

# Didaktické zásady

## Vědeckost

vyžaduje, aby s žáky byl vyvozován vědecky správný výklad učiva biologie na úrovni současné vědy a aby se při výuce využívaly vyučovací metody, které se blíží metodám vědeckým, tj. pozorování a pokus.

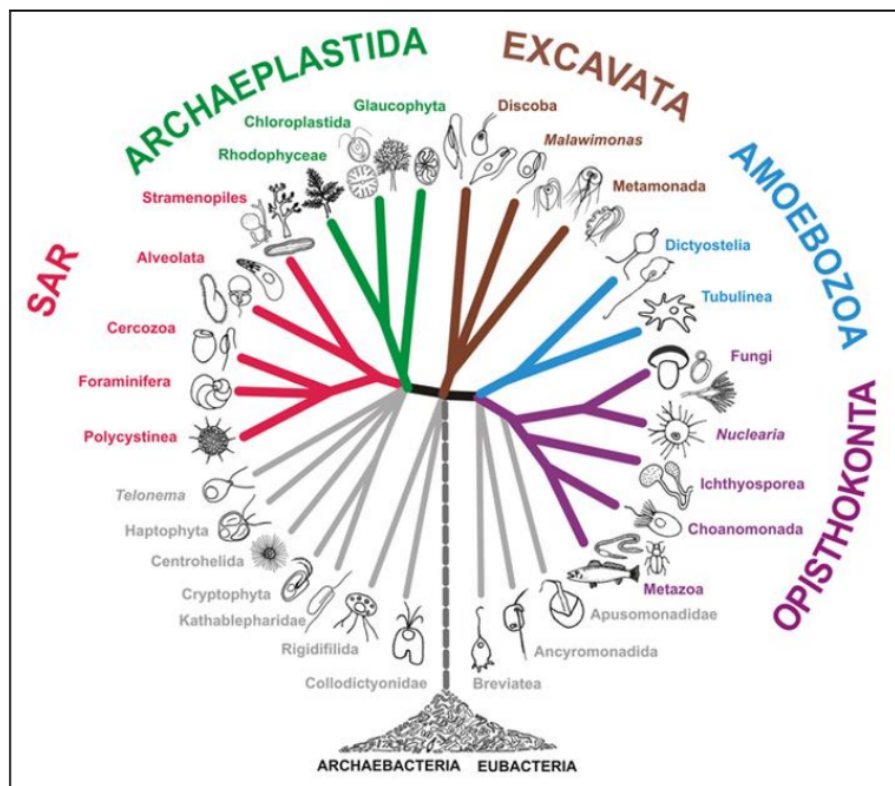
(Altmann 1975)



# Učivo je zjednodušené a srozumitelné žákům určitého věku !!!

## Př. zjednodušený „systém“

Obrázek 5: Revidovaná systematika superskupin z roku 2012. Zásadním rozdílem oproti roku 2005 je rozpad superskupiny Chromalveolata, přičemž z některých jejích původních taxonů vyrostla nová superskupina SAR. Plně šedé linie představují taxony nejistého zařazení (*incertae sedis*). Zdroj: (Adl et al. 2012).



znaky, na nichž je založena moderní klasifikace eukaryot:

sekvence nukleotidů v nukleových kyselinách (popř. aminokyselin v bílkovinách)

submikroskopické struktury

Kubištová, G tř. kpt. Jaroše – 5 říší

houby  
živočichové  
rostliny  
jednobuněční  
*Chromista*

## Odborná terminologie !!!

ZŠ – české názvosloví (Kdy používat lidové názvy?)



JSEM CHRYSOPS CAECUTIENS, BZIKAVKA SLEPOOČKA, ZNÁM A POPULÁRNÍ  
JSEM VŠAK POD SVÝM UMĚLECKÝM JMÉNEM HOVADO.

# Odborná terminologie !!!

**ZŠ – české názvosloví (Kdy používat lidové názvy?)**

**SŠ – vědecké termíny ve spojení s českým ekvivalentem**

## odborné termíny – etymologie

Př. Cibis a kol.: Člověk. SNP, Praha.

str. 17 „Nositelem informací jsou chromozómy (řecky *chromos* = barva, *soma* = tělo).“

str. 18 „Pouze zygota je totipotentní (lat. *totus* = celý, *potens* = mající schopnost).“

Př. Papáček a kol.: Zoologie. Scientia, Praha.

str. 14 „Tuto schopnost nazýváme fagocytóza (řecky *fagos* = žrout).“

Př. Kočárek: Biologie člověka 2. Scientia, Praha.

str. 13 „Název chirurgie je odvozen od řeckých základů *cheir* = ruka a *ergein* = pracovat, doslovný překlad výrazu chirurgie je tedy práce rukou.“

## Odborná terminologie !!!

**ZŠ – české odborné názvosloví (Kdy používat lidové názvy?)**

**SŠ – vědecké termíny ve spojení s českým ekvivalentem**

**synonyma: je možné je uvést, domluvit se však na používání jednoho termínu**

**Př. miříkovité, okoličnaté, mrkvovité**

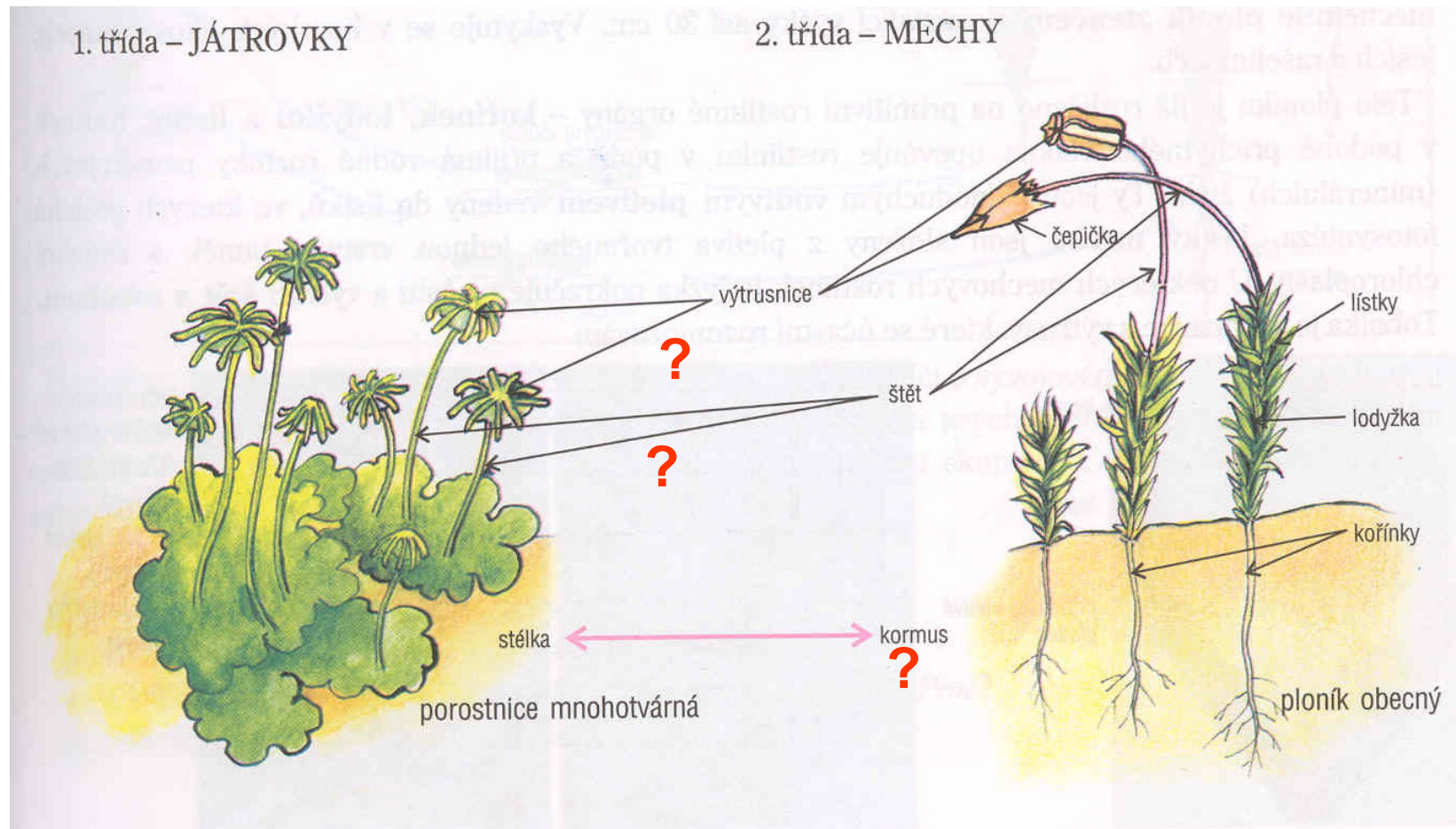
**homonyma: vždy je nutné upřesnit, co máte na mysli**

**Př. houby, *Porifera* x *Fungi***

**Př. peristom, zubaté obústí tobolek mechů x ústní terč živočišných hub**



# Věcně správné musí být mluvené slovo, psaný text i ilustrace !!!



ilustrace z učebnice pro ZŠ

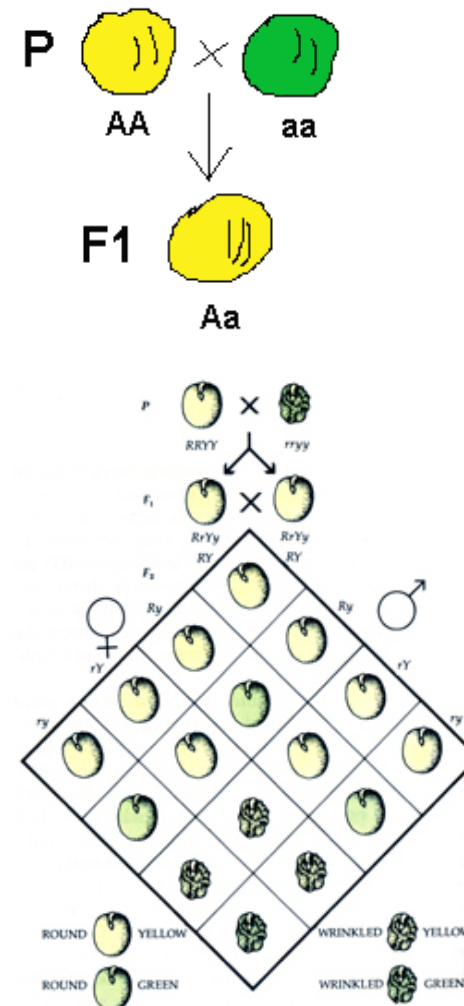
**Věcně správné musí být mluvené slovo, psaný text i  
ilustrace !!!**

**Jména druhů jsou dvouslovná, skládají se z rodového  
jména a druhového přívlastku (Jelínek a Zicháček 1996).**

**Vědecká jména druhů jsou dvouslovná, složená z rodového  
a druhového jména (Kincl et al. 1993).**

# Výklad za použití historie vědeckých objevů!!!

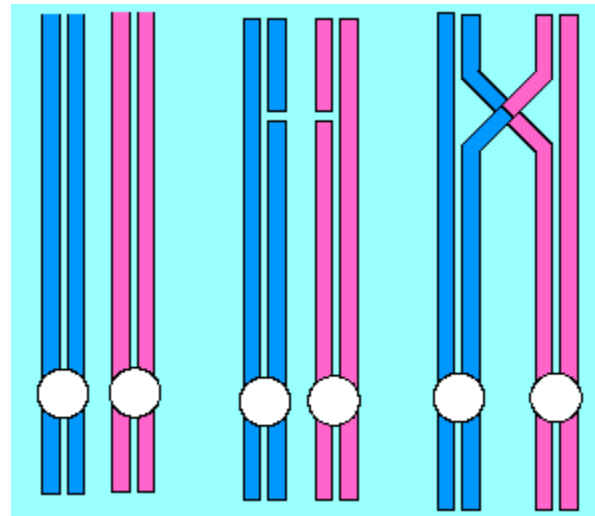
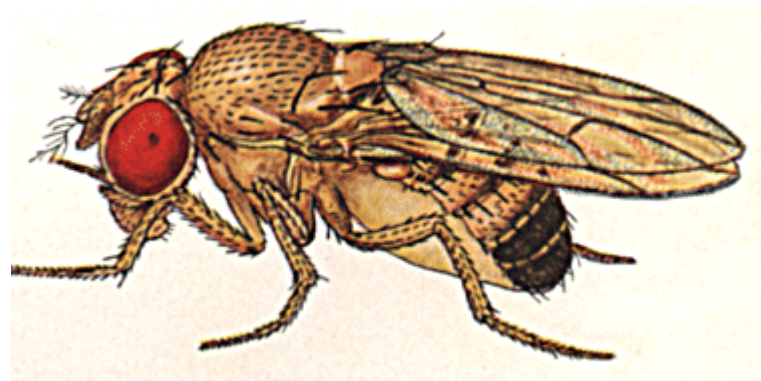
J.G. Mendel – pokusy a pozorování s křížením hrachu setého



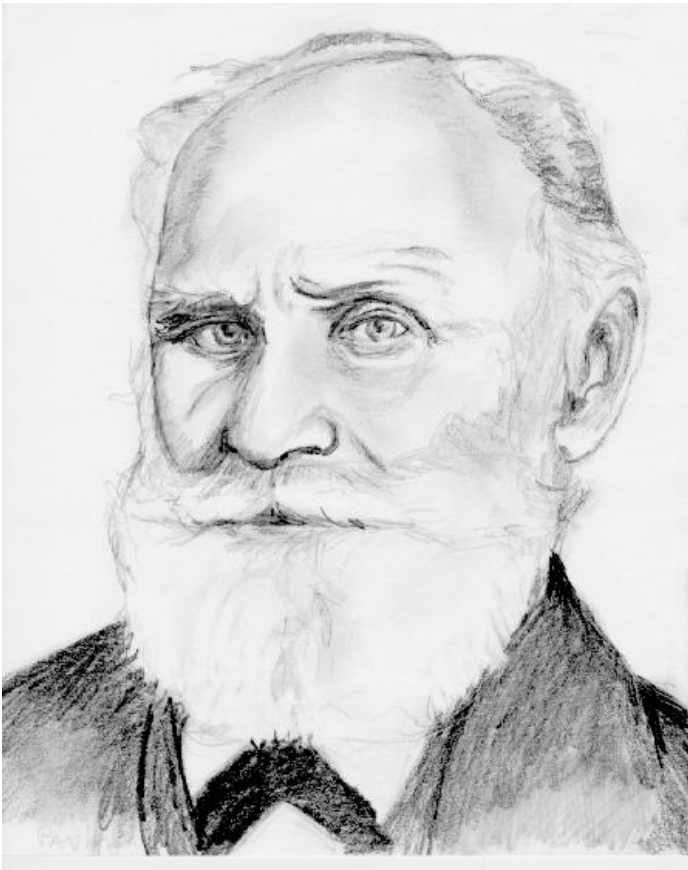


# Výklad za použití historie vědeckých objevů!!!

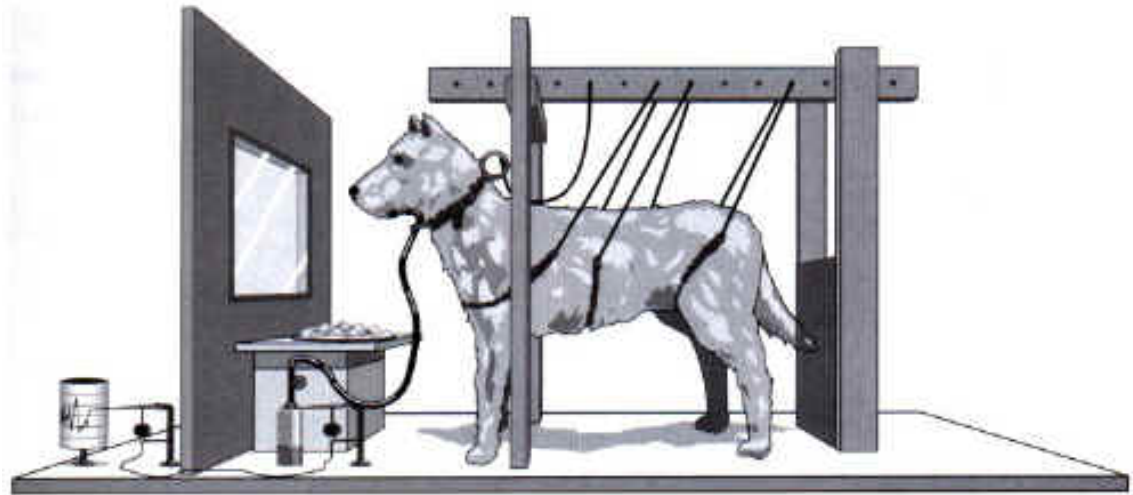
Thomas Hunt Morgan – pokusy s octomilkou vedly k vyslovení teorie o vazbě a výměně (crossing-over) genů



# Výklad za použití historie vědeckých objevů!!!



**I. P. Pavlov na základě pokusů se psy popsal princip vzniku podmíněných reflexů**



**Figure 3.1** Diagram of the Pavlovian salivary conditioning preparation. A cannula attached to the animal's salivary duct conducts drops of saliva to a data-recording device. (From "The Method of Pavlov in Animal Psychology," by R. M. Yerkes and S. Morgulis, *Psychological Bulletin*, 1909, 6, 257–273.)

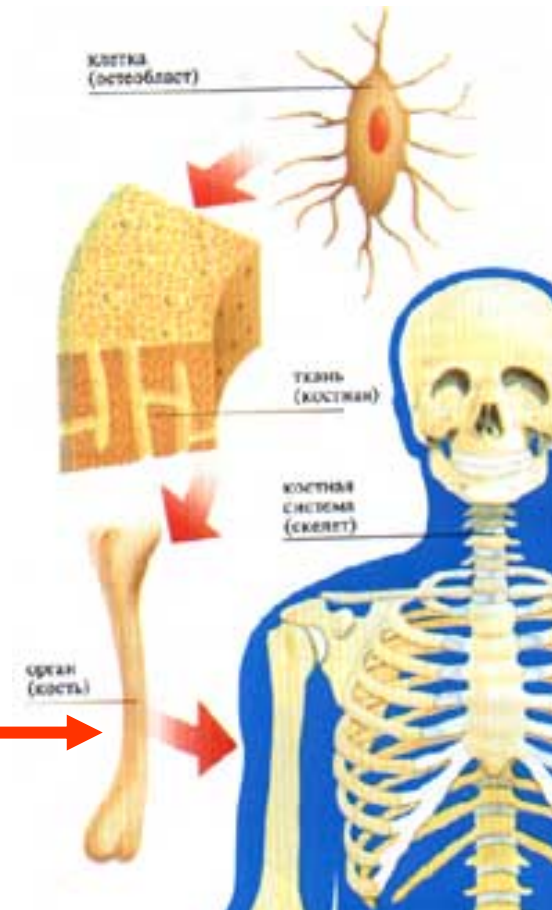
# Soustavnost a postupnost

vyžaduje, aby se nové poznatky ve výuce opíraly o poznatky předcházející a byly vhodnou základnou pro poznatky následující.

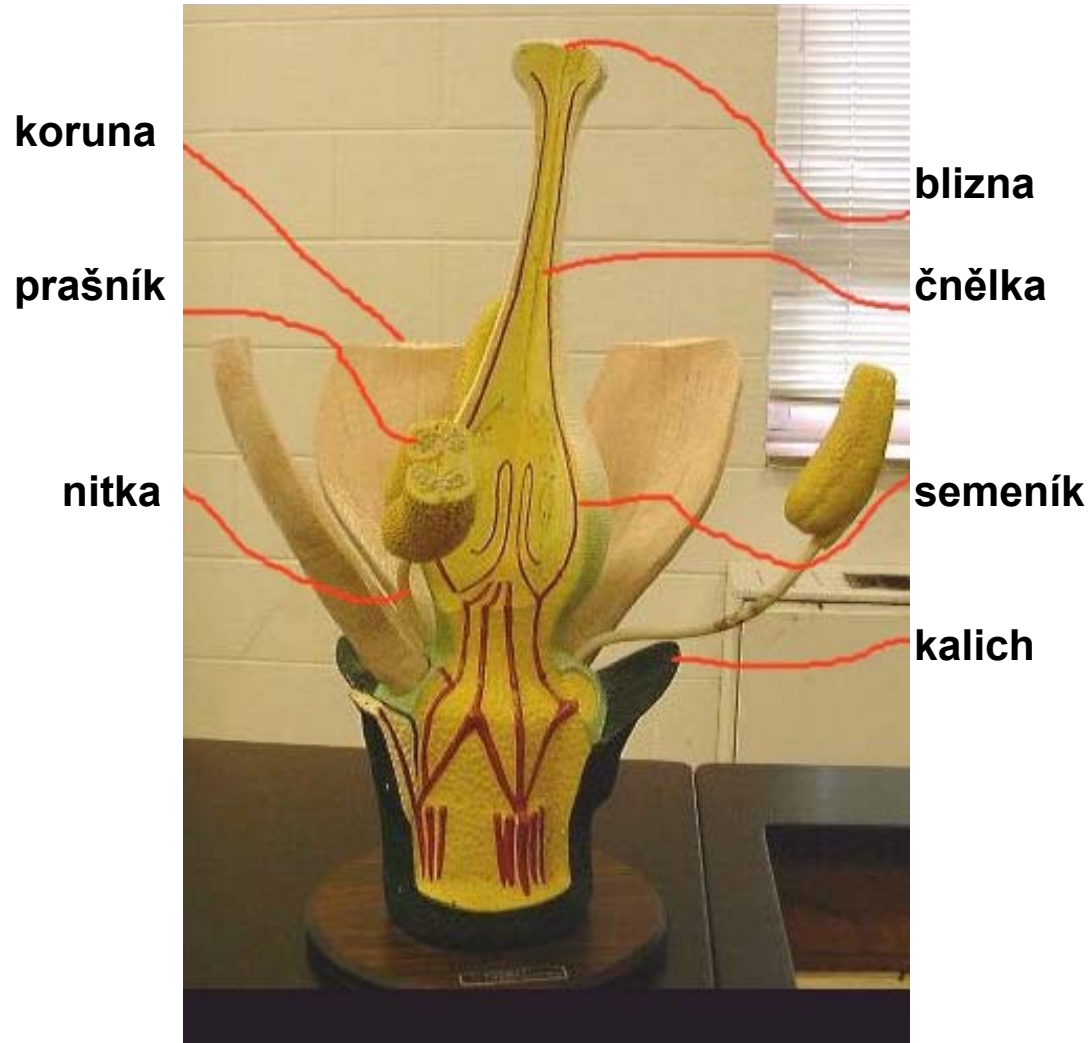
(Altmann 1975)

- rozdělení učiva v rámci studia (botanika, zoologie, biologie člověka, genetika, obecná biologie, ekologie)  
ale např. učivo o fotosyntéze – semináře
- rozdělení učiva v rámci jednotlivých tématických celků

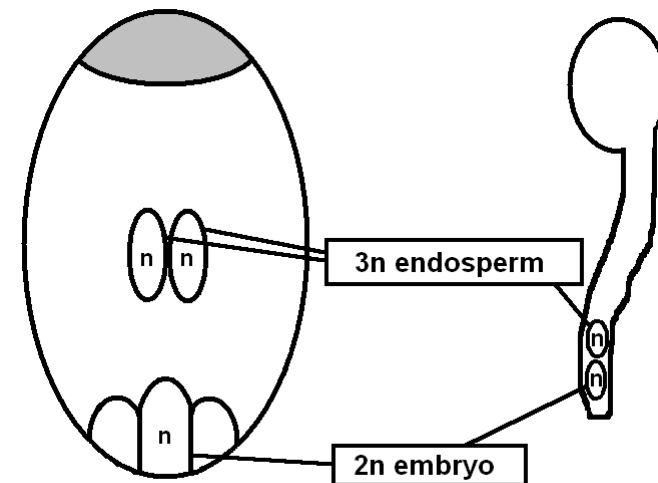
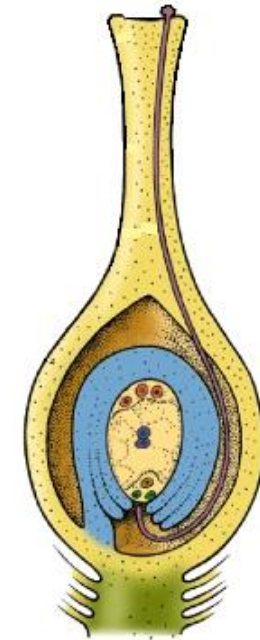
Př. buňka – pletivo (tkáň) – orgán – (orgánová soustava)



**Př. Princip pohlavního rozmnožování krytosemenných rostlin vysvětlujeme až poté, co žáci znají stavbu květu.**



**dvojí oplození krytosemenných rostlin**





# Př. charakteristické znaky rostlinných čeledí

**nižší ročníky**



**modelový organismus s  
diagnostickými znaky**

**x**

**vyšší ročníky**

**diagnostické znaky +  
příklady zástupců**



# Využívání analogií

**odkazovat na starší látku**

**Př. prof. Konětopský – kostra dolní končetiny probírána na základě znalostí o kostře horní končetiny**

**Př. prof. Mášová – při výkladu orgánových soustav vyšších zoologických taxonů se odvolává na podobnost s dříve probíranými skupinami**



**Názornost vyžaduje, aby žáci pomocí vhodných činností (práce s přírodními) vytvářeli biologické představy a pojmy na základě smyslových vjemů, získaných pozorováním přírodnin.**

**(Altmann 1975)**



**Názornost** vyžaduje, aby žáci pomocí vhodných činností (práce s přírodninami) vytvářeli biologické představy a pojmy na základě smyslových vjemů, získaných pozorováním přírodnin.

(Altmann 1975)

„Naše vyučování je názorné, mohou-li žáci všechny nové pojmy a myšlenkové vztahy spojovat s příslušnými zrakovými představami.“

(Schürer, Richter 1959)

**Většina lidí si pamatuje:**

**10 % z toho co čtou,**

**20 % z toho co slyší,**

**30 % z toho co vidí,**

**50 % z toho co slyší a vidí,**

**70 % z toho co řeknou,**

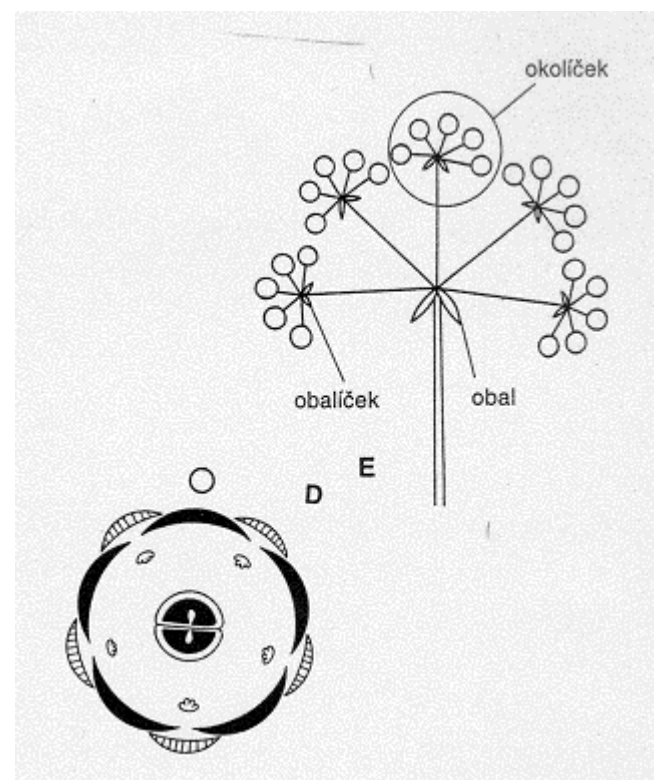
**90 % z toho co dělají.**



**"Proto budiž učitelům zlatým pravidlem, aby všechno bylo předváděno všem smyslům, kolika možno. Totiž věci viditelné zraku, slyšitelné sluchu, vonné čichu, ochutnatelné chuti a hmatatelné hmatu. A může-li být něco vnímáno najednou více smysly, budiž to předváděno více smyslům."**

**J. A. Komenský, Velká didaktika**

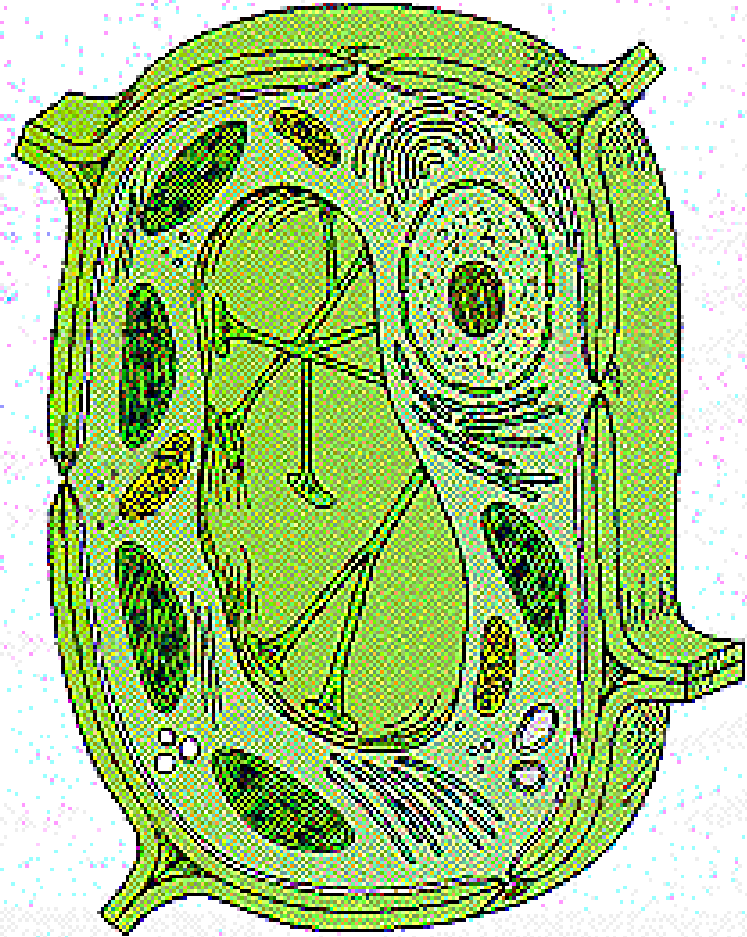
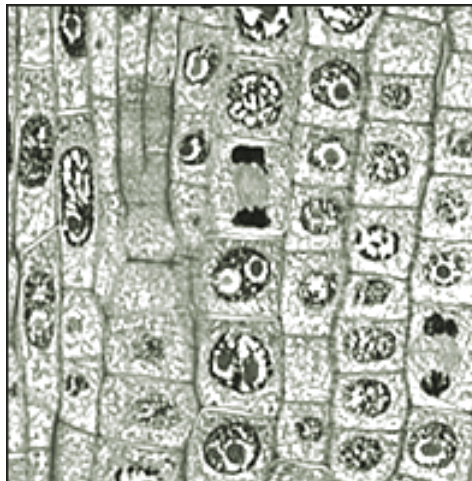
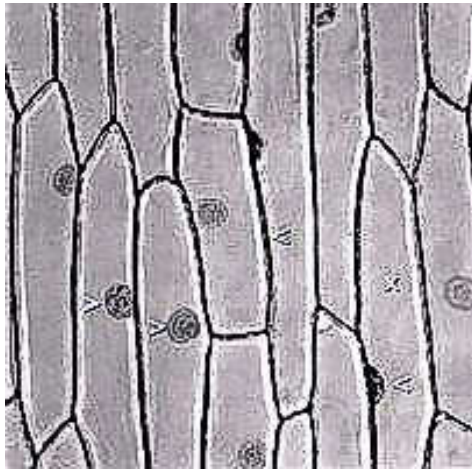
# Srovnávej konkrétní přírodniny s částečně abstrahovanými obrázky a schémata!!!



♀ C5 K5 A5 G(2)



**Srovnávej konkrétní přírodniny s částečně abstrahovanými obrázky a schématy!!!**



**Využij tolik konkrétního materiálu, kolik je ho třeba ke zobecnění!!!**





**Při vyvozování nových pojmů výkladem je třeba se opřít o odpovídající konkrétní biologické představy!!!**





**Pokud to jde, dávejte přednost živým objektům!!!**



**Každé přírodniny mějte dostatečné množství  
(multiplikáty)!!!**



**Při demonstraci musí být studentům jasné co vidí, proč to vidí a hlavně musí dobře vidět!!!  
(Nenechávejte pomůcky kolovat!!!)**



**Prověřujte, zda studenti dovedou zobecněné poznatky doložit konkrétním příkladem.**

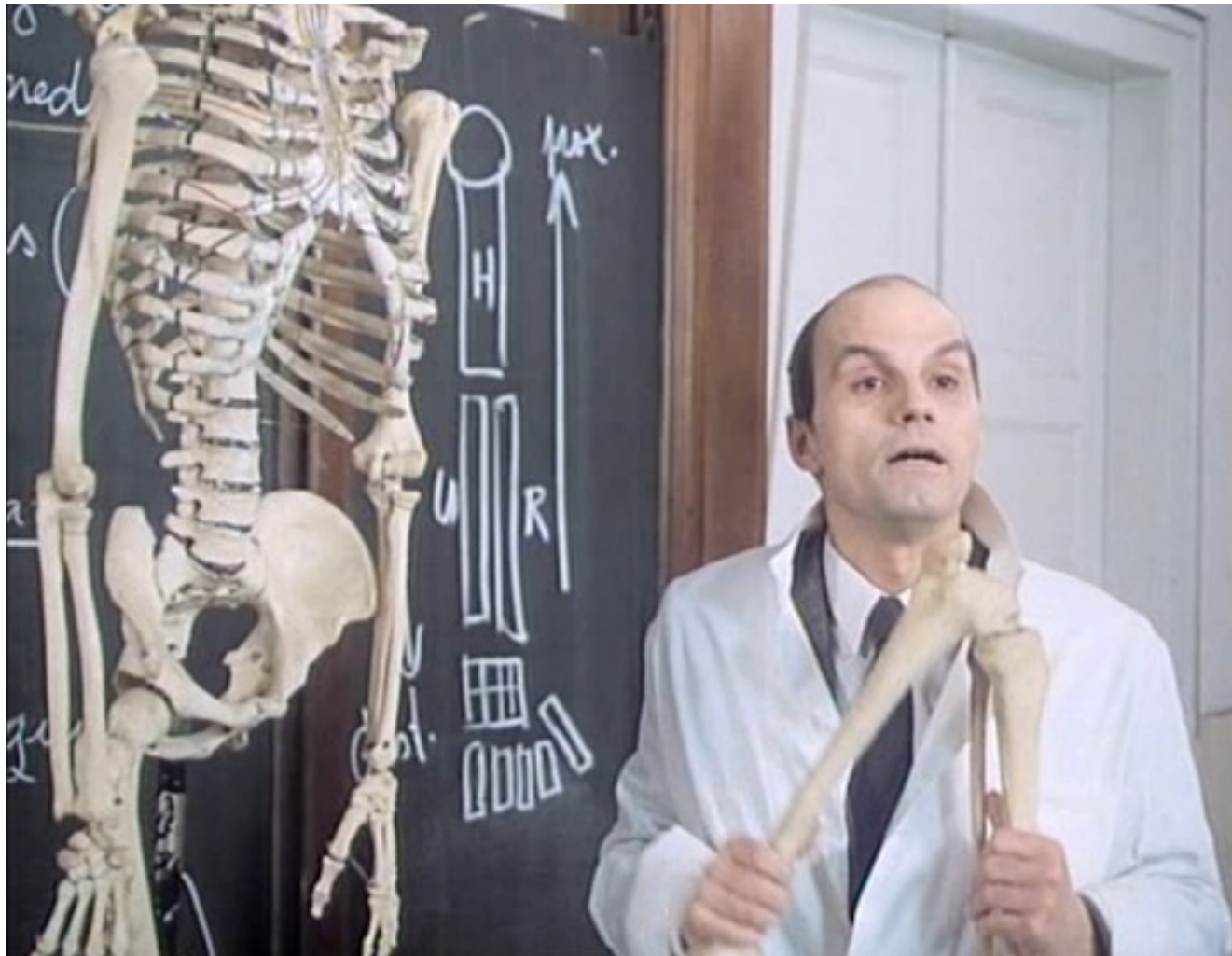
**Jaké druhy vybíráme pro pozorování?**

**běžné druhy × charakteristické druhy**

**geograficky významné druhy**

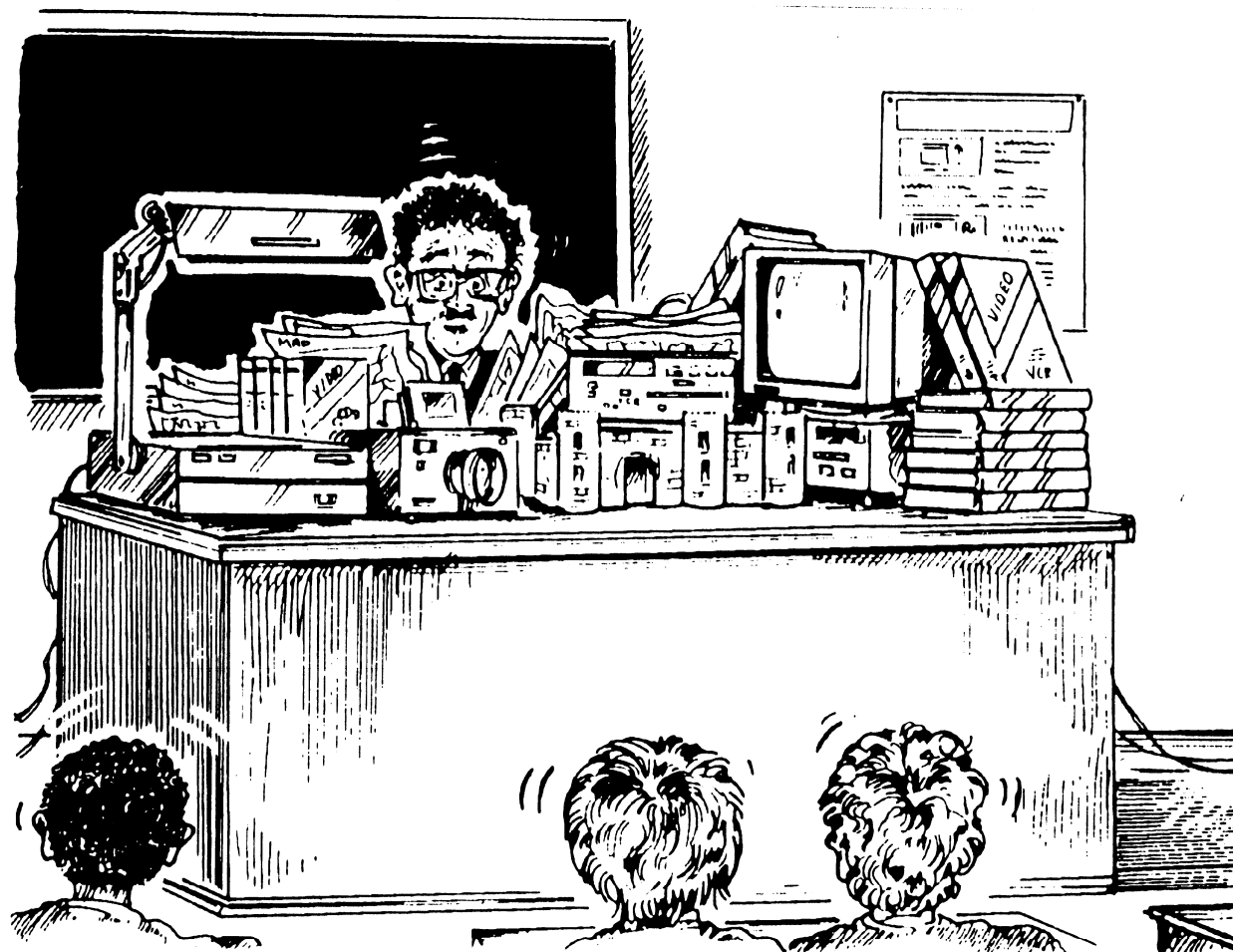
**hospodářsky významné: pěstované, léčivé, plevele, škůdci  
jedovaté houby a rostliny, parazité, přenašeči chorob**

**K demonstraci použijte vše, co se použít dá!!!**  
(Př. kostra člověka, prof. Konětopský)





**I při demonstraci názorných pomůcek platí: všeho s mírou!!!**



**K dispozici je řada názorných pomůcek (ilustrace převzata z práce Kyriacou 1996)**

# **Názorné pomůcky**

**kresba na tabuli**

**prezentace: text**

**prezentace: obrázky, schémata, diagramy, grafy**

**televize, video, filmy**

**nástěnné obrazy**

**modely**

**výukové programy**

# Kresba na tabuli

**Kdy kreslit?**

**Co kreslit?**

(stavba dlouhé kosti ano, celá kostra ne)

**Jak kreslit?**

**Proč kreslit?**

**"Žáci jsou tvorové napodobiví: Čím dokonalejší je kresba učitelova, tím kvalitnější jsou i kresby žákovské." (Grác 1961)**

# Firmy nabízející názorné pomůcky



učební pomůcky - 326 00 Plzeň, Částkova 93 - tel. 377 241 444

Učební pomůcky

Videoatlas bezobratlých živočichů

**Videopořady**

**Mikropreparáty**

**VIDEOATLAS**

**VIDEOATLAS**

evaluačníweb  
MSMT schválilo  
výukový SW

PC WORLD  
TOPPRODUKT

Tip  
počítač  
pro školství  
22/2001

CHIP tip  
PRODUKT 2001

Elektronický obchod

On-line nákup

**mujobchod**



<http://www.mantis.cz/pomucky/index.html>

# Firmy nabízející názorné pomůcky



**Rezekvítek**  
SDRUŽENÍ PRO EKOLOGICKOU VÝCHOVU A OCHRANU PŘÍRODY

[www.rezekvitek.cz](http://www.rezekvitek.cz)   [Úvod](#)   [O Rezekvítku](#)   [Aktuálně](#)   [Kalendář akcí](#)   [Ekokluby](#)   [Fotky](#)

OBJEDNÁVKA PUBLIKACÍ A VIDEOKAZET REZEKVVÍTKU:

	Název publikace / videokazety:	Kusů	Kč za ks
<input type="checkbox"/>	DESATERO DOMÁCÍ EKOLOGIE 2. rozšířené vydání	<input type="text"/>	65,-
<input type="checkbox"/>	Z POHÁDKY DO ZAHRÁDKY	<input type="text"/>	25,-
<input type="checkbox"/>	PROCHÁZKA BRNEM	<input type="text"/>	140,-
<input type="checkbox"/>	MALÝ EKOLOGICKÝ A ENVIRONMENTÁLNÍ SLOVNÍČEK	<input type="text"/>	30,-
<input type="checkbox"/>	KOUZLO ZAPOMENUTÉHO	<input type="text"/>	50,-
<input type="checkbox"/>	JEDOVATÉ ROSTLINY KOLEM NÁS - KLÍČ	<input type="text"/>	40,-
<input type="checkbox"/>	ŽIVOT A VÝVOJ V RYBNÍCE - didaktické puzzle	<input type="text"/>	150,-
<input type="checkbox"/>	ŽIVOT A VÝVOJ V LESE - didaktické puzzle	<input type="text"/>	100,-
<input type="checkbox"/>	KLÍČ SLADKOVODNÍCH BEZOBRATLÝCH ŽIVOČICHŮ	<input type="text"/>	25,-
<input type="checkbox"/>	KLÍČ PŮDNÍCH BEZOBRATLÝCH ŽIVOČICHŮ 2.vydání	<input type="text"/>	25,-
<input type="checkbox"/>	OHROŽENÉ ROSTLINY MĚSTA BRNA I. díl	<input type="text"/>	45,-

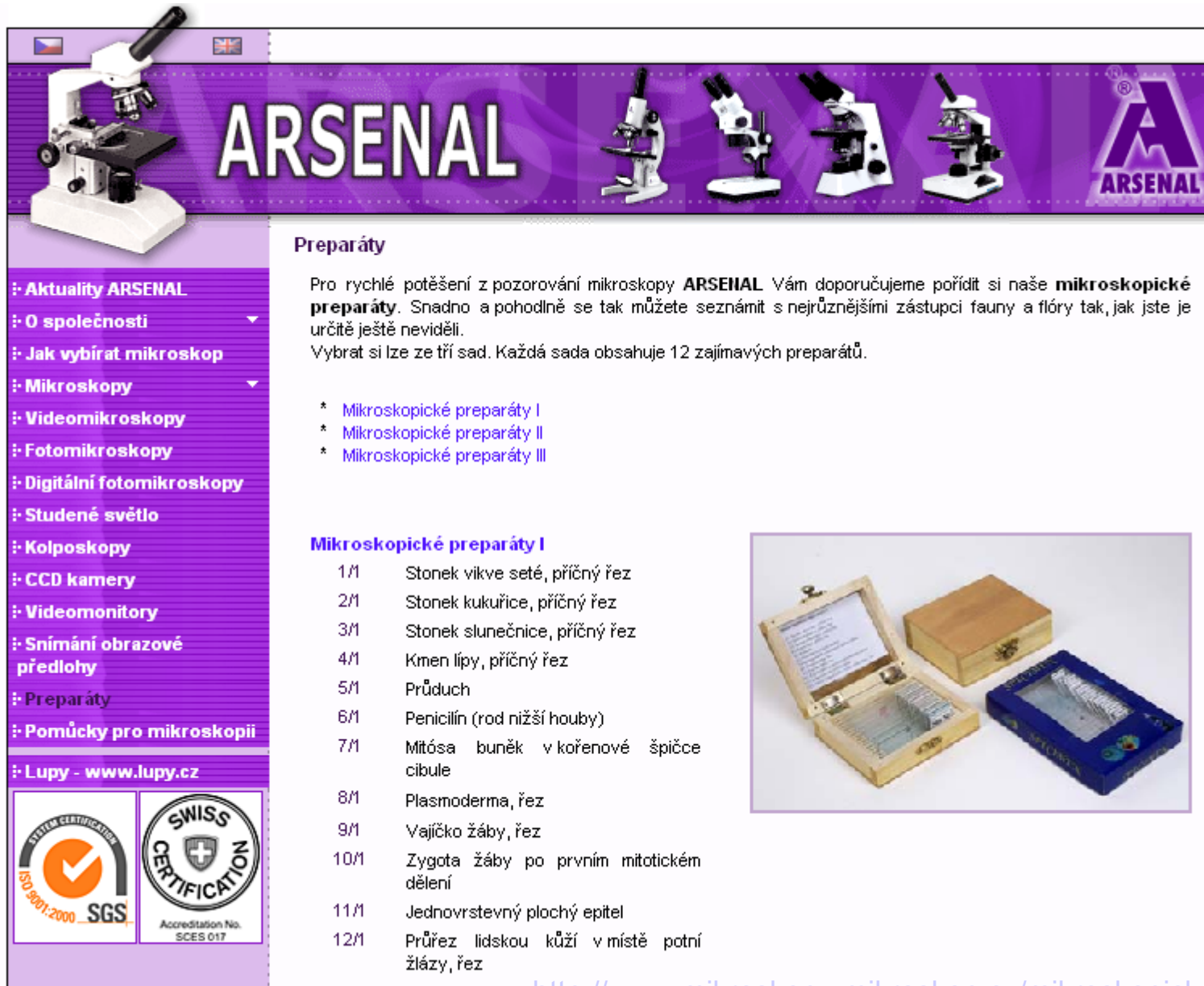
*Projekt a činnost*  
[Tvůrčí centrum](#)  
[Obchůdek](#)  
[Podpořte nás](#)  
[Lidé Rezekvítku](#)  
[Příhláška](#)  
[Středisko EV Krásensko](#)  
[Vzkazovník](#)  
[Výroční zprávy](#)  
[Další odkazy](#)

Počet přístupů od 31.8.2004:  
**1415**

Aktualizace:  
04.03.2005  
web-master



# Firmy nabízející názorné pomůcky



**ARSENAL**


**Preparáty**

Pro rychlé potěšení z pozorování mikroskopy **ARSENAL** Vám doporučujeme pořídit si naše **mikroskopické preparáty**. Snadno a pohodlně se tak můžete seznámit s nejrůznějšími zástupci fauny a flóry tak, jak jste je určitě ještě neviděli. Vybrat si lze ze tří sad. Každá sada obsahuje 12 zajímavých preparátů.

- \* Mikroskopické preparáty I
- \* Mikroskopické preparáty II
- \* Mikroskopické preparáty III

**Mikroskopické preparáty I**

- 1/1 Stonek vikve seté, příčný řez
- 2/1 Stonek kukuřice, příčný řez
- 3/1 Stonek slunečnice, příčný řez
- 4/1 Kmen lípy, příčný řez
- 5/1 Průduch
- 6/1 Penicilín (rod nižší houby)
- 7/1 Mitóza buněk v kořenové špičce cibule
- 8/1 Plasmoderma, řez
- 9/1 Vajíčko žáby, řez
- 10/1 Zygota žáby po prvním mitotickém dělení
- 11/1 Jednovrstevný plochý epitel
- 12/1 Průřez lidskou kůží v místě potní žlázy, řez



<http://www.mikroskopy-mikroskop.cz/mikroskopicke-preparaty/>



# Firmy nabízející názorné pomůcky

encyklopedie, slovník, němčina, český jazyk, zeměpis, astronomie, informatika, antivir, překladatel, matematika, fyzika, dějepis, umění, přírodovědná technika, programy, odbornické publikace

**WWW.PACHNER.CZ**  
výukové programy, encyklopedie, slovníky ...

>>> [e-obchod](#) [novinky](#) [tipy](#) [naše distribuce](#) [technická podpora](#) [semináře](#) [o firmě](#) <<<

[Kostra ze všech stran](#)  
[Zpět do sekce - Naše distribuce](#)

Cena v e-shopu



Kostra ze všech stran:

Interaktivní 3D atlas lidské kostry.

Současně může aplikace sloužit jako elektronická učebnice biologie.

Mnohé atlasy možná přinášejí lepší fotografie či nákresy kostí a jejich částí, ale žádný atlas dosud neumožňoval si prohlédnout

článek prstu či lidskou pánev ze všech stran, sledovat v detailu jednotlivá místa, kde se upínají svaly či snad s kostí pohybovat.

Uživatel programu Kostra ze všech stran má totiž možnost si kostrou a jejími částmi otáčet všemi směry a sledovat tak například funkce kloubů a jejich postavení. A protože **všechny snímky byly pořízeny na základě řezů skutečnou kostrou**, čtenář má před sebou unikátní atlas lidské kostry v pohybu a

Ze stejné řady:

[HISTORIE](#)

[Encyklopedie přírody](#)

[VĚDA](#)

[Encyklopedie vesmíru](#)

[Hejbejte se kosti moje](#)

[Jak se věci pohybují](#)

[Jak věci pracují](#)

Kostra ze všech stran

[Křížem krážem staletími](#)

[Lidské tělo](#)

[Staň se světošlápkem](#)

[Věda hrou](#)



Registrováno na  
Evaluačním webu  
MŠMT

<http://www.pachner.cz/default.html>

a jiné: [www.ucebni-pomucky.cz](http://www.ucebni-pomucky.cz)

## Prezentace – text

**Kontrast: Světlý podklad, tmavé písmo;  
tmavý podklad, světlé písmo.  
Pozadí bez složitých vzorů.**

**Kontrast: Světlý podklad, tmavé písmo;  
tmavý podklad, světlé písmo.  
Pozadí bez složitých vzorů.**

**Kontrast: Světlý podklad, tmavé písmo;  
tmavý podklad, světlé písmo.  
Pozadí bez složitých vzorů.**

## Prezentace – text

**Bezpatkové písmo (Arial).**  
**Nepoužívejte kapitálky.**  
**Málo textu. Hesla.**

**Bezpatkové písmo (Arial).**  
**NEPOUŽÍVEJTE KAPITÁLKY.**  
**Málo textu. Hesla.**

## Prezentace – text

**Bezpatkové písmo (Arial).**

**Nepoužívejte kapitálky.**

**Málo textu. Hesla.**

**TEXTY V PREZENTACI PIŠTE RADĚJI  
BEZPATKOVÝM PÍSMEM (NAPŘÍKLAD ARIAL),  
KTERÉ JE ČITELNĚJŠÍ. KAPITÁLKY SE ŠPATNĚ  
ČTOU. TEXT NECHŤ JE STRUČNÝ, HESLOVITÝ.  
SOUVISLÝ TEXT JE ŠPATNĚ ČITELNÝ A DLOUHÉ  
TEXTY SVÁDÍ STUDENTY K OPISOVÁNÍ. ČTENÍ  
SÁHODLOUHÝCH TEXTŮ ODVÁDÍ POZORNOST OD  
VÝKLADU UČITELE.**



## Prezentace – text

Používejte standardní typy písma.  
Používejte standardní typy písma.

*Používejte standardní typy písma.*

Používejte standardní typy písma.

*Používejte standardní typy písma.*

**Používejte standardní typy písma.**

Používejte standardní typy písma.

**Používejte standardní typy písma.**

*Používejte standardní typy písma.*

*Používejte standardní typy písma.*

POUŽÍVEJTE STANDARDNÍ TYPY PÍSMÁ.

*Používejte standardní typy písma.*

# Prezentace – text

**Vhodná velikost písma**

Vhodná velikost písma

**Nadpis 26-36 b.**

Nadpis 26-36 b.

Nadpis 26-36 b.

**Nadpis 26-36 b.**

**text 20-24 b.**

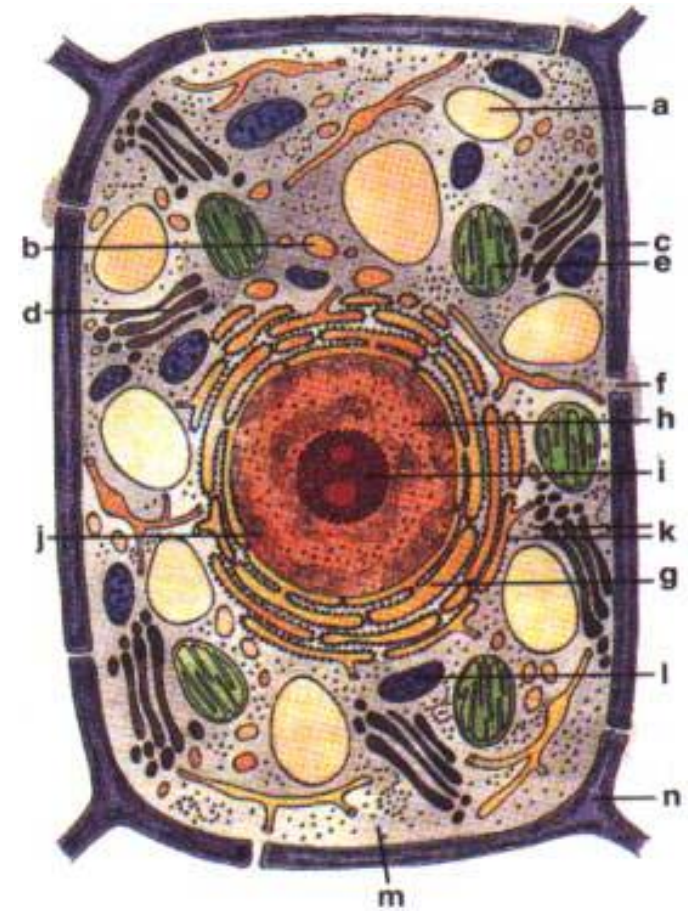
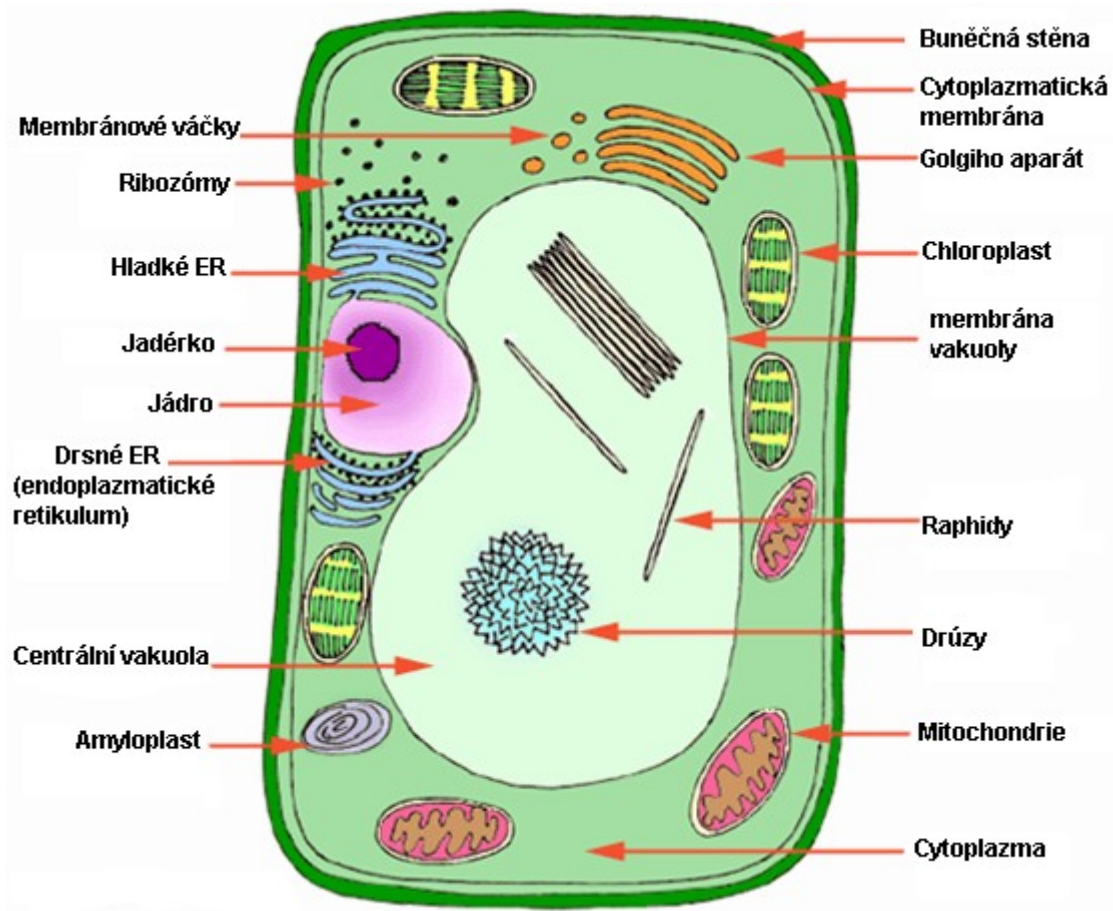
**text 20-24 b.**

text 20-24 b.

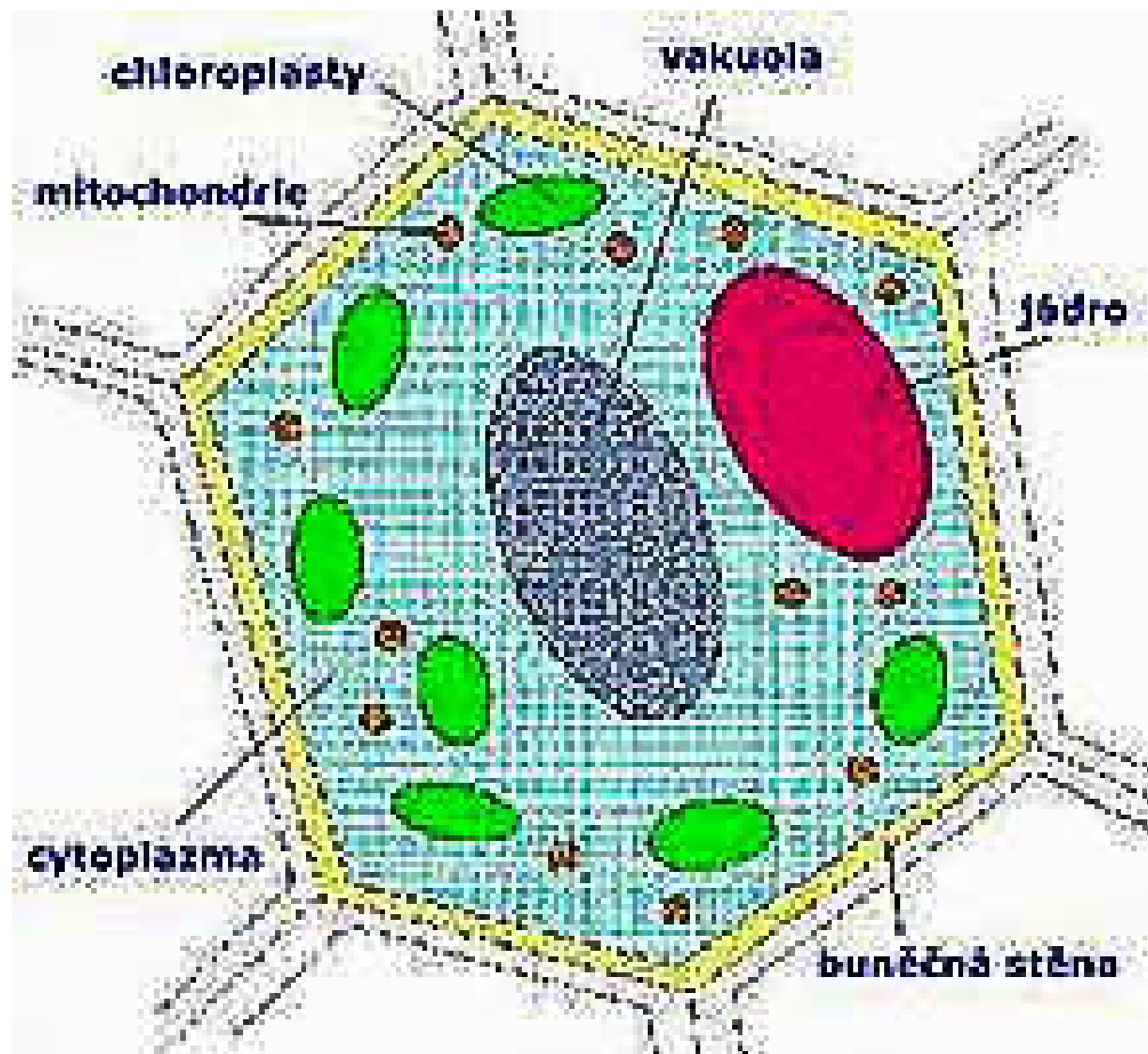
**tučné písmo**

tučné písmo

# Prezentace – obrázky

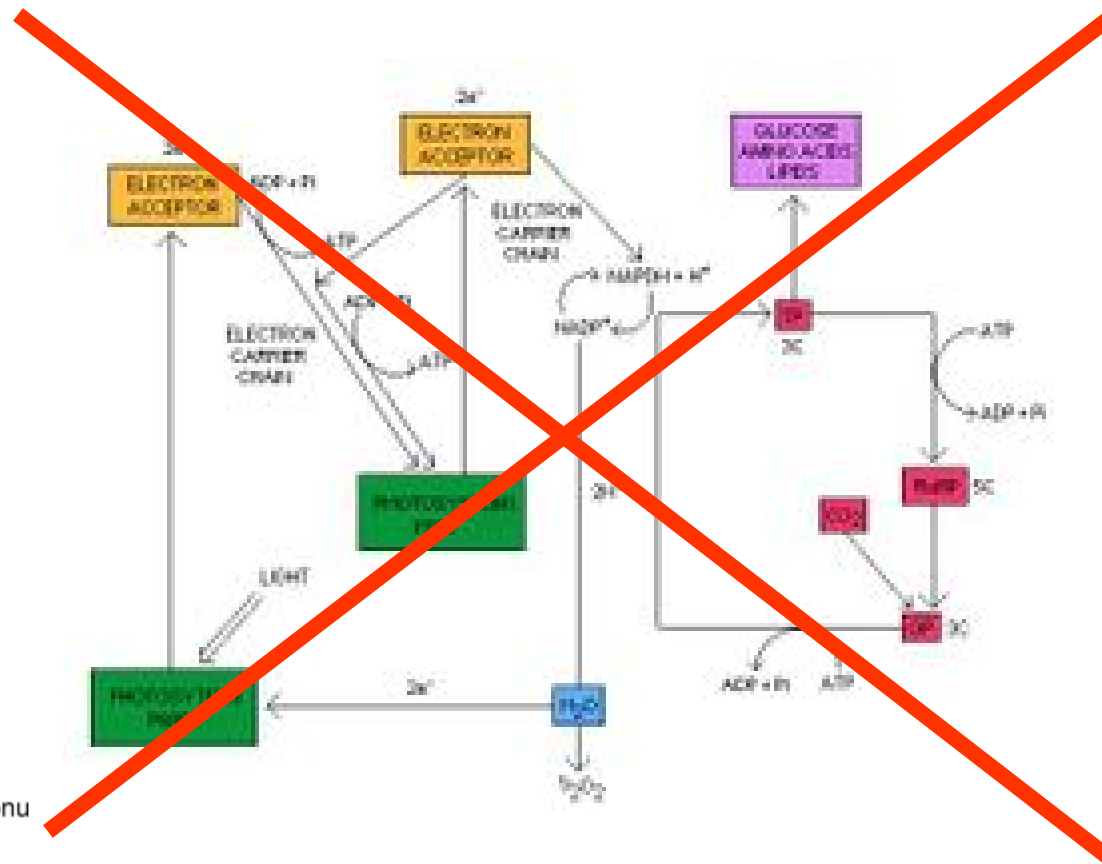
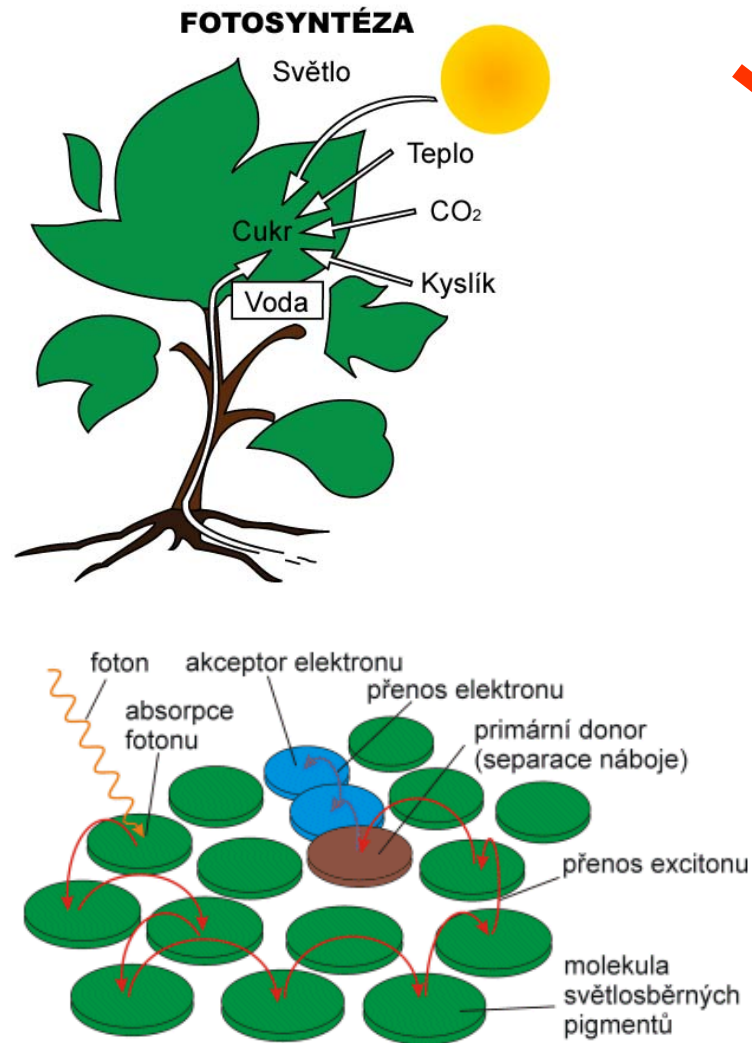


## Prezentace – obrázky





# Prezentace – schémata



# Prezentace – schémata

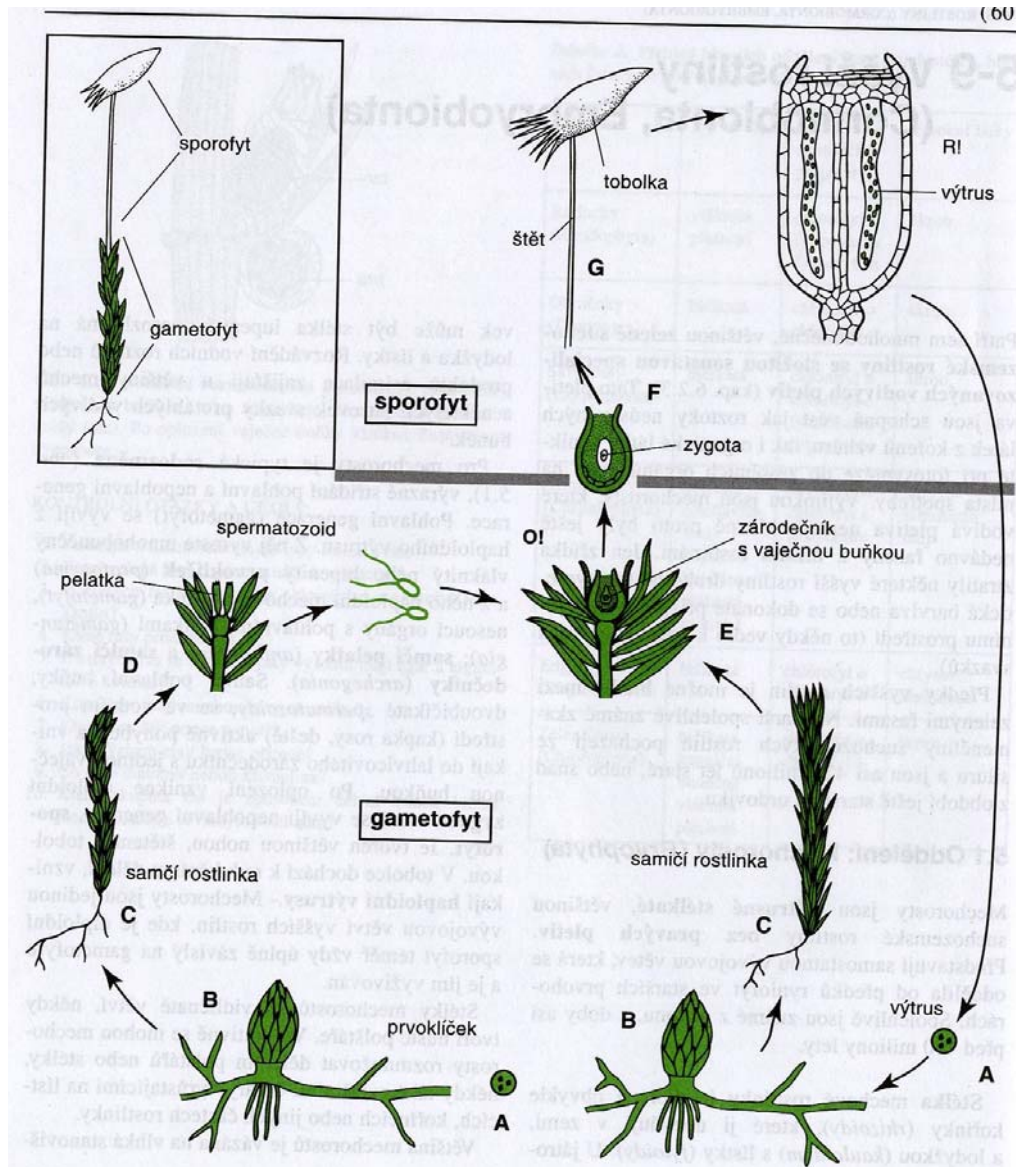
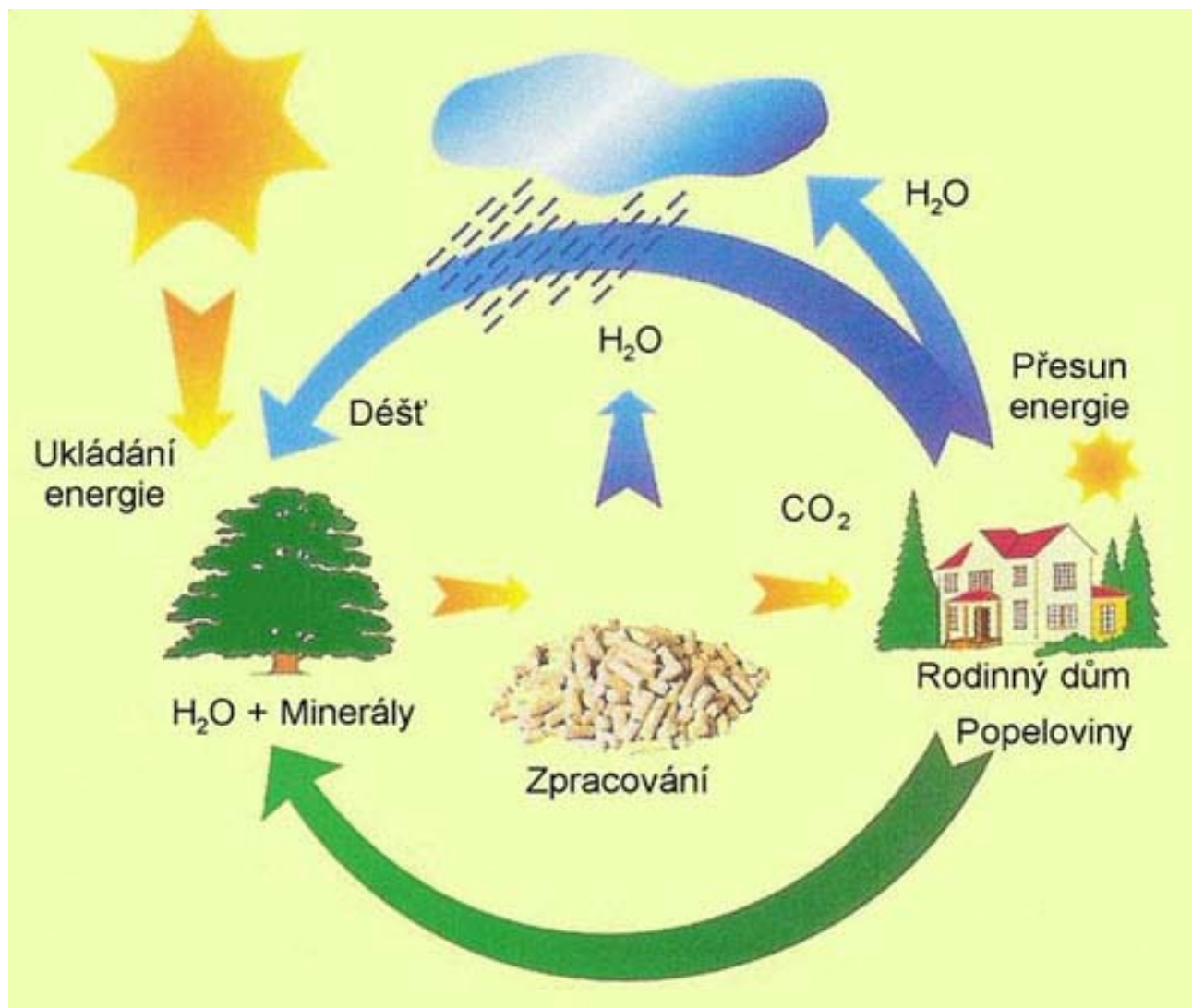


Schéma životního cyklu mechorostů.

Kubát a kol., Botanika, 2003.

# Prezentace – schémata

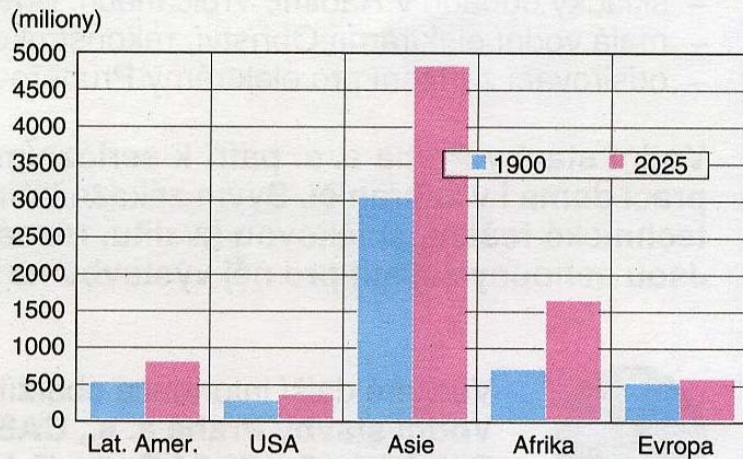
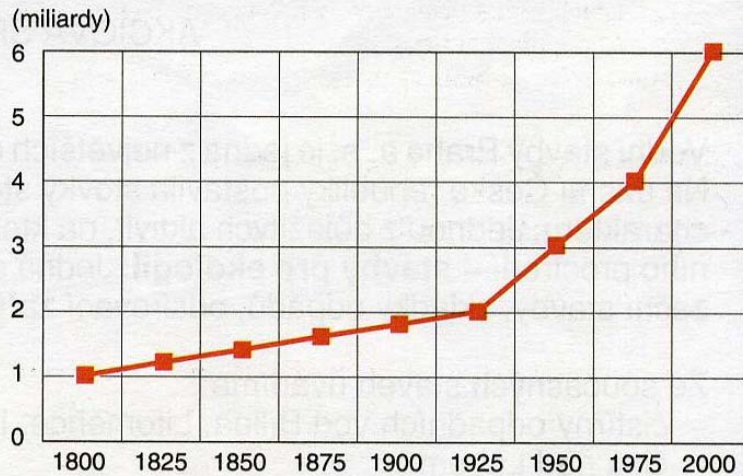


**Koloběh CO<sub>2</sub>**



# Prezentace – grafy

průběh

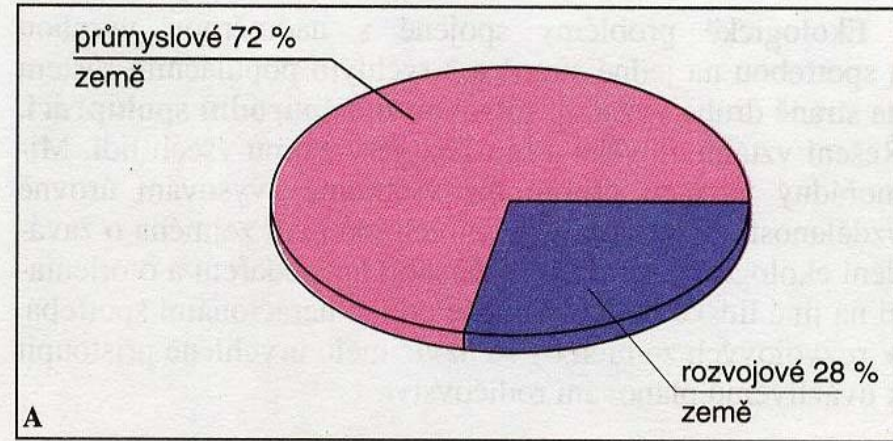


79 Růst lidské populace

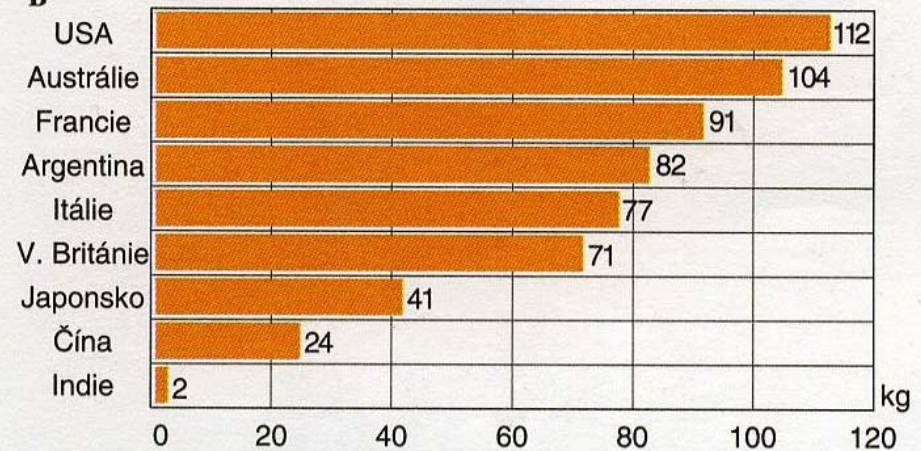
A Růst lidské populace (od r. 1800 a předpoklad do roku 2000)

B Předpokládaný nárůst populace v různých částech světa

podíl



B



78 Nerovnoměrnost čerpání přírodních zdrojů

A Nerovnoměrnost ve spotřebě energie

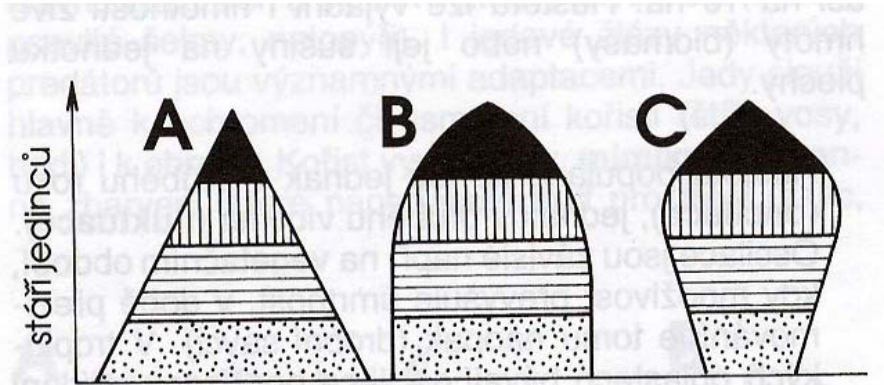
B Nerovnoměrnost ve spotřebě masa (v kg na jednoho obyvatele)

velikost

Kvasničková, Základy ekologie, 1997.

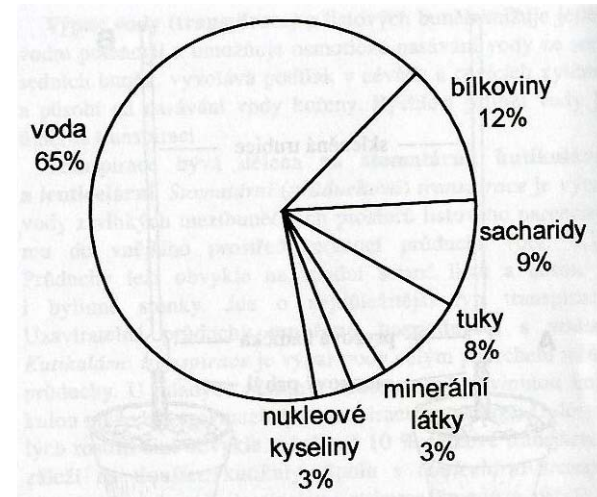


# Prezentace – grafy



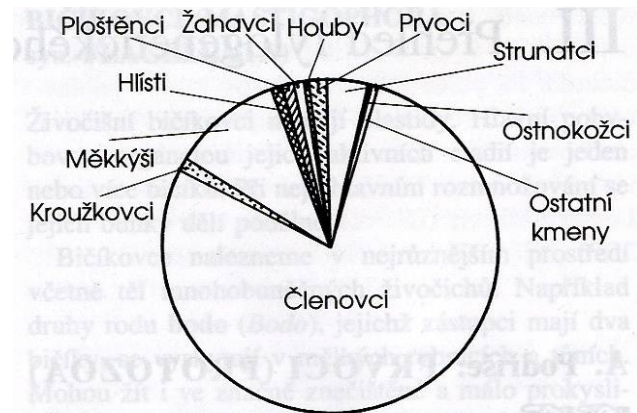
Obr. 204. Věková struktura různých populací. Čtyři věkové třídy jsou odlišeny graficky. A – rozvíjející se populace (pyramida), B – stálá populace (zvon), C – vymírající populace (urna).

Papáček a kol., Zoologie, 1997.



Průměrné zastoupení nejdůležitějších chemických látek v organismech.

Kubát a kol., Botanika, 2003.



Zastoupení hlavních živočišných kmenů v živočišné říši.

Papáček a kol., Zoologie, 1997.

# Výuková videa



Logo firmy MANTIS - skok na domácí stránku | 326 00 Pízeň, Částkova 93 - tel. 377 241 444

## DVD - Série 4 výukových videopořadů



*Trvání filmu:* 72 minut

*Výrobce:* MANTIS

*Cena:* 1390 Kč

DVD obsahuje čtyři videopořady:

**Přehled bezobratlých živočichů**

**Komáři**

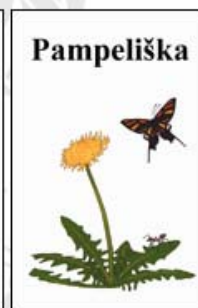
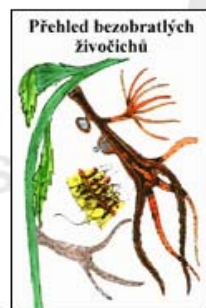
**Prvoci - bičíkovci**

**Pampeliška**

DVD titul umožňuje interaktivní výběr videopořadu i přímé vyvolání kapitoly nebo části pořadu. Přiloženy jsou též metodické materiály v elektronické podobě, které lze přečíst na počítači s DVD mechanikou.

### *Stručný obsah:*

O videopořadech na DVD se více dočtete kliknutím na obrázky níže.



Komáři



## Filmy, seriály

### Cesta do pravěku



### Byl jednou jeden život

iVysílání na ČT:  
Příběhy z přírody

<http://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/10169654855-pribehy-z-prirody/>



# Otevřená věda

vzdělávací projekt na podporu vzdělávání v přírodovědných a technických oborech

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

oficiální YouTube kanál <https://www.youtube.com/user/OtevrenaVeda>

# NEZkreslená věda

vzdělávací videa využitelné při výuce přírodovědných předmětů

<https://www.youtube.com/watch?v=IRImcMPFZhg&index=12&list=PLqmy0o96fQtB0jpks7qSSuDwJI1xNVD12>

<https://www.youtube.com/watch?v=NrsuWPAGswU&list=PLqmy0o96fQtB0jpks7qSSuDwJI1xNVD12&index=10>



# **Srozumitelnost**

**Obsah a rozsah učiva a vyučovací metody a formy musí odpovídat věku a stupni rozumového vývoje studentů a jejich dosavadním biologickým vědomostem a dovednostem.**

**Altman 1975**

- **velké množství látky – nedostatek času při vytváření dostatečného množství opěrných pojmů – formální osvojení učiva**
- **zkušenosti začínajícího učitele:**
  - **„Zpočátku jsem často používal pojmy, které žáci neznají, aniž bych je řádně vysvětlil, neboť jsem byl na odbornou terminologii zvyklý ze studií na vysoké škole.“**

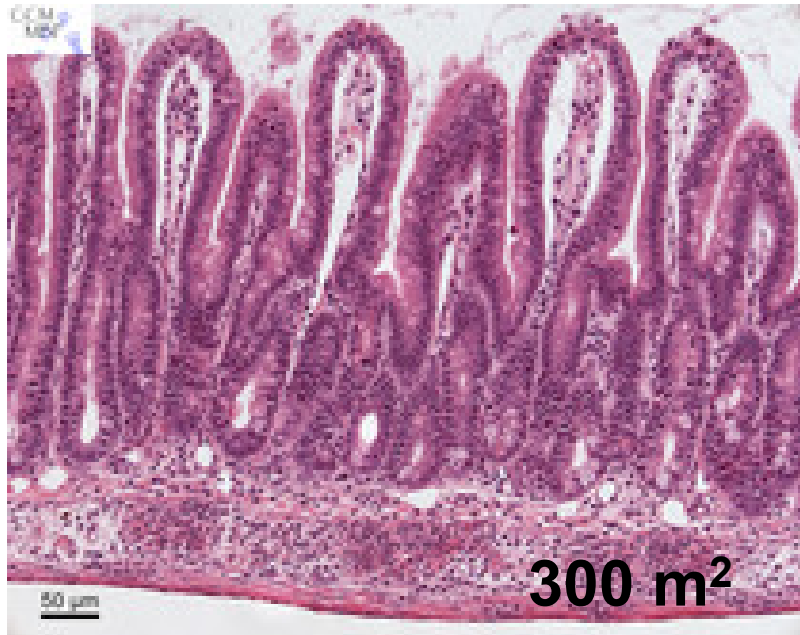
**Při předávání nových poznatků postupuj od známého k neznámému, od jednoduchého ke složitějšímu!!!**



**Nepodceňuj ani nepřeceňuj žáky!!!**

**Vysvětli a napiš na tabuli všechny nové termíny!!!**

**Pro představu velkých (malých) čísel použij grafická znázornění nebo příměr k číslům představitelným!!!**



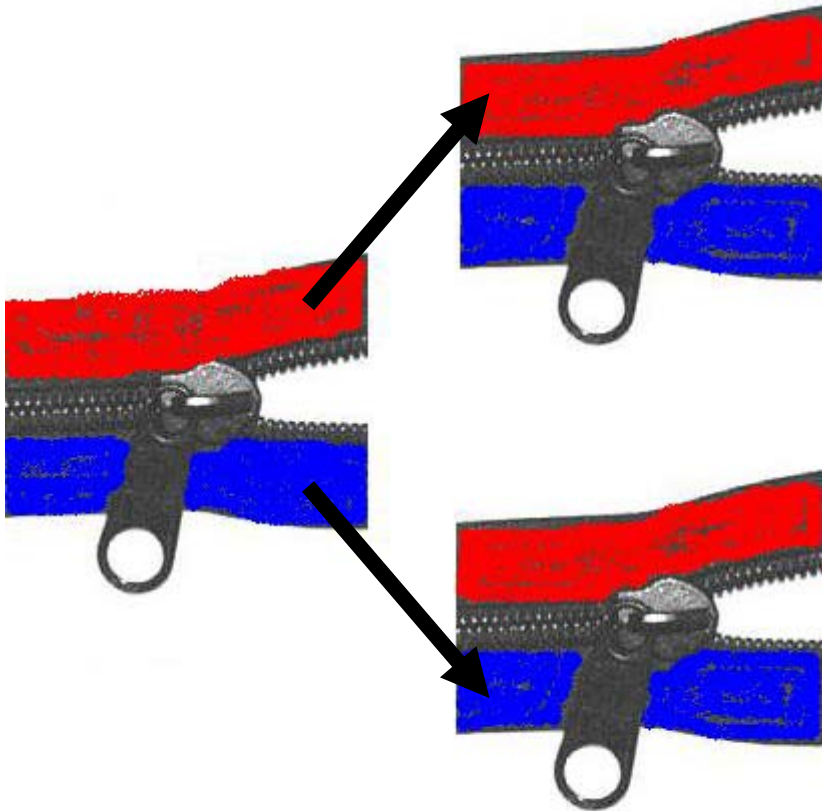
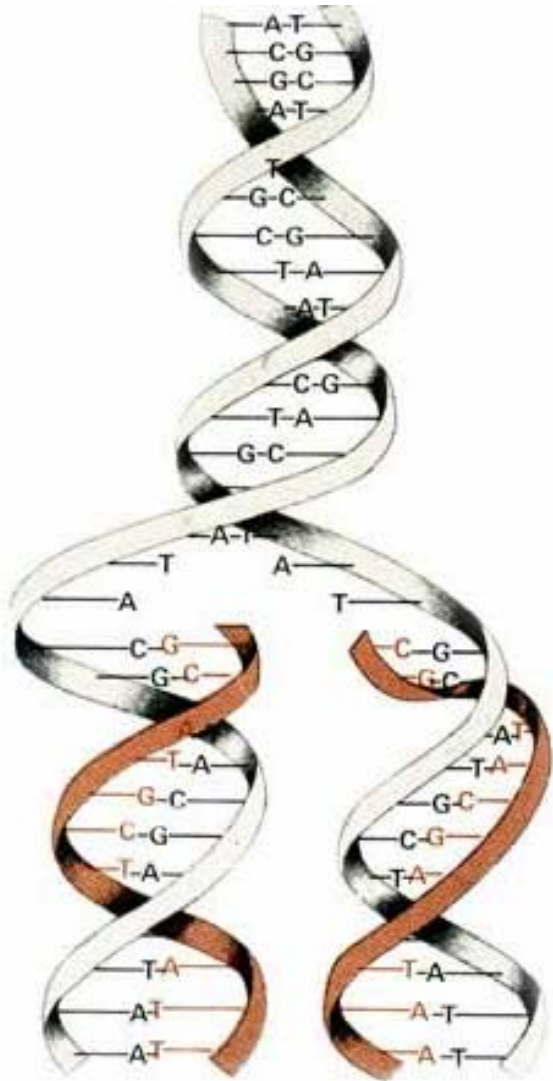
**Pro představu velkých (malých) čísel použij grafická znázornění nebo příměr k číslům představitelným!!!**

**Velikostní variabilita vyšších rostlin sahá od mm (např. u na hladině plovoucích okřehků) až po desítky metrů (např. vysoké gigantické stromy).**

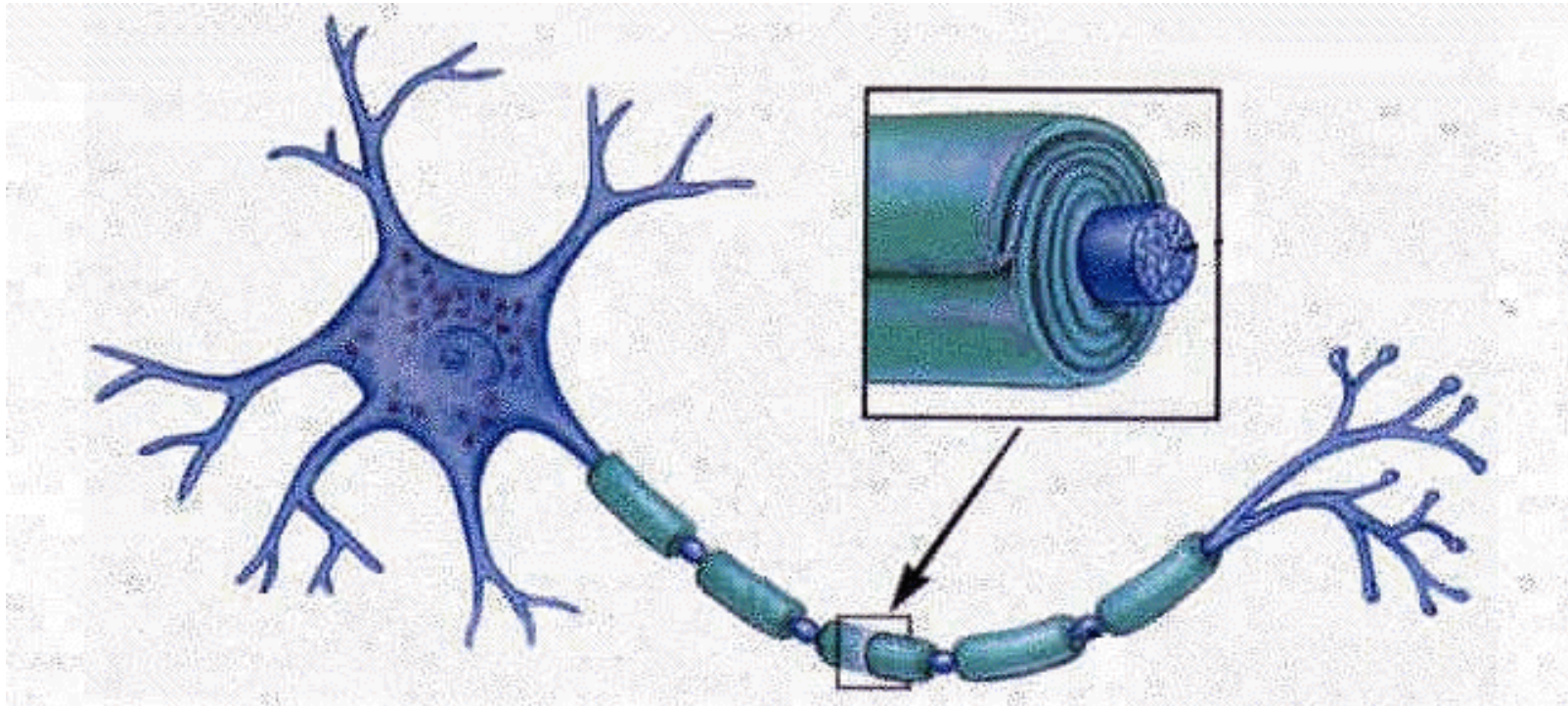




**Složité procesy rozděl na jednodušší, použijej  
přirovnání ke známým mechanismům!!!**



**Při popisu a vysvětlování nového a složitého použij  
přírovnání ke známému a jednoduchému!!!**



# **Při popisu a vysvětlování nového a složitého použij přírovnání ke známému a jednoduchému!!!**

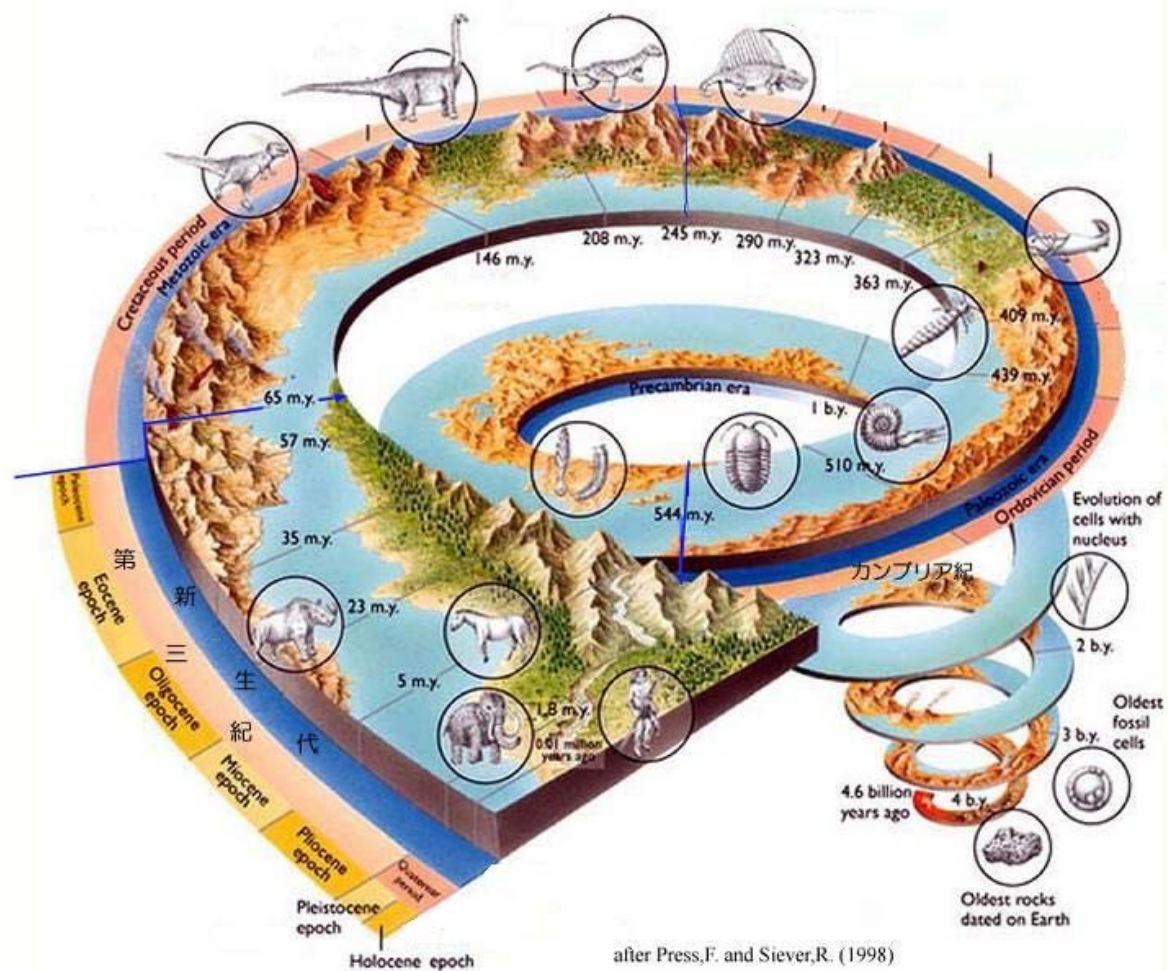
**Př. Jak se pohybuje nezmar?  
"Nezmar udělá hluboký předklon..."  
(prof. Konětopský)**

**"...dělá kotrmelce, tj. ohne se,  
přichytí se rameny,  
odlepí nožní terč a překulí se."**





Pro představu dlouhých časových období použij grafická znázornění nebo příměr k časovým údobím kratším, představitelným!!!



Evolve  
Země



**Spojení teorie s praxí vyžaduje, aby žáci prověřovali nově získané vědomosti v praxi, aby je mohli používat v mimoškolní činnosti (Altmann 1975).**

**Praktické zkušenosti jsou pramenem poznání**

**Př. Vztahy mezi organismy**



**Spojení teorie s praxí vyžaduje, aby žáci prověřovali nově získané vědomosti v praxi, aby je mohli používat v mimoškolní činnosti (Altmann 1975).**

**Praktické zkušenosti jsou pramenem poznání**

**Př. prof. Mášová: Vyvozování učiva o kosterní soustavě na základě předchozí práce v laboratorním cvičení, v hodině se na cvičení často odkazuje**



**Spojení teorie s praxí vyžaduje, aby žáci prověřovali nově získané vědomosti v praxi, aby je mohli používat v mimoškolní činnosti (Altmann 1975).**

**Praktické zkušenosti jsou pramenem poznání**

**Př. Cibis a kol.: Člověk, SPN, Praha.**

**str. 112**

**Reflexy jsou pro život nezbytné**

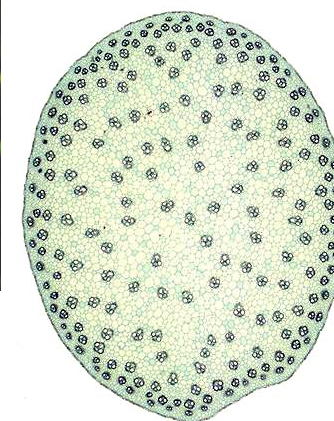
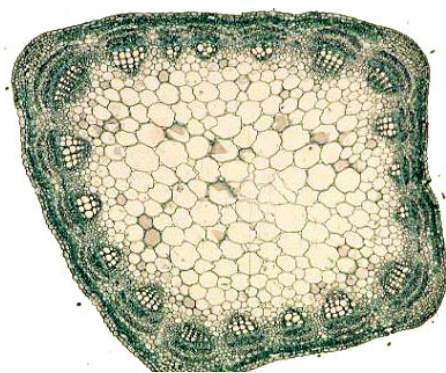
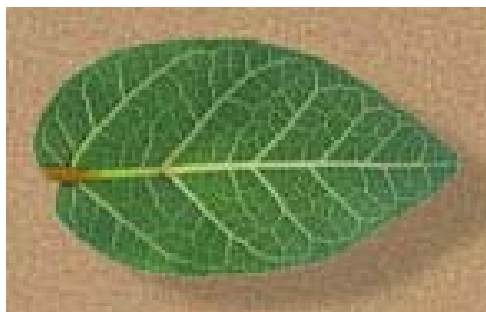
**Stoupneme-li bosou nohou na ostrý předmět nebo dotkneme-li se horkých kamen...**

**Př. prof. Mášová: Mění se poměr organických a anorganických látek v kostech v průběhu života? Jaké to má důsledky?**

**Př. prof. Vařejka: Kdyby neexistovaly rozkladné procesy za účasti bakterií, dopadlo by vše, co by v přírodě zahynulo, jako odhozené igelitové pytlíky nebo PET lahve.**

# Nové poznatky lze získat při praktické činnosti.

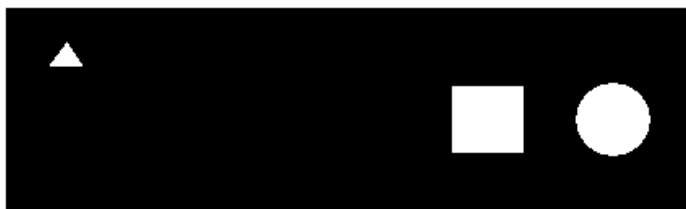
Př. Diferenční znaky mezi dvouděložnými a jednoděložnými



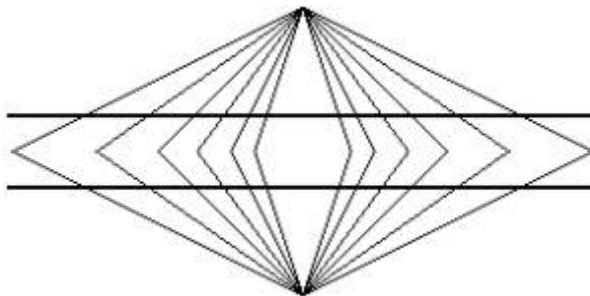
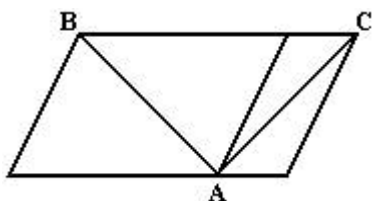


# Nové poznatky lze získat při praktické činnosti.

Př. Důkaz slepé skvrny (Mariottovy obrázky)



Př. Optické klamy



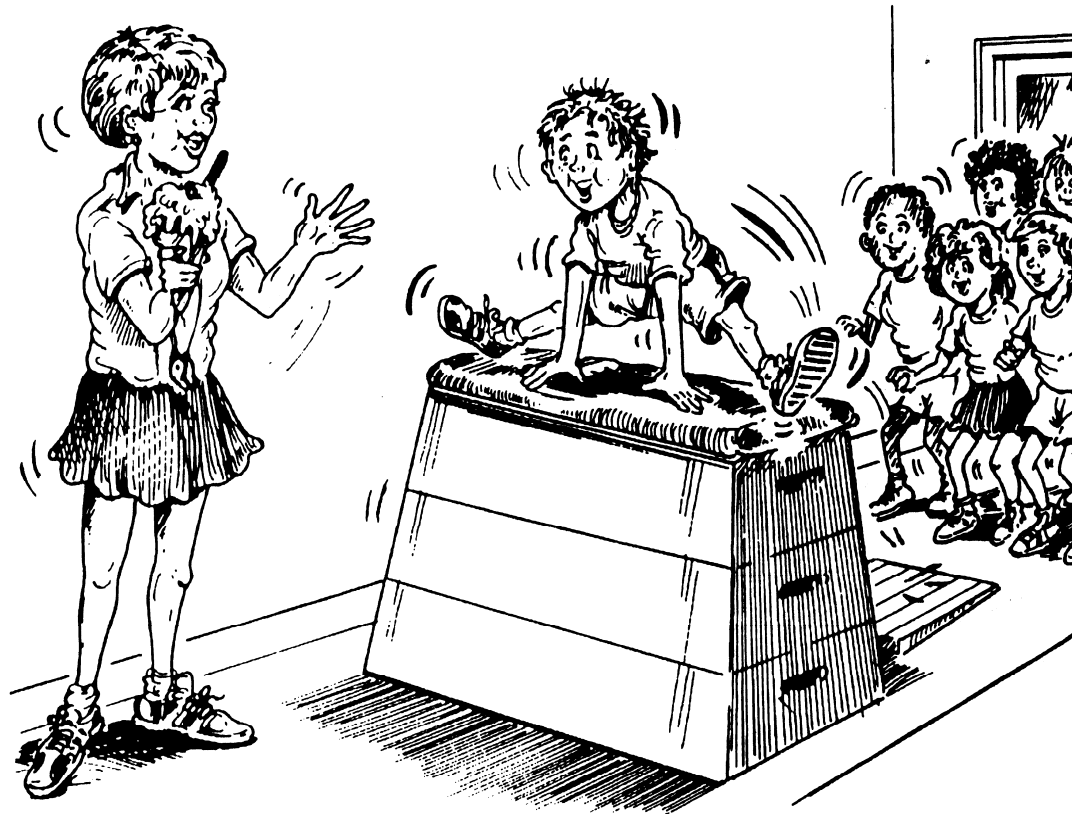
# Teoretické vědomosti lze užít v praxi.

## Př. determinace přírodnin



**Aktivita vyžaduje, aby žáci byli při vyučování pozorní, sledovali výuku, zajímali se o sdělované skutečnosti.**

**(Altmann 1975)**



**Podporujte  
motivaci žáků**

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



**Neustále monitorujte chování žáků**

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



**Hygiena a bezpečnost výuky - ve všech vyučovacích formách je nutné respektovat hygienická a bezpečnostní pravidla a zákony o ochraně zdraví žáků.**

**Dodržování zásady se týká několika oblastí:**

- \* výběru a opatřování biologického materiálu (alergeny, jedovaté organismy, ...)**
- \* výběru metod a forem práce (manuální zručnost nutná pro práci v laboratoři)**
- \* výběru pokusů a pozorování (náročnost pokusu, práce s nebezpečnými nástroji a látkami)**

**Baer 1968, Altmann 1975, Homola a Froněk 1978/79, Zajíček a Beneš 2001**

# Použití chemických látek ve škole

podle nové legislativy  
nejen pro vyučující chemie  
na základních školách  
a v nižších ročnících  
víceletých gymnázií

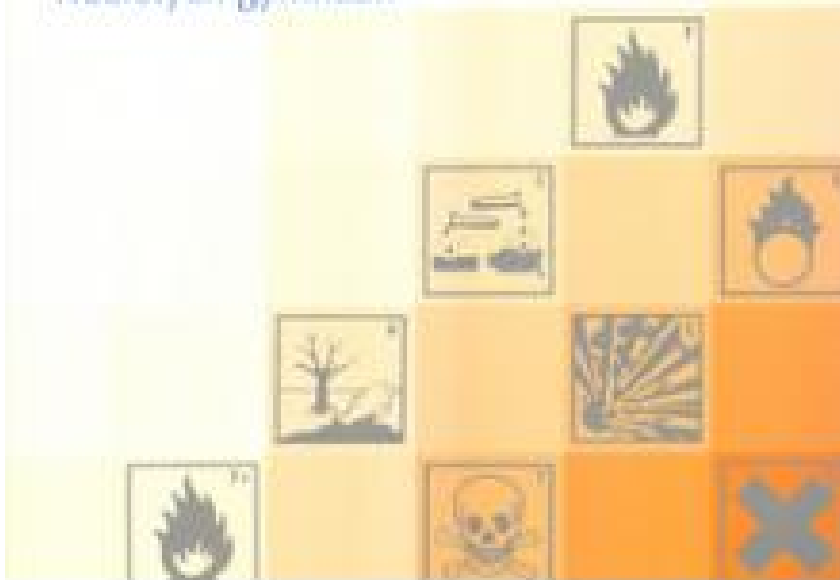


**Zajíček J. a Beneš P.: Použití chemických látek ve škole. – Fortuna Praha, 2001.**

- **Nebezpečné látky a přípravky (R-věty, S-věty)**

# Použití chemických látek ve škole

podle nové legislativy  
nejen pro vyučující chemie  
na základních školách  
a v nižších ročnících  
víceletých gymnázií

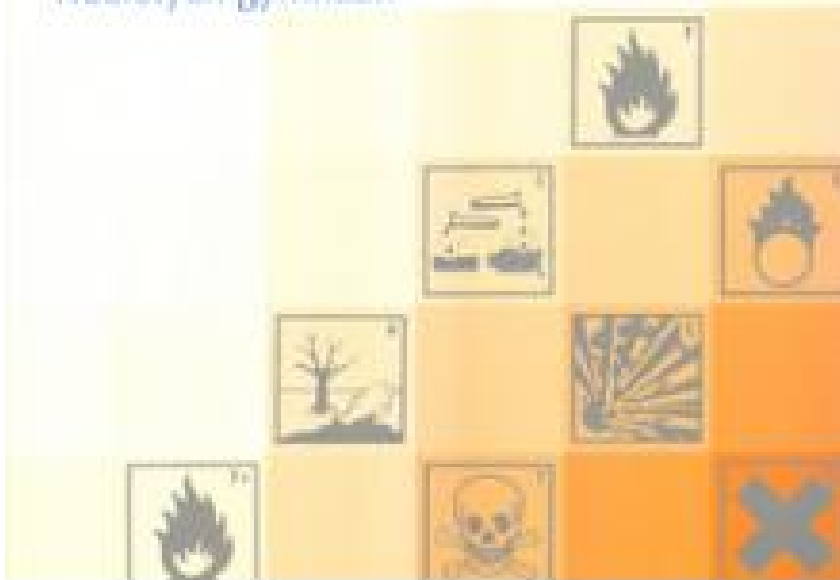


Zajíček J. a Beneš P.: Použití chemických látek ve škole. – Fortuna Praha, 2001.

- Nebezpečné látky a přípravky
- Kdo má oprávnění s chemickými látkami nakládat?  
autorizované osoba  
(osvědčení MŽP) nebo  
osoba autorizovanou  
osobou zaškolená

# Použití chemických látek ve škole

podle nové legislativy  
nejen pro vyučující chemie  
na základních školách  
a v nižších ročnících  
víceletých gymnázií



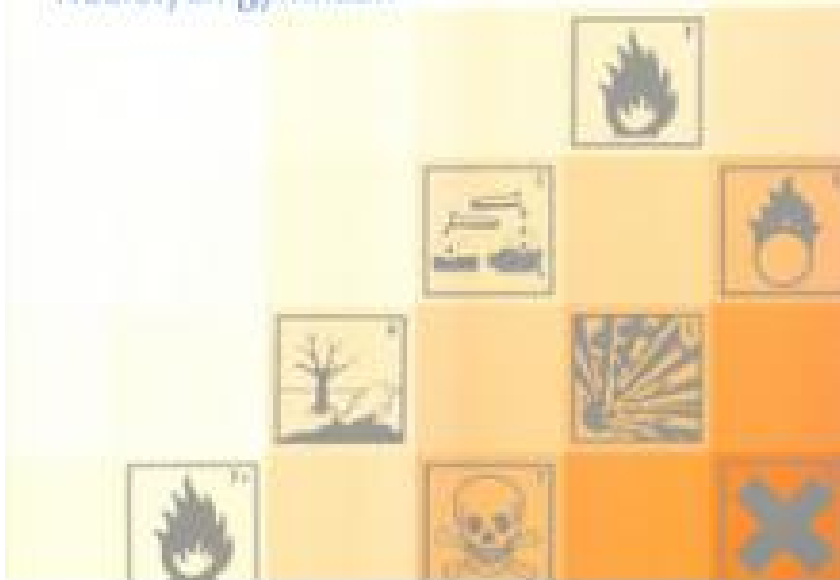
**Zajíček J. a Beneš P.: Použití chemických látek ve škole. – Fortuna Praha, 2001.**

- **Nebezpečné látky a přípravky**
- **Kdo má oprávnění s chemickými látkami nakládat?**
- **Chemické látky a výuka chemie**  
**demonstrační pokus**  
**žakovský pokus**



# Použití chemických látek ve škole

podle nové legislativy  
nejen pro vyučující chemie  
na základních školách  
a v nižších ročnících  
víceletých gymnázií



**Zajíček J. a Beneš P.: Použití chemických látek ve škole. – Fortuna Praha, 2001.**

- **Nebezpečné látky a přípravky**
- **Kdo má oprávnění s chemickými látkami nakládat?**
- **Chemické látky a výuka chemie**
- **Bezpečnostní listy  
průvodní dokumenty k chemikáliím**

## **Literatura:**

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

**Baer H.-W.: Biologické pokusy ve škole. – SPN Praha, 1968.**

**Homola J. & Froněk J.: Zásady bezpečnosti práce v laboratořích a odborných  
pracovnách přírodopisu a biologie na ZŠ a gymnáziu. – Přírodní  
vědy ve škole 30/3: 90–92 1978/79.**

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

**Schürer E., Richter W.: Kreslení na tabuli. SPN Praha, 1959.**

**Zajíček J. & Beneš P.: Použití chemických látek ve škole. – Fortuna Praha,  
2001.**