

Modulární systém dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků JmK
v přírodních vědách a informatice
CZ.1.07/1.3.10/02.0024

Praktická cvičení z biologie na gymnáziu

Mgr. Jana Sítařová



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

1. Téma: Bezpečnost práce v biologické laboratoři
Práce s mikroskopem
2. Téma: Rostlinná buňka
Úkol: Pozorování buněk z pokožky cibule
3. Téma: Buněčné organely
Úkol: Pozorování plastidů (chloroplasty, chromoplasty, amyloplasty)
4. Téma: Živočišná buňka
Úkol: Pozorování buněk z epitelu ústní dutiny
5. Téma: Srovnání prokaryotního a eukaryotního organismu
Úkol: Pozorování a srovnání sinic a řas
6. Téma: Osmotické jevy v rostlinné buňce
Úkol: Pozorování plazmolýzy u buněk epidermis cibule
7. Téma: Prvoci
Úkol: Pozorování prvoků a mikroorganismů
8. Téma: Chromista, nižší rostliny – trvalé preparáty
Úkol: Pozorování mikroorganismů
9. Téma: Trvalá pletiva
Úkol: Pozorování trvalých pletiv (parenchym, kolenchym, sklerenchym)
10. Téma: Krycí pletiva
Úkol: Pozorování krycích pletiv a jejich derivátů (spodní epidermis s průduchy, trichomy)
11. Téma: Anatomie listu
Úkol: Pozorování stavby jehlice a listu
12. Téma: Mechy, kaprad'orostry
Úkoly: a) Pozorování stavby lístku rašeliníku
b) Pozorování výtrusných kupek a výtrusnic kapradin
c) Pozorování výtrusů přesliček
13. Téma: Botanická vycházka do parku Lužánky
14. Téma: Houby – Fungi
Úkol: Pozorování stélky hub

Biologické cvičení č. 1

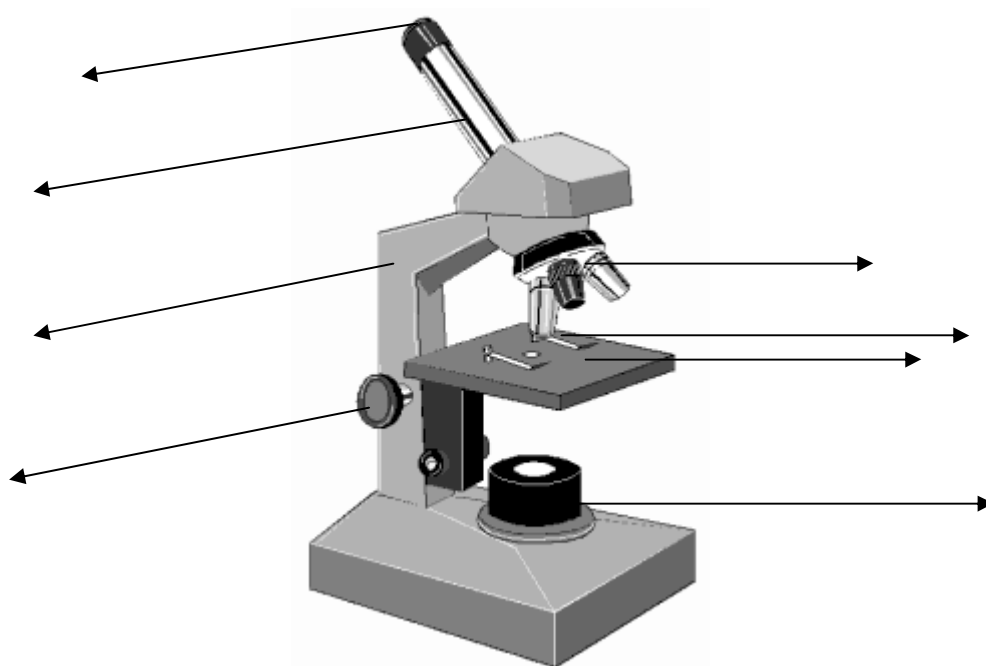
Datum:

Jméno:

Třída:

Téma: Bezpečnost práce v biologické laboratoři
Práce s mikroskopem

Stavba žákovského mikroskopu:



Pracovní postup při mikroskopování:

Biologické cvičení č. 2

Datum:

Jméno:

Třída:

Téma: Rostlinná buňka

Pomůcky: mikroskop, podložní a krycí sklíčko, potřeby k mikroskopování, Petriho miska
Biologický materiál: cibule

Úkol: Pozorování buněk z pokožky cibule

Postup práce: Z dužiny cibule odebereme vnitřní epidermis, přeneseme do kapky vody na podložní sklo, přikryjeme krycím sklíčkem a pozorujeme.

Nákres:

Zvětšení:

Pozorování:

Závěr:

Biologické cvičení č. 3

Datum:

Jméno:

Třída:

Téma: Buněčné organely

Pomůcky: mikroskop, podložní a krycí sklíčko, potřeby k mikroskopování, Petriho miska
Biologický materiál: mech měřík, šípek, hlíza bramboru

Úkol: Pozorování plastidů

Postup práce: a) odebereme lístek měříku, přeneseme do kapky vody na podložní sklo, přikryjeme krycím sklíčkem a pozorujeme chloroplasty
b) z vnitřku šípku preparační jehlou odebereme červenou dužinu, rozetřeme v kapce vody, přikryjeme krycím sklíčkem a pozorujeme chromoplasty
c) vytvoříme tenký řez dužiny hlízy bramboru, přeneseme do kapky vody na podložní sklo, přikryjeme krycím sklíčkem a pozorujeme amyloplasty

Nákres:

Zvětšení:

a)

Nákres:

Zvětšení:

b)

Nákres:

Zvětšení:

c)

Pozorování:

Závěr:

Biologické cvičení č. 4

Datum:

Jméno:

Třída:

Téma: Živočišná buňka

Pomůcky: mikroskop, podložní a krycí sklíčko, potřeby k mikroskopování, Petriho miska
Biologický materiál: epitel ústní dutiny

Úkol: Pozorování buněk z epitelu ústní dutiny

Postup práce: Z vnitřní strany dutiny ústní opatrně seškrábneme buňky epitelu, přeneseme do kapky vody na podložní sklo, přikryjeme krycím sklíčkem a pozorujeme.

Nákres:

Zvětšení:

Pozorování:

Závěr:

Biologické cvičení č. 5

Datum:

Jméno:

Třída:

Téma: Srovnání prokaryotního a eukaryotního organismu

Pomůcky: mikroskop, podložní a krycí sklíčko, potřeby k mikroskopování, Klíč k určování bezcévných rostlin

http://www.rbgsyd.nsw.gov.au/information_about_plants/botanical_info/australian_freshwater_algae2/algpic

Biologický materiál: sinice a řasy z akvária

Úkol: Pozorování a srovnání sinic a řas

Postup práce: Z nádoby pipetou nebo kapátkem odebereme vzorek vody s mikroorganismy, kápneme na podložní sklíčko s několika vlákný vaty, přikryjeme krycím sklíčkem a pozorujeme. Organismy zakreslíme. Podle obrázku na www stránkách se pokusíme určit o jaký organismus se jedná. Zjistíme, zda tento organismus je popsán v Klíči k určování bezcévných rostlin a zda se může u nás vyskytovat.

Nákres:

Zvětšení:

Pozorování:

Závěr:

Biologické cvičení č. 6

Datum:

Jméno:

Třída:

Téma: Osmotické jevy v rostlinné buňce

Pomůcky: mikroskop, podložní a krycí sklíčko, potřeby k mikroskopování, Petriho miska, NaCl

Biologický materiál: cibule kuchyňská, odrůda Carmen

Úkol: Pozorování plasmolýzy u buněk epidermis cibule

Postup práce: Z dužiny cibule odebereme vnější (červenou) epidermis, připravíme preparát v izotonickém (hypotonickém) roztoku, pozorujeme a zakreslíme. Pak preparát vložíme do roztoku hypertonického (roztok NaCl), pozorujeme a zakreslíme plasmolýzu. Po zakreslení znovu preparát vložíme do hypotonického roztoku a pozorujeme. Už nezakreslujeme.

Nákres:

Zvětšení:

Pozorování:

Závěr:

Biologické cvičení č. 7

Datum:

Jméno:

Třída:

Téma: Prvoci

Pomůcky: mikroskop, podložní a krycí sklíčko, potřeby k mikroskopování

Biologický materiál: senný nálev prvoků

Úkol: Pozorování prvoků a mikroorganismů

Postup práce: Pomocí pipety nebo kapátka odebereme ze senného nálevu vodu s mikroorganismy. Připravíme preparát a pozorujeme. Mikroorganismy zakreslíme.

Nákres:

Zvětšení:

Pozorování:

Závěr:

Biologické cvičení č. 8

Datum:

Jméno:

Třída:

Téma: Chromista, nižší rostliny

Pomůcky: mikroskop, podložní a krycí sklíčko, potřeby k mikroskopování

Biologický materiál: nálev mikroorganismů

Úkol: Pozorování mikroorganismů

Postup práce: Pomocí pipety nebo kapátka odebereme ze senného nálevu vodu s mikroorganismy. Připravíme preparát a pozorujeme. Mikroorganismy zakreslíme.

Nákres:

Zvětšení:

Pozorování:

Závěr:

Biologické cvičení č. 9

Datum:

Jméno:

Třída:

Téma: Trvalá pletiva

Pomůcky: mikroskop, podložní a krycí sklíčko, potřeby k mikroskopování, Petriho miska

Biologický materiál: větvička bezu, kopřiva, hruška (plod)

Úkol: Pozorování trvalých pletiv

- a) parenchymu
- b) kolenchymu
- c) sklerenchymu

Postup práce: a) Z větvičky bezu uvolníme střední válec, vytvoříme velmi tenký příčný řez, připravíme preparát a pozorujeme.
b) Uděláme tenký příčný řez stonkem kopřivy, připravíme preparát a pozorujeme.
c) Z dužiny hrušky odebereme hrudky (sklereidy) do kapky vody na podložní sklíčko, opatrně je druhým koncem preparační jehly rozdrťíme, přikryjeme krycím sklíčkem a pozorujeme.

Nákres:

Zvětšení:

a)

Nákres:

Zvětšení:

b)

Nákres:

Zvětšení:

c)

Pozorování:

Závěr:

Biologické cvičení č. 10

Datum:

Jméno:

Třída:

Téma: Krycí pletiva

Pomůcky: mikroskop, podložní a krycí sklíčko, potřeby k mikroskopování, Petriho miska

Biologický materiál: pelargónie, kalina vrásčitá, kopřiva

Úkol: Pozorování krycích pletiv a jejich derivátů

- a) spodní epidermis s průduchy
- b) trichomy

Postup práce: a) Ze spodní strany listu pelargónie odebereme epidermis s průduchy, připravíme preparát, pozorujeme a zakreslíme.
b) Opatrně odebereme epidermis s trichomy z pelargónie a kopřivy. Na podložní sklíčko seškrábneme spodní stranu listu kaliny vrásčité a bez krycího sklíčka pozoruje trichomy. Preparáty zakreslíme.

Nákres:

Zvětšení:

a)

Nákres:

Zvětšení:

b)

Pozorování:

Závěr:

Biologické cvičení č. 11

Datum:

Jméno:

Třída:

Téma: Anatomie listu

Pomůcky: mikroskop, podložní a krycí sklíčko, potřeby k mikroskopování, Petriho miska
Biologický materiál: jehlice borovice černé, list cesmíny

Úkol: Pozorování stavby jehlice a listu

Postup práce: Provedeme tenký příčný řez jehlicí a listem. Připravíme preparát, pozorujeme a zakreslíme.

Nákres:

Zvětšení:

a) jehlice

Nákres:

Zvětšení:

b) list

Pozorování:

Závěr:

Biologické cvičení č. 12

Datum:

Jméno:

Třída:

Téma: Mechy, kaprad'orosty

Pomůcky: mikroskop, lupa, podložní a krycí sklíčko, potřeby k mikroskopování, Petriho miska

Biologický materiál: rašeliník, fertilní list kapradiny, jarní lodyha přesličky rolní

Úkol: a) Pozorování stavby lístku rašeliníku
b) Pozorování výtrusných kupek a výtrusnic kapradin
c) Pozorování výtrusů přesliček

Postup práce: a) Odebereme lístek rašeliníku, připravíme preparát a pozorujeme.
b) Pod lupou pozorujeme kupky výtrusnic, jednu kupku odřízneme, připravíme preparát a pozorujeme.
c) Na suché podložní sklíčko vložíme výtrusy přesliček a pozorujeme bez krycího skla.

Nákres:

Zvětšení:

a)

Nákres:

Zvětšení:

b)

Nákres:

Zvětšení:

c)

Pozorování:

Závěr:

Biologické cvičení č. 13

Datum:

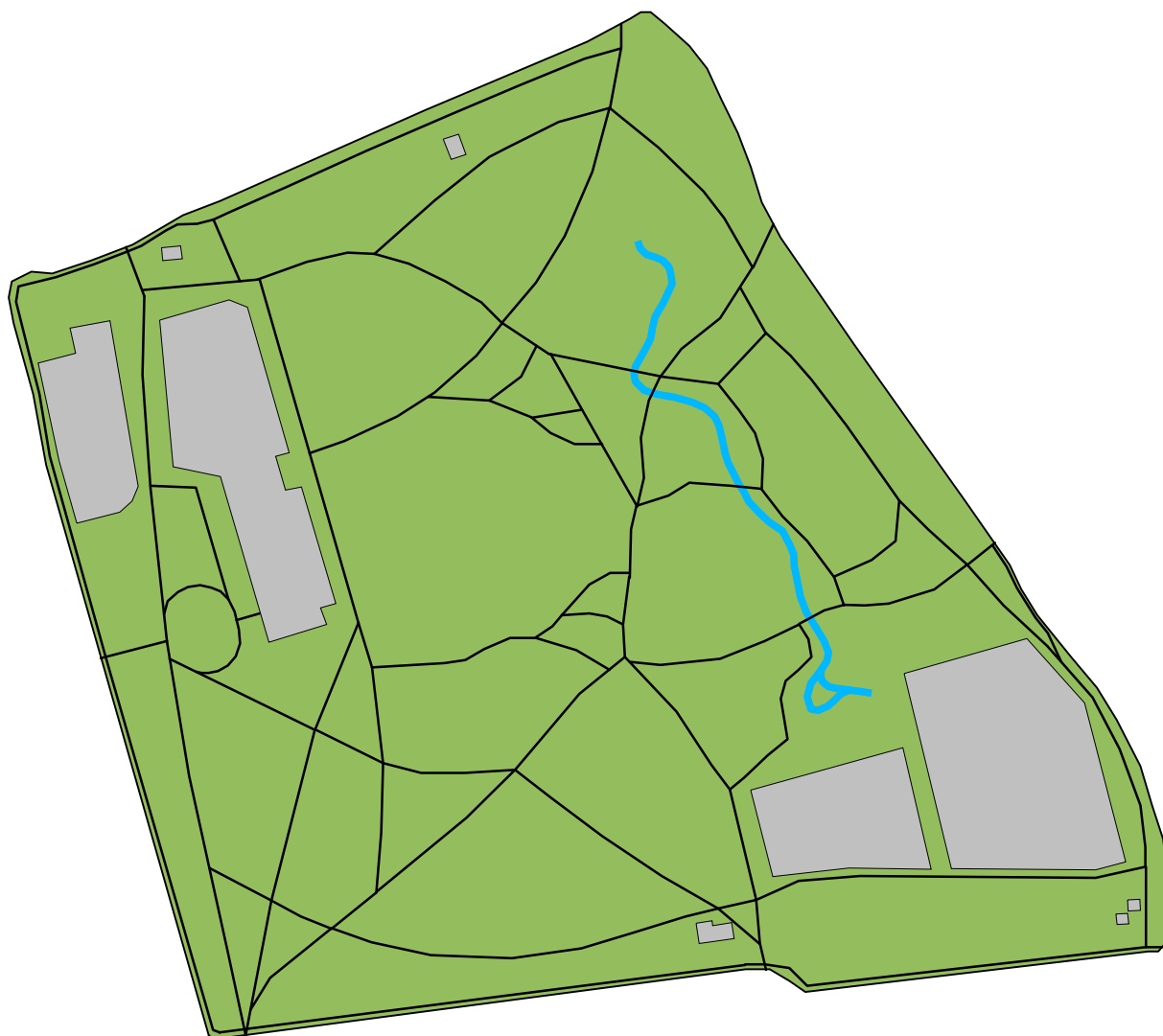
Jméno:

Třída:

Téma: Botanická vycházka do parku Lužánky

Pomůcky: Klíč k určování stromů a keřů, Atlas rostlin

Úkol: Do plánu parku vyznač alespoň deset dřevin nebo bylin, které jsi na vycházce pozoroval a urči je.



Biologické cvičení č. 14

Datum:

Jméno:

Třída:

Téma: Houby (Fungi)

Pomůcky: mikroskop, podložní a krycí sklíčko, potřeby k mikroskopování, Petriho miska

Biologický materiál: kultura plísně hlavičkové, vřeckovýtrusé plísně

Úkol: Pozorování stélky hub

Postup práce: Odebereme vzorek plísně, vytvoříme preparát a pozorujeme

Nákres:

Zvětšení:

Pozorování:

Závěr:

Poznámky k praktikům

Celý protokol dodělat a odevzdat v hodině

1. praktikum: Bezpečnost práce v biologické laboratoři

- přečíst bezpečnost práce
- popsat mikroskop
- nadiktovat pracovní postup a přípravu preparátu (viz Jelínek, Zicháček –Biologie pro gymnázia)
- při dostatku času pozorování trvalého preparátu - práce s mikroskopem

2. praktikum: Rostlinná buňka

- doplnit digitálními obrázky epidermis cibule, aby viděli, co mají najít
- podle možností použít dataprojektor, stačí i notebook
- obarvit – stačí Lugolův roztok (velmi dobré) nebo inkoustová tužka (slabší)
- popsat jádro, pokud je vidět, tak i jadérko a buněčnou stěnu

3. praktikum: Buněčné organely

- tři preparáty jsou časově hodně náročné, záleží na třídě
- doporučuji buď jeden preparát vynechat nebo rozdělit na dvě praktika s barvením a s různými tvary škrobových zrn (z rýže nebo z obilí)
- doplnit digitálními obrázky (notebook)

4. praktikum: Živočišná buňka

- živočišná buňka možno zaměnit jako 3. praktikum
- na seškrábnutí epitele lze použít lžičku, párátko, plastové míchátko
- barvit Lugolovým roztokem
- popsat cytoplazmatickou membránu a jádro

5. praktikum: Srovnání prokaryotního a eukaryotního organismu

- zaměřit se na srovnání velikosti a zbarvení vláknité řasy a sinice
- druhy řas i sinic se špatně určují
- jeden notebook je na skupinu málo
- Svrček M.: Klíč k určování bezcévných rostlin, SPN Praha, 1976.

6. praktikum: Osmotické jevy v rostlinné buňce

- časově málo náročné praktikum, na začátku zopakovat osmózu

7. praktikum: Prvoci

- místo senného nálevu používám vodu z mechových akvárií
- jeden, dva preparáty, záleží na množství mikroorganismů
- při rychlém pohybu používám vlákna vaty

8. praktikum: Chromista, nižší rostliny

- podobné 7. praktiku se zaměřením na řasy
- pozorované organismy je třeba mít na obrázku (např. http://www.rbg Syd.nsw.gov.au/information_about_plants/botanical_info/australian_freshwater_algae2/algpic)
- <http://www.sinicearasy.cz/>
- pokud nelze nic najít, používám trvalé preparáty – rozsivka, šroubatka

9. praktikum: Trvalá pletiva

- hodně preparátů a málo času, u kopřivy (i kopřivěny) je ve středu pěkný parenchym a

dají se pozorovat dva prvky v jednom preparátu

- doplnit digitálními obrázky (notebook)
- na řezy je potřeba ostrou žiletku

10. praktikum: Krycí pletiva

- hlavně mít „chlupatý“ muškát
- na druhé dva trichomy je málo času, doplnit obrázky na notebooku

11. praktikum: Anatomie listu

- lze použít i fikus benjamín nebo mahonii
- na řezy je potřeba ostrou žiletku
- vždy udělat více řezů
- http://www.sci.muni.cz/~anatomy/1_page/1_page.htm

12. praktikum: Mechy, kaprad'orosty

- rašeliník vydrží v akváriu celý rok
- výtrusnice kapradin jsou prasklé i z čerstvého materiálu
- výtrusy přesliček se odebírají ze sušených jarních lodyh
- časově náročné, výtrusy přesliček se nemusí stihnout

13. praktikum: Botanická vycházka do parku Lužánky

- vhodný termín je duben
- počet rostlin se určí podle podmínek
- Martinovský J., Pozděna M.: Klíč k určování stromů a keřů, SPN Praha, 1983.
- Pilát A., Ušák O.: Kapesní atlas rostlin, SPN Praha, 1964.
- Deyl m., Hísek K.: Naše květina, Academia Praha 2001.

14. praktikum: Houby (Fungi)

- vřeckovýtrusá houba – bylo vidět jen mycelium
- plíseň hlavičková je předpěstovaná na chlebu v Petriho misce a vydrží několik let
- používám obraz nebo digitálními obrázky (notebook)

15. praktikum

- návštěva Botanické zahrady PřFMU Brno a práce s pracovním listem
- informace na www.sci.muni.cz/bot_zahr/

Vhodné stránky s obrázky:

- http://www.sci.muni.cz/~anatomy/1_page/1_page.htm - Cvičení z cytologie a anatomie rostlin