

Didaktické zásady

Vědeckost

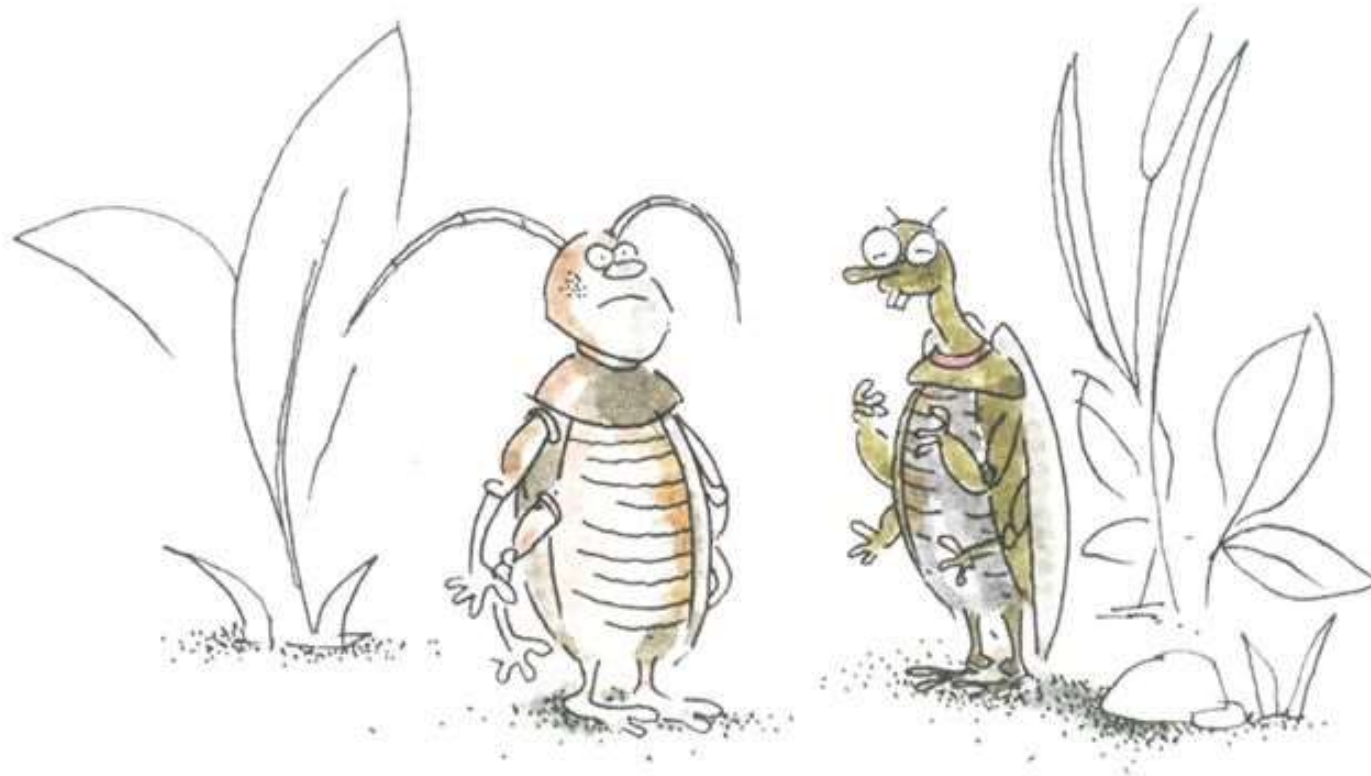
vyžaduje, aby s žáky byl vyvozován vědecky správný výklad učiva biologie na úrovni současné vědy a aby se při výuce využívaly vyučovací metody, které se blíží metodám vědeckým, tj. pozorování a pokus.

(Altmann 1975)



Odborná terminologie !!!

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



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

Odborná terminologie !!!

ZŠ – české odborné názvosloví

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

SŠ – vědecké termíny ve spojení s českým ekvivalentem

odborné termíny – etymologie

**nové termíny zapsat na tabuli nebo promítnout
v prezentaci (pravopis!!!)**

Př. červené krvinky x erytrocyty

Odborná terminologie !!!

ZŠ – české odborné názvosloví

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

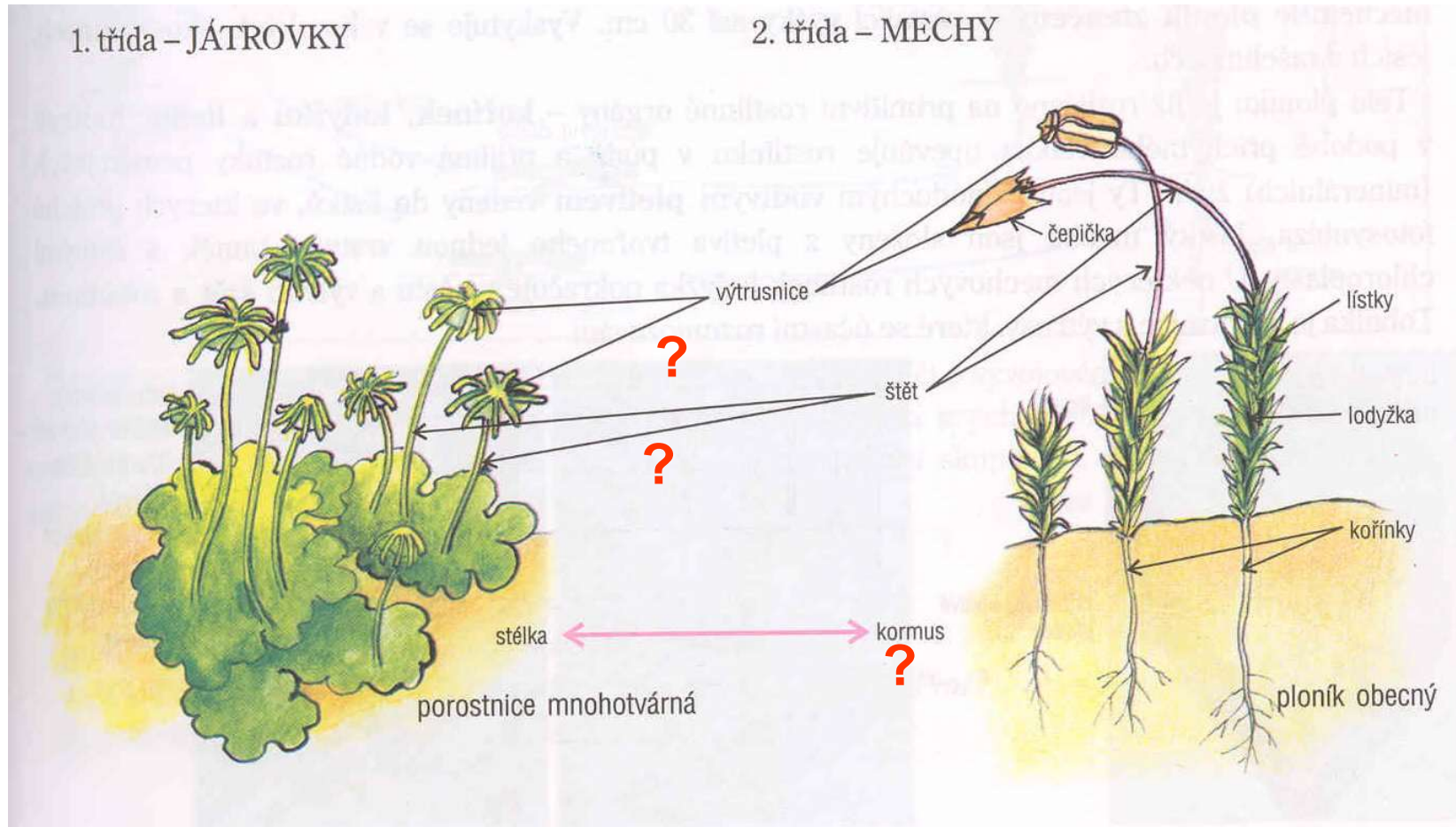
Odborná terminologie !!!

aktuální odborná terminologie

DNK x DNA

RNK x RNA

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



ilustrace z učebnice pro ZŠ

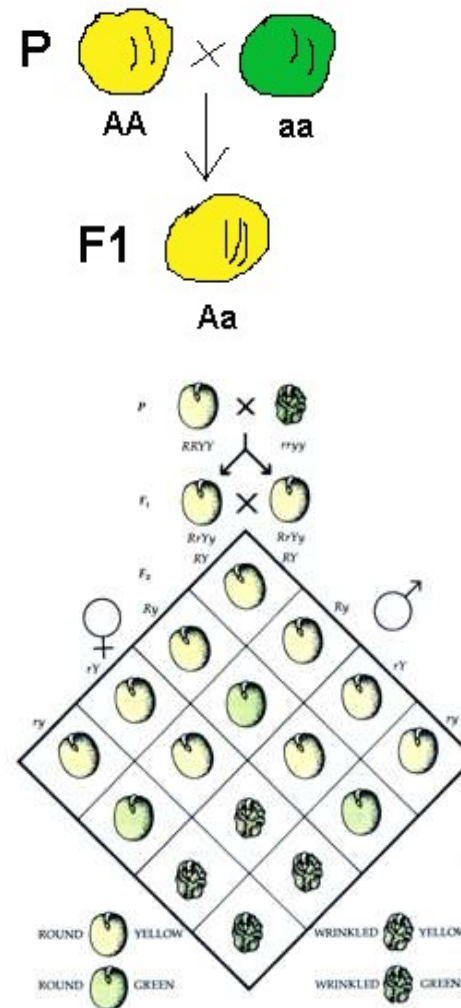
Věcně správné musí být mluvené slovo, psaný text i ilustrace !!!

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).

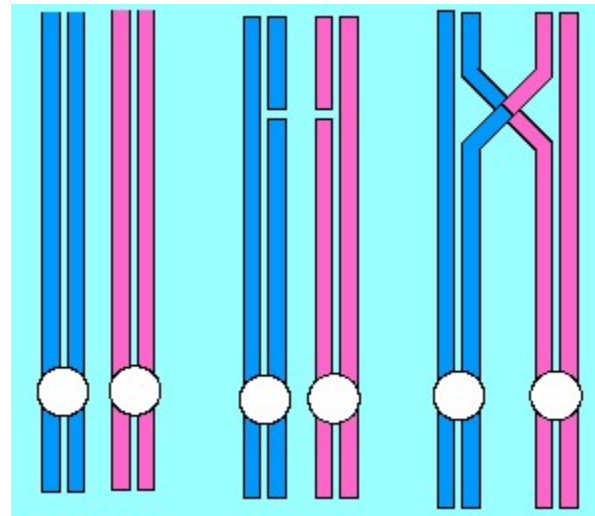
Výklad za použití historie vědeckých objevů!!!

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

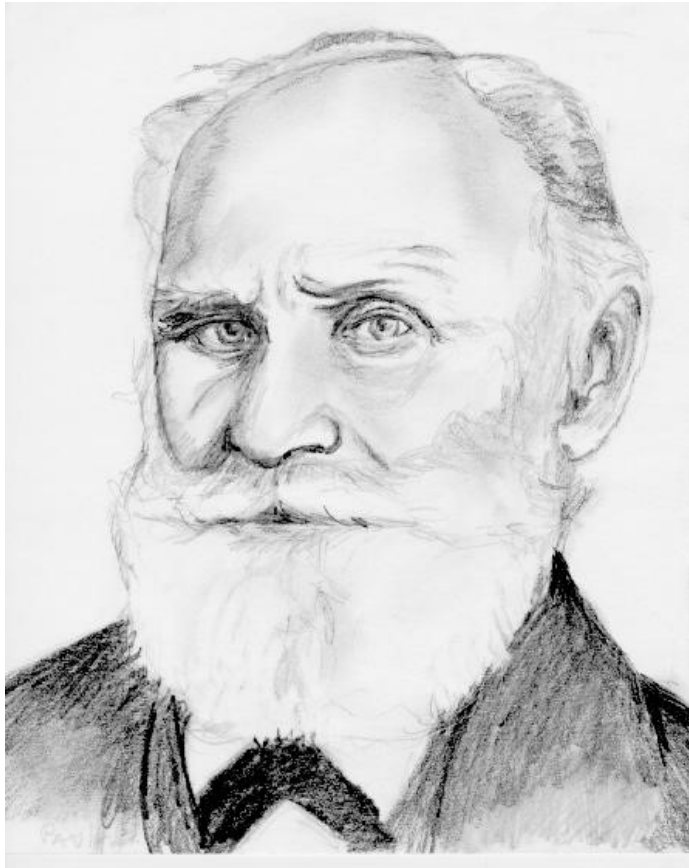


Výklad za použití historie vědeckých objevů!!!

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

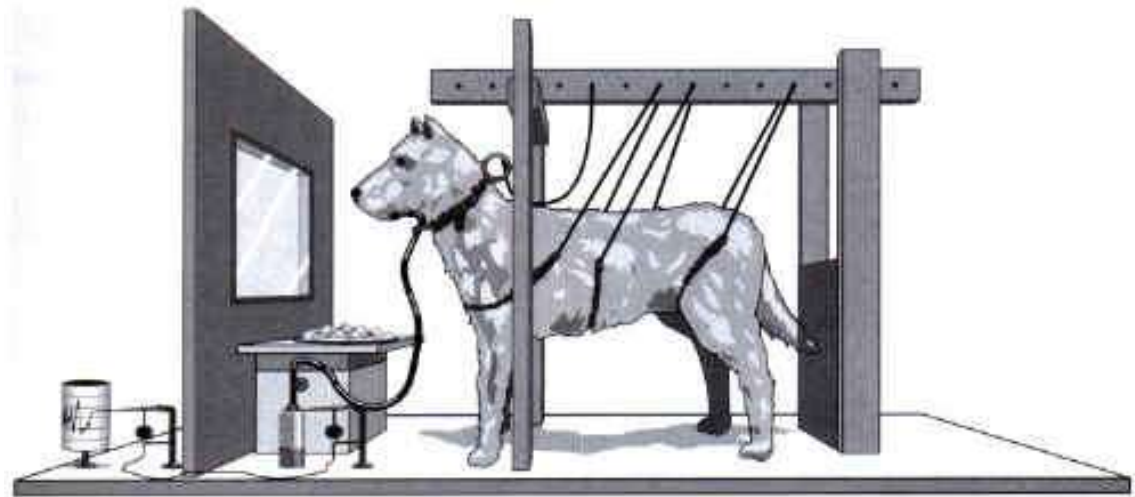
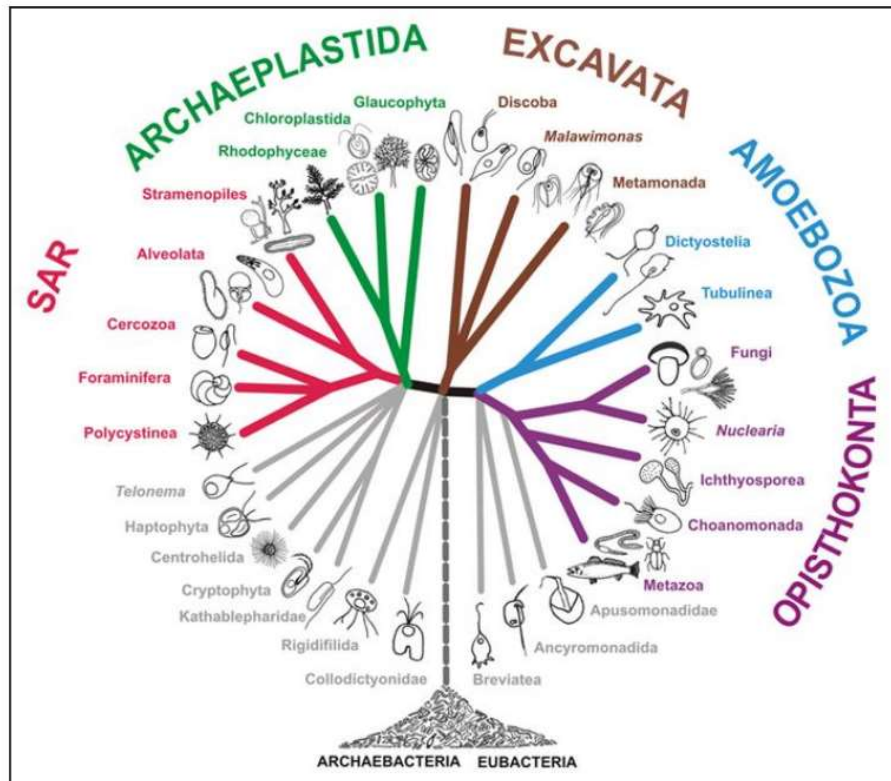


Figure 3.1 Diagram of the Pavlovian salivary conditioning preparation. A cannula attached to the animal's salivary duct conducts drops of saliva to a data-recording device. (From "The Method of Pavlov in Animal Psychology," by R. M. Yerkes and S. Morgulis, *Psychological Bulletin*, 1909, 6, 257–273.)

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 (Cavalier-Smith 1998)

houby
živočichové
rostliny
jednobuněční
Chromista

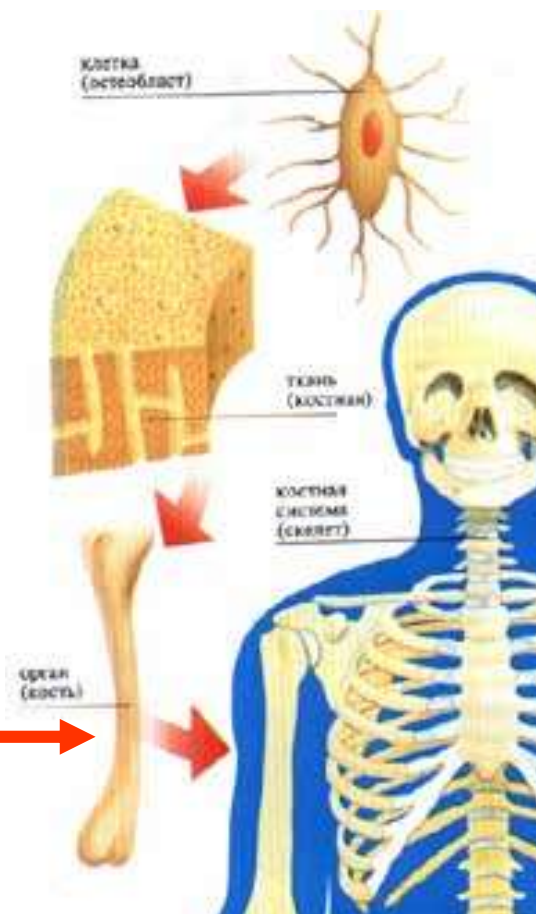
Soustavnost a postupnost

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

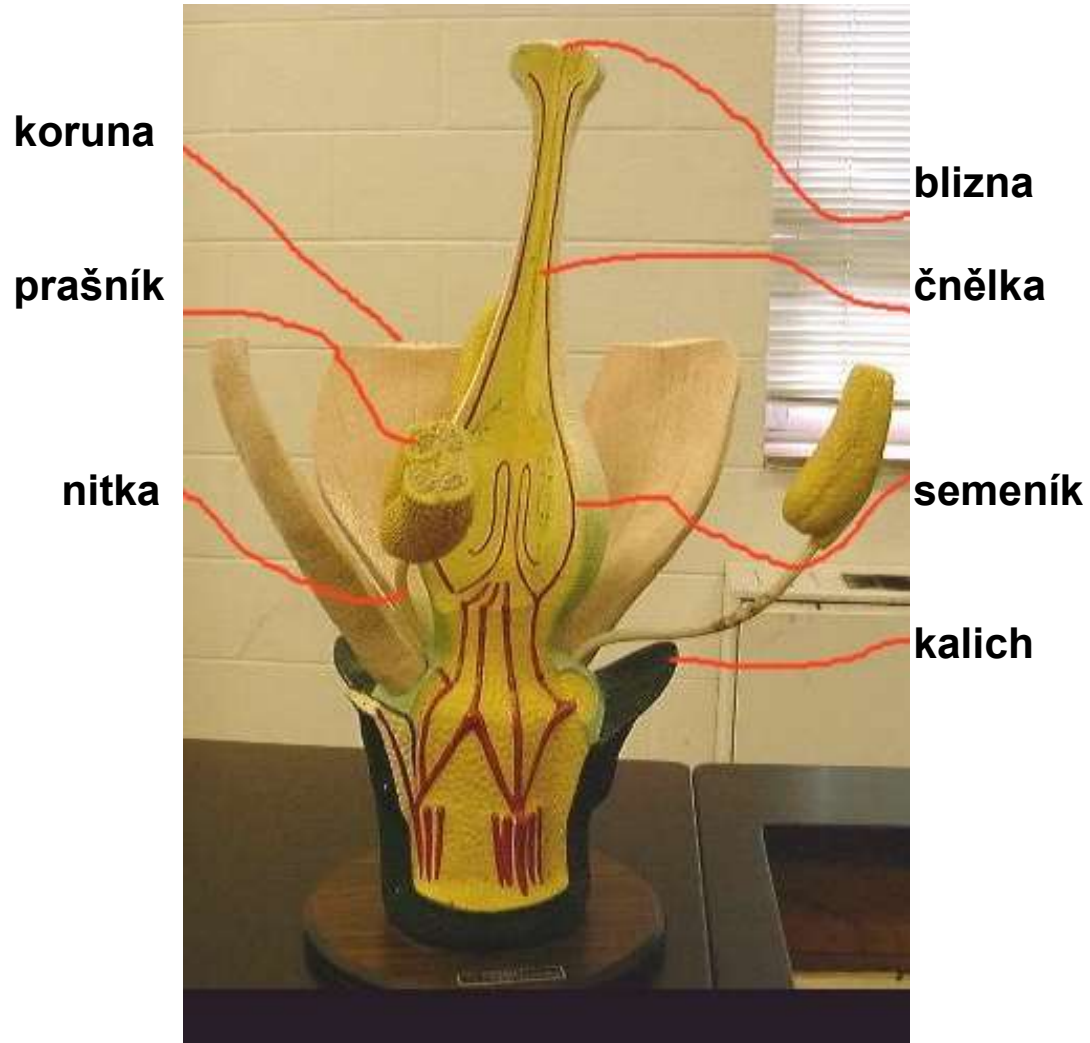
(Altmann 1975)

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

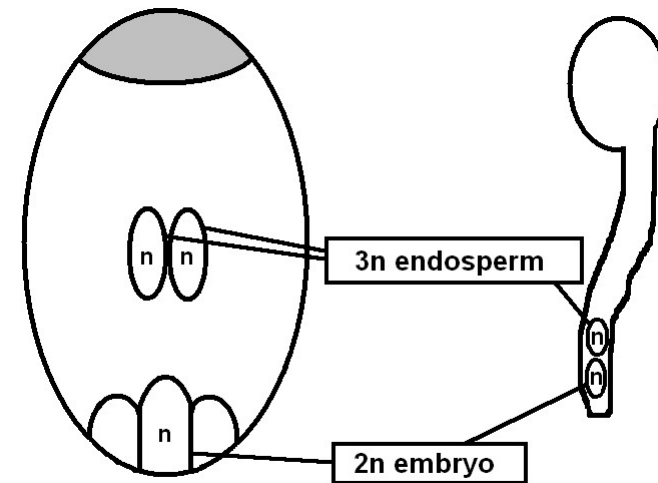
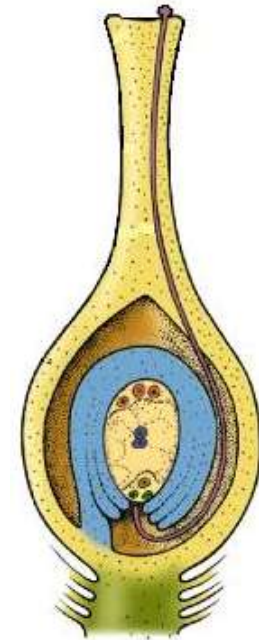
Př. buňka – pletivo (tkáň) – orgán – (orgánová soustava)



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



**dvojí oplození
krytosemenných
rostlin**



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

Př. prof. Mášová – při výkladu kosterní soustavy v biologii člověka vychází z poznatků o kostře savců z předchozího ročníku (demonstrace kostry kočky, hledání shod a rozdílů)

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

(Altmann 1975)



Branislav Cigánik - bčlek, 2004, b_c@zoznam.sk

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,

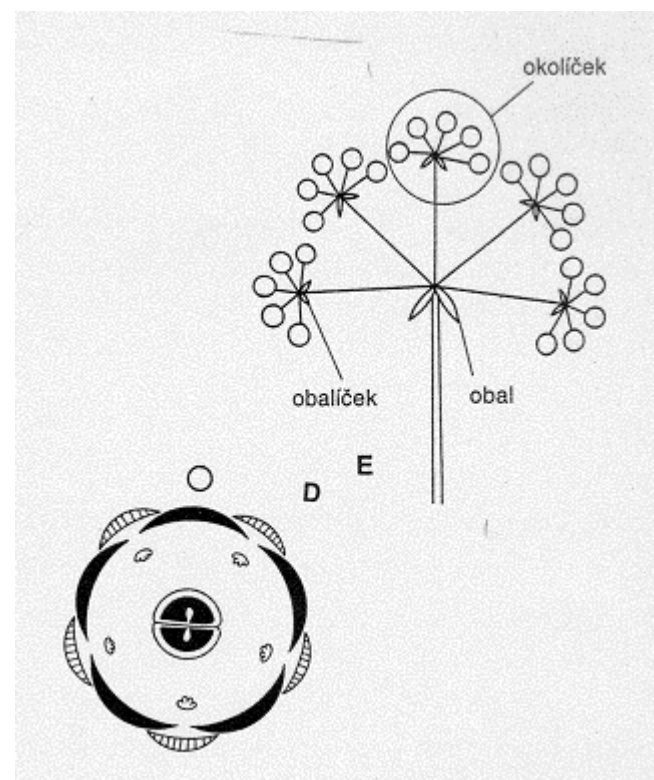
90 % z toho co dělají.



"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."

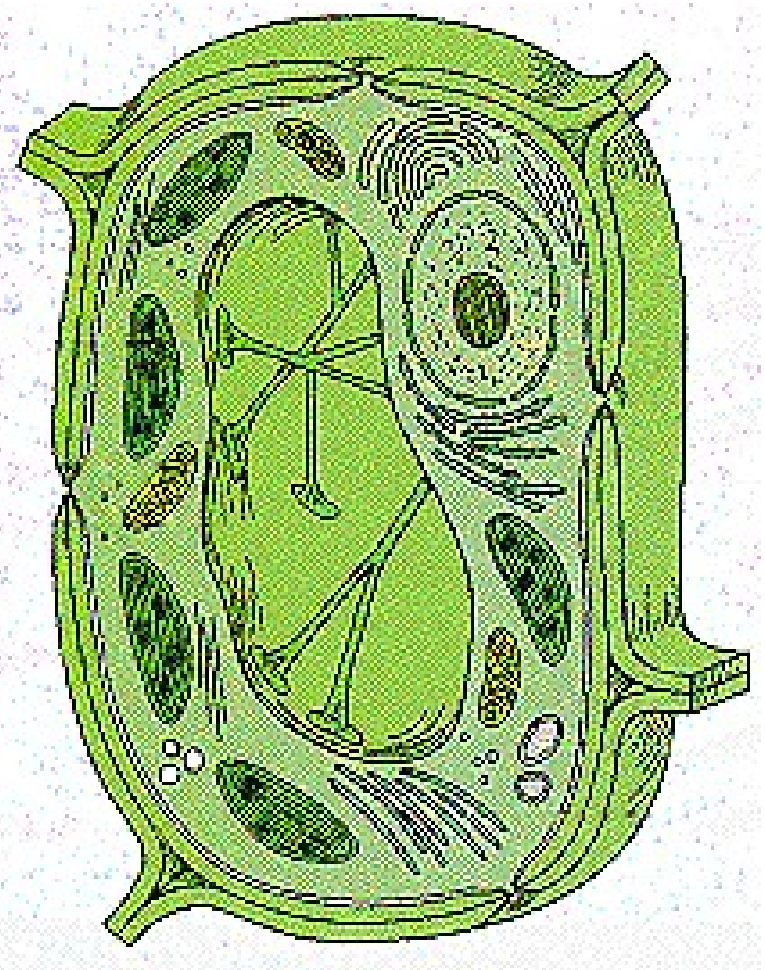
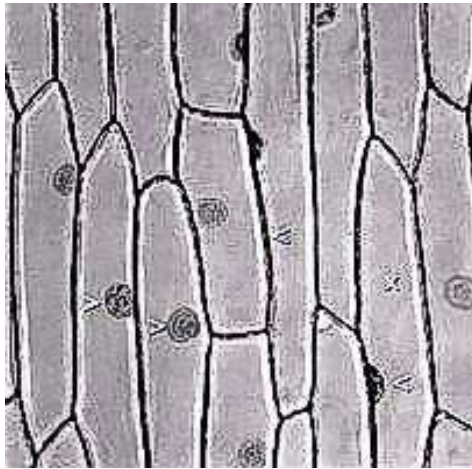
J. A. Komenský, Velká didaktika

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

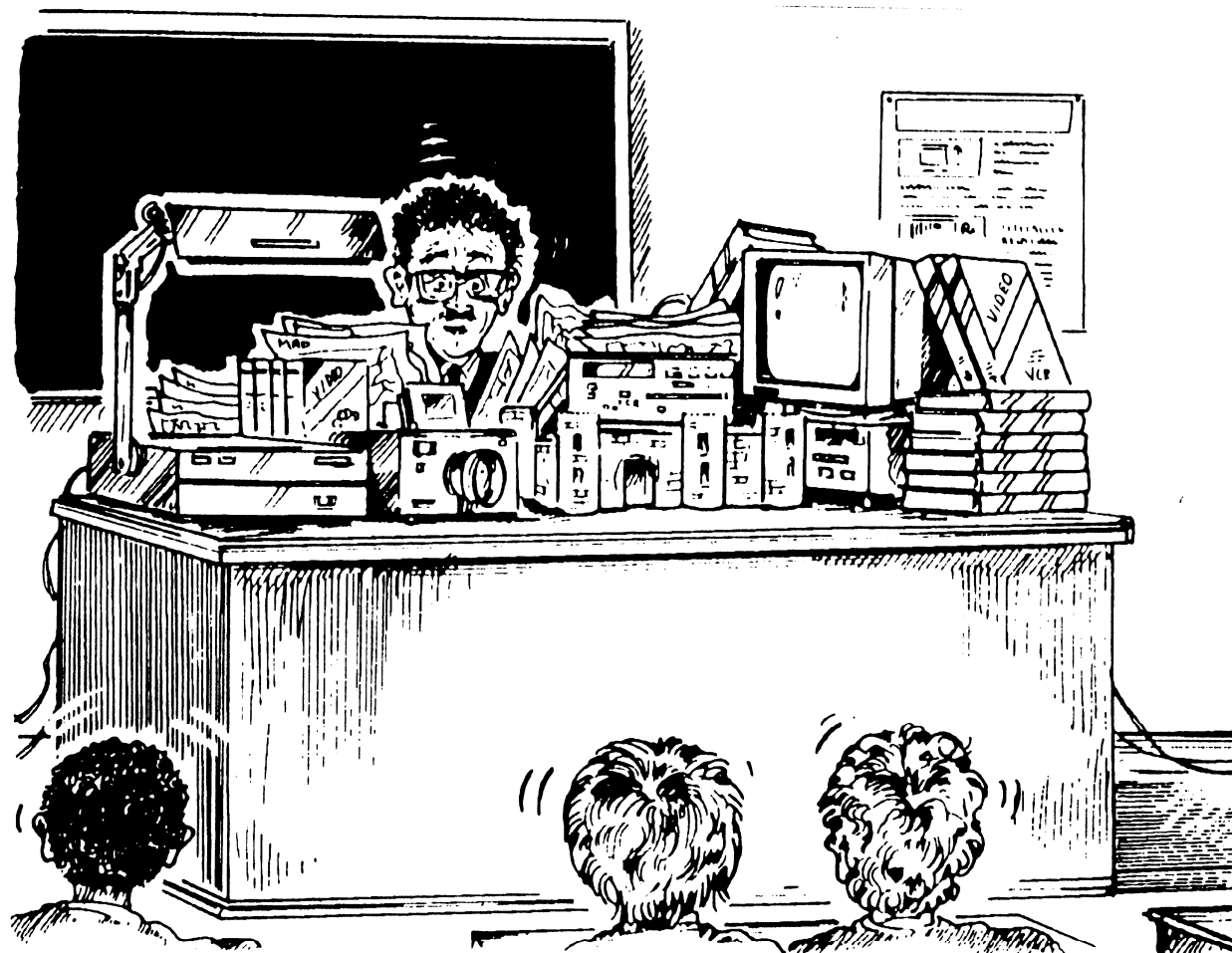
**hospodářsky významné: pěstované, léčivé, plevele, škůdci
jedovaté houby a rostliny, parazité, přenašeči chorob**

K demonstraci použijte vše, co se použít dá!!!

Př. Kostra člověka: nahmátněte si loketní kloub, nahmátněte si mečovitý výběžek hrudní kosti; prof. Konětopský

Př. Svalová soustava: Zkuste si zažvýkat a nahmatat žvýkácí sval; prof. Slámová

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)

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 26–34 b.

Nadpis 26–36 b.

Nadpis 26–34 b.

Nadpis 26–36 b.

text 18–24 b.

text 18–24 b.

text 18–24 b.

text 18–24 b.

tučné písmo

tučné písmo

Prezentace – text

Animace

Postupné přidávání textu

Prezentace – text

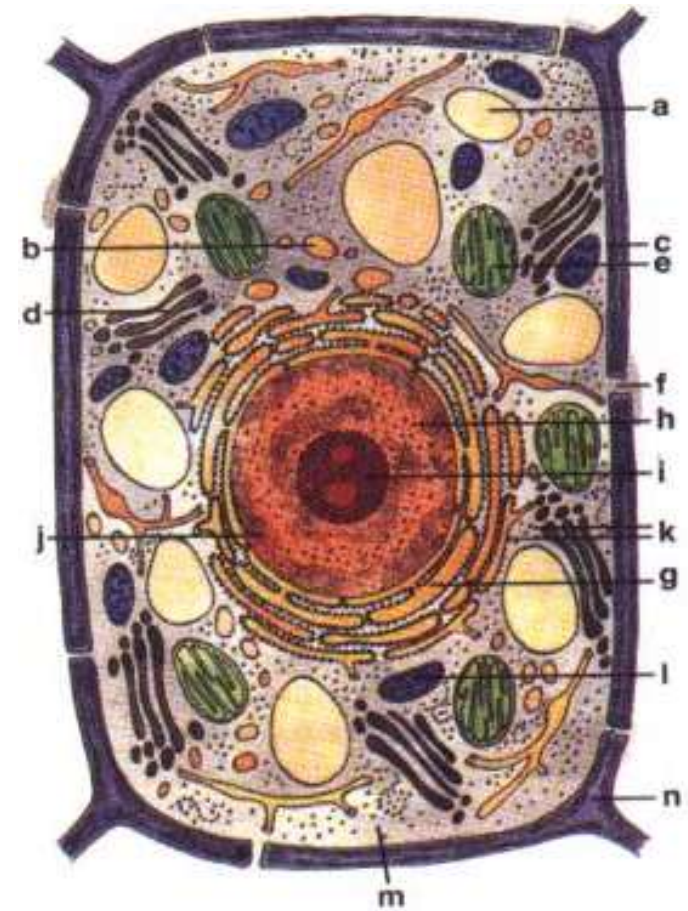
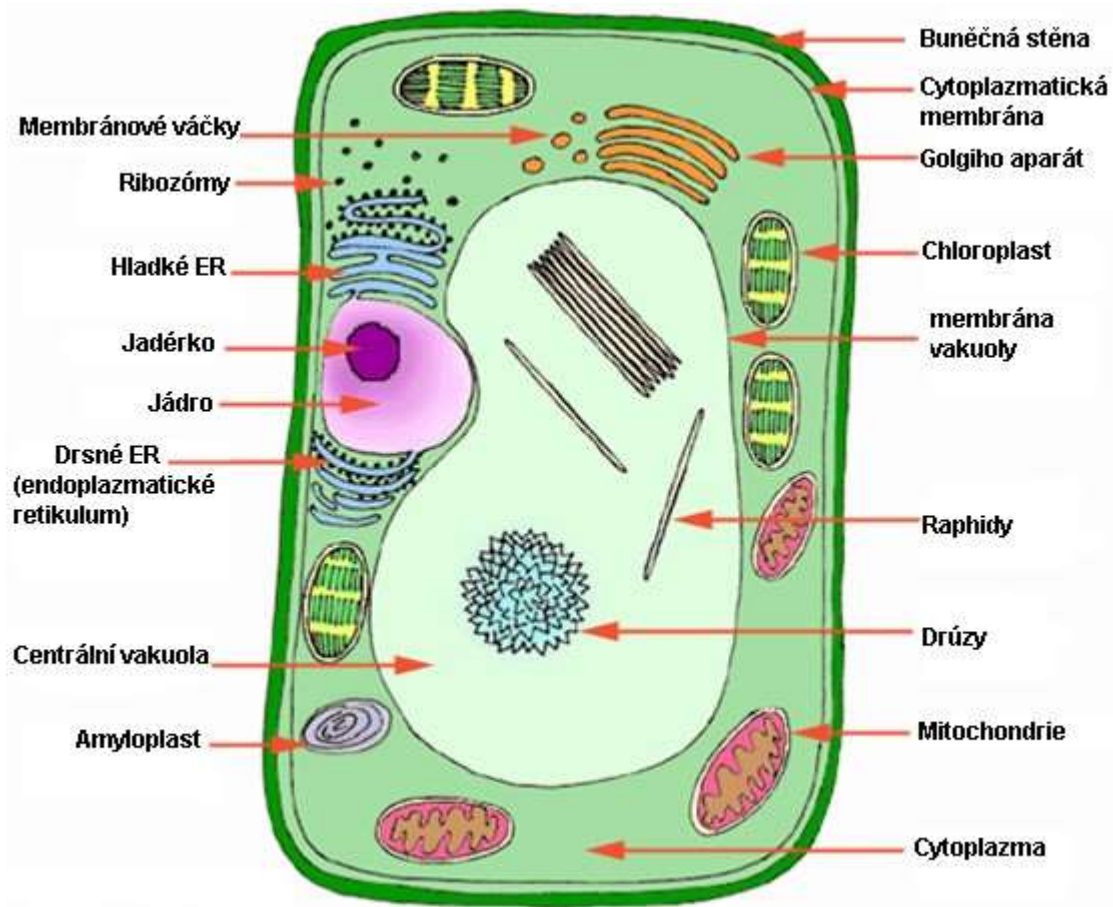
komerční prezentace x vlastní prezentace

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

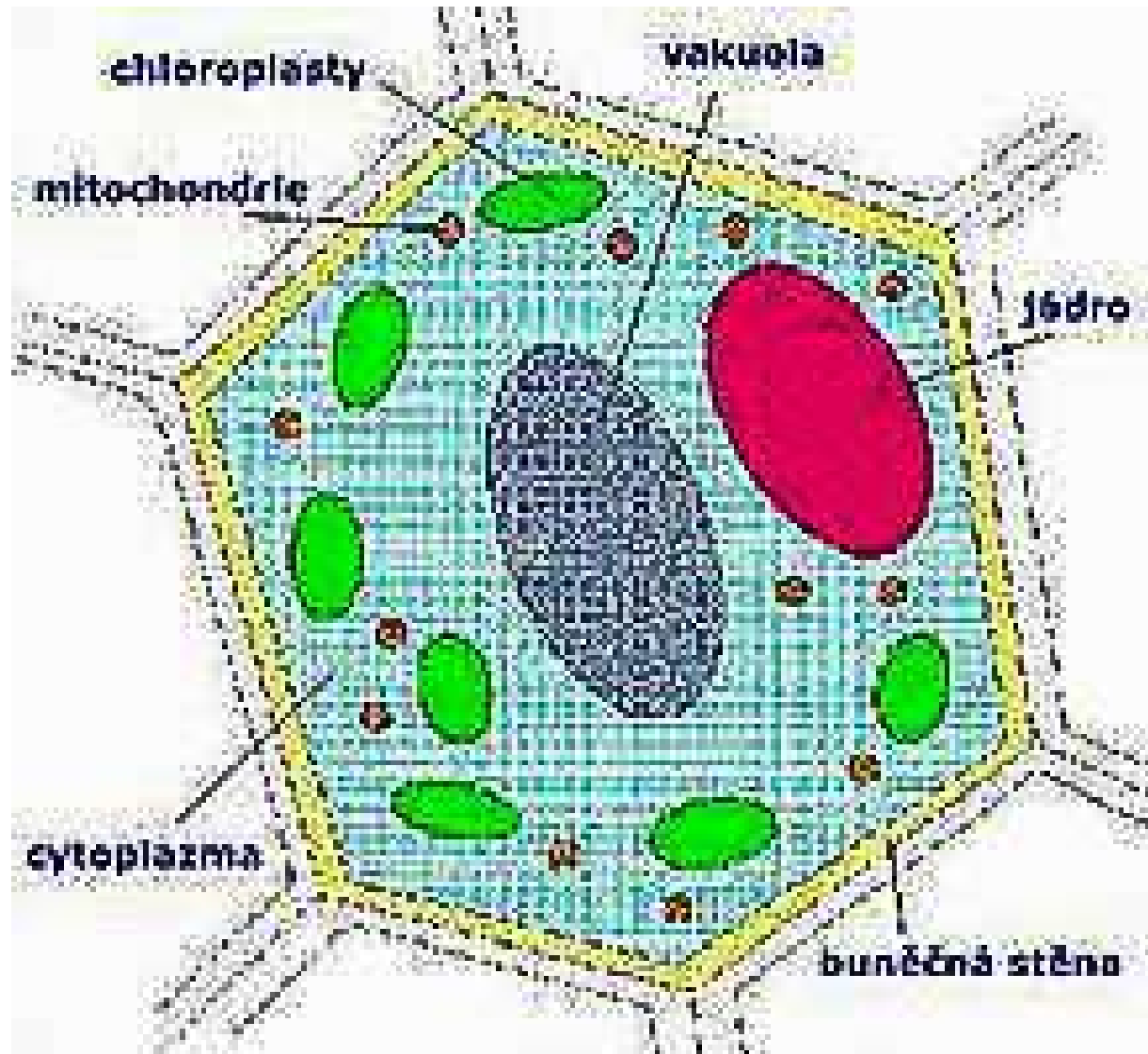
<http://ucitele.sci.muni.cz/>

Text popř. obrázek, o němž vyučující řekne, že si ho studenti nemají všímat, do prezentace nepatří!!!

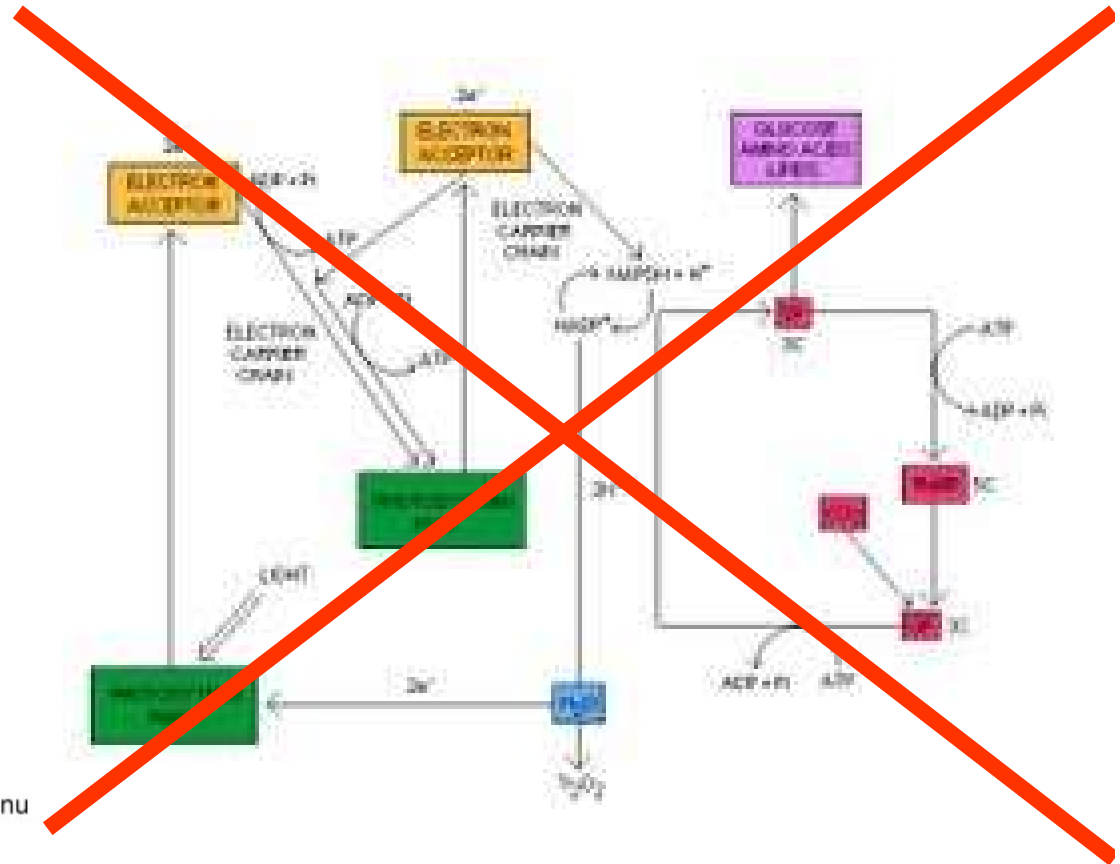
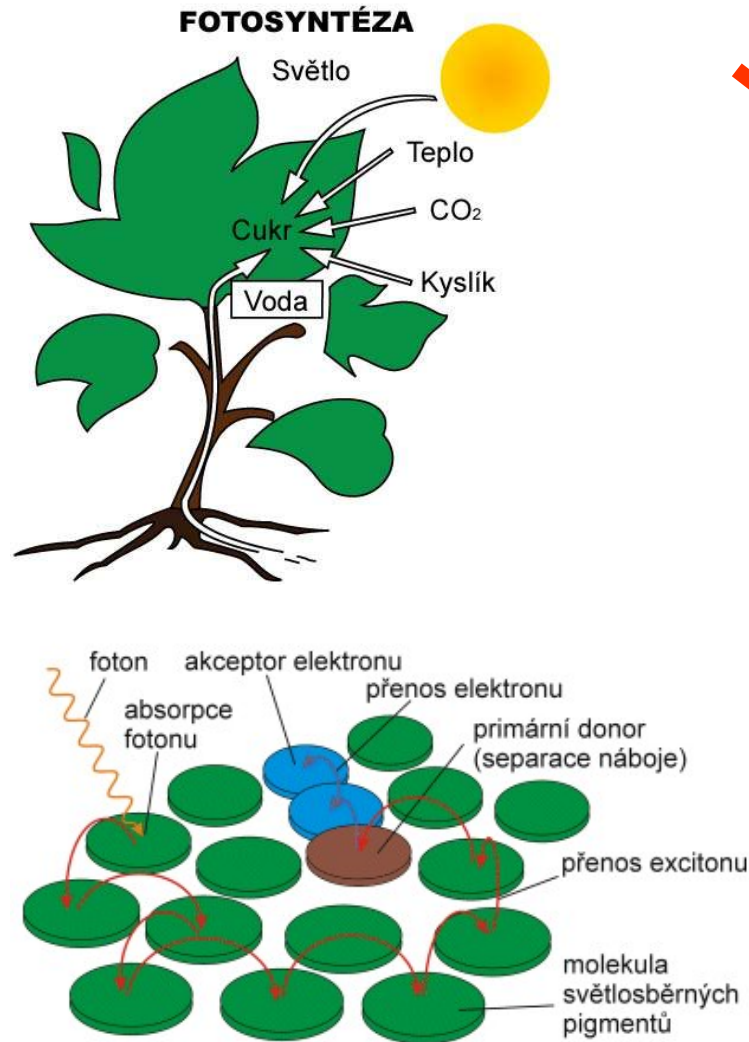
Prezentace – obrázky



Prezentace – obrázky



Prezentace – schémata



Prezentace – schémata

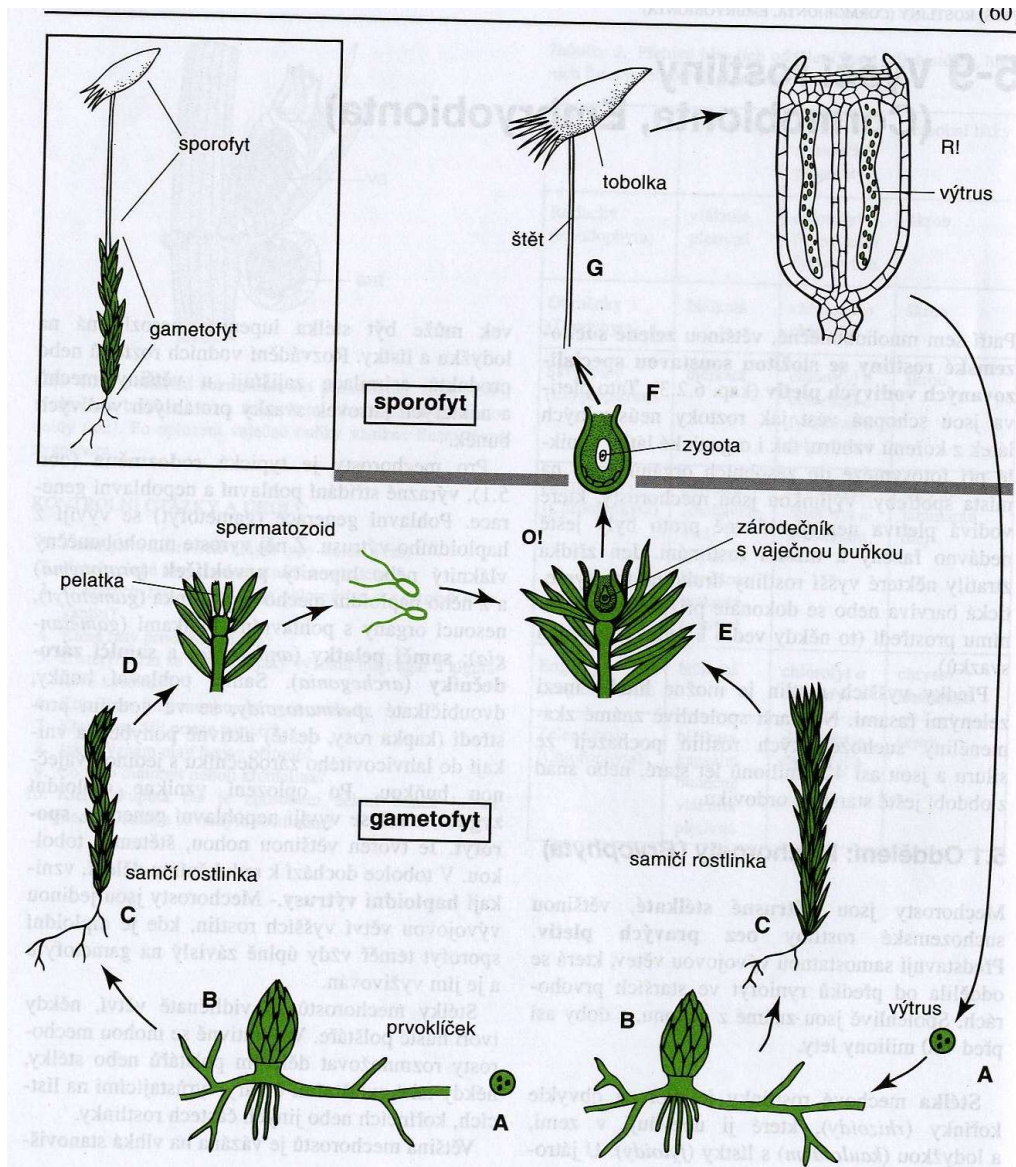
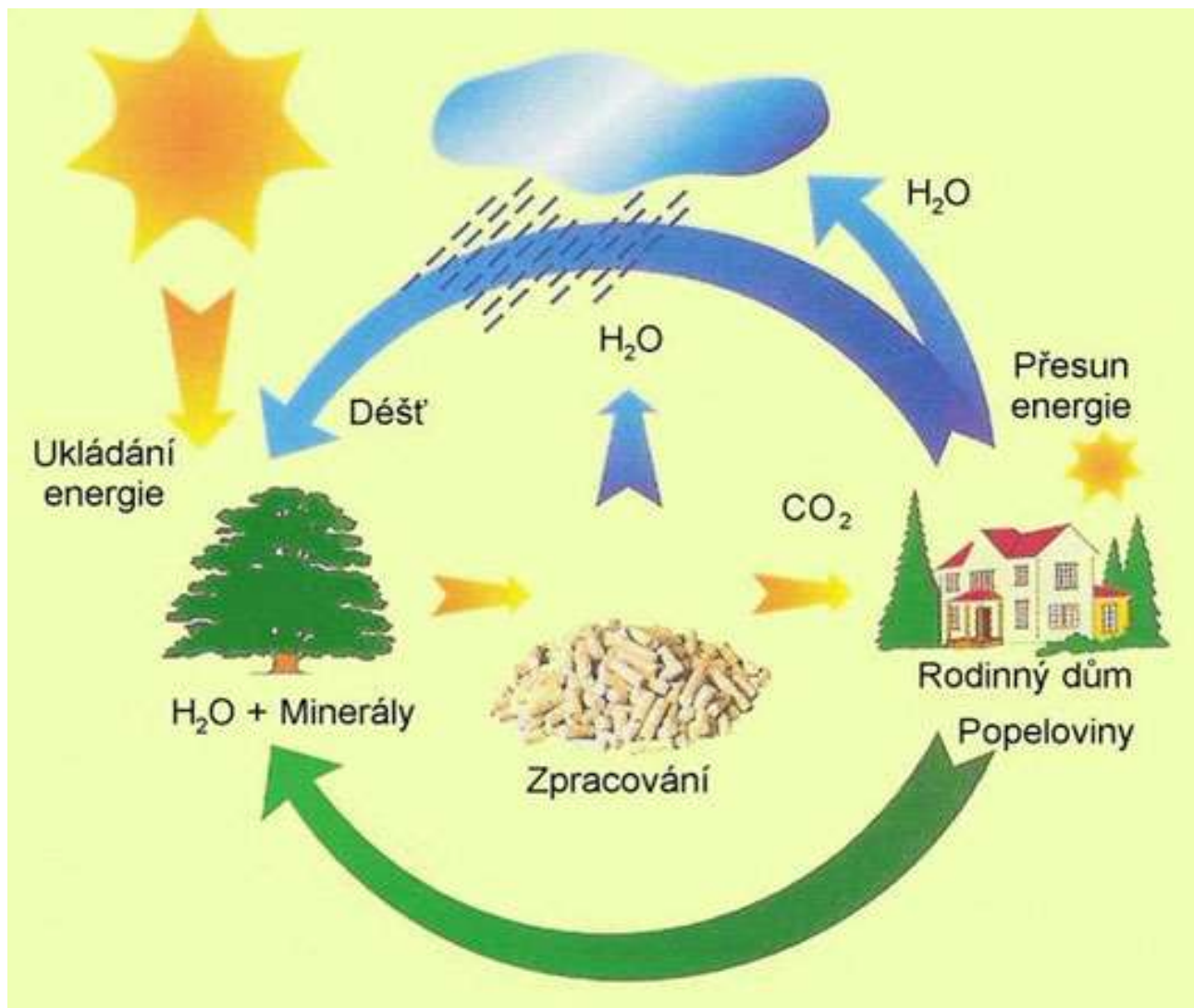


Schéma životního cyklu mechorostů.

Kubát a kol., Botanika, 2003.

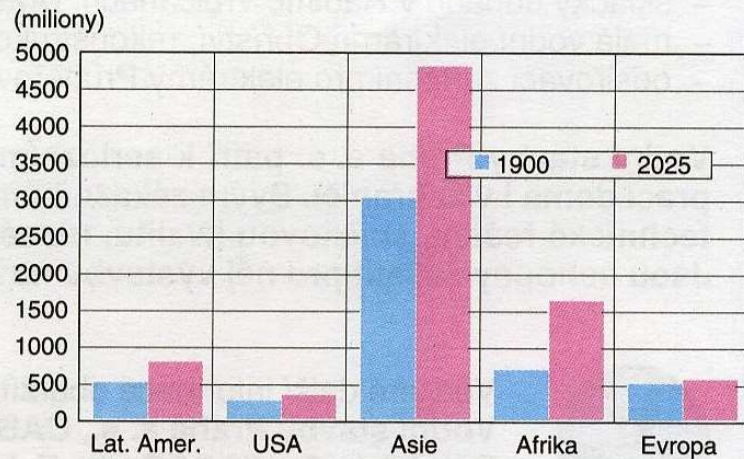
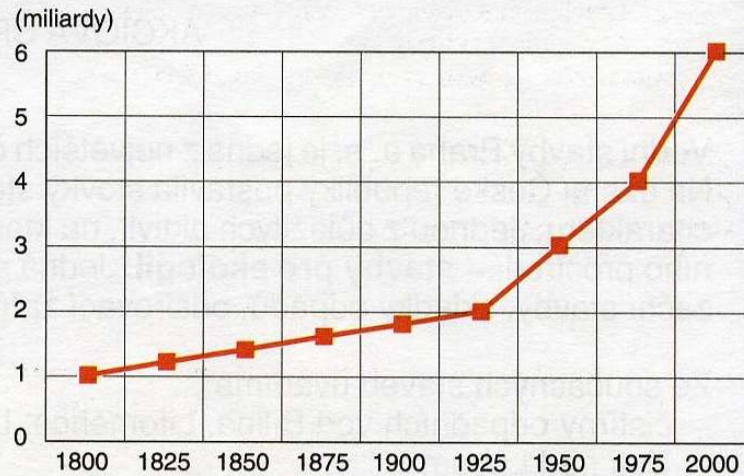
Prezentace – schémata



Koloběh CO₂

Prezentace – grafy

průběh

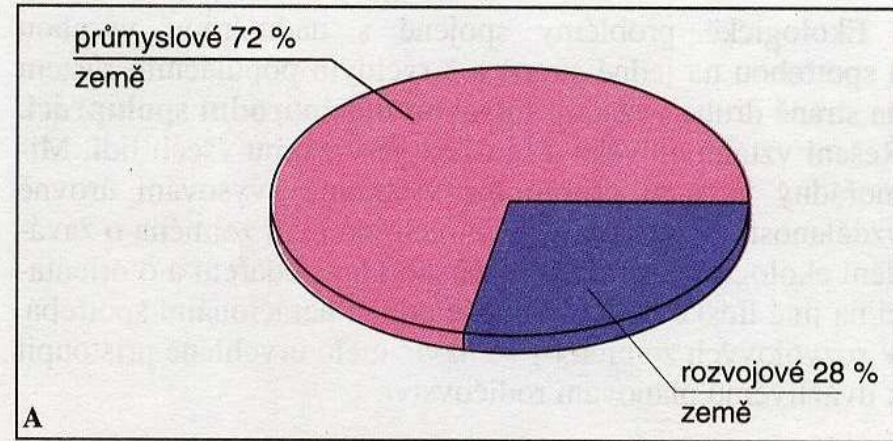


79 Růst lidské populace

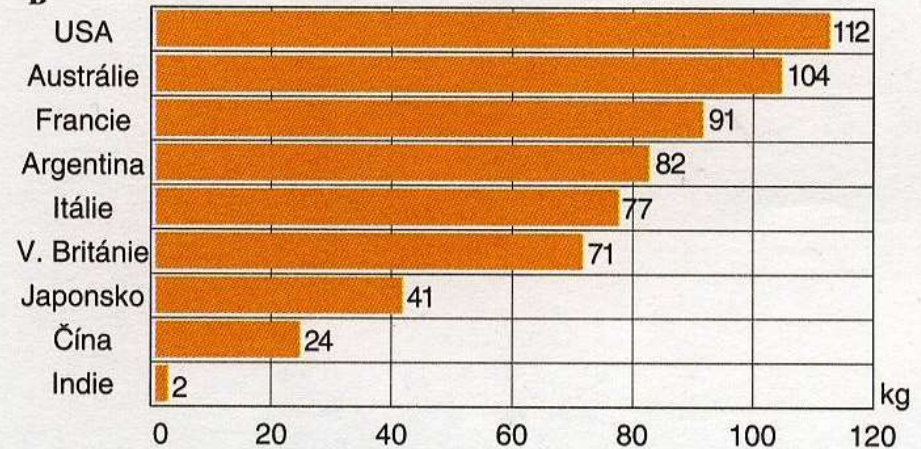
A Růst lidské populace (od r. 1800 a předpoklad do roku 2000)

B Předpokládaný nárůst populace v různých částech světa

podíl



B



78 Nerovnoměrnost čerpání přírodních zdrojů

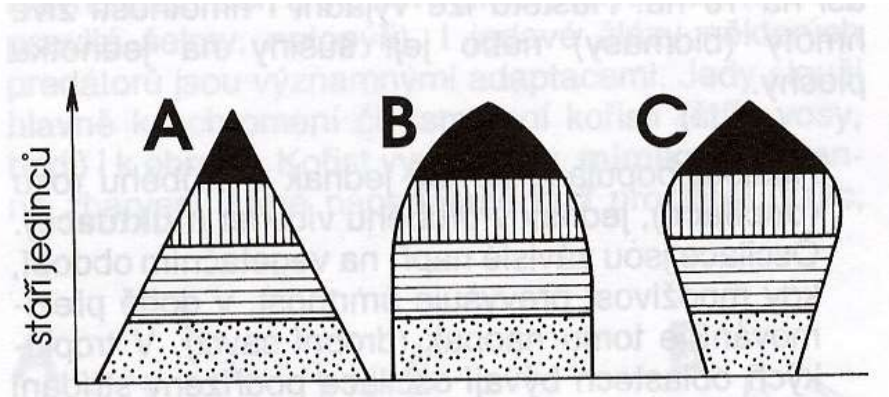
A Nerovnoměrnost ve spotřebě energie

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

velikost

Kvasničková, Základy ekologie, 1997.

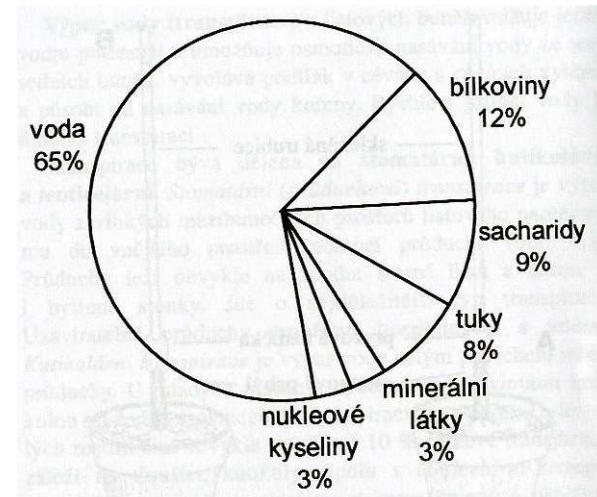
Prezentace – grafy



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).

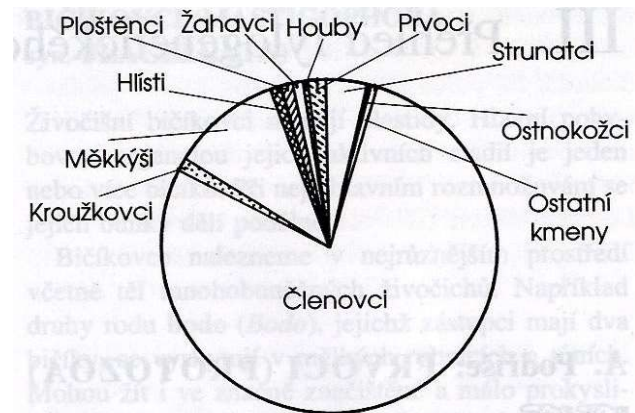
Papáček a kol., Zoologie, 1997.

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



Průměrné zastoupení nejdůležitějších chemických látek v organismech.

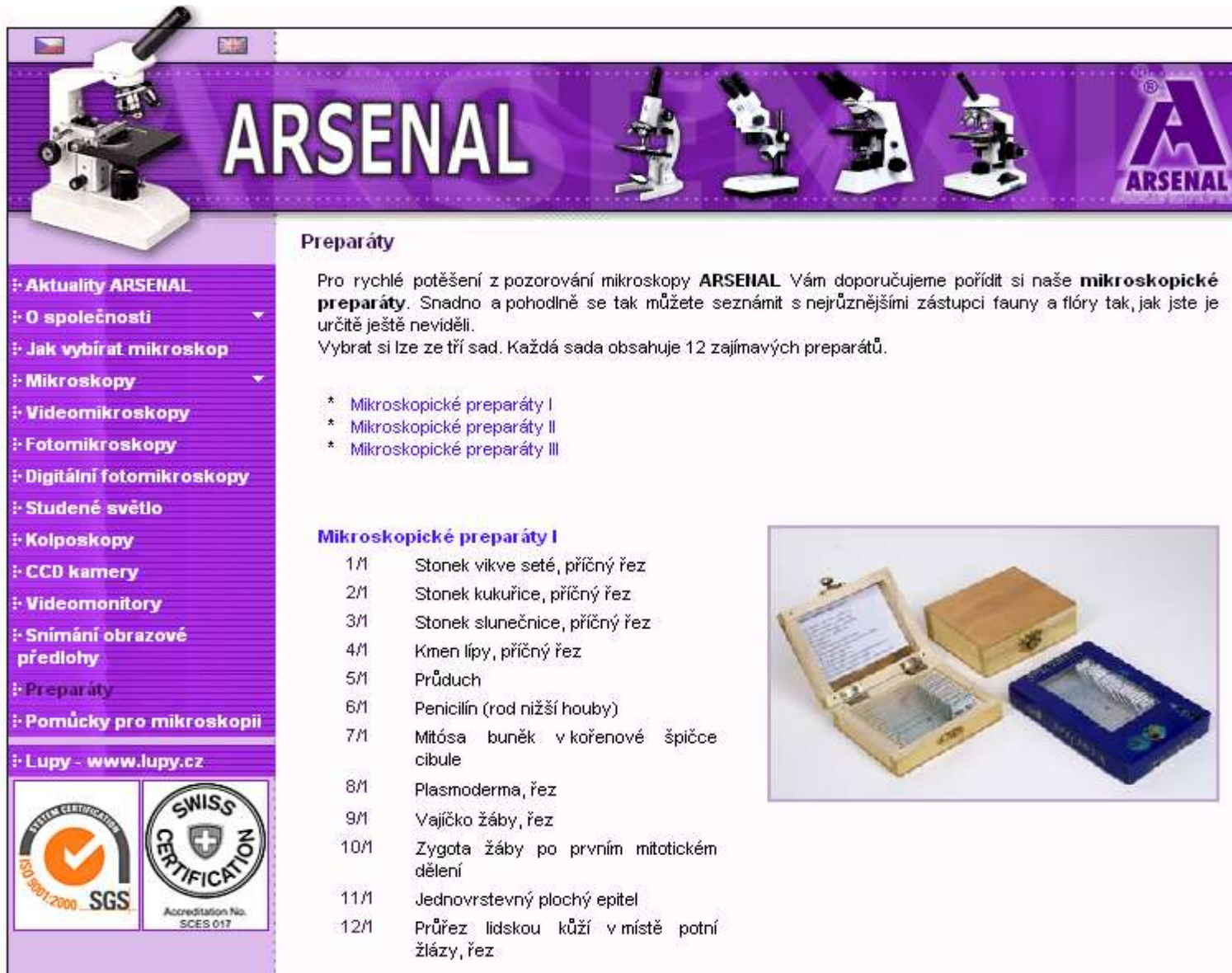
Kubát a kol., Botanika, 2003.



Zastoupení hlavních živočišných kmenů v živočišné říši.

Papáček a kol., Zoologie, 1997.

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 |



Firmy nabízející názorné pomůcky



Rezekvítek, z. s. Spolek pro ekologickou výchovu a ochranu přírody



Rezekvítek

Pro školy

Péče o přírodu

Kalendář akcí

E-Obchůdek

Ke stažení

Kontakty / lidé

E-Obchůdek

E-Obchůdek

- ◆ Publikace
- ◆ DVD a CD
- ◆ Výukové pomůcky


Informace k objednávání

E-Půjčovna

KOŠÍK



E-Obchůdek

Košík  Obsahuje: 0 položek ke koupi
Obsahuje: 0 položek k zapůjčení



Atlas mechorostů

V. Šimková (Chaloupky)

Malý příruční atlas (skládačka) základních druhů mechů, které můžete najít v našich lesích. K využití na základních a středních školách, v ekocentrech a přírodovědných oddělech.

cena: 67 Kč



BADATELSKÝ BATŮŽEK pro malé přírodovědce

Rezekvítek a Chaloupky

Batůžek vybavený pro všestranné zkoumání přírody a přírodnin. Jedinečná pomůcka pro vaše výpravy do přírody a badatelské školní projekty.

cena: 3300 Kč



Brňáku, nezlob se!

'Brňáku, nezlob se' je výuková hra s ekologickým námětem, jejíž cílem je děti lépe seznámit s městem, ve kterém žijí - městem Brnem a jeho zajímavým okolím. Žáci se prostřednictvím figurky projdou po významných památkách a chráněných územích Brna a na každém tomto zastavení se mohou dozvědět něco zajímavého. Výuková hra je určena žákům 4. až 9. třídy ZŠ.

cena: 4000 Kč



Čtyři rocha přírody - jaro

Sada pomůcek pro práci s dětmi předškolního věku a 1. a 2. tříd ZŠ. Ústředním tématem jsou proměny přírody v průběhu roku a přizpůsobení zvířat a rostlin těmto změnám.

cena: 1950 Kč

www.rezekvitek.cz

Firmy nabízející názorné pomůcky



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

Učební pomůcky

Videoatlas bezobratlých živočichů



evaluačníweb
MŠMT schválilo
výukový SW

PC WORLD
TOPPRODUKT

Tip
počítač
pro školy
22/2001

CHIP tip
PROVÁZEC 2001

Elektronický obchod

On-line nákup

mujobchod



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

Výuková videa



Logo firmy MANTIS - skok na domácí stránku - 326 00 Plzeň, 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

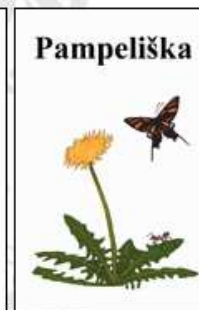
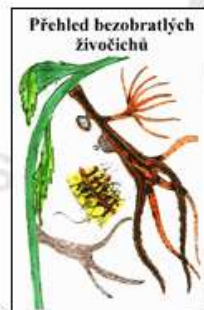
Prvoci - bičíkovci

Pampeliška

DVD titul umožňuje interaktivní výběr videopořadu i přímé vyvolání kapitoly nebo části pořadu. Příložený 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

Firmy nabízející názorné pomůcky

encyklopedie, slovník, němčina, český jazyk, zeměpis, astronomie, informatika, antivír, 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>

a jiné: www.ucebni-pomucky.cz
www.conatex.cz

Filmy, seriály

Cesta do pravěku



Byl jednou jeden život

iVysílání na ČT:
Příběhy z přírody

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



Otevřená věda

vzdělávací projekt na podporu vzdělávání v přírodovědných a technických oborech

www.otevrenaveda.cz

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

NEZkreslená věda I, II, III a IV

vzdělávací videa využitelná 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>

Česká geologická služba: Svět geologie

<http://www.geology.cz/svet-geologie/filmy>

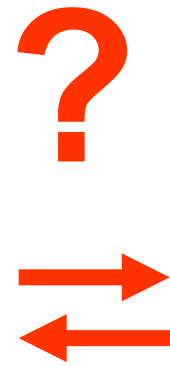
Srozumitelnost

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 složitému!!!



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!!!

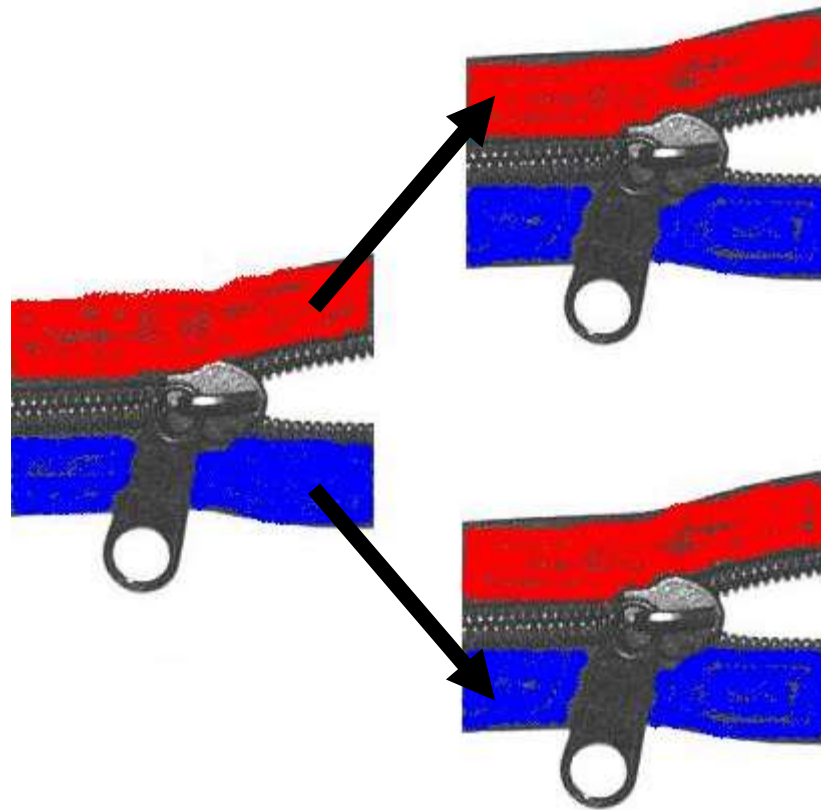
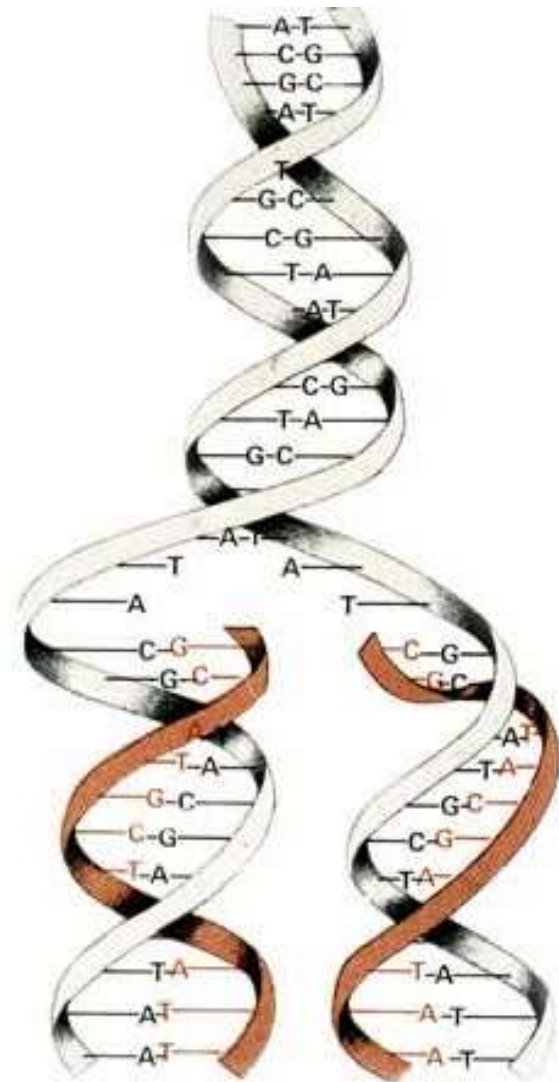


Pro představu velkých (malých) čísel použij grafická znázornění nebo příměr k číslům představitelným!!!

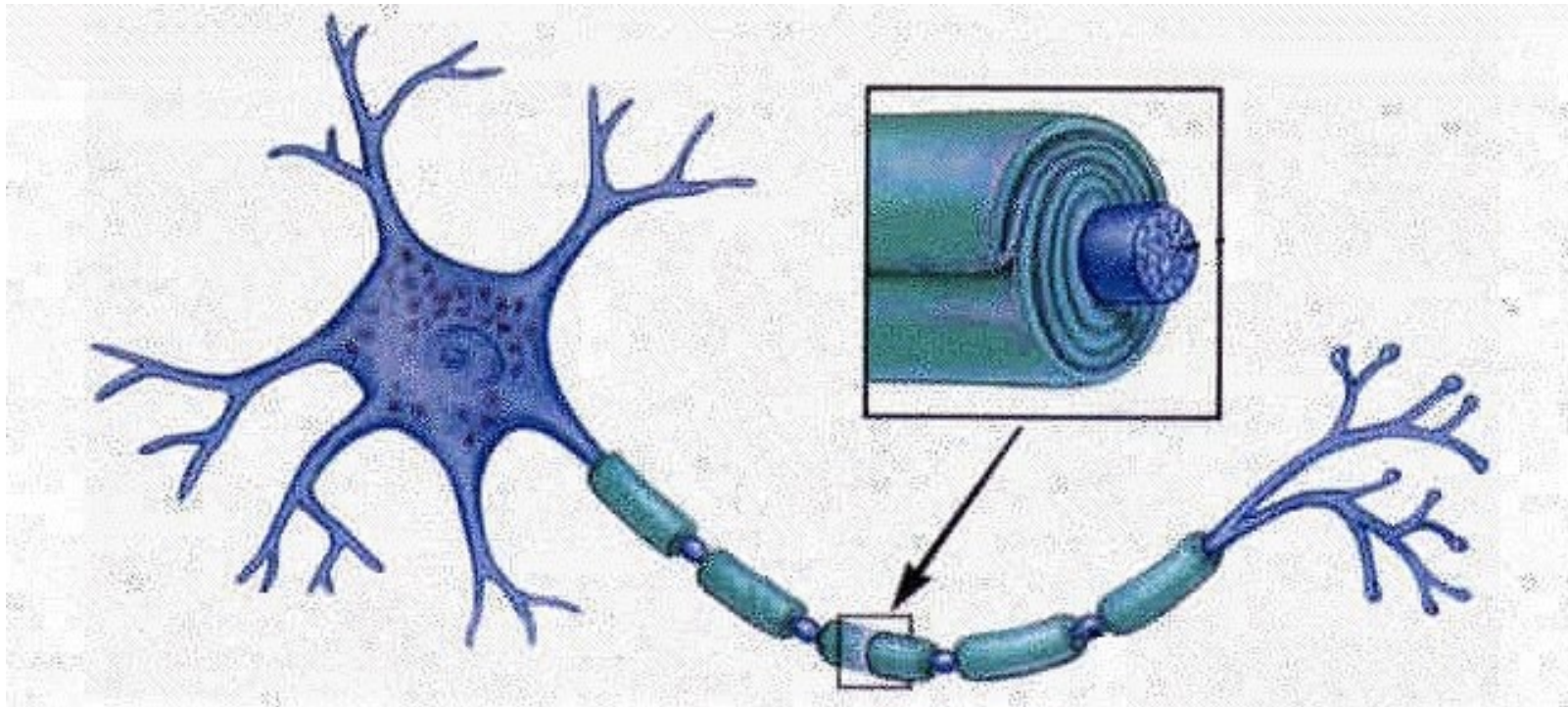
Velikostní variabilita vyšších rostlin sahá od mm (např. u na hladině plovoucích okřehků) až po desítky metrů (např. vysoké gigantické stromy).



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



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



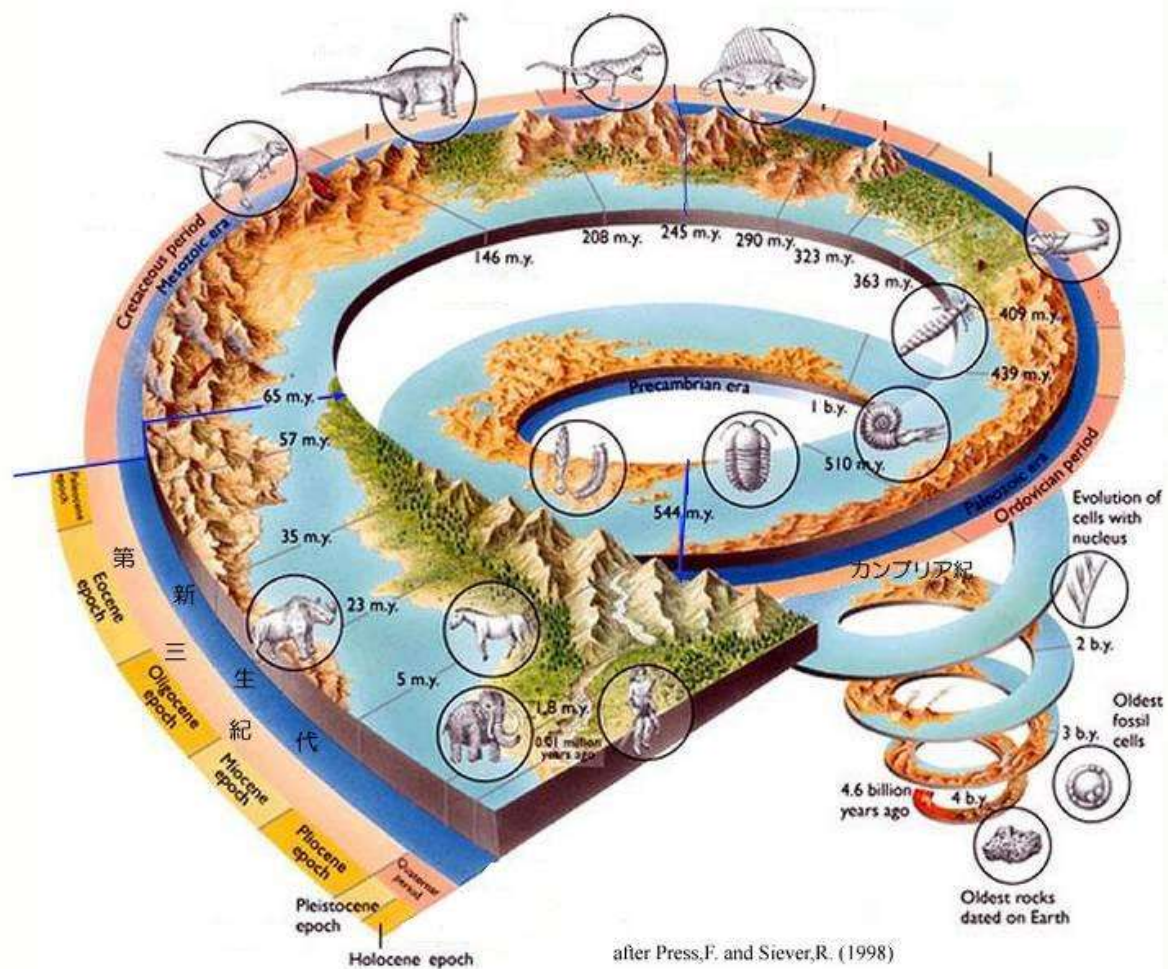
**Při popisu a vysvětlování nového a složitého použij
přírovnání ke známému a jednoduchému!!!**

**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



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



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...

str. 153

Schopnost učení u člověka

Malé dítě, které dostalo u lékaře bolestivou injekci... (podmíněná averze)

Když sáhne dítě na horký hrnec a spálí si prst, ... (podmíněná odmítavá reakce)

Když se člověk učí tančit, hrát na klavír, ... (motorické učení)

Sedí-li žák nad školním úkolem, ale zároveň vidí své kamarády, jak se venku hrají...(přeskokové chování)

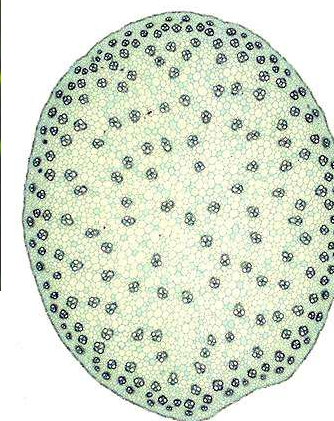
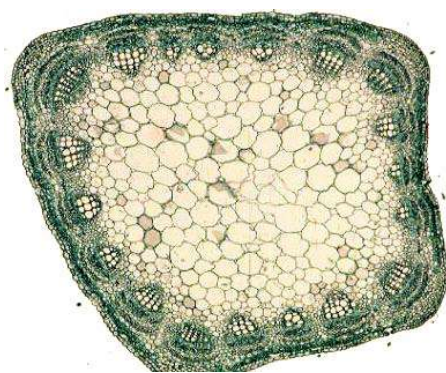
Praktické zkušenosti jsou pramenem poznání

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.

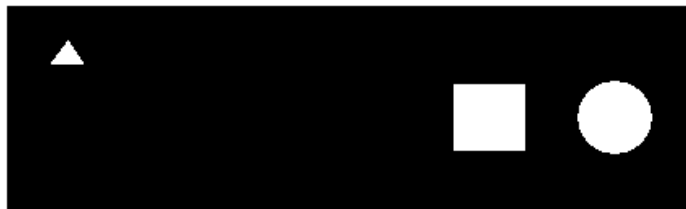
Nové poznatky lze získat při praktické činnosti.

Př. Diferenční znaky mezi dvouděložnými a jednoděložnými

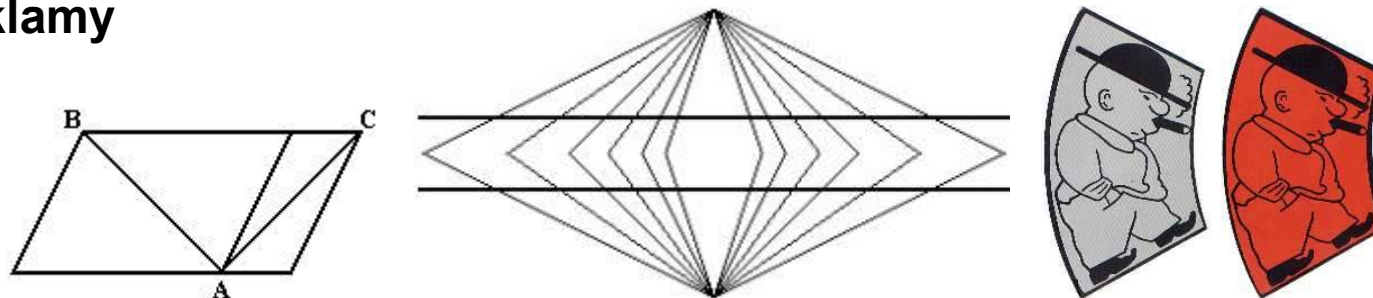


Nové poznatky lze získat při praktické činnosti.

Př. Důkaz slepé skvrny (Mariottovy obrázky)



Př. Optické klamy



Teoretické vědomosti lze užít v praxi.

Př. determinace přírodnin



Př. charakteristické znaky rostlinných čeledí

nižší ročníky



**modelový organismus s
diagnostickými znaky**

x

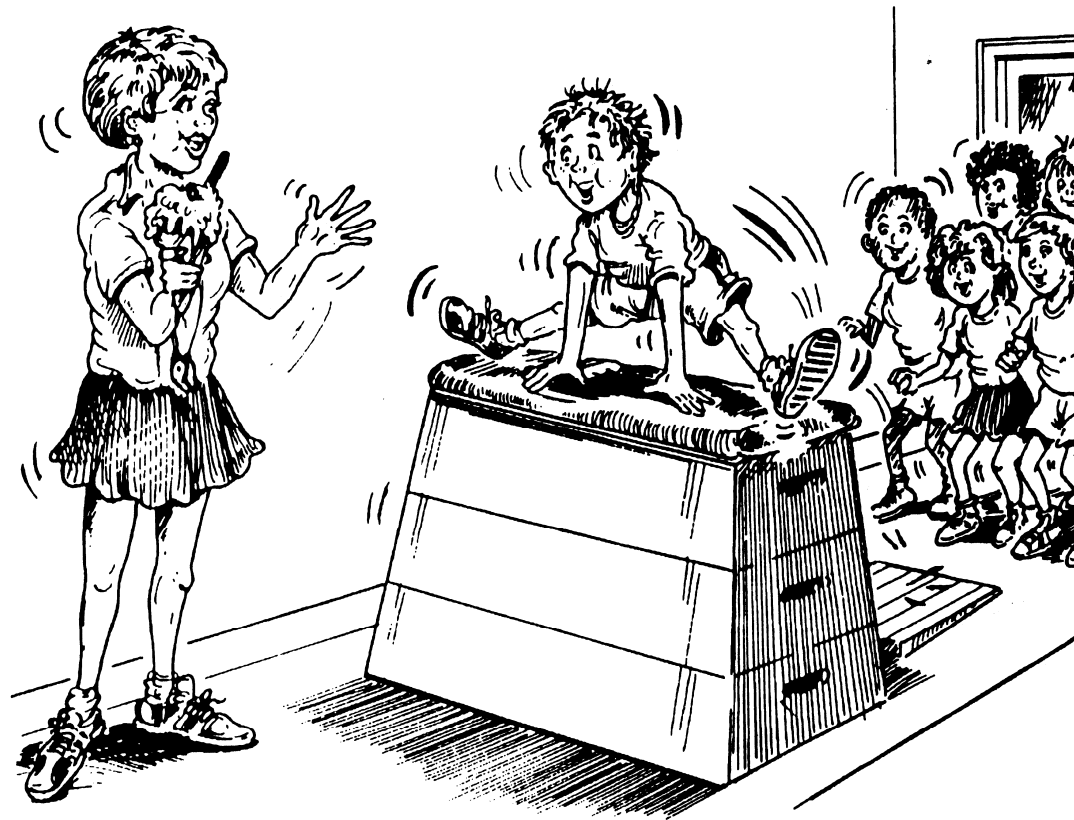
vyšší ročníky

**diagnostické znaky +
příklady zástupců**



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, potenciálně infekční materiál, ...)**
- * 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
- Poznámky k provádění pokusů v chemii

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.**