

# Bádáme v kroužku biologie

Následující kurz nabízí aktivity pro výuku přírodopisu na základní škole. První část je zaměřena na použití mikroskopů a školních sad trvalých preparátů lidských nebo alespoň savčích tkání. Cílem je žákům zprostředkovat pohled na lidské tělo zevnitř, naučit je pracovat s mikroskopy při prohlížení trvalých preparátů. Součástí jsou také úkoly a otázky pro zamyšlení žáků.

Druhá část je věnována problematice mykologie. Využívá vlastní zkušenosti žáků coby houbařů a rozšiřuje je o nové znalosti a dovednosti.

Autoři:

Mgr. Petra Vágnerová

Mgr. Jiří Kout, Ph.D.

Obsah:

Cesta za tajemstvím lidského těla

Co Čech, to houbař

**K plnohodnotnému využití této studijní opory je nutný přístup k on-line zdrojům a materiálům.**

Tento materiál vznikl z finanční podpory Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky v rámci projektu „Popularizace vědy a badatelsky orientované výuky“, reg .č. CZ.1.07/2.3.00/45.0007.

# Cesta za tajemstvím lidského těla

## 1 Základní informace o projektu

---

### Název

Cesta za tajemstvím lidského těla

### Anotace programu/zaměření/hlavní cíl

Cílem je nabídnout učitelům přírodopisu několik aktivit zaměřených na tematiku histologie, tedy vědy zabývající se tkáněmi.

Aktivita je možné využít jednak ve výuce obecné zoologie, jednak v hodinách biologie člověka.



### Cílová skupina

Žáci základních škol sedmých až devátých ročníků.

### Organizační podmínky

Aktivita jsou využitelné hlavně v hodinách laboratorních prací, jejich jednotlivé části lze ale použít i v klasických hodinách přírodopisu.

### Pomůcky

Školní mikroskopy, sady trvalých preparátů obsahující základní typy tkání.

### Časová náročnost

Obvykle cca 90 minut

### Vazba na RVP

Vzdělávací oblast člověk a příroda, vzdělávací obor Přírodopis, biologie živočichů, biologie člověka

### Fáze projektu

1. Seznámení s tkáněmi, teoretický základ, stačí ZŠ úroveň
2. Seznámení s mikroskopy a postupem mikroskopování (pokud je potřeba)
3. Prohlížení preparátů, kreslení obrázků, řešení úkolů s pomocí internetu (viz odkazy) a případně literatury, jako jsou histologické atlasy.
4. Kontrola a vyhodnocení - správné řešení otázek a úkolů. Je možné udělat přehlídku obrázků nebo dávat si navzájem hádat, která tkáň je na obrázku.

**Internetové odkazy, které je možné v rámci projektu využívat nebo se pomocí nich připravovat**

Atlas tkání oddělení biologie fakulty pedagogické Západočeské univerzity v Plzni:

[http://www.kbi.zcu.cz/OB/atlas/atlas\\_oz2.php#bigleaf](http://www.kbi.zcu.cz/OB/atlas/atlas_oz2.php#bigleaf)

Portál:Histologický atlas (3. LF UK)

[http://www.wikiskripta.eu/index.php/Port%C3%A1l:Histologick%C3%BD\\_atlas\\_%283.\\_LF\\_UK%29#Gastrointestin.C3.A1n.C3.AD\\_trakt](http://www.wikiskripta.eu/index.php/Port%C3%A1l:Histologick%C3%BD_atlas_%283._LF_UK%29#Gastrointestin.C3.A1n.C3.AD_trakt)

<http://www.gjs.cz/vedy-o-zemi/Ruda/cviceni/01%20-%20Tk%C3%A1n%C4%9B.pdf>

[biologie.amoskadan.cz/files/bi/Tkane.pps](http://biologie.amoskadan.cz/files/bi/Tkane.pps)

**Fotografie použité v kurzu: Pokud není uvedeno jinak, je autorkou fotografií Mgr. Petra Vágnerová, autorka celého kurzu.**

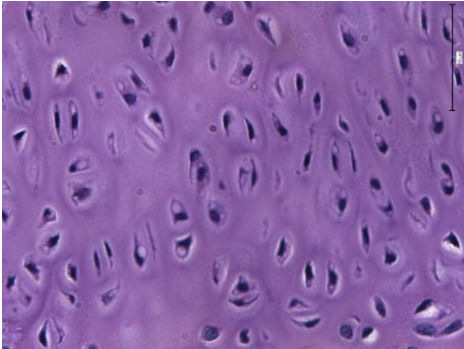
## 2 Motivační rámec projektu

---

### **Text:**

Všichni máme rádi své tělo a každý z nás se na sebe někdy dívá v zrcadle a přemýšlí, co asi je pod kůží a jak naše tělo vypadá zevnitř. Následující aktivity umožňují si tuto představu trochu udělat.

Nikdy neškodí trochu polechtat zvědavost žáků. Například dotaz: Víte, co je na tomto obrázku?



To je obrázek chrupavky, kterou máme například v kloubech. Ty tmavší skvrny jsou jednotlivé chrupavkové buňky, které jsou uloženy vmezibuněčné hmotě. Chrupavky nejsou prokvené, proto se k nim dostávají živiny jen velmi pomalu a proto chrupavky špatně regenerují, pokud jsou poškozené.

Následující video ukazuje, jak je možné problémy s chrupavkami řešit. (video viz. on-line kurz)

### **3 Poznámky k využití přístrojů**

---

#### **Text:**

Předpokladem je použití klasických školních mikroskopů, nejlépe s elektrickým světlem a se zvětšením 100x - 400x. Pracuje se vesměs s trvalými preparáty, proto je důležité naučit žáky pracovat s mikroskopy tak, aby preparáty nezničili. Zde je především důležité, aby vždy nejprve použili menší zvětšení (100x) a poté jen přehodili objektiv na větší zvětšení a preparát doostřili.

**Optický mikroskop (zdroj: wikimedia.org, licence Creative Commons, autor Moisey)**



### **4 Projektový deník**

---

Projektový deník je přílohou této tiskové opory. Také je k dispozici v on-line kurzu.

## 5 Srovnání různých typů tkání

Téma	Srovnání různých typů tkání	
Tematický celek	Obecná zoologie, biologie člověka	
Motivační rámec	Pohled pod kůži člověka	
Počet žáků	15-20	
Věk žáků	13-15 let	
Pomůcky	Školní mikroskopy, sady trvalých preparátů různých typů tkání	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Pozorování trvalých preparátů v mikroskopu, nákres a popis obrázků, použití histologického atlasu, řešení úkolů vztahujících se k tématu	
Vhodné místo	Běžná učebna, laboratoř	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni samostatně pracovat s mikroskopem, orientovat se v preparátu, pracovat s histologickým atlasem, na základě pozorování nakreslit obrázek pozorovaného objektu, vysvětlit souvislosti mezi teoretickými fakty v učebnicích a vlastním pozorováním.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k řešení problémů, manuální zručnost, práce s odbornou literaturou	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na teoretickou výuku obecné zoologie a biologie člověka.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Příprava mikroskopů	
5 min	Vysvětlení práce s mikroskopem, nácvik mikroskopování	
20 - 30 min	Prohlížení preparátů a nákres obrázků	
20 - 30 min	Řešení otázek a úkolů v pracovním listu	
10 min	Kontrola a vyhodnocení	
Hodnocení	Žáci mohou být hodnoceni například přidělováním plusových bodů za správně vyřešené úkoly i pečlivě nakreslené obrázky.	

### Zadání úkolů v rámci aktivity

Prohlédněte si preparát s epitelem pokožky, preparát kosti, příčně pruhovaného svalu a nervové buňky (například Purkyňovy buňky v mozečku). Podle každého preparátu si nakreslete obrázek. Odpovězte na následující otázky:

V které z pozorovaných tkání najdeme velké množství mezibuněčné hmoty?

Proč je příčně pruhovaná svalovina pruhovaná? Pokud nevíte, zkuste najít v literatuře.

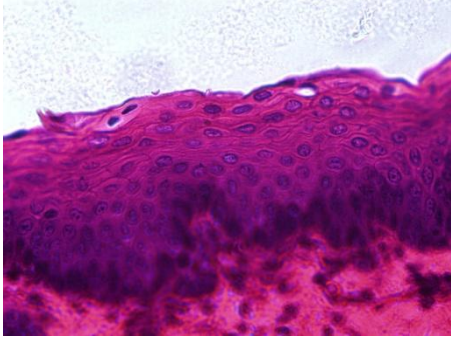
Která z pozorovaných tkání má největší schopnost regenerace? K čemu je tato schopnost potřebná? Která z pozorovaných tkání je nejtvrdší?

Která z pozorovaných tkání se téměř vůbec neobnovuje? Která z pozorovaných tkání je schopná smrštění a uvolnění?

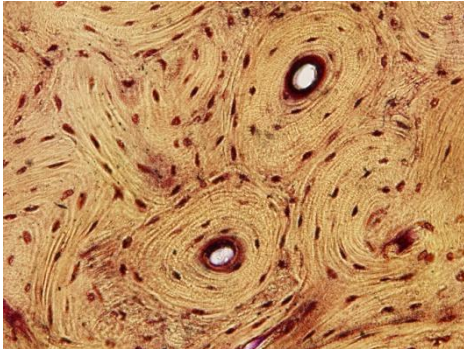
## Doporučený multimediální materiál

Fotografie pozorovaných preparátů

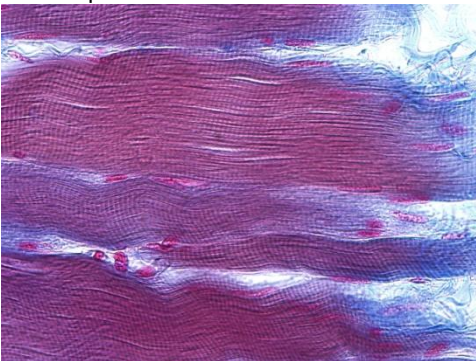
Pokožka - vrstevnatý, dlaždicovitý, rohovatějící epitel



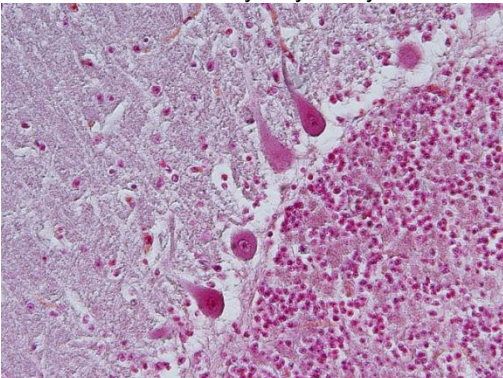
Kost



Příčně pruhovaná svalovina



Nervová buňka - Purkyňovy buňky v mozečku (velké tmavě růžové)



## 6 Trávicí soustava

Téma	Trávicí soustava	
Tematický celek	Obecná zoologie, biologie člověka	
Motivační rámec	Pohled pod kůži člověka	
Počet žáků	15-20	
Věk žáků	13-15 let	
Pomůcky	Školní mikroskopy, sady trvalých preparátů různých typů tkání	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Pozorování trvalých preparátů v mikroskopu, nákres a popis obrázků, použití histologického atlasu, řešení úkolů vztahujících se k tématu	
Vhodné místo	Běžná učebna, laboratoř	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni samostatně pracovat s mikroskopem, orientovat se v preparátu, pracovat s histologickým atlasem, na základě pozorování nakreslit obrázek pozorovaného objektu, vysvětlit souvislosti mezi teoretickými fakty v učebnicích a vlastním pozorováním. Prohlédnou si jednotlivé části trávicí trubice a uvědomí si, že mají podobnou stavbu. Dobré je vysvětlit, že je to proto, že mají společný původ v primitivní, ještě nerozlišené trávicí trubici prvních obratlovců.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k řešení problémů, manuální zručnost, práce s odbornou literaturou	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na teoretickou výuku obecné zoologie a biologie člověka	
Mezipředmětové vztahy		
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Příprava mikroskopů	
5 min	Vysvětlení práce s mikroskopem, nácvik mikroskopování	
20 - 30 min	Prohlížení preparátů a nákres obrázků	
20 - 30 min	Řešení otázek a úkolů v pracovním listu	
10 min	Kontrola a vyhodnocení	
Hodnocení	Žáci mohou být hodnoceni například přidělováním plusových bodů za správně vyřešené úkoly i pečlivě nakreslené obrázky.	

### Zadání úkolů v rámci aktivity

Prohlédněte si pozorně preparáty žaludku, tenkého střeva a tlustého střeva. Načrtněte si obrázky. Rozlište následující vrstvy: sliznice, podslizniční vazivo, hladská svalovina.

Odpovězte na otázky:

Které tři základní vrstvy najdeme u všech pozorovaných orgánů?

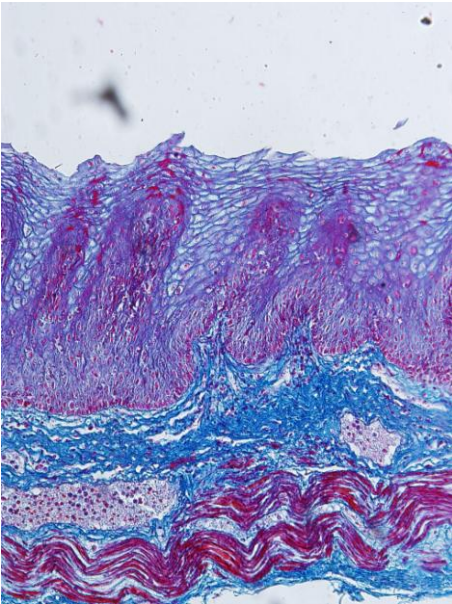
Které procesy se odehrávají v žaludku? Co všechno musí buňky tkáně žaludku zajišťovat?

Které procesy se odehrávají v tenkém střevě? Co všechno musí buňky tkáně tenkého střeva zajišťovat? Které procesy se odehrávají v tlustém střevě? Co všechno musí buňky tkáně tlustého střeva zajišťovat?

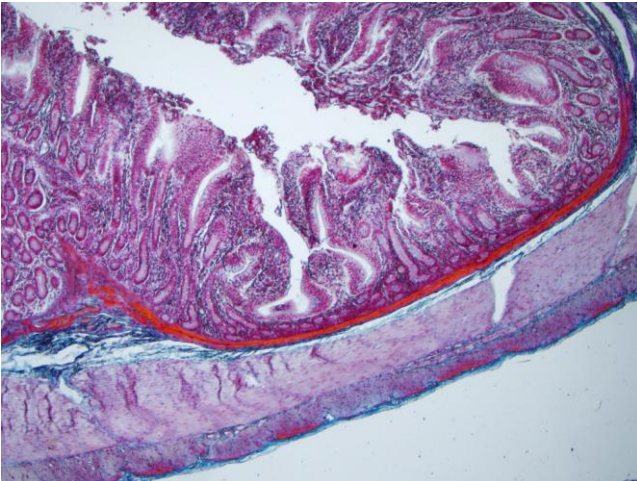


## Doporučený multimediální materiál

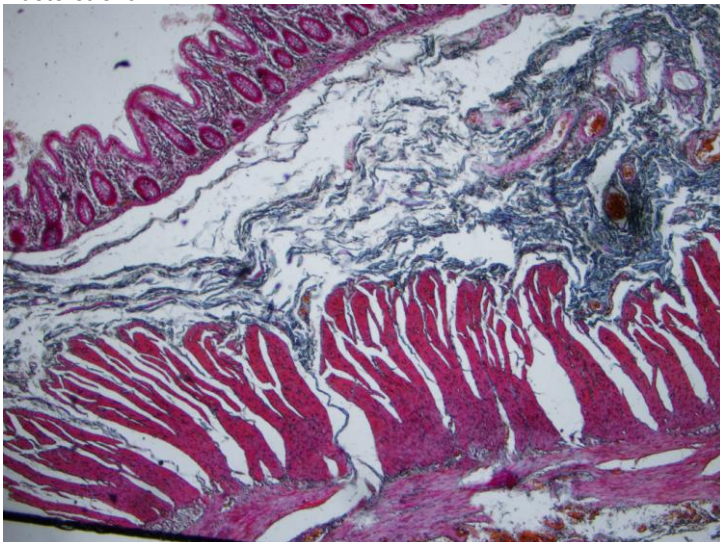
Žaludek



Tenké střevo



Tlusté střevo



## 7 Dýchací soustava

Téma	Dýchací soustava	
Tematický celek	Obecná zoologie, biologie člověka	
Motivační rámec	Pohled pod kůži člověka	
Počet žáků	15-20	
Věk žáků	13-15 let	
Pomůcky	Školní mikroskopy, sady trvalých preparátů různých typů tkání	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Pozorování trvalých preparátů v mikroskopu, nákres a popis obrázků, použití histologického atlasu, řešení úkolů vztahujících se k tématu	
Vhodné místo	Běžná učebna, laboratoř	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni samostatně pracovat s mikroskopem, orientovat se v preparátu, pracovat s histologickým atlasem, na základě pozorování nakreslit obrázek pozorovaného objektu, vysvětlit souvislosti mezi teoretickými fakty v učebnicích a vlastním pozorováním.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k řešení problémů, manuální zručnost, práce s odbornou literaturou	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na teoretickou výuku obecné zoologie a biologie člověka.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Příprava mikroskopů	
5 min	Vysvětlení práce s mikroskopem, nácvik mikroskopování	
20 - 30 min	Prohlížení preparátů a nákres obrázků	
20 - 30 min	Řešení otázek a úkolů v pracovním listu	
10 min	Kontrola a vyhodnocení	
Hodnocení	Žáci mohou být hodnoceni například přidělováním plusových bodů za správně vyřešené úkoly i pečlivě nakreslené obrázky.	

### Zadání úkolů v rámci aktivity

Prohlédněte si v mikroskopu preparáty průdušnice a plicních sklípků. Nakreslete si obrázek. Odpovězte na otázky:

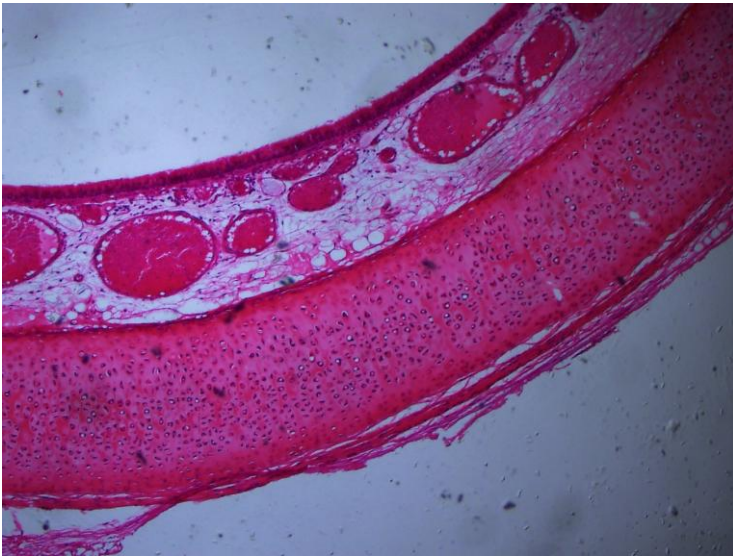
V které části dýchací soustavy dochází k výměně dýchacích plynů, tedy kyslíku a oxidu uhličitého, mezi vzduchem a krví? Kam kyslík putuje poté, co se dostane do krve a naváže se na červené krvinky?

Jaká je hlavní role kyslíku v organismu?

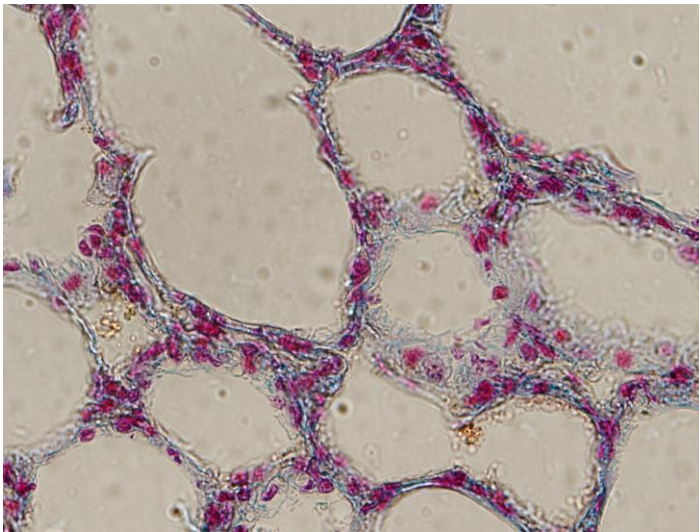
## Doporučený multimediální materiál

Ilustrativní fotografie k námětu aktivity.

Průdušnice



Plicní sklípky



## 8 Pohlavní soustava

Téma	Pohlavní soustava	
Tematický celek	Obecná zoologie, biologie člověka	
Motivační rámec	Pohled pod kůži člověka	
Počet žáků	15-20	
Věk žáků	13-15 let	
Pomůcky	Školní mikroskopy, sady trvalých preparátů různých typů tkání	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Pozorování trvalých preparátů v mikroskopu, nákres a popis obrázků, použití histologického atlasu, řešení úkolů vztahujících se k tématu	
Vhodné místo	Běžná učebna, laboratoř	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni samostatně pracovat s mikroskopem, orientovat se v preparátu, pracovat s histologickým atlasem, na základě pozorování nakreslit obrázek pozorovaného objektu, vysvětlit souvislosti mezi teoretickými fakty v učebnicích a vlastním pozorováním.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k řešení problémů, manuální zručnost, práce s odbornou literaturou	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na teoretickou výuku obecné zoologie a biologie člověka.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Příprava mikroskopů	
5 min	Vysvětlení práce s mikroskopem, nácvik mikroskopování	
20 - 30 min	Prohlížení preparátů a nákres obrázků	
20 - 30 min	Řešení otázek a úkolů v pracovním listu	
10 min	Kontrola a vyhodnocení	
Hodnocení	Žáci mohou být hodnoceni například přidělováním plusových bodů za správně vyřešené úkoly i pečlivě nakreslené obrázky.	

### Zadání úkolů v rámci aktivity

Prohlédněte si preparáty vaječníku, semenotvorných kanálků varlete a vejcovodu. Nakreslete si obrázky a zkuste odpovědět na následující otázky:

Zkuste najít, jak se nazývá epitel, jehož buňky se dělí a vznikají tak lidské pohlavní buňky, vajíčka a spermie.

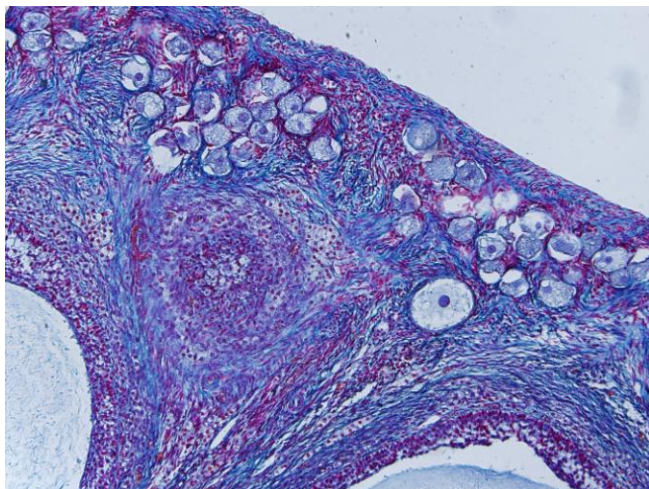
Na obrázku vyznačte Graafův folikul. Jak často obvykle dozraje ve vaječníku jeden Graafův folikul a vyplaví vajíčko? Co se děje se zralými spermii poté, co jsou uvolněny ze zárodečného epitelu semenotvorných kanálků?



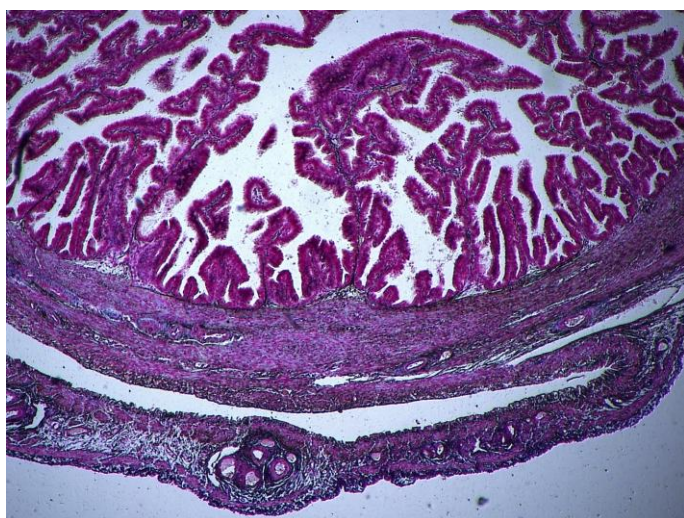
### Doporučený multimediální materiál

Ilustrativní fotografie k námětu aktivity.

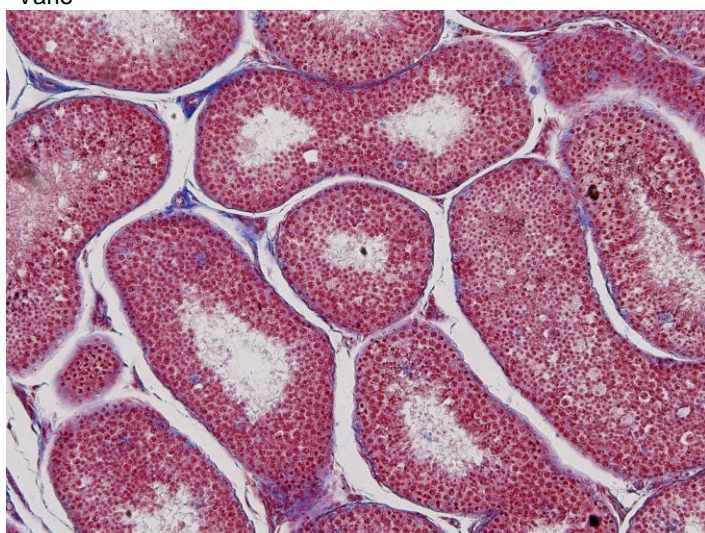
Vaječník s dozrávajícími folikuly



Vejcovod



Varle



## 9 Oběhová soustava

Téma	Oběhová soustava	
Tematický celek	Biologie člověka	
Motivační rámec	Všichni víme, že krev je červená. Proč ale? A co všechno krev obsahuje? Které funkce v organismu plní? A je něco, co se o ní učíme a není to úplně pravda?	
Počet žáků	15 - 20	
Věk žáků	13 - 15 let	
Pomůcky	Mikroskopy, trvalé preparáty krve, tepny, žíly, srdeční svaloviny	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Práce s mikroskopem a trvalými preparáty. Důraz na samostatnou práci, všímání si detailů, nákres obrázku.	
Vhodné místo	Běžná učebna či laboratoř s mikroskopy	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni samostatně si prohlédnout preparáty v mikroskopu a případně s pomocí učitele se v nich zorientovat a najít požadované struktury. Prohlédnou si preparát s lidskou krví, kde uvidí na vlastní oči poměr bílých a červených krvinek. Dále uvidí rozdíly mezi tepnou žílou (tloušťka a struktura stěny cév). Praktikum doplní prohlédnutí a nákres srdeční svaloviny.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k řešení problémů, manuální zručnost, práce s odbornou literaturou (histologický atlas).	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na výuku věnovanou stavbě eukaryotické buňky a učivo týkající se obecně živočichům.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Příprava mikroskopů	
5 min	Nácvik práce s mikroskopy	
20-30 min	Prohlížení preparátů, nákres obrázků	
20-30 min	Řešení otázek a úkolů	
10 min	Vyhodnocení a kontrola	
Hodnocení	Žáci mohou být hodnoceni například přidělováním plusových bodů za správně vyřešené úkoly i pečlivě nakreslené obrázky.	

### Zadání úkolů:

Prohlédněte si pozorně preparáty krve, tepny a žíly a srdeční svaloviny. Nakreslete si červenou a bílou krvinku. Pozorně si prohlédněte preparát tepny a žíly a načrtněte si obrázky. Stejně tak preparát srdeční svaloviny.

Otázky:

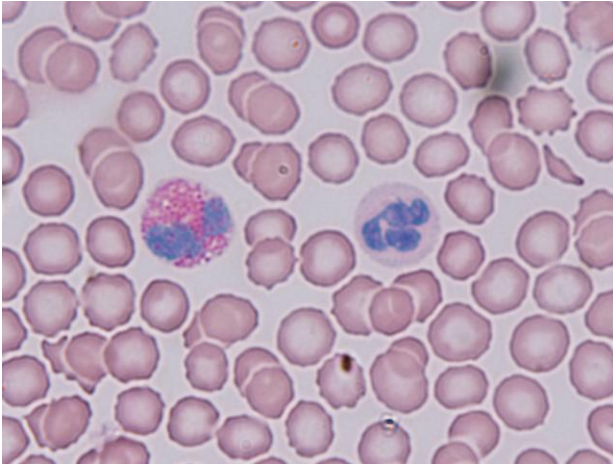
Jsou všechny bílé krvinky stejné?

V čem se liší tepna a žíla? Proč se liší? Co tyto rozdíly způsobuje? Kde se berou vzruchy, které uvádějí srdeční svalovinu do pohybu? Můžeme vlastní vůlí zastavit činnost srdeční svaloviny? Proč?

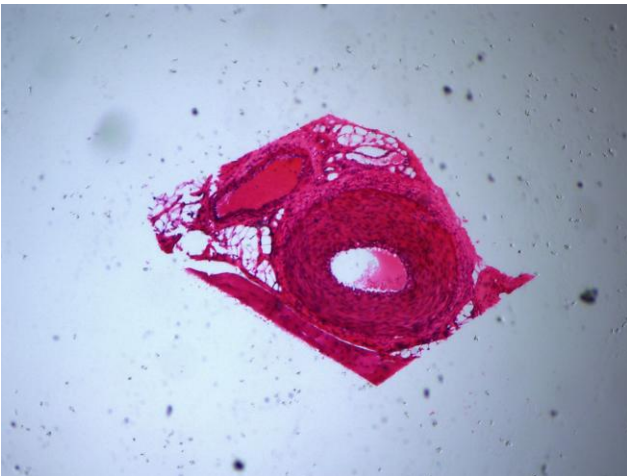
### Doporučený multimediální materiál

Ilustrativní fotografie k námětu aktivity.

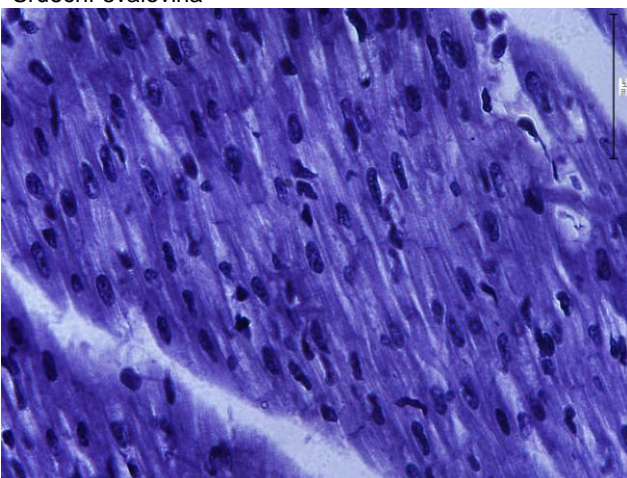
Trvalý preparát lidské krve



Tepna a žíla



Srdeční svalovina



## 10 Vylučovací soustava

Téma	Oběhová soustava	
Tematický celek	Biologie člověka	
Motivační rámec	V učebnicích se píše, že základní funkční jednotkou vylučovací soustavy je nefron, který umožňuje filtrovat krev a vytvářet tak postupně procesem zpětného vstřebávání vody a dalších látek moč. Následující aktivita přináší vhled do stavby a funkce orgánů vylučovací soustavy.	
Počet žáků	15 - 20	
Věk žáků	13 - 15 let	
Pomůcky	Mikroskopy, trvalé preparáty ledviny, močového měchýře	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Práce s mikroskopem a trvalými preparáty. Důraz na samostatnou práci, všímání si detailů, nákres obrázku.	
Vhodné místo	Běžná učebna či laboratoř s mikroskopy	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni samostatně si prohlédnout preparáty v mikroskopu a případně s pomocí učitele se v nich zorientovat a najít požadované struktury. Důraz by měl být kladen na funkci nefronu coby základní funkční jednotky vylučovací soustavy.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k řešení problémů, manuální zručnost, práce s odbornou literaturou (histologický atlas)	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na výuku věnovanou stavbě eukaryotické buňky a učivo týkající se obecně živočichům.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Příprava mikroskopů	
5 min	Nácvik práce s mikroskopy	
20-30 min	Prohlížení preparátů, nákres obrázků	
20-30 min	Řešení otázek a úkolů	
10 min	Vyhodnocení a kontrola	
Hodnocení	Žáci mohou být hodnoceni například přidělováním plusových bodů za správně vyřešené úkoly i pečlivě nakreslené obrázky.	

### Zadání úkolů:

Prohlédněte si trvalé preparáty vybraných tkání vylučovací soustavy a nakreslete si obrázky. Poté zkuste odpovědět na následující otázky:

Jak se správnou funkcí ledvin souvisí správný pitný režim?

Zkuste zjistit, proč se po požití některých nápojů (káva, alkohol) zvyšuje tvorba moči?

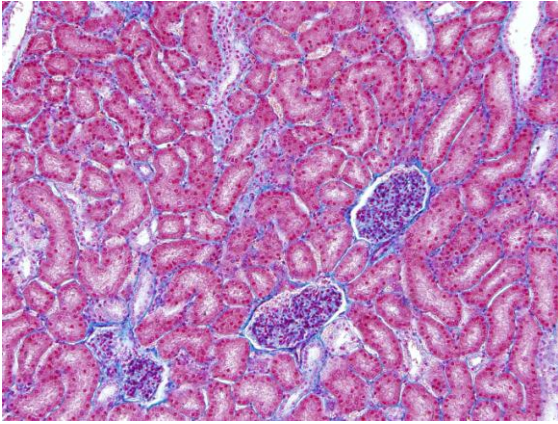
Jakým způsobem je v močovodu posunována moč? Záleží na tom, jestli člověk leží, nebo dokonce třeba stojí na hlavě?

Jak předcházet infekcím močových cest?

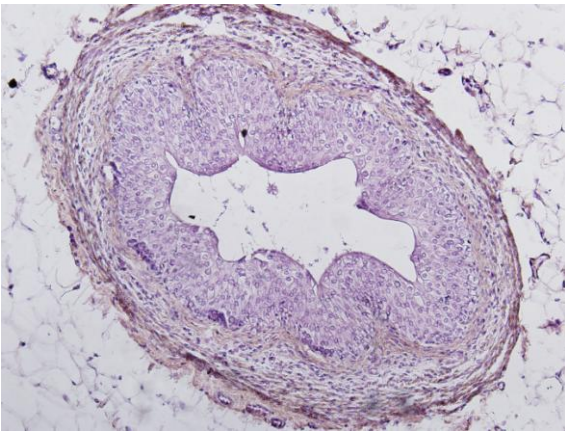


## Ilustrativní fotografie k námětu aktivity

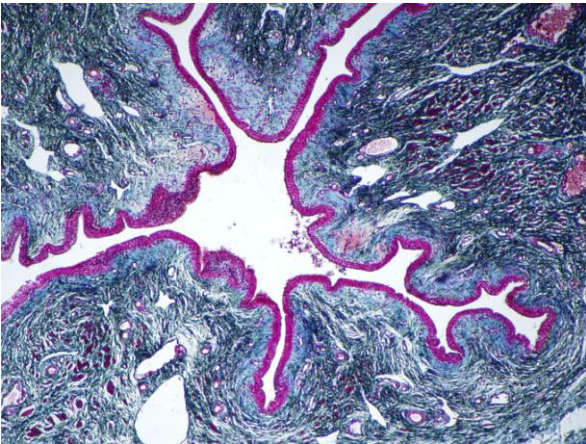
Ledvina - glomeruly a odvodné kanálky



Močovod



Močová trubice



## 11 Závěrečné tipy

---

Histologie je možná obtížné téma pro žáky základní škol, nicméně po zkušenostech s workshopy, které jsem v uplynulém roce dělala s mnoha žáky základních škol, musím říci, že žáky tato praktika bavila. Možná vyžadovala o něco více vysvětlování a pomoci s vyhledáváním jednotlivých objektů, ale nakonec se žákům otevřel nový vnitřní vesmír lidského těla.



# Co Čech, to houbař

## 1 Základní informace o projektu

### Název

Co Čech, to houbař

### Anotace programu/zaměření/hlavní

### cíl

Cílem je nabídnout učitelům

přírodopisu

praktickou aktivitu zaměřenou na problematiku mykologie. Vlastním sběrem hub v přírodě a jejich následným tříděním podle různých charakteristik si žáci osvojí základní znaky

důležité pro rozpoznávání hub, uvědomí si

jejich ekologii i tvarovou rozmanitost. Takto stanovené praktické cvičení v přírodě bude pokaždé jiné. Houby jsou daleko dynamičtější skupina než rostliny ve svém výskytu v závislosti na aktuálních klimatických podmínkách a stejné místo navštívené v rozestupu např. měsíce se bude odlišovat od předchozí návštěvy.



### Cílová skupina

Žáci základních škol různých ročníků. Zvláště pak menší děti rády vyhledávají různé objekty v přírodě a jsou schopny učinit celou řadu pozoruhodných nálezů.

### Organizační podmínky

Aktivita se zaměřuje na sběr hub v přírodě a je nutné, aby učitel vhodně zvolil lokalitu vzhledem k vzdálenosti od školy, dostupnému času ve výuce a aby také zvažil vhodnost místa z hlediska dozoru nad žáky. Nejvhodnější je vybrat variabilní lokalitu – les listnatý i jehličnatý, okraj lesa, louku. Dobře může posloužit i městský park.

Je třeba si uvědomit, že zastoupení hub v různých biotopech bude vždy odlišné. Stejně tak roční doba výrazně ovlivňuje růst hub. Nejvhodnějším obdobím je podzim (říjen), kdy fruktifikuje velké množství kloboukatých hub, které jsou nejznámějšími představiteli houbové říše. Vhodné je dát pozor na aktuální klimatické podmínky, i podzim může být suchý a to houbám nesvědčí.

### Pomůcky

Košíky na houby, atlasy hub.

### Časová náročnost (popř. jak je možné program rozložit, jedná-li se o celoroční program)

Aktivitu je vhodné rozložit mezi venkovní sběr a uspořádání nálezů ve vnitřních prostorách školy. Sběr hub v přírodě učitel časově omezí.

### Vazba na RVP

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

Vzdělávací obor: Přírodopis, biologie hub

## **2 Motivační rámec projektu**

---

Mnoho lidí v České republice sbírá houby ke kuchyňským účelům a snad každý se s houbami v nějaké formě setkal. Menšina houbařů si však uvědomuje rozsáhlou variabilitu, kterou ukrývá houbová říše.

Předkládaná aktivita žákům rozšíří obzory v druhové bohatosti hub vyskytujících se v naší přírodě. Žáci sběrem hub v přírodě mohou získat motivaci k dalšímu vyhledávání informací ohoubách a lépe implementovat získané zkušenosti do vykládané látky na základní škole. Motivací pro žáky může být uspořádání malé výstavy hub pro ostatní třídy i učitele.



## **3 Poznámky k využití přístrojů**

---

Pro terénní část práce není třeba žádných specializovaných pomůcek. Praktický je houbařský košík, případné použití nože by měl učitel pečlivě zvážit z důvodu bezpečnosti.

V prostorách školy pak mohou žáci houby prohlížet pod binolupou.

## **4 Projektový deník**

---

Projektový deník je přílohou této tiskové opory. Také je k dispozici v on-line kurzu.

## 5 Sběr hub v přírodě

Tematický celek	Houby	
Počet žáků	Nejlépe do 20.	
Věk žáků	Lze přizpůsobit všem třídám na základní škole.	
Pomůcky	Košík na houby, binolupa	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Nejsou třeba žádné přístroje.	
Vhodné místo	Laboratoř, zahrada, les, městský park	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni rozlišovat základní charakteristiky hub.	
Rozvíjené kompetence	Sociální	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na osobní zkušenosti žáků s houbami.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
Sběr hub v přírodě - 2 vyučovací hodiny		Žáci mohou soutěžit, kdo nasbírá nejvíce odlišných hub.
Hodnocení	Hodnocení může probíhat na základě odevzdané tabulky s vyplněnými údaji o houbách.	
Návaznosti	Na tuto aktivitu navazuje probírání tématu hub ve výuce.	

**Žáci budou ve vymezeném prostoru sbírat houby (nejlépe do košíků, kvůli snadnému transportu) v menších skupinkách.**



## 6 Třídění hub podle různých hledisek

Tematický celek	Houby	
Počet žáků	Nejlépe do 20.	
Věk žáků	Je možné přizpůsobit všem třídám na základní škole.	
Pomůcky	Atlasy hub, binolupa na prohlížení povrchových struktur nalezených hub.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci rozřídí nalezené houby podle zvolených hledisek odpovídajících jejich zkušenostem a znalostem.	
Vhodné místo	Běžná učebna nebo laboratoř	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni rozlišovat základní charakteristiky hub.	
Rozvíjené kompetence	Sociální	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na látku probíranou v hodinách prvouky nebo přírodopisu.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
Vybrané houby mohou žáci pozorovat pod binolupou - 1 vyučovací hodina.		Optická technika odhalí často překvapivé struktury, okem neviditelné.
Hodnocení	Hodnocení může probíhat na základě odevzdané tabulky s vyplněnými údaji o houbách.	
Návaznosti	Na tuto aktivitu navazuje probírání tématu hub vevýuce.	

**Rozřídění nalezených hub podle vybraných hledisek (několik obrázků ukazuje spíše méně obvyklé příklady, které mohou motivovat k intenzivnímu vyhledávání):**

- 1) Barva - může být i zářivě do červena nebo žluta nebo nenápadná.

1)



2) Tvar - zde jde o zachycení celkového tvaru plodnice. Žáci poznají, že houby nejsou jen útvary s kloboukem a nohou.







3) Výtrusorodá vrstva (hymenofor) - místo, kde vznikají výtrusy. Jde o velmi důležitý znak pro základní rozčlenění hub do morfologických skupin. Rozlišuje se celá řada typů - hladký, hrubý, ostnitý, rourkovitý, lupenatý....





4) Ekologie - růst na zemi nebo na dřevě. Pod kterými stromy? Zde si mohou žáci procvičit základní poznávání stromů.



5) Jedlost apod.

Učitel může stanovit různá kritéria třídění podle potřeb a zkušeností svých žáků.

## 7 Uspořádání výstavy

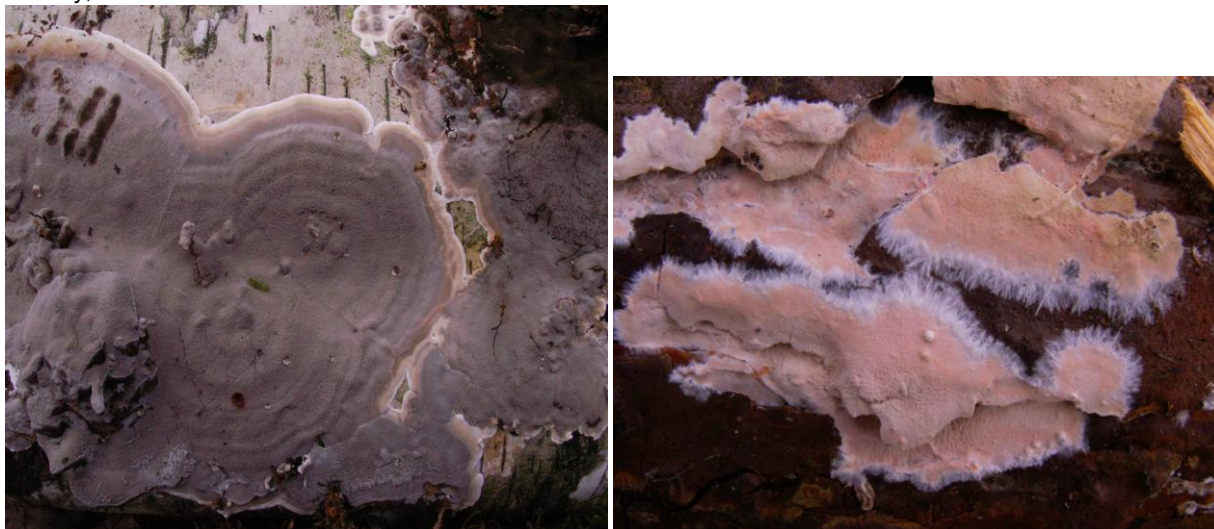
Tematický celek	Houby	
Počet žáků	Nejlépe do 20.	
Věk žáků	Lze přizpůsobit všem třídám na základní škole.	
Pomůcky	Atlasy hub.	
Vhodné místo	Chodba ve škole, tělocvična	
Cíle aktivity	Uspořádat výstavu nalezených hub.	
Rozvíjené kompetence	sociální	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na osobní zkušenosti žáků s houbami.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
Uspořádání nálezů v prostorách školy		Žáci přiloží k výstavě sešit, kam jim mohou ostatní žáci učitelé napsat komentáře k jejich snaze.
Hodnocení	Žáci by měli být hodnoceni jako celá skupina.	
Návaznosti	Na tuto aktivitu navazuje probírání tématu hub ve výuce.	

## 8 Závěrečné tipy

---

### Text:

Cílem není přesně určovat druhy hub, protože jde, možná překvapivě, o dosti náročnou odbornou práci. Pokud si nejsme jisti druhovým názvem, stačí houbu alespoň přibližně zařadit do některé skupiny. Žáci si prostřednictvím praktického třídění vlastních nalezených hub uvědomí možnosti jejich rozdělení, prohlédnou si skutečné houby a propojí si své zkušenosti s obrázky uváděnými v učebnicích. Je vhodné neopominout na první pohled i neobvyklé houby. Žákům to umožní uvědomit si, co vlastně všechno patří do této variabilní skupiny. Nevždy je také snadné odhadnout, co všechno jsou houby - obecně nezelené organismy na rozdíl od rostlin. Struktura houbového těla bývá pevnější, naopak mazlavé jsou hlenky, které neřadíme k houbám.



Z chorošů mohou zaujmout mladá stádia některých druhů vylučující hojně kapičky tekutiny nasvůj povrch. Houba pak vypadá, jako že roní slzy.





Vhodné je určitě zkusit vůně hub, protože některé druhy mají intenzivní aroma. Správné zhodnocení vůně hub se provádí přičichnutím do hymenoforu. U lupenatých hub nejprve jemněpřevedeme po lupenech a pak přiložíme k nosu, a tím nasajeme uvolněné aroma. Velkým pobavením je jistě hádanka, po čem houba voní.

Učitel žáky upozorní, že nikdo nebude nic ochutnávat! Mnoho druhů hub obsahuje jedovaté látky, které mohou mít až fatální následky na lidské zdraví, zvláště pak dětí, a to kvůli jejich menší hmotnosti a nedostatečně vyvinutým vnitřním orgánům, které zodpovídají za zpracování přijatých látek.

#### **Doporučený multimediální materiál**

Získané poznatky o houbách mohou žáci porovnat s doporučenými internetovými stránkami a uvedenou literaturou.

Odkazy do internetu k dalším materiálům a zdrojům. <http://www.nasehouby.cz/>

#### **Seznam doporučené literatury**

Hagara L., Antonín V., Baier J. 2000. Houby. Aventinum, Praha, 416 p.

Holec J., Bielich A., Beran M. 2012. Přehled hub střední Evropy. Academia, Praha, 624 p.

**Fotografie:** Veškeré ilustrativní fotografie pochází od autora.

# CESTA ZA TAJEMSTVÍM LIDSKÉHO TĚLA

(projektový deník)

1. Úkol - Srovnání různých typů tkání.

Prohlédněte si preparát s epitelem pokožky, preparát kosti, příčně pruhovaného svalu a nervové buňky. Podle každého preparátu si nakreslete obrázek.

OBRÁZEK EPITELU POKOŽKY

OBRÁZEK KOSTNÍ TKÁNĚ

OBRÁZEK PŘÍČNĚ PRUHOVANÉHO SVALU

OBRÁZEK NERVOVÉ BUŇKY

Odpovězte na následující otázky:

V které z pozorovaných tkání najdeme velké množství mezibuněčné hmoty?

Proč je příčně pruhovaná svalovina pruhovaná? Pokud nevíte, zkuste najít v literatuře.

Která z pozorovaných tkání má největší schopnost regenerace? K čemu je tato schopnost potřebná?

Která z pozorovaných tkání je nejtvrdší?

Která z pozorovaných tkání se téměř vůbec neobnovuje?

Která z pozorovaných tkání je schopná smrštění a uvolnění?

## 2. Úkol – Trávicí soustava

Prohlédněte si pozorně preparáty žaludku, tenkého střeva a tlustého střeva. Načrtněte si obrázky.

OBRÁZEK TKÁNĚ ŽALUDKU

OBRÁZEK TKÁNĚ TENKÉHO STŘEVA

OBRÁZEK TKÁNĚ TLUSTÉHO STŘEVA

Odpovězte na otázky:

Které tři základní vrstvy najdeme u všech pozorovaných orgánů?

Které procesy se odehrávají v žaludku? Co všechno musí buňky tkáně žaludku zajišťovat?

Které procesy se odehrávají v tenkém střevě? Co všechno musí buňky tkáně tenkého střeva zajišťovat?

Které procesy se odehrávají v tlustém střevě? Co všechno musí buňky tkáně tlustého střeva zajišťovat?

### 3. Úkol – Dýchací soustava

Prohlédněte si v mikroskopu preparáty průdušnice a plicních sklípků. Nakreslete si obrázek.

OBRÁZEK PRŮDUŠNICE

OBRÁZEK PLICNÍCH SKLÍPKŮ

Odpovězte na otázky:

V které části dýchací soustavy dochází k výměně dýchacích plynů, tedy kyslíku a oxidu uhličitého, mezi vzduchem a krví?

Kam kyslík putuje poté, co se dostane do krve a naváže se na červené krvinky?

Jaká je hlavní role kyslíku v organismu?



#### 4. úkol Pohlavní soustava

Prohlédněte si v mikroskopu preparáty vaječníku s dozrávajícími folikuly a semenotvorných kanálků varlete. Nakreslete si obrázky pozorovaných objektů.

VAJEČNÍK

VARLE

Odpovězte na otázky:

Kde ve vaječníku a kde ve varleti najdeme zárodečný epitel produkující vajíčka a spermie?

Jak často dozrávají vajíčka ve vaječníku?

V kterém věku ženy přestávají dozrávat vajíčka ve vaječníku?

V kterém věku muže se přestávají tvořit spermie ve varletech?

## 5. Úkol – Oběhová soustava

Prohlédněte si preparáty krve, cév a srdeční svaloviny.

KREV – červené a bílé krvinky

TEPNA

ŽÍLA

SRDEČNÍ SVALOVINA

Zkuste odpovědět na následující otázky:

Zkuste najít, jak se nazývá epitel, jehož buňky se dělí a vznikají tak lidské pohlavní buňky, vajíčka a spermie.

Na obrázku vyznačte Graafův folikul. Jak často obvykle dozraje ve vaječníku jeden Graafův folikul a vyplaví vajíčko?

Co se děje se zralými spermii poté, co jsou uvolněny ze zárodečného epitelu semenotvorných kanálků?

## 6. Úkol – Vylučovací soustava

Prohlédněte si preparáty tkání vylučovací soustavy.

LEDVINA – glomeruly a odvodné kanálky

MOČOVOD

MOČOVÁ TRUBICE

Zkuste odpovědět na následující otázky:

Jak se správnou funkcí ledvin souvisí správný pitný režim?

Zkuste zjistit, proč se po požití některých nápojů (káva, alkohol) zvyšuje tvorba moči.

Jakým způsobem je v močovodu posunována moč? Záleží na tom, jestli člověk leží, nebo dokonce třeba stojí na hlavě?

Jak lze předcházet infekcím močových cest?

# CO ČECH, TO HOUBAŘ

(projektový deník)

## 1. ÚKOL - Sběr hub v přírodě

Název lokality:

Datum sběru:

Seznam nalezených druhů hub:

OTÁZKY A ÚKOLY:

Odhadněte počet nalezených druhů hub.

Které faktory ovlivňují růst hub v přírodě?

Pokuste se vysledovat konkrétní závislost výskytu vybraných druhů hub na přítomnosti dřevin.

## 2. ÚKOL - Třídění hub podle různých hledisek

Tabulka. Druhový seznam nalezených hub.

Pracovní název houby	tvar	barva	vůně	ekologie	jedlost	hymenofor

OTÁZKA:

Jaké typy výtrusorodého rouška u hub jste našli?

### **3. ÚKOL - Uspořádání výstavy**

Datum výstavy:

Odhadovaný počet hub na výstavě:

Počet návštěvníků:

Zhodnocení spokojenosti návštěvníků výstavy: