

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 výtčeného 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 přírodninami!!!

Vyučovací metody (z hlediska způsobu zprostředkování nových poznatků)

**výklad (přednáška), vypravování, popis, vysvětlování
rozhovor, beseda
práce s literaturou
pozorování
pokus
didaktická hra**

(Altmann 1975, Dvořák 1982)

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
metodicky jednoduchá, vhodná pro začínající učitele
- obtížně se udržuje kontakt se studenty a zpětná vazba
pokud není ve výkladu dostatek názorných příkladů,
vznikají formální vědomosti

Zásady:

Do výkladu nezařazovat to, co znají.

Zařazovat do výkladu aktivizující prvky.

Upřednostnit genetický výklad před výkladem dogmatickým.

Využívat analogií.

Dokonalý mluvený projev.

Výklad: 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 nejsnáze sugestivně ovlivnitelné mezi 8. a 12. rokem života.“ (Mareš a Křivohlavý 1999)

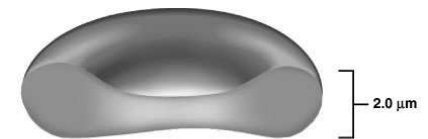
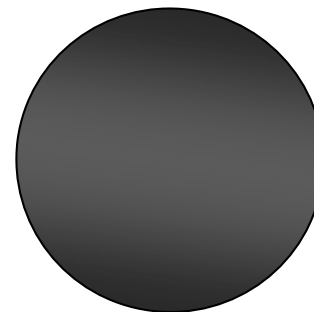
Výklad: popis

- **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**

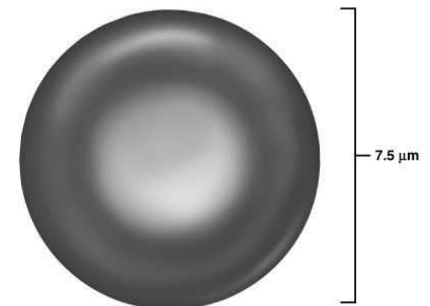
Výklad: vysvětlování

- 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



Side view



Top view

Př. Opylení: vztah mezi květní morfologií a opylovačem



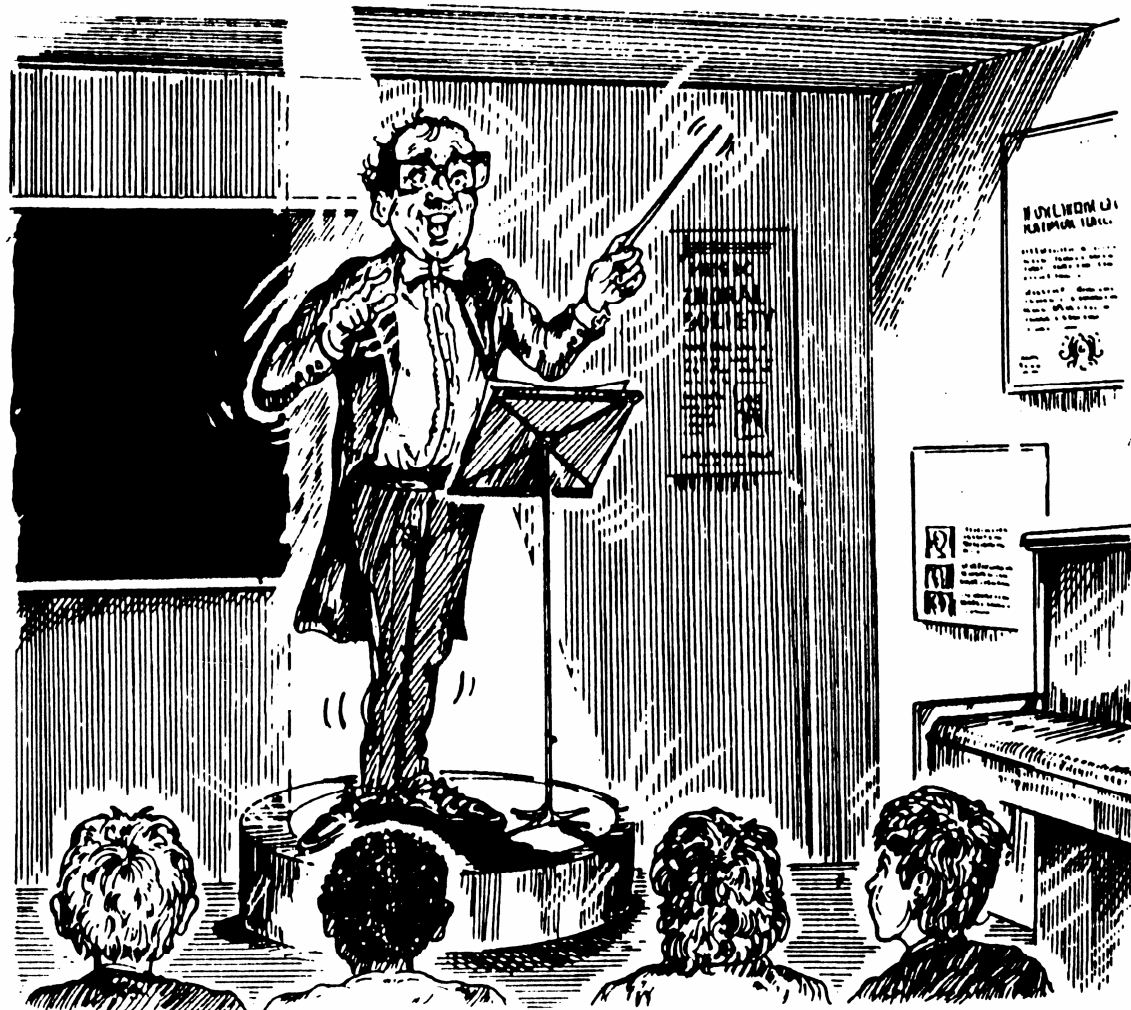
Výklad: přednáška

- **zpracovává větší množství faktů než při výkladu**
- **má 3 fáze:**
 - podchycení zájmu posluchačů**
 - výkladová část**
 - rekapitulace výsledků**

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)

- vyučovací metoda používaná ve starověku – Sokrates
- středověk – katechetická metoda
- J. A. Komenský – renesance metody a její využívání zejména při výuce přírodních věd, kdy je rozhovor spojen s pozorováním přírodnin

Výhody:

- slovní kontakt se studenty
- studenti samostatně myšlenkově zpracovávají sdělovaná fakta
- rozvoj vyjadřovacích schopností žáků i odvahy 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?“)**
- **na didaktické schopnosti učitele („Dokáží správně formulovat otázky?“, „Dokáží tvořit otázky tak, abych splnil cíl hodiny?“)**
- **na trvalou pozornost žáků („Jak a čím rozhovor zpestřím, abych udržel/udržela pozornost?“)**

Krátký rozhovor je vhodné zařadit na začátek vyučovací hodiny (motivace) a vždy na její konec (shrnutí látky).

**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**

Diskuze:

- **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**

Zásady pro vedení rozhovoru:

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

Příklady správně a nesprávně položených otázek:

Práce s literaturou

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

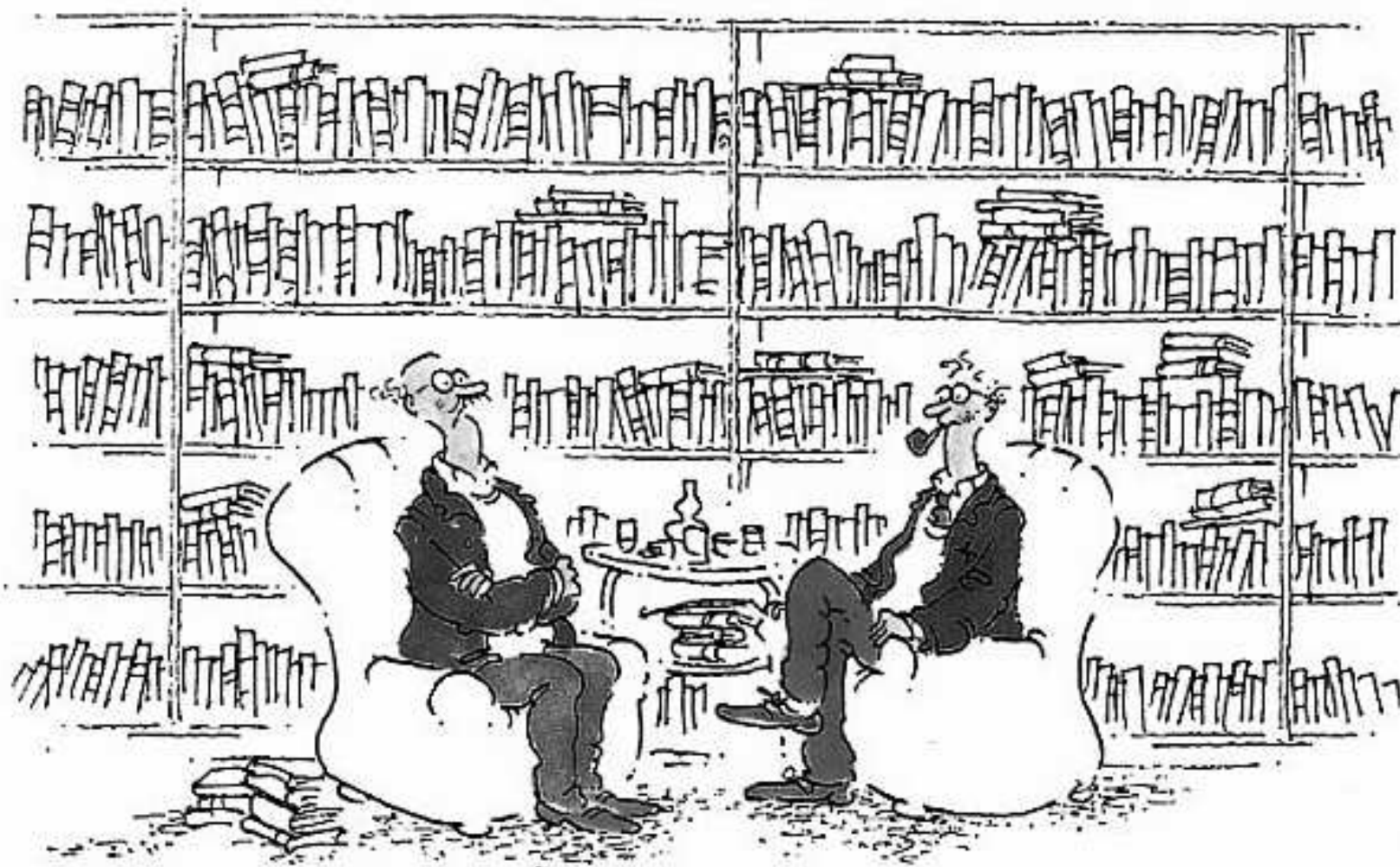
výhody:

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

nevýhody:

- **malá účinnost (kniha nerespektuje rozdíly mezi studenty, podmínky školy, neusměrňuje tempo, na žáky nepůsobí osobnost učitele)**

Kniha jako zdroj informací?



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

15/100 KENOSW

Zásady:

- **metodu práce je třeba naučit studenty nejprve ve škole a na kratších úsecích učiva, potom akcentovat při domácí přípravě**
- **ilustrace, nákresy a schémata ukazovat až po práci s přírodninou živou**
- **učitel musí 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!!!**

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).

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

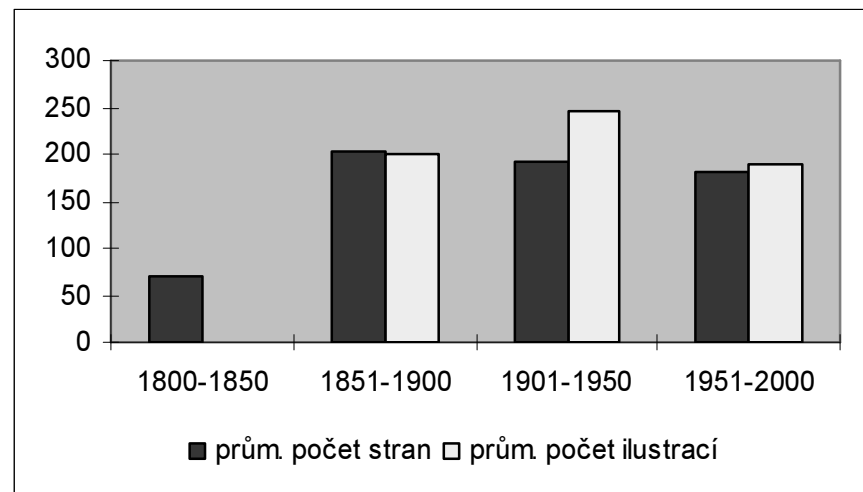
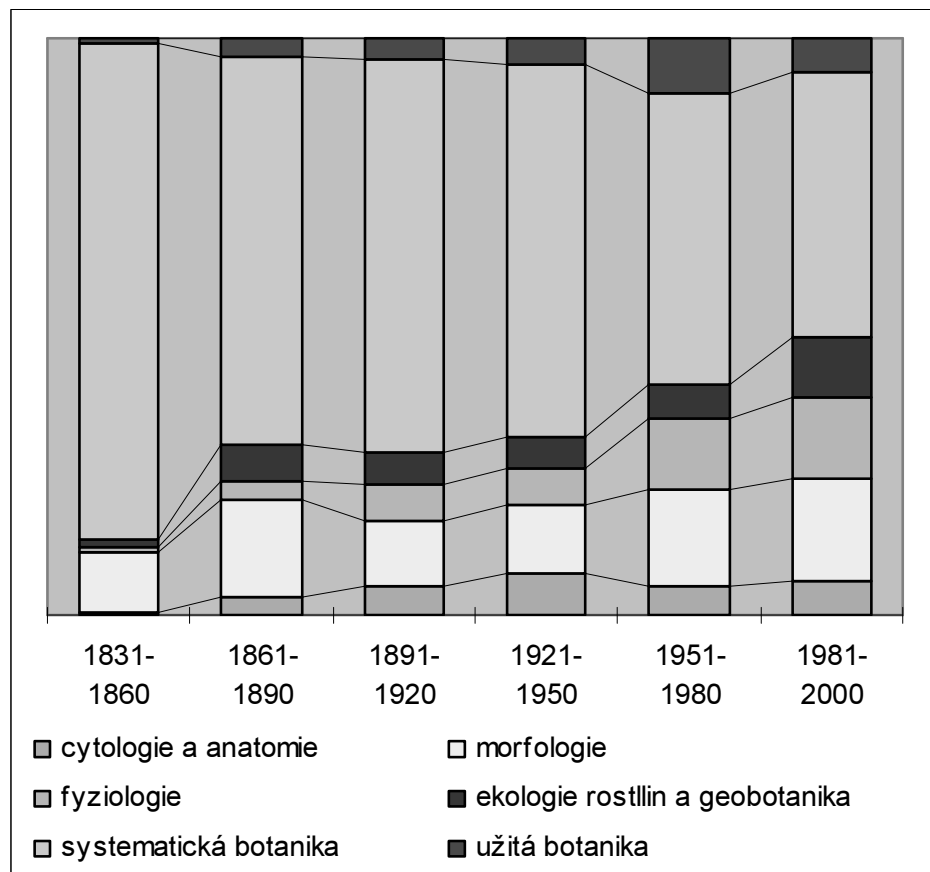
k zařazení do seznamu učebnic pro gymnázia.

ostatní učebnice (recenzované, nerecenzované)

Samostatná práce s učebnicí 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.

(Rotreklová a kol. 2002)

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

Ukázka pracovního listu

Laboratorní ovládnutí z biologie

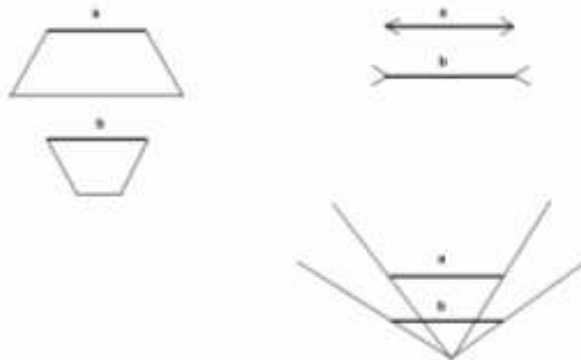
Jméno: Třída: Datum:

Smyslové orgány – zrak

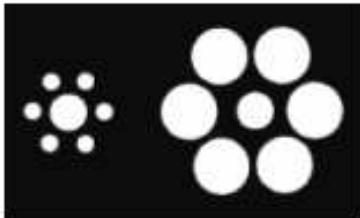
Opakované klady

Zrak je důležitým smyslovým 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“ úsudků. Těmto „chybám“ říkáme optické klady.

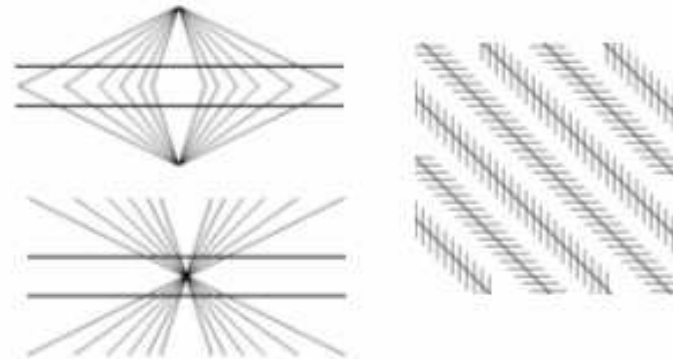
Postupně pozorujte jednotlivé obrázky a odhadem porovnejte velikosti úsečků a a b. Měření světla správnost svého odhadu.



Který z kruhů uprostřed je větší?



Jsou přímky nebo úsečky v následujících obrázcích rovnoběžné? O světlo pomoci dvou kolmé čar.



Vyověření: Zrakové klady byly způsobeny tím, že se le vnitřní obrázek jako celek, nikoli jen jeho část, kterou se měli 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 vzájemným a přiložením na sebe.

Vyověření: Světlo světlo se oba větší větší než jiné, podobně působí některé barvy. Těchto optických klady úspěšně učitel naplnil modní návrhář při výběru barev v obleku na řadu.

Ukázka učebního textu doplněného obrázky

Pylová zrna, spóry

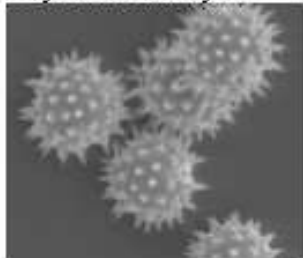


Přeslička rolní vytváří na jaře nezelenou lodyhu nesoucí výtrusnice, v nichž jsou ukryty výtrusy. Výtrusy mají 4 dlouhé výběžky - haptery - které se ve vlhkém vzduchu napřímují a v suchém vzduchu stáčí, proplétají a spojují tak jednotlivé výtrusy ve shluky.



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

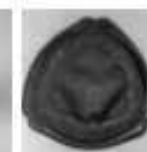
Slunečnice roční je nápadně kvetoucí bylina, kterou opyluje hmyz. Pylová zrna takových rostlin jsou opylování hmyzem různě přizpůsobena: jejich povrch je lepkavý nebo různě členitý. Na povrchu pylových zrn slunečnice jsou četné výběžky, které usnadňují uchycení na těle hmyzu.



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

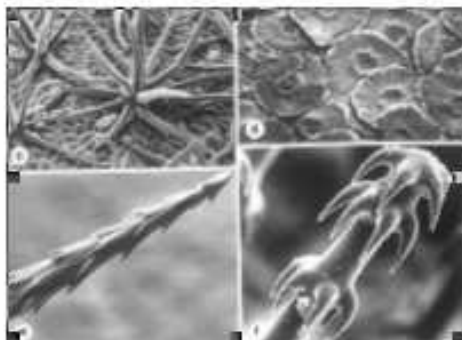


Další dřevinou opylovanou větrem je líska obecná. Samčí květenství lísky pozná každý, žluté jehnědy, které se chvějí při sebemenším závanu větru a usnadňují tak vypadávání pylových zrn. Ta jsou vysypána na nenápadná samičí květenství, která jsou uzavřena v hnědém zbarveném šupinatém obalu, z něhož vyčnívají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



Ukázka učebního textu doplněného obrázky

Krvoí 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

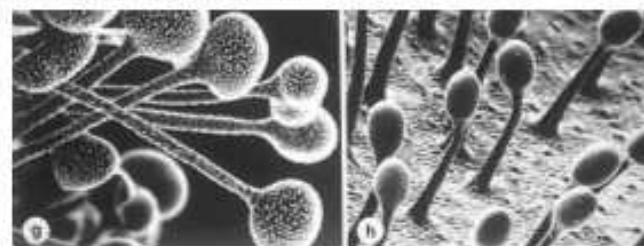


hrotu trichomu je inkrustována křemičitany a je velmi náchylná na mechanické

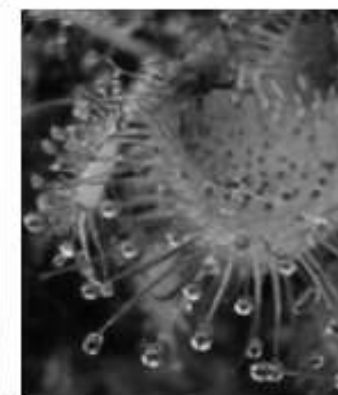
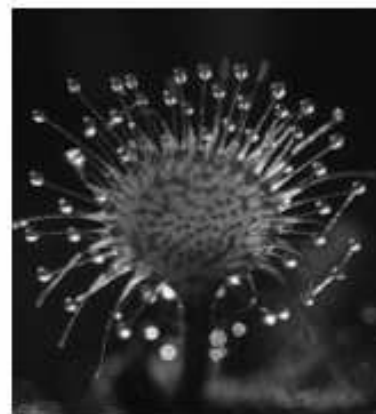
poškození. Dojde-li ke kontaktu s živočichem, konec trichomu se snadno ulomí. Tak se uvolní látky, které při poranění kůže způsobují lokální otoky a zarudnutí.



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.



Atlasy a klíče Populárně naučná literatura

The logo for the journal 'Živa' features the word in a stylized, outlined font with a small bird-like shape above the 'i'.

Nejstarší český přírodovědecký časopis
založen roku 1853 Janem E. Purkyněm



Přírodovědecký
časopis, první číslo
vyšlo roku 1871



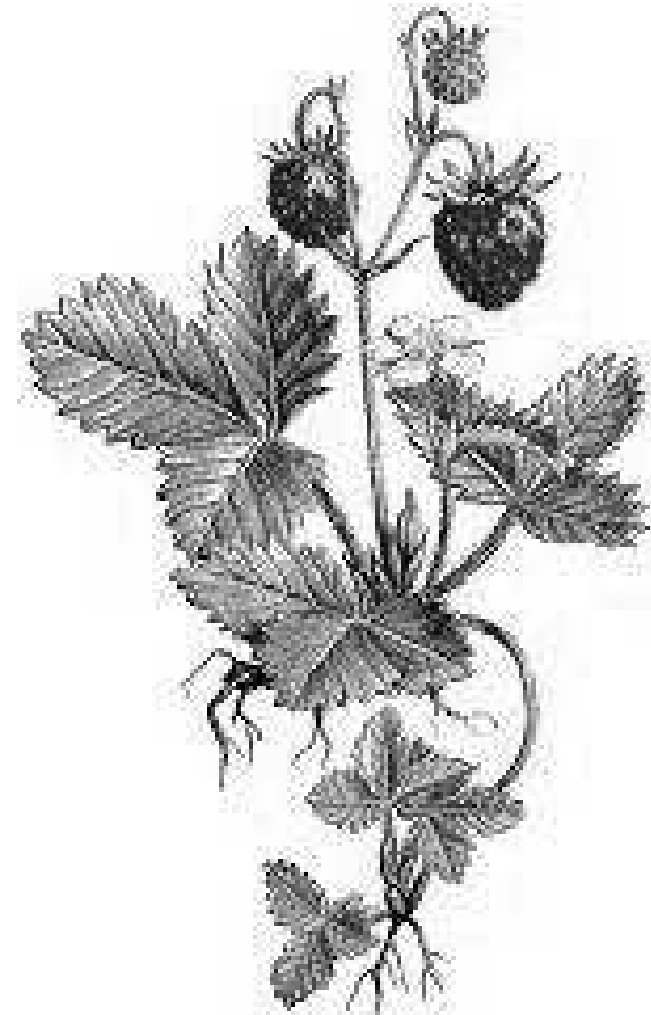
Didaktické časopisy

Biologie, geologie, zeměpis

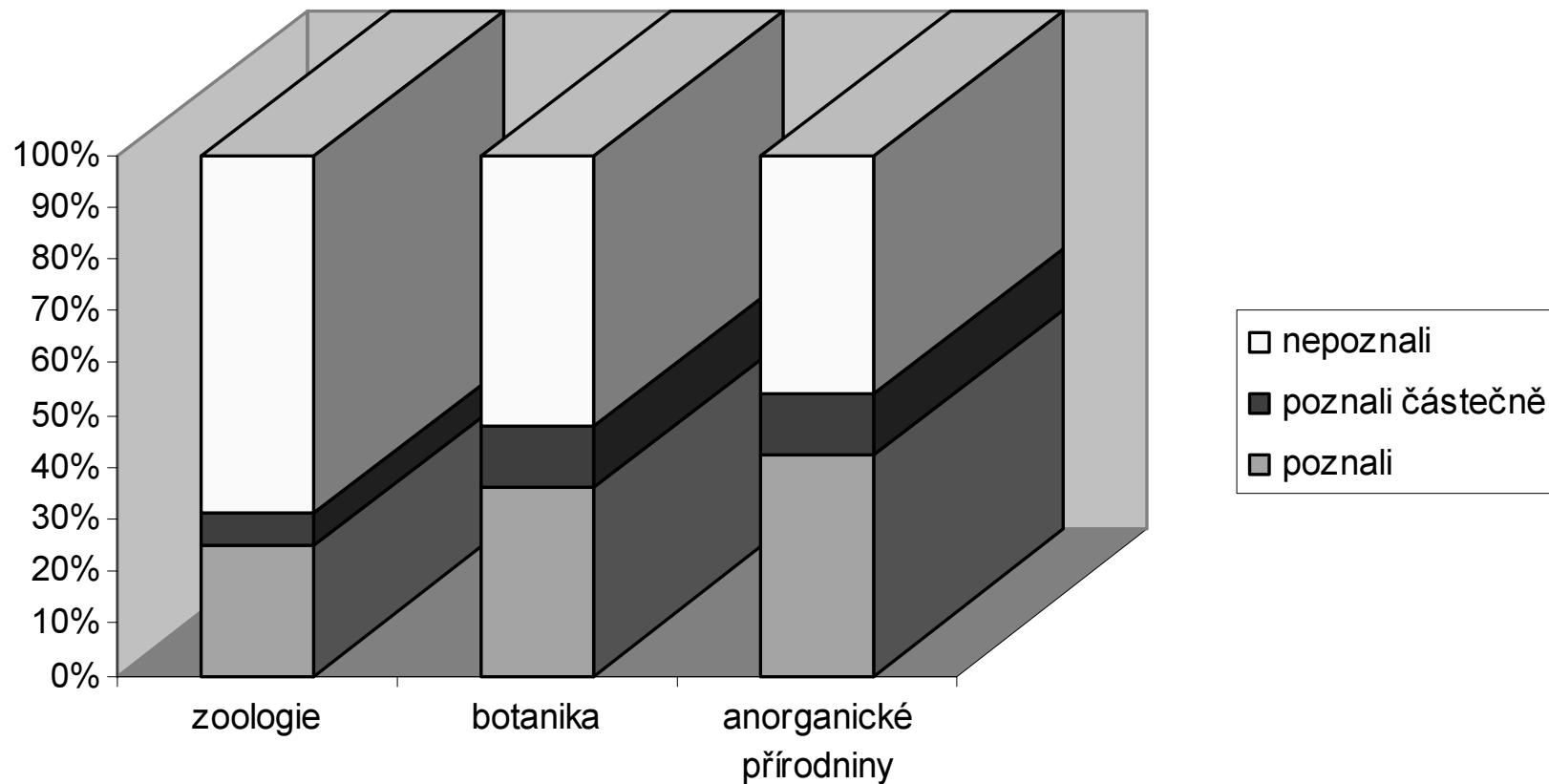
Biológia, ekológia, chémia

Pozorování

- vytrvalá bylina
- krátký válcovitý oddenek s dlouhými nit'ovitými kořeny
- 10-25 cm vysoká bezlistá lodyha delší než listy
- listy v přízemní růžici, trojčetné, 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, 2,8 -2 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).

Výsledek pozorování je závislý na:

- **vlastnostech pozorovaného materiálu (= schopnosti učitele vybrat materiál vhodný k pozorování)**
- **všímavosti a zvědavosti pozorovatele**
- **motorické dovednosti pozorovatele**

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:

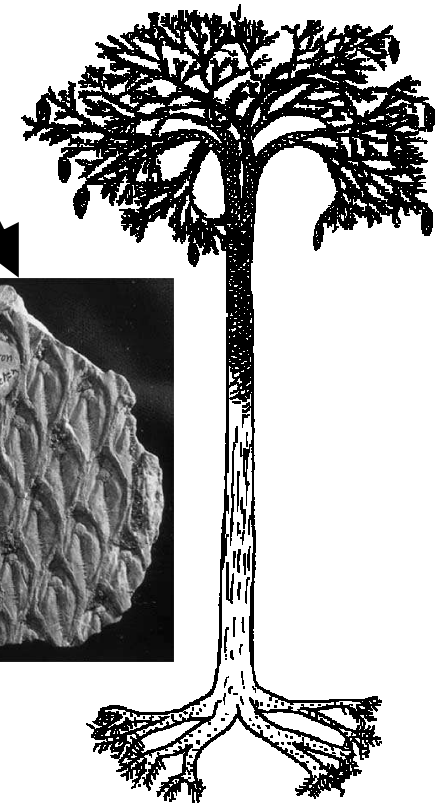
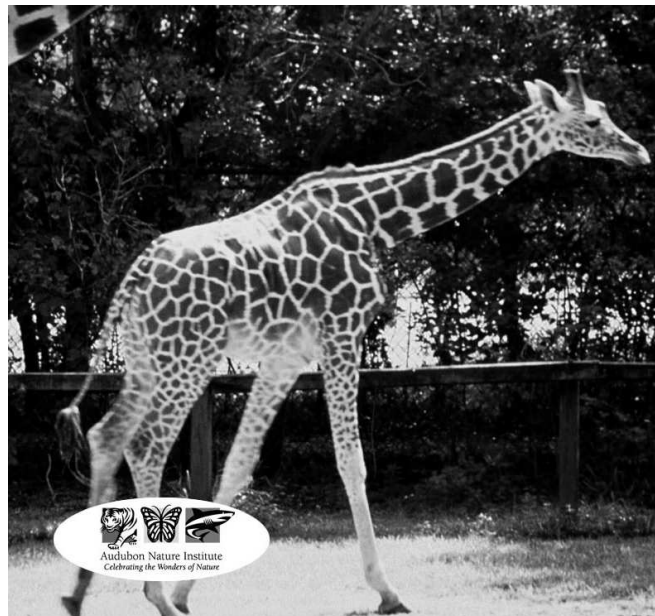
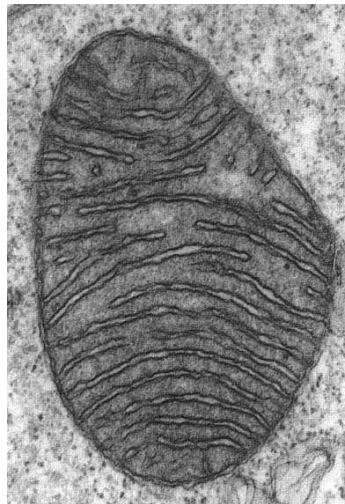
časová náročnost spojená s přípravou materiálu i s použitím této metody přímo ve vyučovací hodině

Zásady:

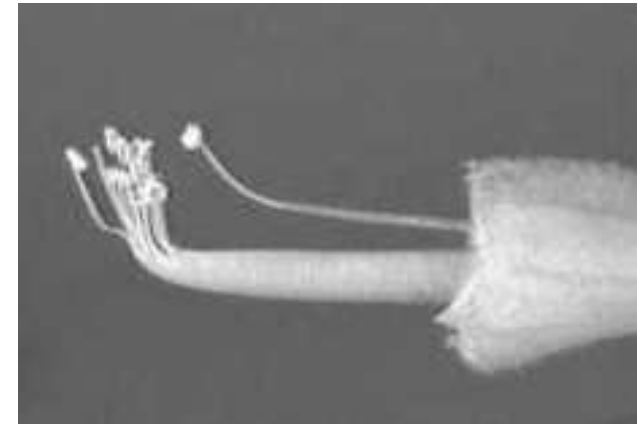
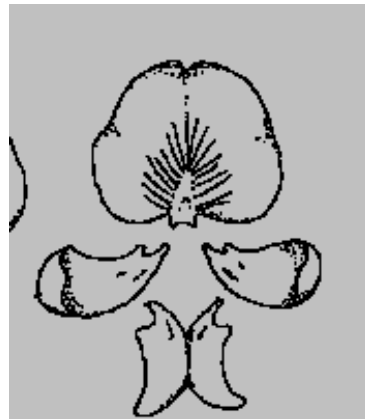
- **Pozorování většího množství objektů a jejich srovnání vede k opatrnosti při vyslovování obecných závěrů**
- **Pozorování je vhodné spojit s demonstrací obrazu, nákresu, filmu atp., na nichž jsou vidět detaily, které zůstávají při pozorování skryty**
- **Pozorované objekty je třeba vždy správně popisovat – tedy popisovat to, co na přírodnině pozorují, nikoliv to, co o ní vím předem**
- **Pozorování je vhodné spojit se zakreslováním pozorovaného předmětu**

Pozorování

- krátkodobé – morfologické p., anatomické p.
- dlouhodobé – fyziologické p., fenologické p.
- bezprostřední – použít vždy, když je to možné
- zprostředkované – je vhodné doplnit bezprostředním pozorováním alespoň některých částí



Rozčleňování – poznání vnější stavby



Pitva – poznání vnitřní stavby zoologických objektů



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

Pozorování průběhu přirozeného vývoje organismů

– opakované pozorování rostlin nebo živočichů v předem stanovených intervalech

Pozorování pohybu organismů nebo jejich částí –

proudění cytoplazmy v buňkách měříku, růstové pohyby rostlin, hygroskopické pohyby, pohyby živočichů

Pozorování chování – dlouhodobá pozorování v koutcích živé přírody

Fenologická pozorování – zoofenologická, fytofenologická, agrometeorologická

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, nezavazuje tato povinnost ani nejjasnější a nejpodrobnější návod k pokusům (Baer 1968).

Demonstrační pokus provádí učitel, žáci jsou diváky.

Použití:

složitá aparatura

nesnadno dostupné přírodniny a ostatní materiál

časová náročnost

Příklady takových pokusů

transpirace u rostlin

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

vylučování kyslíku při fotosyntéze

důkaz difúze

příjem kyslíku při klíčení semen

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. série pokusů s podmínkami klíčení semen (voda, kyslík, teplota, inhibitory klíčení)

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

Př. Důkaz slepé skvrny

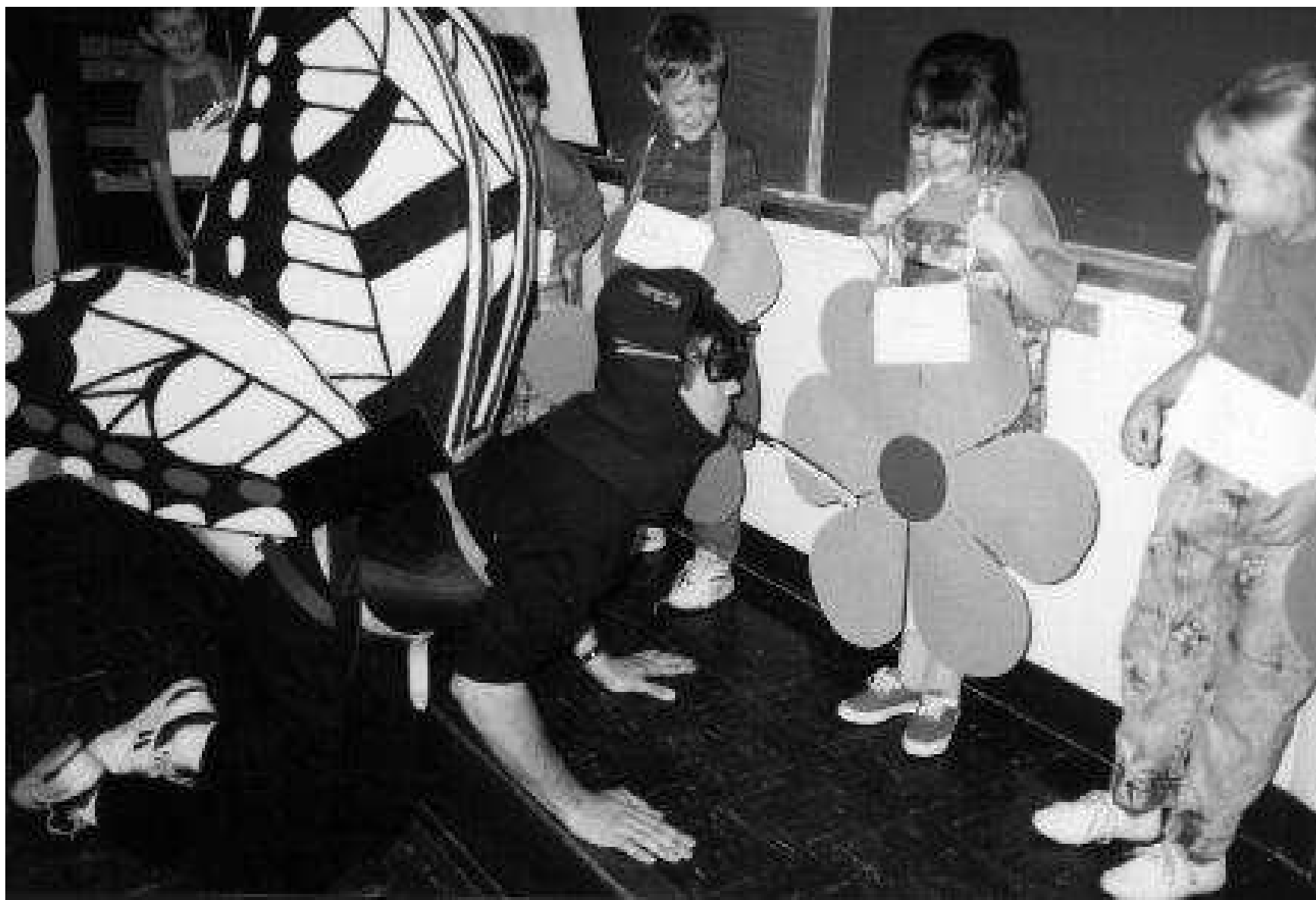


Př. Princip zobrazení mikroskopu

a

e

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**

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.**

**Rotreklová O., Bureš P. a Pavlíková G.: Vývoj středoškolských
učebnic botaniky. Poster. – In: Biologické dni.**

**Medzinárodná vedecká konferencia v Nitre, 5. – 6.
September 2002.**