a spojují tak jednotlivé výtrusy ve shluky.¶



¶ 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.¶

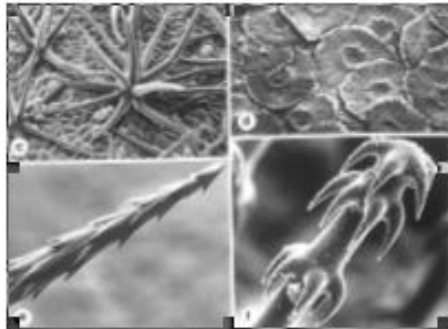


¶ Další dřevinou opylovanou větrem je líska obecná. Samčí květenství lísky pozná každý, žluté jehnědy, které se chvějí při sebemenším závanu větru a usnadňují tak vypadávání pylových zrn. Ta jsou vysypána na nenápadná samičí květenství, která jsou uzavřena v hnědě zbarveném šupinatém obalu, z něhož vyčnívají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



Text s obrázky

Krycí chlupy (trichomy) vznikají většinou jako výrůstky některých buněk pokožky. Mohou být jednobuněčné nebo mnohobuněčné.



Mají různé funkce. Krycí trichomy chrání rostlinu před nadměrným přehříváním a výparem vody. Jiné trichomy, opatřené různými háčky a ostny, napomáhají šíření částí rostlin, nebo chrání rostlinu před okusem zvíře.

Kopřiva dvoudomá má na listech a na stoncích žahavé trichomy, které rostlinu specificky chrání před poničením. Buněčná stěna hrotu trichomu je

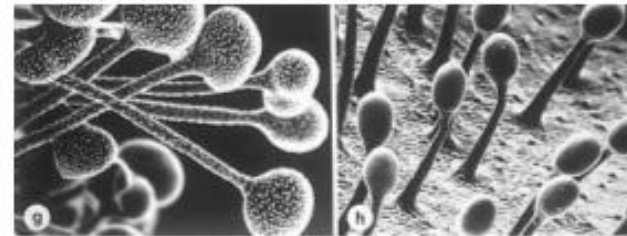
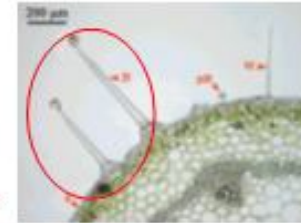


inkrustována křemičitany a je velmi náchylná na mechanické

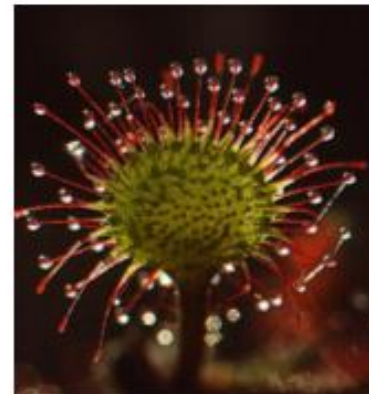
poškození. Dojde-li ke kontaktu s živočichem, konec trichomu se snadno ulomí. Tak se uvolní látky, které při poranění kůže způsobují lokální otoky a zarudnutí.



Žlaznaté chlupy (trichomy) jsou většinou vícebuněčné. Proto jsou tyto trichomy viditelné pouhým okem. Na konci jsou baňkovitě rozšířené, obsahují různé organické i anorganické látky. Většinou chrání rostlinu před různými býložravci a škůdci. Rostlina se žlaznatými chlupy bývá naopak lepkavá.



Zvláštním typem žlaznatých chlupů (trichomů) jsou absorpční trichomy masožravých rostlin tzv. tentakule. Napomáhají příjmu živin z hmyzího těla uvolňováním trávicích enzymů.



Populárně naučná literatura



Nejstarší český přírodovědecký časopis
založen roku 1853 Janem E. Purkyněm



Přírodovědecký
časopis, první číslo
vyšlo roku 1871

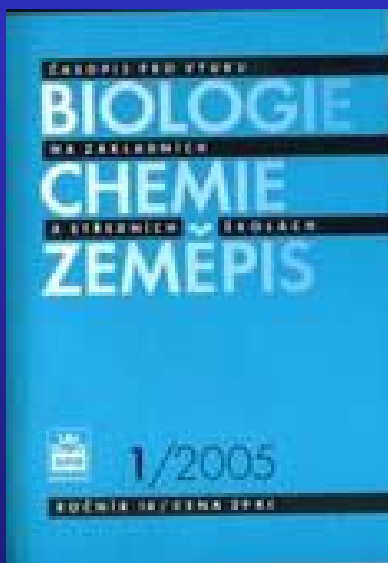
Didaktické časopisy

Biologie, chemie, zeměpis

Biológia, ekológia, chémia

Bedrník http://www.pavucina-sev.cz/b_bedrnik.htm

Biologie, chemie, zeměpis



Učitelé zde publikují

**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

Atlasy a klíče

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

Atlasy a klíče



Kartičky k určování čeledí

K. Burešová, P. Krejčí

Obálka se slovníčkem používaných obtížnějších termínů obsahuje 12 kartiček s výstižnými nákresey znaků 13 čeledí z jedné strany a s popsányými znaky a zástupci rostlin z druhé strany. Pomáhá žákům objevovat rozmanitost ...

organizace: Chaloupky o.p.s., školská zařízení pro zájmové a další vzdělávání

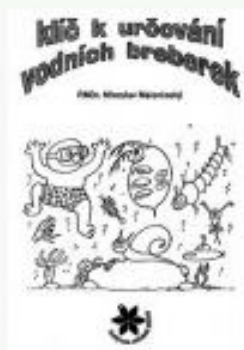


Klíč k určování pavouků

A. Jelínek, K. Burešová

Jde o ojedinělou pomůcku, kterou ověřovali učitelé s autorem v terénu. Lze s ní určit skupiny těchto opomíjených živočichů v jejich přirozeném prostředí. Klíč je v úpravě, která odolává vlhku. Doplněn je dvojlistem s ...

organizace: Chaloupky o.p.s., školská zařízení pro zájmové a další vzdělávání



Klíč k určování vodních breberek

Miroslav Maleninský

Jednoduchý odborný klíč k určování drobných "vodních potvůrek" (ploštěnci a hlísti, kroužkovci, měkkýši, pavoukovci, korýši, hmyz a jeho larvy) psaný velmi populární formou vhodnou pro první seznámení s touto oblastí - tedy ...

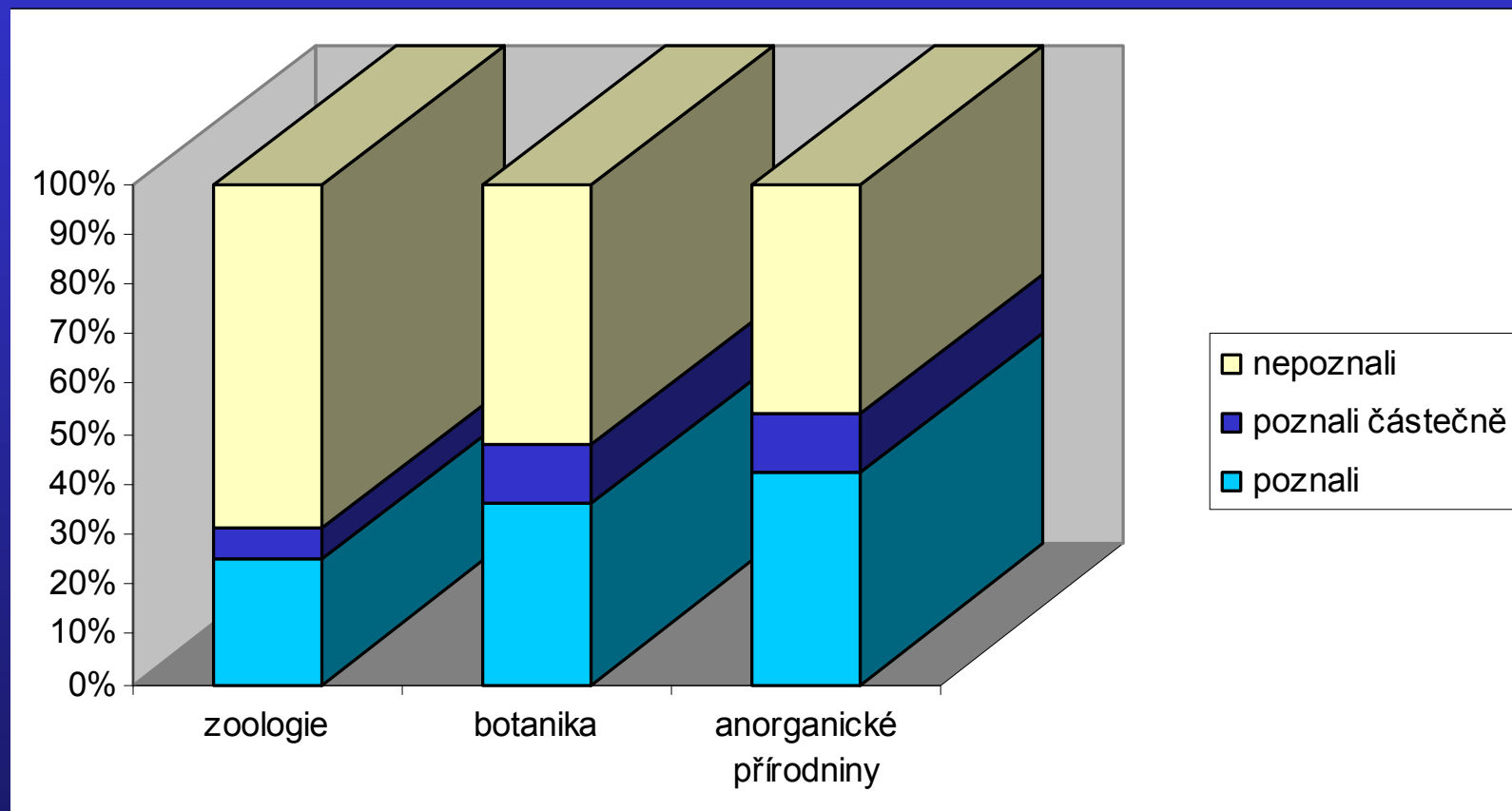
organizace: Sdružení Mladých ochránců přírody

Pozorování

- vytrvalá bylina
- krátký válcovitý oddenek s dlouhými nitčovitými 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 oboupohlavné, 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 uvědomělým, 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

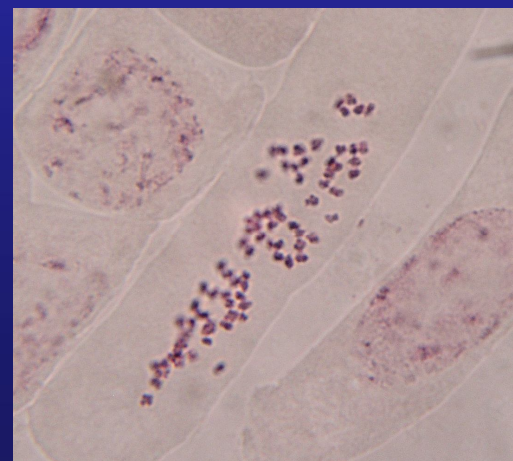
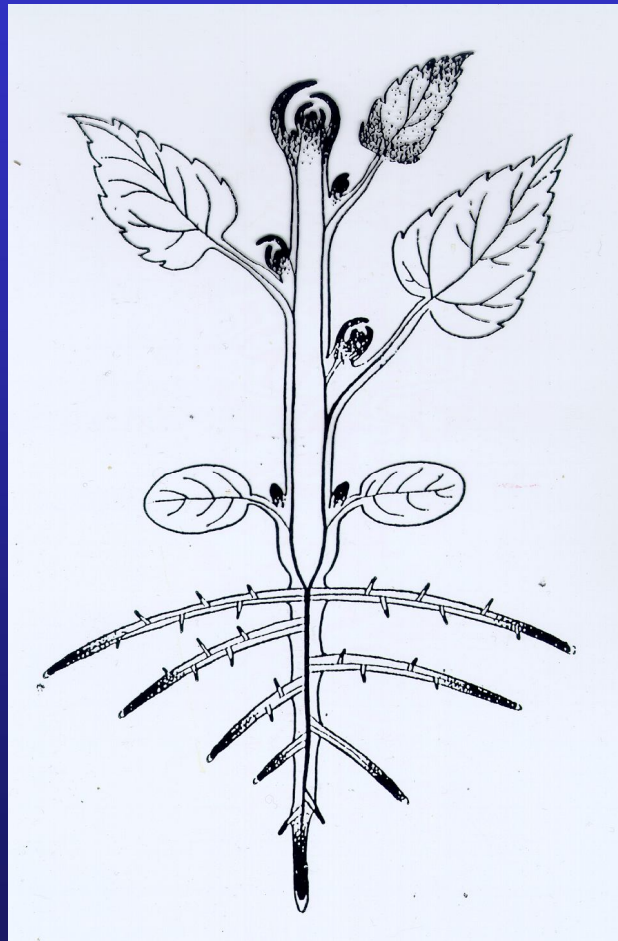
výhody:

- 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

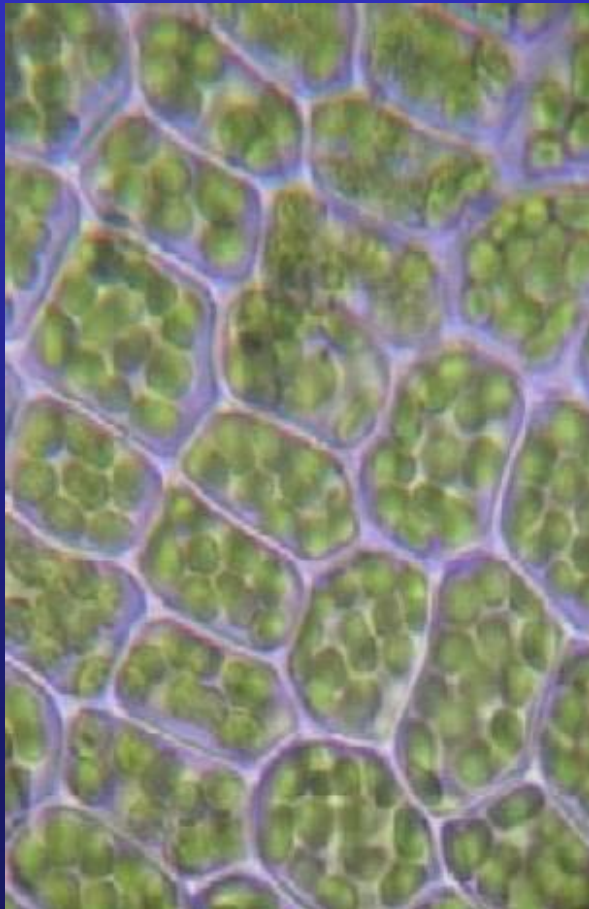
Výsledek pozorování je závislý na výběru vhodného materiálu



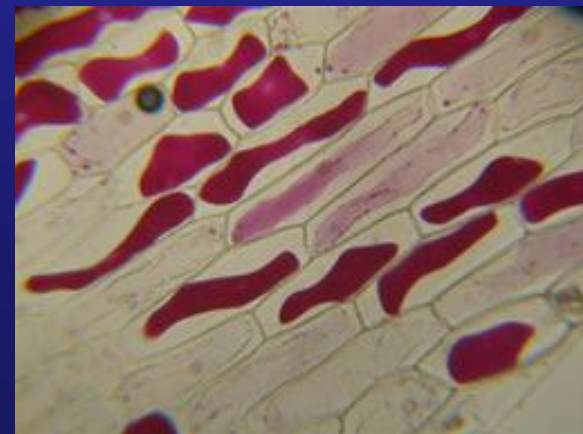
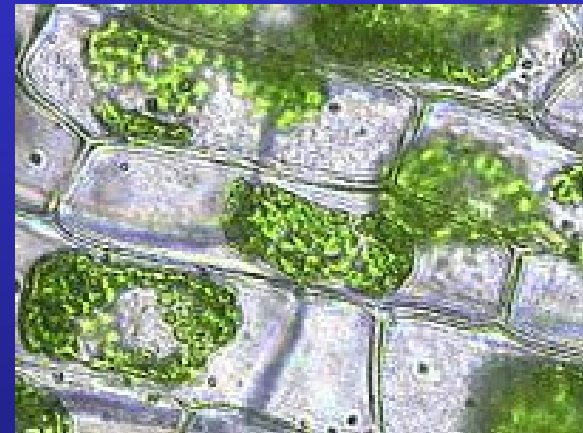
Př. Pozorování fází mitózy a počítání chromozomů

Výsledek pozorování je závislý na výběru vhodného materiálu

Př. Chloroplasty



Př. Plazmolýza



Výsledek pozorování je závislý na výběru vhodného materiálu

Př. Asteraceae, pozorování květenství



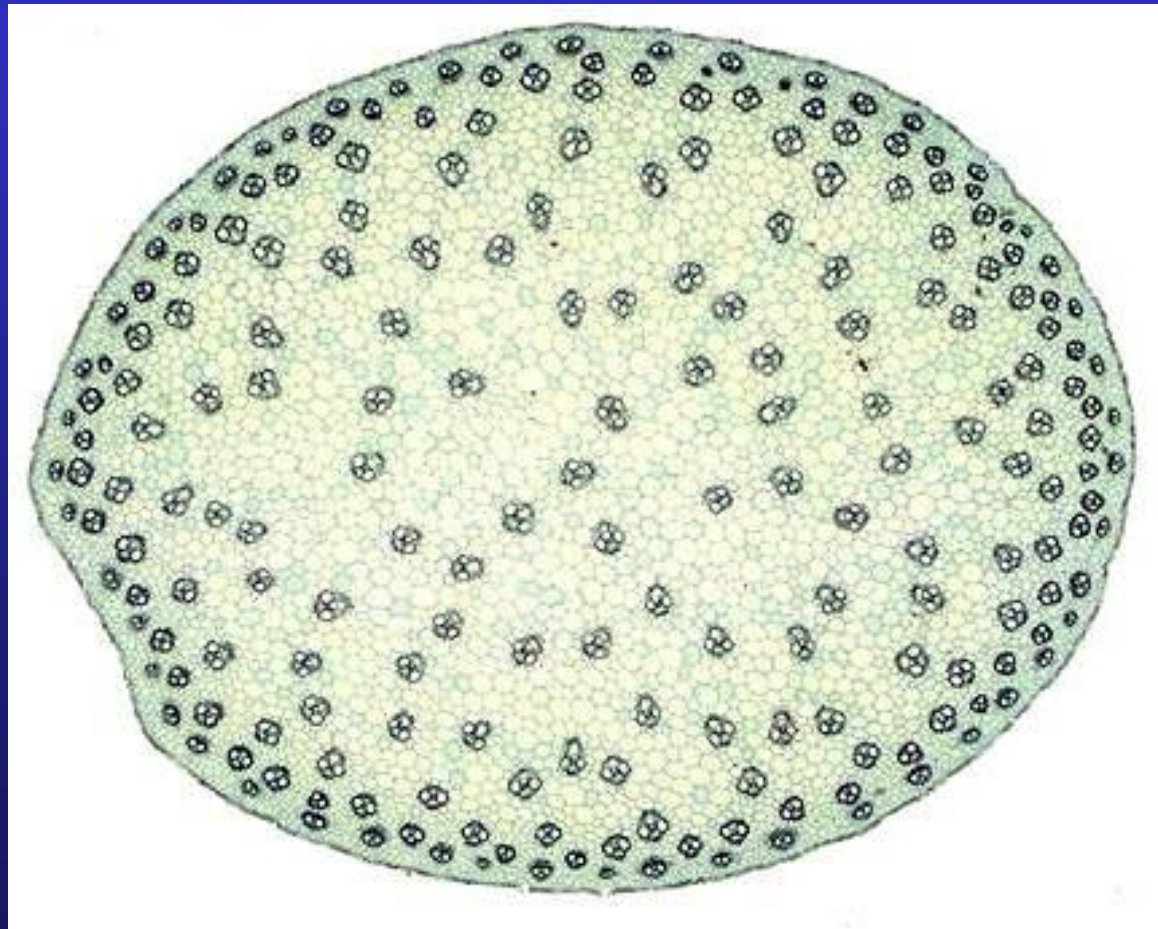
Výsledek pozorování je závislý na vhodné přípravě pozorovaného materiálu

Př. Senný nálev



Výsledek pozorování je závislý na dovednostech pozorovatele

Př. Řezy rostlinnými pletiví



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

Př. Fabaceae



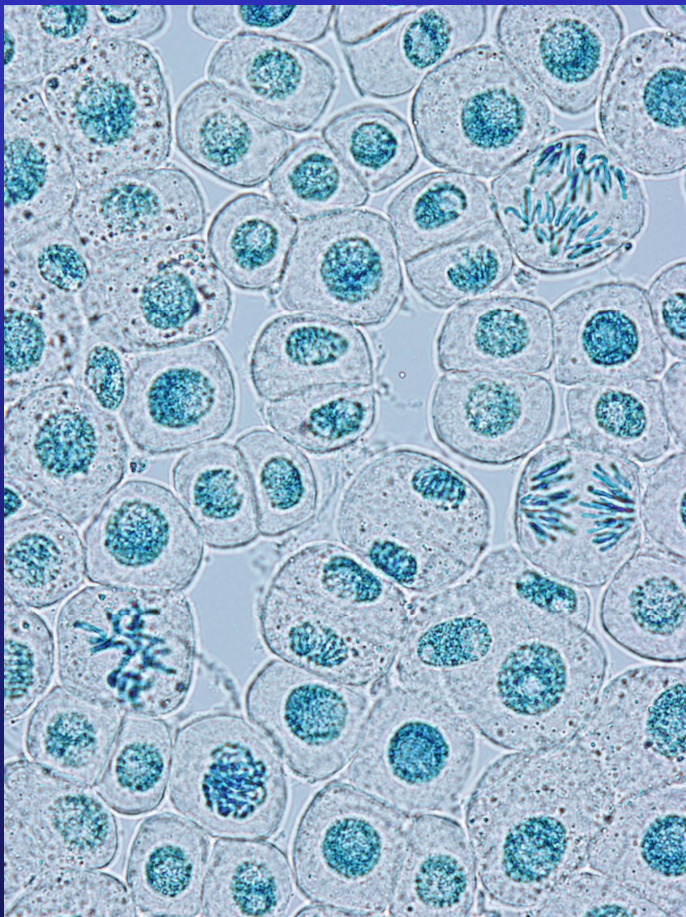
Výběr přírodnin

běžné druhy × charakteristické druhy

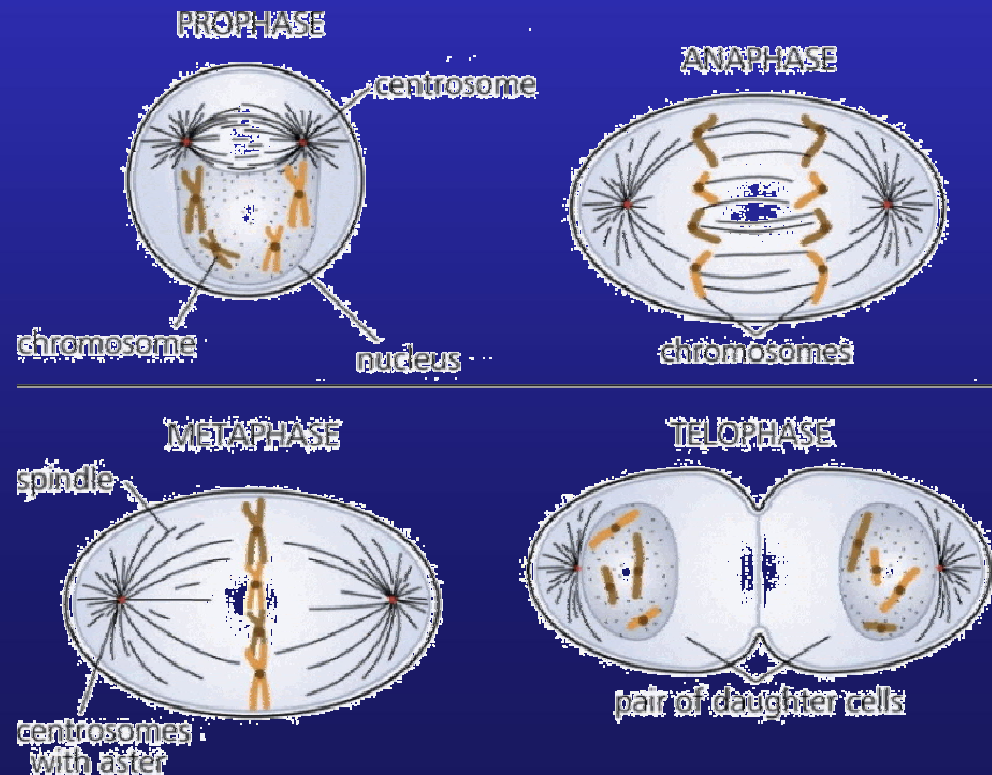
hospodářsky významné: pěstované, léčivé, plevele,
škůdci

jedovaté houby a rostliny, parazité, přenašeči
chorob

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



Př. Pozorování fází mitózy



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=Wqn_7nqxwfg

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 nebo fazolu: děložní lístky, pravé listy, ovíjení rostliny, kvetení, vývoj



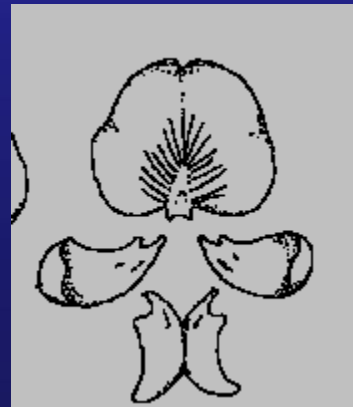
Pozorování

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

- **bezprostřední – použít vždy, když je to možné**
- **zprostředkované – je vhodné doplnit bezprostředním pozorováním alespoň některých částí**

Bezprostřední pozorování

Rozčleňování – poznání vnější stavby



Bezprostřední pozorování

Pitva – poznání vnitřní stavby zoologických objektů



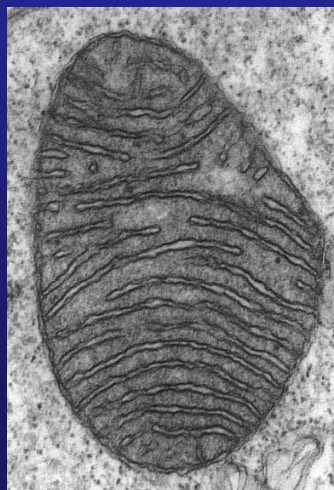
**Následuje až po
prostudování vnější
stavby.**

**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 – je vhodné doplnit bezprostředním pozorováním alespoň některých částí

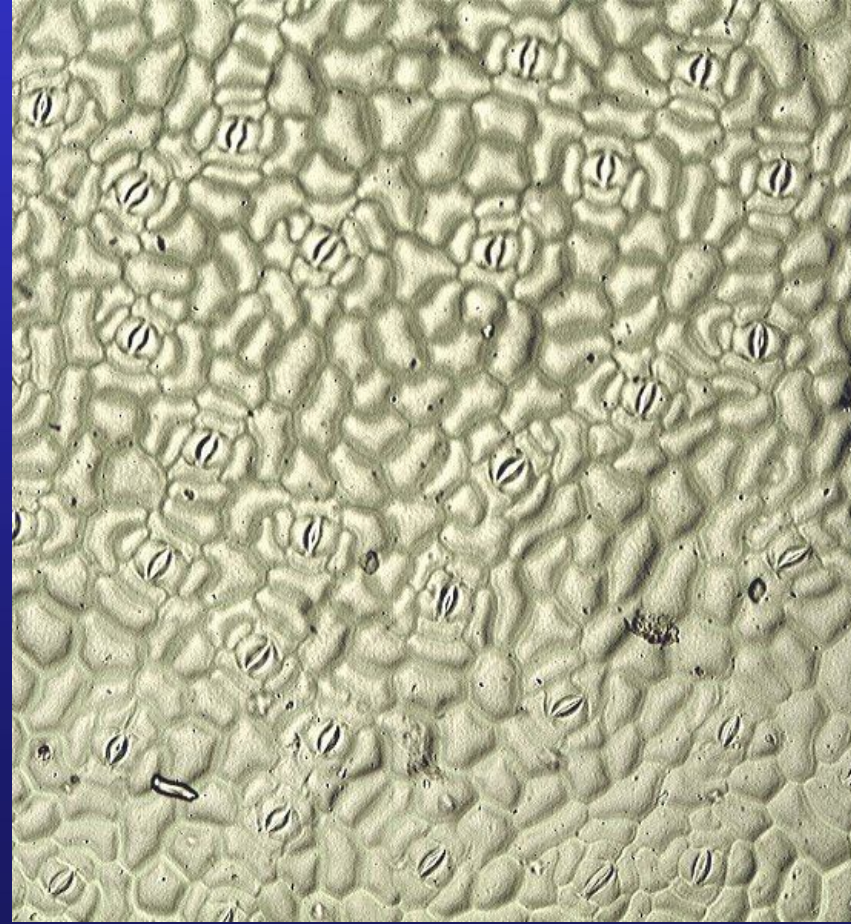


Zprostředkované pozorování



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 již 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, nezavání této povinnosti 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

vyučování kyslíku při fotosyntéze

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, chemické látky

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



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

Didaktická hra



Rozdíl mezi hrou a prací je v tom, že hra je činnost, kterou vykonáváme, protože nás baví (motivace vnitřní), práce je činnost, kterou vykonáváme pro nějaký užitek, například za mzdu (motivace vnější). Měli bychom se snažit celý život, pokud to jde, vždy si jen hrát. Budeme při tom dosahovat lepších výsledků a především budeme šťastni (Houška 1993).

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**
- pokud soutěží 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

Výchovné hry

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. (1993): Škola je hra. – xxx

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

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

Martinec Z. a 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.