

Didaktika přírodopisu 2

Přednáška

Prostředky výuky přírodopisu



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

Osnova přednášek

- RVP a jeho postavení v systému kurikulárních dokumentů
- Přírodopisné učivo a jeho postavení v RVP ZV
- Organizace práce učitele - přípravná fáze výuky, realizační fáze a diagnostická fáze
- Organizační formy výuky přírodopisu
- Metody výuky přírodopisu
- **Prostředky výuky přírodopisu**
- Didaktické zásady a jejich aplikace do výuky přírodopisu
- Diagnostika vědomostí a dovedností žáků v přírodopisu
- Didaktické zásady ve výuce přírodopisu

Výukové cíle

Na konci hodiny bude student schopen....

-vlastními slovy vysvětlit co jsou to prostředky výuky
-vysvětlit podstatu členění výukových prostředků
-vlastními slovy vysvětlit rozdíl mezi materiálním a nemateriálním prostředkem výuky
-jednotlivé prostředky roztrždit na materiální a nemateriální
- ... vlastními slovy vysvětlit rozdíl mezi pomůckou a přírodninou
-stručně charakterizovat a uvést příklady:
 - vyučovacích prostředků nahrazujících přírodniny,
 - knih a textů určených k výuce,
 - nástrojů, přístroje a prostory pro výuku,
 - skutečných přírodnin v přirozeném životním prostředí,
 - skutečných přírodnin v umělém prostředí
 - a přírodnin preparovaných a konzervovaných

Výukové cíle

Na konci hodiny bude student schopen....

- ...vlastními slovy vysvětlit pojem multiplikát a uvést příklady používané v přírodopisu
- ...zhodnotit vhodnost konkrétních organismů jako prostředků výuky přírodopisu
- ...navrhnout, které organismy lze na ZŠ chovat a posoudit v čem spočívá jejich přínos pro výuku přírodopisu
- ... uvést konkrétní příklady knih a textů používaných k výuce přírodopisu na ZŠ

PROSTŘEDKY VÝUKY



Výukové (didaktické) prostředky

= „vše, čeho učitel použije k dosažení výukových cílů“

(Kalhous a Obst 2002)

tedy k osvojení znalostí, dovedností a návyků

=> Např. metoda výuky, vyučovací forma, didaktická zásada, model, nástěnný obraz, tabule, živý organismus => rozlišujeme **materiální a nemateriální prostředky** výuky

Jak člověk získává informace?

| SMYSL | SKUTEČNOST | ŠKOLA |
|---------|------------|-------|
| zrak | 80 % | 12 % |
| sluch | 12 % | 80 % |
| hmat | 5 % | 5 % |
| ostatní | 3 % | 3 % |

Zdroj: Kalhous a Obst (2002)

Zlaté pravidlo (Komenský): *Proto budiž učitelům zlatým pravidlem, aby všechno bylo předváděno všem smyslům, kolika možno. Totiž věci viditelné zraku, slyšitelné sluchu a hmatatelné hmatu; a může-li býti vnímáno najednou více smysly, budiž to předváděno více smyslům „*

- => čím více smyslů zapojím, tím bude stopa v paměti trvalejší
- => ve výuce je třeba používat **materiální prostředky výuky**

MATERIÁLNÍ PROSTŘEDKY VÝUKY

= hmotné

Co všechno mezi ně patří?

- klasifikace založeny na různých kritériích (srovnej např. Kalhous a Obst, 2002 a Altmann, 1971 nebo Podroužek, 1998)
- PŘÍRODNINY A POMŮCKY

Přírodniny dle Altmanna (1975)

I. Přírodniny živé

- I. I – Živé přírodniny v přirozeném životním prostředí
- I. II – Živé přírodniny v umělém prostředí

II. Přírodniny preparované a konzervované

III. Paleontologický materiál

IV. Přírodniny neživé

V. Pracovní sbírky a výstavky přírodnin

Pomůcky dle Altmanna (1971)

I. Pomůcky nahrazující přírodniny

I. I – Pomůcky trojrozměrné

I. II – Pomůcky dvourozměrné

II. Knihy a texty určené k výuce

III. Náčiní a přístroje pro výuku

IV. Prostory pro výuku a úschovu pomůcek

Přírodniny dle Altmanna (1975)

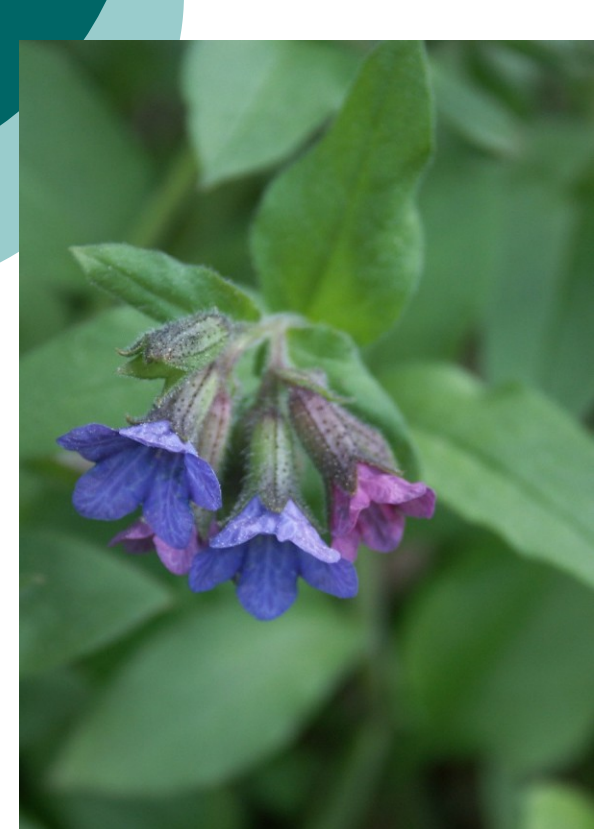
I. Přírodniny živé

I. I – Živé přírodniny v přirozeném životním prostředí

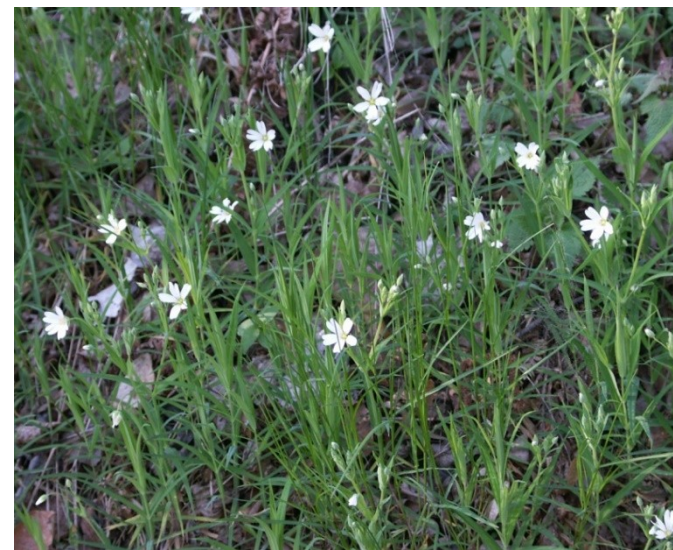
Kde pozorujeme: v terénu (TC, exkurze, přírodovědná vycházka)

Co můžeme pozorovat v tuto dobu v olšině?





Co uvidíme na stejné lokalitě za měsíc ?



Přírodniny dle Altmanna (1975)

I. Přírodniny živé

I.I – Živé přírodniny v přirozeném životním prostředí

Kde se s nimi setkají: v terénu (TC, exkurze, přírodovědná vycházka)

Co mohou žáci sledovat:

- **posloupnost s jakou rozkvétají rostliny**
- **fenologické fáze**
- **společenstva** – spojitost mezi nároky rostlin a stanovištěm (např. různý tvar koruny stromů rostoucích v zapojeném lese na volném prostranství, bylinný podrost v lese – Altmann uvádí př. borový les)

POZOR!

V přirozeném prostředí pozorujeme aktuální stav přírodniny
– pro komplexní představu je třeba doplňovat (na jaře nenajdeme na stromě pupeny, ale neukážeme plod => doplníme např. obrázkem, ukázkou plodu ze sbírky apod.)

I. Přírodniny živé

I.II – Živé přírodniny v umělém prostředí

= *organismy chované nebo pěstované na školním pozemku, v koutku živé přírody, v akváriu, teráriu, insektáriu*

Výhody: žáci mohou dlouhodobě pozorovat (vidí změny na organismu)
učitel může ukazovat opakovaně

Co mohou žáci sledovat:

- ❖ změnu tvaru (růst)
- ❖ z. barvy (barvoměna)
- ❖ způsob pohybu
- ❖ vývoj (proměna)
- ❖ rozmnožování



Zdroj: <http://www.jaknahmyz.cz/svab>

Kde organismy obstarat?

PRVOCI:

- ❖ **založení kultur (zrnkova kultura, senný nálev)**

ROSTLINY:

- ❖ **terén** (mechy, sinice, řasy), pozor na chráněné druhy!
- ❖ **vypěstované** (sinice, řasy, pokojové, akvarijní rostliny)

HOUBY:

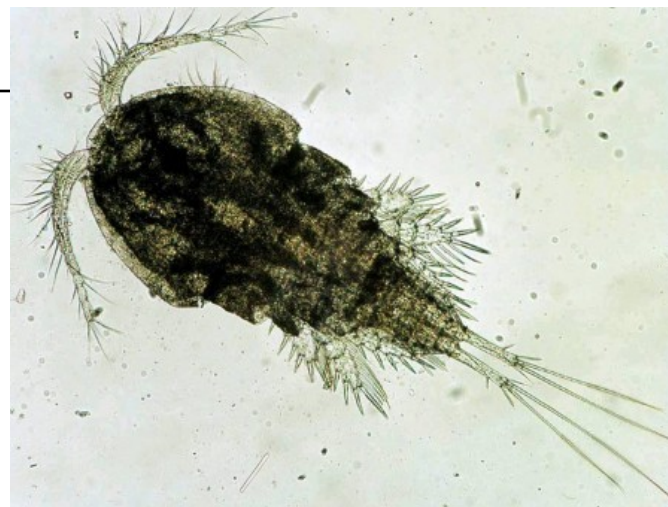
- ❖ **terén:** pozor na pozor na jedovaté druhy!
- ❖ **vypěstované** (kvasinky, písňě)

ŽIVOČICHOVÉ:

- ❖ **terén:** odchyt, pozor na pozor na chráněné druhy
- ❖ **přímo od chovatele**
- ❖ **na burze nebo prodejní výstavě**
- ❖ **<http://www.jaknahmyz.cz/>**



Co na nich můžete žákům demonstrovat?



Koutky živé přírody

I. Přínos

- ❖ **velký význam pro městské školy bez školní zahrady nebo pozemku**
=> **pozorování vývoje rostlin a živočichů**
(naplnění didaktické zásady spojení teorie s praxí)
- ❖ **žáci si osvojí dovednosti pěstování, ošetřování rostlin a chov živočichů => vysévají, přesazují, rychlí, vegetativně množí rostliny, předpěstovávají zeleninu**

Využití organismů z koutků živé přírody

Rostliny (výpěstky) : zdroj materiálu pro LP i běžnou výuku

zakládání dlouhodobých pokusů (fyziologické: pěstování v živných roztocích, vegetativní množení)

výsadba na pozemek

výzdoba školy

Živočichové: zdroj materiálu pro LP i běžnou výuku (demonstrace)

Koutky živé přírody

II. Založení a péče

Co do něj umístit?

je třeba promyslet: přínos pro výuku
velikost organismu (dostatečná velikost pro demonstraci
prostorové požadavky na pěstování/chov),
náročnost na pěstování /chov (raději méně náročné)

Kde ho zřídit?

- ❖ osvětlené a v zimě vytápěné místo (samostatná místnost, nebo kout velké učebny, skleník)

Kdo o něj pečuje?

- ❖ žáci, učitel pouze kontroluje
- ❖ na prázdniny si žáci organismy rozdělí a pečují o ně doma, některé lze umístit na školní pozemek (např. letnění některých rostlin)

Koutky živé přírody

III. Součásti

A) Akvárium

- součást většiny koutků přírody => žáci pozorují způsob života ryb
- překrýt skleněnou deskou, aby se do něj neprášilo (sklo podložit, aby mohlo docházet k výměně kyslíku)
- na dno nasypat říční písek (dle požadavků ryb, některé vyžadují bahnitě dno) před naplněním vodou osázet vodními rostlinami (vodní mor, stolístek, douška, bublinatka, parožnatka)
 - voda s pH 6,9
 - umístění: dostatek přirozeného světla x ne na přímé sluneční světlo (růst řas) osvětlovat žárovkami (př. 60l osvětlujeme 25 W žárovkou 6-8 hod denně.
- filtrace
- krmení pro ryby: hrotnatky, buchanky, larvy pakomárů, potemníka moučného
- akvarijní plži: okružák ploský, plovatka bahenní
- rybky lze na léto přesunout do školního jezírka



B) Terárium

- pro chov ještěřů, hadů, želv, chameleonů, žáb, mloků, čolků atd.
- vnitřní úprava podle nároků druhu (pouštní terárium, polosuché terárium, tropické terárium a akvaterárium)

pouštní terárium



http://www.bartagamen-city.de/fridos8_1.jpg

polosuché terárium



<http://www.volny.cz/richardhorcic/clanky/Terarium%20ze%20steny/P1150224.jpg>

tropické terárium



http://www.gigaexotic.eu/resize/domain/gigaexotic/files/zive-terarijni-rostliny/pro-tropicka-vlhka-teraria/terarium_100x50x60.jpg?w=800&h=600

akvaterárium



<http://img.zoznamtovaru.sk/direct/iR/import/produkt/orig/aa7/aa7296cc0934c300c5015e918d4f3547.jpg>

C) insektárium

- pro chov hmyzu (motýli, pakobylky, kudlanky, brouci, švábi)



zlatohlávek *Pachnoda marginata* ssp. *peregrina*



Šváb argentinský (*Blaptica dubia*)



lupenitka (*Phyllium bioculatum*)



D) Mechárium = mechová zahrádka

- může být součástí koutku přírody
- obsahuje mechy, játrovky, rašeliníky, lišejníky

Význam: didaktický (materiál pro LC), demonstrace při výuce, **estetický**

Založení: odebrání vzorků polštářů jednotlivých druhů ideálně na konci léta (ploník, rašeliník, bělomech, zkrutek, měřík apod.), umístíme do skleněného akvária, dno vysypeme substrátem, přidáme kameny. Akvárium přikryjeme sklem (vlhkost).

Péče: několikrát týdně rosíme

Umístění: světlé místo, ale ne výslunné jižní okno

- pro mechovou zahrádku na ZŠ volíme jen určené mechy (stačí do rodu)



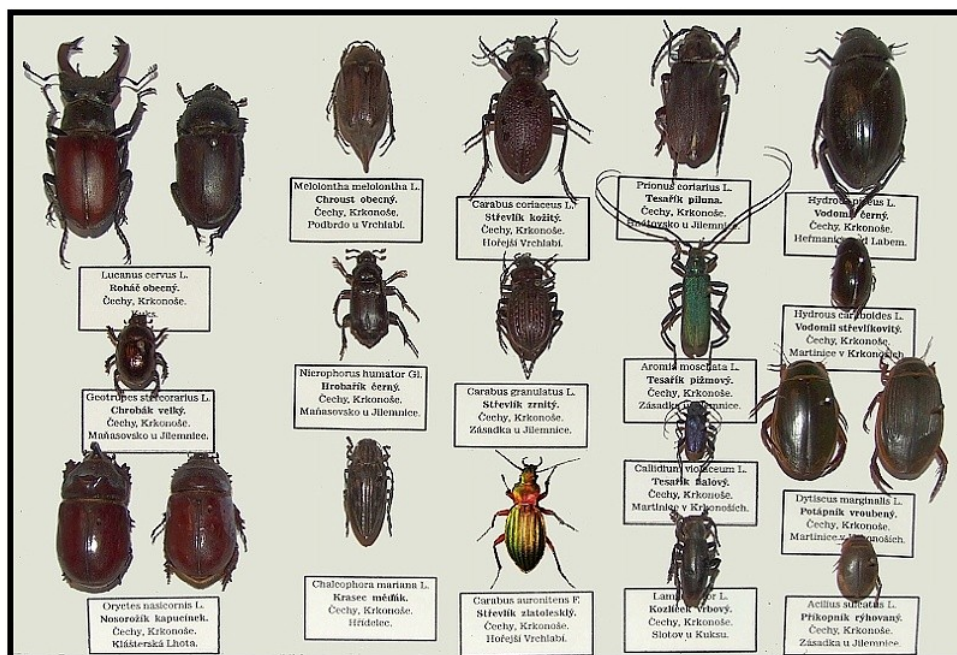
Měřík (*Mnium* sp.)



<http://www.biolib.cz/IMG/GAL/26412.jpg>

II. Přírodniny preparované a konzervované

- Mikroskopické preparáty
- Vycpaniny (ptáků, savců, ryb atd.)
- Kapalinové preparáty živočichů
- Preparáty rostlin (suché, ve skle, kapalinové)
- Entomologické sbírky
- Osteologický materiál
- Ptačích vajec, hnízd, per
- Ulity a lastury
- Herbáře (rostliny, houby, klíčící rostliny, pupeny)



III. Paleontologický materiál

Vymřelé rostliny: plavuně, přesličky, kapradiny

Vymřelí živočichové: trilobiti, graptoliti

Skupiny, které přežily dodnes (recent), ale prošly výraznými změnami

Sigillaria

Oddělení: **Lycopodiophyta** (plavuně)
třída: *Lepidodendropsida* (devon-
křída)



[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ac/Sigillaria_sp.5 - Carbonifero.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ac/Sigillaria_sp.5_-_Carbonifero.JPG)

Medullosa

Oddělení: **Lyginodendrophyta**

(= **Pteridospermophyta**, kaprad'osemenné r.)



http://s1.hubimg.com/u/4289604_f260.jpg

Graptoliti

Kmen: *Hemichordata* (polostrunatci)

Třída: Graptoliti (*Graptolitha*)



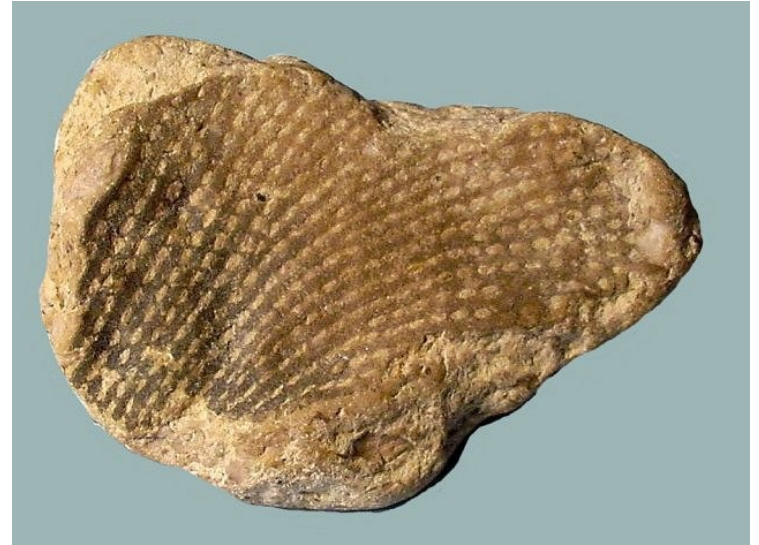
<http://omodeo.anisn.it/omodeo/images/graptoliti.jpg>

Fenestrellina

Kmen: *Bryozoa* (mechovky)

Třída: *Stenolemata*

Řád: *Fenestrida*



<http://skywalker.cochise.edu/wellerr/fossil/bryozoa/6fssl-bryozoa-fenestrellina2a.jpg>

Kmen: ***Brachiopoda***
(ramenonožci)

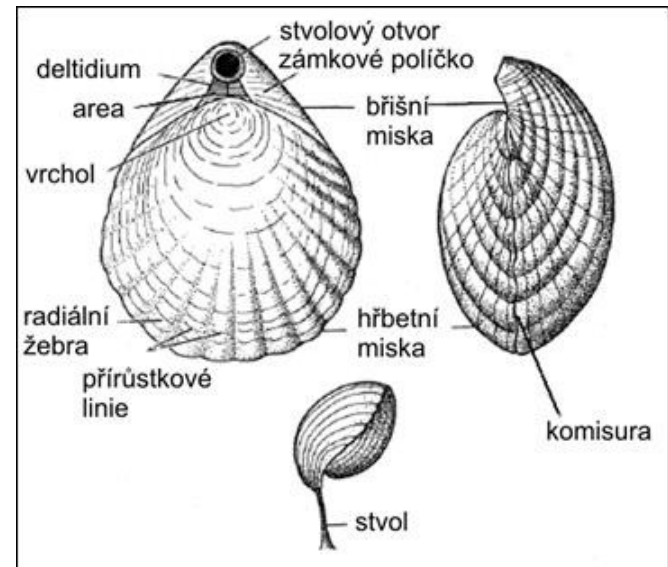
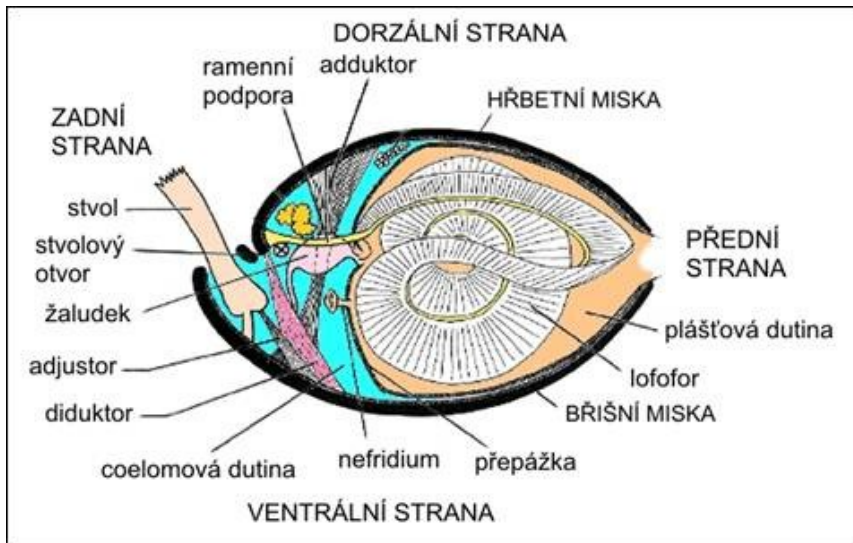


<http://petrifiedwoodmuseum.org/Images/BrachioAtrypa230.jpeg>

Jak se dají zkameněliny využít ve výuce?

○ Demonstrace organismů a jejich vývoje

- v hodině (doplnění expozice)
- výstavka ve třídě doplnit obrázky (vnitřní stavba, způsob života)
- **demonstrační kolekce**
- **sbírka multiplikátů** (podrobněji viz pracovní sbírky a výstavky přírodnin)
- sběr materiálu v terénu (exkurze a TC, uplatňování regionálního principu)



Zkamenělinu je třeba charakterizovat

(systém, stavba těla, prostředí, způsob života)

Paradoxides gracilis

Kmen: Arthropoda (členovci)

Podkmen: Trilobitomorpha
(trojlaločnatci)

Třída: Trilobita (trilobiti)



<http://files.prvohory.webnode.cz/200000034-73f0374e9a/Mo%C5%99e%20v%20kambriu.jpg>



Trilobiti

- mořští členovci s kalcifikovaným krunýřem
- žili převážně u dna (bentičtí živočichové)
- stavba: hlavový štít, trup, ocasní štít (osní část + 2 pleury)
- kambrium až perm (pouze v prvohorách, podleli vymírání na hranici perm/trias)
- naleziště v ČR (Barrande => oblast mezi Prahou a Plzní = Barrandién: kambrium-devon; hl. příbramsko-jinecká pánev)

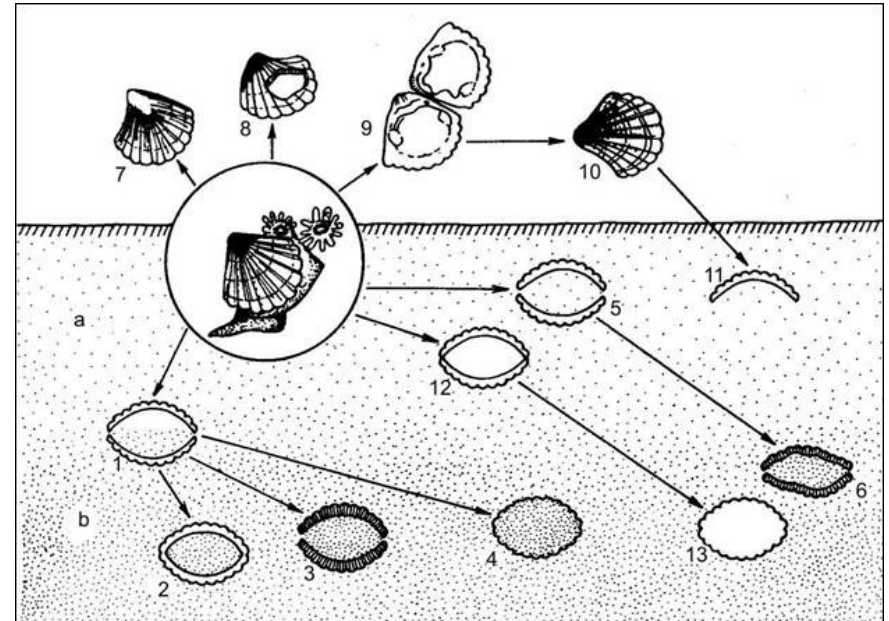
<http://www.trilobiti.estranky.cz/img/mid/144/paradoxides-gracilis-2--boeck--1827-.jpg>

Jak se dají zkameněliny využít ve výuce?

- Vysvětlení jejich vzniku
 - Aktivita: výroba sádrového odlitku (otisk do plastelíny nebo jílu)
 - výroba kamenného jádra



<http://www.esbirky.cz/www/ir/galleries/10370-118267-partschicerasnepos--mm-x-.jpg>



http://geologie.vsb.cz/paleontologie/paleontologie/Vznik%20a%20mo%20C5%BEnosti%20zachov%C3%A1n%C3%AD%20fosili%C3%AD1_soubory/image066.jpg

IV. Přírodniny neživé – horniny a nerosty

Školní sbírka minerálů a hornin

- spravuje učitel => rozšiřuje dle možností školy: **nákup** (burzy – např. Tišnov: 31.10.- 2.11.2014) a **sběr** (pozor na chráněné lokality)
 - sbírka **systematická** (systematické uspořádané minerály a horniny – ve vitrínách)
 - sbírky **pracovní, sbírka multiplikátů** – nejčastější minerály a horniny
- **regionální princip:**
 - nerosty a horniny v okolí školy
 - geologická stavba ČR
 - světově významné minerály (popsané z regionu, ČR)

V. Pracovní sbírky a výstavky přírodnin

Multiplikáty

Multiplikáty = pomůcky nebo přírodniny, které jsou na škole dostupné v takovém počtu, že může každý žák (případně dvojice) pracovat s jednou

Např. sbírka základních hornin, minerálů, herbářové položky téhož druhu, určovací klíče, atlasy, namnožené stránky encyklopedií apod.

Význam multiplikátů

- 1) aktivizace žáka (každý má k dispozici pomůcku nebo přírodninu)
- 2) dokonalé poznání přírodniny
- 3) při vnímání žák zapojuje více smyslů
- 4) žák přírodninu sám pozoruje => trvalé a kvalitní poznatky
- 5) levné, snadno opatřitelné (učitel si je může obstarat sám)

Výstavky přírodnin

Např. výstavka minerálů, hornin, zkamenělin, schránek, kostí, herbářových položek, větviček, semen, plodů ale i hub



http://www.zsstipa.cz/akce/2005_2006/houby/02v.jpg



<http://www.cackon.net/sbirka/image0008.jpg>

Kam ji umístit?

Vitríny na chodbách (přístupnost), v učebně přírodopisu, v kmenové třídě (pokud je volně rozmístěna např. na skříňce v zadní č. učebny, nutno stanovit pravidla – zabránit poškození)

Výhody: systematické uspořádání
doplněny popisem (někdy i charakteristikou)
větší množství přírodnin – porovnání podobných
zůstávají na 1 místě delší dobu

=> Žák může přírodniny dlouhodobě pozorovat, porovnávat (i mimo vyučování)

Pomůcky dle Altmanna (1971)

I. Pomůcky nahrazující přírodniny

I. I – Pomůcky trojrozměrné

I. II – Pomůcky dvourozměrné

II. Knihy a texty určené k výuce

III. Náčiní a přístroje pro výuku

IV. Prostory pro výuku a úschovu pomůcek

I. Pomůcky nahrazující přírodniny

A) Trojrozměrné pomůcky – modely

Model = názorná pomůcky napodobující skutečnou přírodninu

- výhody:**
- 1) zdůrazňuje podstatné znaky => zobecňování**
 - 2) ukazuje prostorové uspořádání přírodnin**
(důležité hlavně u mikroskopických přírodnin)
 - 3) nahrazuje těžko dostupné přírodniny (lebka gorily)**

nevýhoda: vyšší pořizovací cena

příklady modelů:

- model řezu kůží
- model lebky gorily
- model plic
- model květu

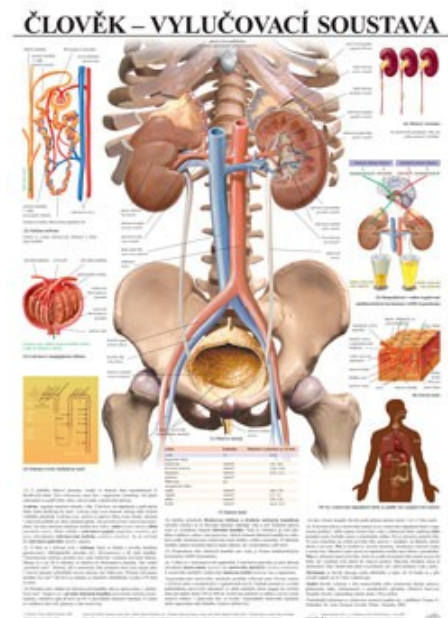


B) Dvourozměrné pomůcky

Školní obraz, nástěnná výuková tabule, výukový plakát

výhody: žáci mohou získat **správné představy** o konkrétních přírodninách zachycení **různých vývojových stádií**
nižší pořizovací cena, snadná manipulace

nevýhody: zvětšení/zmenšení přírodniny **může mást**
 (znázornění skutečné velikosti úsečkou)
statičnost (nahrazují se např. filmy)



Filmy

použití: motivace (vedení do problematiky)

upevnění znalostí - lze propojit s dalšími činnostmi (prac. list)

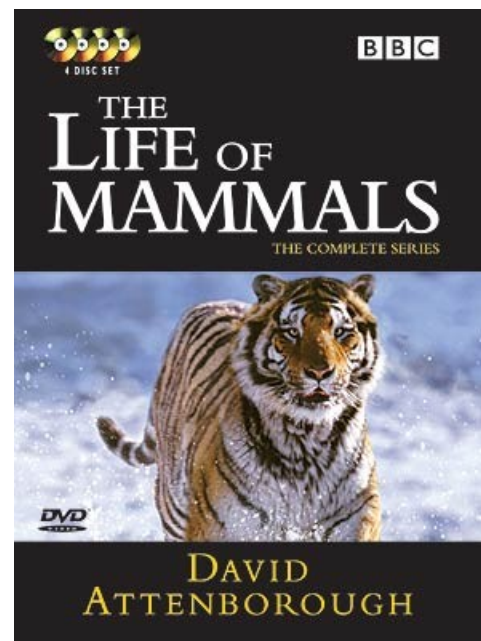
výhody: žáci vidí přírodniny v jejich skutečném prostředí

vidí i přírodniny, se kterými by se v přírodě nesetkali

(chráněné druhy, druhy náročné na pozorování apod.)



<http://911dvd.net/media/BBCBluePlanet.jpg>



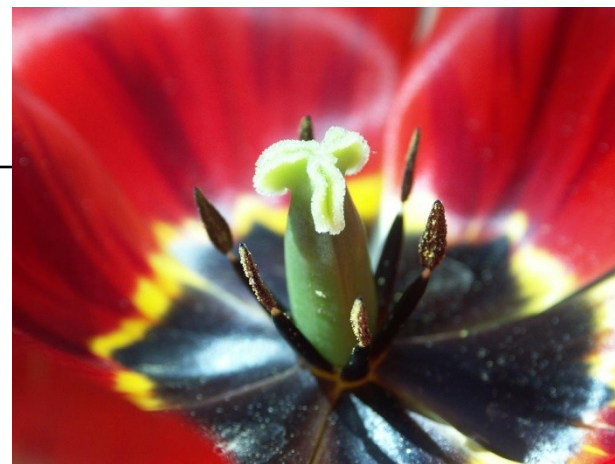
<http://img.lital.com/image/110463/600full-the-life-of-mammals-poster.jpg>

Fotografie, makrofotografie a mikrofotografie

použití: názorná ukázka **celkového vzhledu**
ukázka **detailů jednotlivých částí:**
listy, květy, pupeny, větvičky

výhody: reálná přírodnina zobrazená
ve svém přirozeném prostředí

nevýhody: některé znaky nemusí být dobře viditelné
okolní prostředí odpoutává pozornost



A další....

- ...otisky (např. u listů), diapozitivy, nákresy, mapy
- Altmann (1971) uvádí také poštovní známky a razítka

Co musí učební pomůcky splňovat, aby byly didakticky správné?

Musí být:

- ❖ **odborně správné**
- ❖ **realistické** (napodobují skutečnost – zachování podstatných znaků a velikostních poměrů jednotlivých struktur)
- ❖ **přizpůsobené věku žáků**
- ❖ **estetické**
- ❖ **hygienické**

V čem spočívá význam učebních pomůcek?

Žákovi umožňují ...

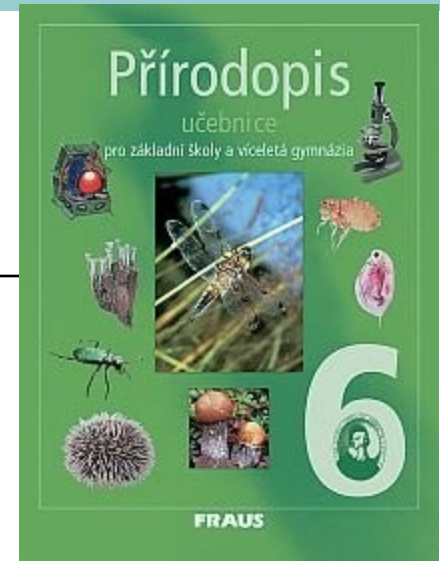
- **získat správnou představu** o přírodninách
- **rozvíjet jeho pozorovací schopnosti**
- **pochopit jejich vnitřní stavbu**
- **zobecňovat** (přejít od konkrétního k abstraktnímu)
- **srovnávat** podstatné vlastnosti

POZOR!

- **Používejte pomůcky tak často, jak to jde, ale rozhodně ne za každou cenu!**
- **Žáci by měli mít možnost prohlédnout si je!**

II. Knihy a texty určené k výuce

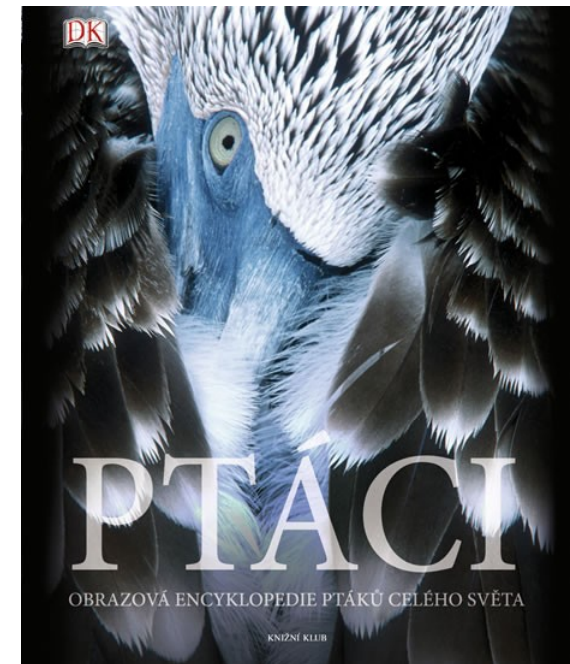
- Učebnice
- Pracovní sešity
- Pracovní listy
- Určovací klíče
- Atlasy
- Encyklopedie
- Časopisy



<http://ucebnice.fraus.cz/foto/zbozi/548.jpg>



<http://www.academia.cz/img/knihy/obalky1/lrg/ziva-3-2009.jpg>



<http://data.knizniweb.cz/book/003/281/0032810/large.jpg>

3. Nástroje, přístroje a prostory pro výuku

- Nástroje pro pokusy a pěstování kultur
- Chemikálie pro pokusy
- Dataprojektor
- Počítač
- Mikroskop
- Lupa
- Dalekohled
- Laboratoř
- Kabinety

Kabinet učitele přírodopisu

Správce kabinetu:

- pověřený učitel, který za něj zodpovídá

Úkoly správce:

- 1) **správa a rozšiřování sbírek umístěných** v kabinetu (výběr a objednávání nových pomůcek a přírodnin, organizace sběru přírodnin, tvorba multiplikátů)
- 2) **ovládá biologickou techniku** (techniky sběru, odchyty, chovu živočichů, pěstování rostlin, preparace a konzervace přírodnin)
- 3) **zpracování nově získaného materiálu** (určení, preparace, konzervace)
- 4) **ochrana sbírek před škůdci**

Umístění kabinetu a jeho organizace

- většinou **propojen s odbornou učebnou přírodopisu (výhody)**
- **umístění kabinetu:** zajištění optimálních mikroklimatických podmínek
 - jižní strana budovy není ideální: poškození sbírek přímým slunečním světlem (entomologické sbírky, vycpaniny, kapalinové preparáty, obrazy: vyblednutí, chemické změny – poškození preparátů)
 - vzdušná vlhkost místnosti: do 65 %, ne sucho ani vlhko: obojí poškozuje sbírky; vlhko: plísně, škůdci (pisivky) sucho: přesychání, scvrkávání a práskání
- neměly by být společně uskladněny sbírky **chemické a biologické**
- kabinetem **nemá** procházet **plynové vedení** (nebezpečí požáru)

Co má kabinet obsahovat

- pomůcky a přírodniny pro výuku (včetně materiálu pro LC)
- nezbytné pomůcky pro výuku na ZŠ: torzo nebo model anatomie člověka, mikroskopy, lupy,
- preparační soupravy, nástěnné obrazy a výukové tabule (uchování)
- multiplikáty – počet závisí na velikosti pracovních skupin
- knihy a texty pro výuku
- filmy
- další prostředky

Péče o kabinet a jeho rozšiřování

- **co lze opatřit sběrem** (bez porušení platné legislativy), **opatří učitel sám** (podstatná část materiálních prostředků v kabinetě)
 - Označení objektů ve sbírce: na jmenovce: název taxonu, datum sběru, naleziště
- **ochrana objektů před prachem** – uschovat do vitrín a skříní, případně zakrýt igelitem
- **uchování obrazů:** stočené, pověšené ve skříních

Literatura na toto téma...

- ALTMANN, Antonín: Přírodniny ve vyučování přírodopisu a biologii. 3. upravené vyd., Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1975, 158 s.
- ALTMANN, Antonín: Pomůcky pro výuku biologii. 1. vyd., Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1971, 132 s.
- ŠTRAUB, Robert & NIEDL, Jiří: Teraristika v koutku živé přírody. 1. vyd., Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1971, 280 s.
- PODROUŽEK, Ladislav: *Úvod do didaktiky předmětů o přírodě a společnosti*. 1. vyd., Plzeň, Pedagogická fakulta Západočeské univerzity, 1998, 146 stran + 4 přílohy. ISBN 80-7082-431-X