

## 5. 10 Biologie

### Charakteristika vyučovacího předmětu:

Biologie je jedním z předmětů vzdělávací oblasti *Člověk a příroda*. Zahrnuje okruhy problémů spojené se zkoumáním přírody. Poskytuje žákům prostředky a metody pro hlubší porozumění přírodním zákonitostem, dává studentům možnost uplatnit získané znalosti a dovednosti v běžném životě. Studenti poznávají přírodu jako fungující systém s řadou zákonitostí, příčinných souvislostí, řetězců příčin a důsledků. Studenti vidí, jak jsou jednotlivé součásti v přírodě propojeny, vzájemně na sebe působí a ovlivňují se. Žáci by měli pochopit, že je nutné udržovat celý systém v určité rovnováze, nenarušovat fungující vztahy a regulační mechanismy činností člověka. Na vyšším gymnáziu by se mělo v daleko větší míře než nižším gymnáziu či na základní škole projevovat hledání, poznávání a využívání přírodních zákonitostí. Studium by nemělo být založeno jen na pouhém zjištění, popisu či klasifikaci. Přístup ke studiu by měl ve studentech podnítit touhu po hlubším poznávání řádu okolního světa a nabízet jim možnost intenzivního prožitku z vlastních schopností tento řád hledat a poznávat.

Vzdělávací oblast *Člověk a příroda* má studentům umožnit poznávat, že hranice mezi jednotlivými úrovněmi organizace uspořádání přírody jsou velice pozvolné, často jsou hlavně v našem myšlení a v izolovaných přístupech. Je tedy nutná spolupráce mezi všemi vzdělávacími obory této oblasti. Vzdělávacími obory, se kterými biologie především navazuje a jejichž poznatků využívá, jsou především chemie a fyzika, ale i geografie případně geologie. Přírodovědné disciplíny si jsou blízké i v metodách a prostředcích, které uplatňují ve své výzkumné činnosti. Současně používají empirické prostředky a prostředky teoretické. Studenti mají mít proto co nejvíc příležitostí postupně si osvojovat empirické prostředky (soustavné a objektivní pozorování, měření, pokus) a metody, které používá teoretický výzkum (třídění pojmů, vytváření hypotéz, modelů a teorií). Přírodovědný výzkum má i své hodnotové a etické aspekty. Za nejvyšší hodnotu považujeme objektivitu a pravdivost poznávání, které můžeme dosahovat pouze v prostředí svobodné komunikace mezi lidmi. Současně musí být umožněna svobodná, veřejná a nezávislá kontrola způsobu získávání dat či ověřování hypotéz. Vzdělávání na gymnáziu proto musí vytvářet prostředí pro svobodnou diskusi o nejrůznějších problémech, mělo by vést žáky k formulování a ověřování hypotéz, studenti by se měli naučit ověřovat předkládané hypotézy, vybírat a hodnotit nejrůznější data a informace. Důležité je rozvíjet schopnost diskutovat, hájit svůj názor, ale přitom nevnímat svého oponenta jako nepřítele či protivníka. K základním požadavkům dále patří nezkrsování výzkumů, předkládání pouze pravdivých dat. Výsledky výzkumu by se neměly zneužívat např. pro vytváření technologií, které mohou poškozovat přírodu či zdraví člověka. Studenti by měli dále rozlišovat, kdy předkládají výsledky své práce a svého výzkumu, kdy pouze přebírají výsledky práce jiných. Zájem studentů o přírodu a přírodní vědy se bude rozvíjet i pomocí exkurzí do různých vědeckých, technologických či kulturních institucí. Žáci by měli také nacházet souvislosti mezi stavem přírody a lidskou činností, odhalit závislost člověka na přírodních zdrojích (a jejich případné vyčerpatelnosti). Své poznatky využijí ve prospěch ochrany životního prostředí a také ochrany lidského a tedy i svého zdraví. V předmětu biologie se realizuje část obsahu vzdělávací oblasti *Člověk a zdraví* – vzdělávacího oboru *Výchova ke zdraví*. Do předmětu Biologie jsou zařazeny části obsahu průřezových témat, především *Environmentální výchova*, *Osobnostní a sociální výchova* a *Mediální výchova*.

### Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu

Biologie je povinným předmětem pro studenty kvinty, sexty a septimy a odpovídajících ročníků čtyřletého gymnázia (1. – 3.). Vyučuje se v následující časové dotaci:

|                 |                     |                     |   |
|-----------------|---------------------|---------------------|---|
| 1               | 2                   | 3                   | 4 |
| 3 z toho 1 lab. | 2,5 z toho 0,5 lab. | 2,5 z toho 0,5 lab. | 0 |

Vyučovací předmět Biologie se realizuje v odborné učebně vybavené dataprojektorem, PC připojeným na internet, zpětným projektorem, videorekordérem s TV, mikroskopy a desktop videokamerou. Část hodin se vyučuje v kmenových učebnách. Hodiny biologie se vyučují s celou třídou, laboratorní cvičení jsou půlená.

K častým organizačním formám (vedle běžných hodin a laboratorních cvičení) patří vycházky, exkurze, terénní cvičení, dále zařazujeme ekologické kurzy. V rámci předmětu realizujeme krátkodobé i delší projekty, některé přesahují do dalších oblastí (Fyzika, Chemie, Jazyk a jazyková komunikace, Matematika a její aplikace). Žáci, kteří mají zájem o biologické obory, se zúčastňují biologické olympiády, ekologické olympiády a soutěže v poznávání přírodnin. Se svými pracemi se mohou účastnit SOČ a soutěže AMAVET.

Na předmět by měly navazovat biologicky zaměřené semináře ve třetím a čtvrtém ročníku.

### **Výchovné a vzdělávací strategie:**

#### **Kompetence k učení**

- žáci jsou zodpovědní za své učení, své učení si sami organizují a plánují
- žáci si sami organizují svůj učební proces
- využívají různé strategie učení
- žáci vyhledávají informace v různých informačních zdrojích, kriticky přistupují ke zdrojům informací
- žáci sami vytvářejí a uspořádávají dokumentaci
- žáci jsou schopni porozumět grafům, tabulkám a diagramům
- žáci jsou schopni propojovat znalosti z různých oborů
- při poznávání přírody používají všechny smysly
- kriticky hodnotí pokrok při dosahování cílů svého učení a práce
- přijímají ocenění, kritiku a rady ze strany druhých
- čerpají poučení z chyb svých i z chyb druhých pro další práci

#### **Kompetence k řešení problémů**

- žáci jsou schopni vytyčit si cíle, navrhovat a vytvářet projekty
- identifikují členy problémové situace a složky problému, jejich vzájemné vztahy
- žáci jsou schopni analyzovat problémy, rozhodnou, které proměnné/faktory jsou důležité
- rozpoznají příčiny jevu a jeho důsledek, příčinné vztahy mezi jevy
- rozpoznají, které informace jsou důležité k vymezení problému či k jeho řešení
- schematicky vyjádří strukturu problému
- formulují na základě dostupných informací hypotézy, rozhodují o jejich verifikovatelnosti
- hledají možné klady a zápory různých variant řešení
- při řešení problému aplikují získané vědomosti a dovednosti, užívají logické a kombinatorické myšlení
- žáci se učí konzultovat s odborníky
- žáci se pokoušejí nalézat nová a netradiční řešení problémů
- dokážou být flexibilní při rychlých změnách
- vyhodnocují experiment z hlediska jeho průběhu
- vyvozují obecnější závěry ze získaných poznatků
- navrhnou aplikaci výsledných řešení v konkrétních situacích
- zdůvodňují a obhajují srozumitelně svá řešení

#### **Kompetence komunikativní**

- žáci se vyjadřují jasně, přesně srozumitelně a to jak ústně tak písemně
- svoji schopnost mluvit na veřejnosti dokazují během prezentace samostatných prací, výkladu referátů, předkládání výsledků svých projektů a to jak před známým, tak i neznámým publikem
- žáci umí naslouchat projevům ostatních
- všímají si i neverbálních signálů

- při svém projevu vysílají zpětné signály
- umí svůj projev dle potřeby opakovat, shrnout
- volí vhodné prostředky komunikace podle toho, s kým komunikují a čeho chtějí dosáhnout
- volí optimální jazykové prostředky
- rozliší, kdy a jak použít odborný jazyk, dokážou používat odbornou terminologii, ale také alternativně vysvětlit odborný pojem
- efektivně využívají moderní informační technologie, jsou si vědomi možných rizik
- rozumí sdělením různého typu v různých komunikačních situacích
- v nejasných nebo sporných situacích pomáhají dosáhnout porozumění
- polemizují s názory, ne s osobami jejich autorů, nezesměšňují je, nezlehčují
- názory vyvrací pomocí věcných argumentů
- vyhýbají se paušálním soudům a předsudkům
- zvládají své vlastní emoce, ohradí se proti agresivnímu jednání druhých
- řídí či moderují diskusi
- vyjadřují se jako „já“ případně „my“ (pokud se jedná o týmovou práci)

### **Kompetence sociální a personální**

- vyhodnocují úspěchy ve své práci i v běžném životě
- identifikují, co jim jde dobře a kde musí kompenzovat své nedostatky
- identifikují příčiny úspěchu i neúspěchu
- při plánování cíle a cesty staví na svých silných stránkách
- posuzují a korigují své plány vzhledem k vnějším i vnitřním podmínkám
- pokládají konkrétní otázky, aby zjistili názory druhých na svůj plán
- volí úkoly, při nichž rozvíjí i své „slabší“ schopnosti a dovednosti
- cíleně vyhledávají možnost uplatnit se při práci v týmu i samostatně
- jsou ochotni respektovat ostatní
- v rámci práce ve skupině jsou schopni přejímat zodpovědnost
- umí vyrovnávat případné konflikty ve skupině
- umí se poradit s lidmi ve svém okolí
- účastní se diskusí a umí vyjádřit vlastní názor
- dodržují dojednané úmluvy
- žáci jsou ochotni přijmout různé role ve skupině
- stanovují si dlouhodobé cíle s ohledem na své zájmy, předpoklady a hodnotovou orientaci
- přizpůsobují se měnícím se životním a pracovním podmínkám
- všímají si nových vztahů ve skupině a podle toho jednají
- nesoutěží s členy týmu, oceňují dobré výkony kolegů ve skupině
- předvídají, jak by jejich aktivity mohly ohrozit jejich zdraví i zdraví druhých, snaží se takovým situacím vyhýbat
- kriticky hodnotí nabídky na zlepšení vzhledu, hmotnosti, mužnosti apod.
- rozhodují se samostatně
- umí stát za svým rozhodnutím, podle možností své rozhodnutí podrobují další kontrole
- pokud to uznají, umí změnit svá rozhodnutí
- jsou ostražití a skeptičtí vůči davovým náladám

### **Kompetence občanské**

- žáci jsou si vědomi možností využití i zneužití přírodovědných poznatků
- žáci si uvědomují možnosti poškození životního prostředí v naší zemi i na celé planetě
- žáci se chovají jako zodpovědné osoby
- žáci se chovají ekologicky a to ve škole i mimo školní prostředí
- žáci si uvědomují a respektují biologickou různorodost lidské populace, odmítají xenofobii nebo

rasistické názory

- informovaně zvažují vztahy mezi svými zájmy osobními, zájmy širší skupiny a zájmy veřejnými
- upřednostňují ve svém životě takové činnosti a materiální vybavení, které nezpůsobují nebo nezvyšují environmentální a kulturní škody
- vývoj společnosti posuzují mimo jiné z hlediska udržitelnosti života
- ve svém i cizím myšlení odhalují předsudky a brání se jejich vlivu na své názory a činy
- své argumenty předkládají srozumitelně i pro neinformované
- analyzují situace a posuzují potřebu a vhodnost pomoci
- zřetelně a účinně varují při hrozícím nebezpečí
- volí záchranné postupy i s ohledem na druhé

### **Kompetence k podnikavosti**

- pojmenují, jakými disponují schopnostmi, znalostmi a dovednostmi
- vystihnou, jaké schopnosti či dovednosti jsou potřebné k úspěšnému zvládnutí určitých profesí
- při rozhodování o své profesi uvažují o své práci v dlouhodobějším horizontu
- stanovují si takové cíle, které jsou přiměřeně náročné a dosažitelné
- umí k dosažení cíle hledat různé cesty
- nespokojují se pouze s přesně zadaným úkolem, ale také uvažují, jak by se daný úkol nechal splnit efektivněji
- umí se pro práci a řešení problémů dostatečně motivovat
- podle povahy úkolu dokážou rozhodnout, kdy stačí na úkol sami, kdy se mají obrátit na pomoc někoho jiného
- dokážou myslet projektově, hlavně plánovat, určit priority, volit vhodné strategie, vytyčit postupové cíle a vyhodnocovat jejich dosažení

### **Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru**

#### **OBEČNÁ BIOLOGIE**

##### **Očekávané výstupy**

Žák

- 1.1. odliší živé soustavy od neživých na základě jejich charakteristických vlastností
- 1.2. porovná významné hypotézy o vzniku a evoluci živých soustav na Zemi
- 1.3. objasní stavbu a funkci strukturních složek a životní projevy prokaryotních a eukaryotních buněk
- 1.4. vysvětlí význam diferenciaci a specializace buněk pro mnohobuněčné organismy
- 1.5. odvodí hierarchii recentních organismů ze znalostí o jejich evoluci

#### **BIOLOGIE VIRŮ**

##### **Očekávané výstupy**

Žák

- 2.1. charakterizuje viry jako nebuněčné soustavy
- 2.2. zhodnotí způsoby ochrany proti virovým onemocněním a metody jejich léčby
- 2.3. zhodnotí pozitivní a negativní význam virů

#### **BIOLOGIE BAKTERIÍ**

##### **Očekávané výstupy**

Žák

- 3.1. charakterizuje bakterie z ekologického, zdravotnického a hospodářského hlediska

- 3.2. zhodnotí způsoby ochrany proti bakteriálním onemocněním a metody jejich léčby

### **BIOLOGIE PROTIST**

#### **Očekávané výstupy**

Žák

- 4.1. charakterizuje protista z ekologického, zdravotnického a hospodářského hlediska

### **BIOLOGIE HUB**

#### **Očekávané výstupy**

Žák

- 5.1. pozná a pojmenuje (s možným využitím různých informačních zdrojů) významné zástupce hub a lišejníků  
5.2. posoudí ekologický, zdravotnický a hospodářský význam hub a lišejníků

### **BIOLOGIE ROSTLIN**

#### **Očekávané výstupy**

Žák

- 6.1. popíše stavbu těl rostlin, stavbu a funkce rostlinných orgánů  
6.2. objasní princip životních cyklů a způsoby rozmnožování rostlin  
6.3. porovná společné a rozdílné vlastnosti stélkatých a cévnatých rostlin  
6.4. pozná a pojmenuje (s možným využitím různých informačních zdrojů) významné rostlinné druhy a uvede jejich ekologické nároky  
6.5. zhodnotí rostliny jako primární producenty biomasy a možnosti využití rostlin v různých odvětvích lidské činnosti  
6.6. posoudí vliv životních podmínek na stavbu a funkci rostlinného těla  
6.7. zhodnotí problematiku ohrožených rostlinných druhů a možnosti jejich ochrany

### **BIOLOGIE ŽIVOČICHŮ**

#### **Očekávané výstupy**

Žák

- 7.1. charakterizuje hlavní taxonomické jednotky živočichů a jejich významné zástupce  
7.2. popíše evoluci a adaptaci jednotlivých orgánových soustav  
7.3. objasní principy základních způsobů rozmnožování a vývoj živočichů  
7.4. pozná a pojmenuje (s možným využitím různých informačních zdrojů) významné živočišné druhy a uvede jejich ekologické nároky  
7.5. posoudí význam živočichů v přírodě a v různých odvětvích lidské činnosti  
7.6. charakterizuje pozitivní a negativní působení živočišných druhů na lidskou populaci  
7.7. charakterizuje základní typy chování živočichů  
7.8. zhodnotí problematiku ohrožených živočišných druhů a možnosti jejich ochrany

### **BIOLOGIE ČLOVĚKA**

#### **Očekávané výstupy**

Žák

- 8.1. podle přiloženého schématu popíše a vysvětlí evoluci člověka  
8.2. využívá znalosti o orgánových soustavách pro pochopení vztahů mezi procesy probíhajícími v lidském těle  
8.3. charakterizuje individuální vývoj člověka a posoudí faktory ovlivňující jej v pozitivním a negativním směru

### **GENETIKA**

#### **Očekávané výstupy**

Žák

- 9.1. využívá znalosti o genetických zákonitostech pro pochopení rozmanitosti organismů  
9.2. analyzuje možnosti využití znalostí z oblasti genetiky v běžném životě

## **EKOLOGIE**

### **Očekávané výstupy**

**Žák**

- 10.1. používá správně ekologické pojmy
- 10.2. objasňuje základní ekologické vztahy



|  |                               |                               |                      |
|--|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- podle schémat vysvětlí význam endosymbiózy při vzniku jednotlivých eukaryotních buněk</li> <li>- na základě studia doporučené literatury navrhne hypotézy o vzniku života a vývoji živých organismů</li> <li>- vysvětlí podstatu buněčného metabolismu, uvede příklady metabolických drah probíhajících v cytoplasmě a v organelách konkrétních typů buněk</li> <li>- pomocí schémat popíše způsoby přeměny energie v průběhu základních metabolických reakcí</li> <li>- objasní význam ATP</li> <li>- porovná rozdíly ve způsobu získávání energie u autotrofních a heterotrofních organismů</li> <li>- charakterizuje podstatu a schéma průběhu fotosyntézy</li> <li>- odvodí závislost průběhu a intenzity fotosyntézy na vnějších podmínkách</li> <li>- interpretuje grafy, které popisují závislost fotosyntézy na vnějších podmínkách</li> <li>- zdůvodní význam fotosyntézy pro evoluci života na Zemi, pro koloběh látek a tok energie v biosféře</li> <li>- vysvětlí význam dýchání pro aerobní organismy</li> <li>- pomocí schémat popíše jednotlivé etapy buněčného dýchání a jejich umístění v jednotlivých oddílech eukaryotní buňky, příp. u buňky prokaryotní</li> <li>- uvede základní rozdíly v průběhu aerobní a anaerobní oxidace, porovná energetickou výtěžnost</li> </ul> | <p>Metabolismus organismů</p> | <p>ŘR, PTe, SP, Prez, Lab</p> | <p>OVO: 1.3, 1.2</p> |
|--|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|

|   |                                   |                              |   |
|---|-----------------------------------|------------------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí průběh kvašení, uvede základní typy kvašení</li> <li>- charakterizuje způsoby příjmu a výdeje látek buňkou</li> <li>- popíše základní osmotické jevy v buňce</li> <li>- interpretuje obrázky, které znázorňují vlastnosti živočišné a rostlinné buňky v prostředí s různou koncentrací osmoticky aktivních látek</li> </ul>   |                                   |                              |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- popíše složení, strukturu a funkce nukleových kyselin</li> <li>- objasní podstatu genetického kódu</li> <li>- umí pracovat s tabulkou genetického kódu, řeší jednoduché příklady</li> <li>- popíše stručně a jednoduše průběh replikace, transkripce a translace</li> <li>- objasní pojem gen, exprese genetické informace</li> <li>- uvede praktické důsledky rozluštění genetického kódu a význam čtení genomu člověka a dalších organismů</li> <li>- uvede příklady praktického využití metod genového inženýrství</li> </ul> | Molekulární základy dědičnosti    | ŘR, PTe, PL, Prez, SP, PÚ, R | OVO: 9.1, 9.2<br><br>Mezipředmětové vztahy:<br>Chemie (nukleové kyseliny) |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- porovná uložení genetické informace v prokaryontní a eukaryotní buňce</li> <li>- charakterizuje a na obrázcích rozpozná jednotlivé fáze mitózy a meiózy</li> <li>- objasní genetické důsledky mitózy a meiózy</li> <li>- vysvětlí podstatu a odvodí důsledky crossing – overu</li> </ul>   | Genetika buňky                    | ŘR, SP, PTe, Prez            | OVO: 9.1, 9.2   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- na příkladech vysvětlí Mendelovy zákony, řeší jednoduché příklady</li> </ul>   | Genetika mnohobuněčného organismu | ŘR, SP                       | OVO: 9.1, 9.2   |

|   |                               |                                      |  |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje jednotlivé fáze buněčného cyklu</li> <li>- vysvětlí rozdíl mezi pohlavním a nepohlavním rozmnožováním</li> <li>- zhodnotí význam pohlavního rozmnožování z hlediska rozmanitosti organismů</li> <li>- porovná výhody pohlavního a nepohlavního rozmnožování v různých typech prostředí</li> </ul>   | <p>Rozmnožování organismů</p> | <p>ŘR, SP, PTe</p>                   | <p>OVO: 9.1, 9.2</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje viry jako nebuněčné soustavy</li> <li>- pomocí schémat vysvětlí průběh životního cyklu viru, porovná alternativní způsoby rozmnožování viru v hostitelské buňce</li> <li>- zná běžná virová onemocnění a způsob jejich přenosu, možnosti prevence a některé způsoby jejich léčení</li> <li>- posoudí opatření k zabránění virové infekce</li> </ul>   | <p>Viry</p>                   | <p>ŘR, SP, PTe, PL, R, Prez</p>      | <p>OVO: 2.1, 2.2, 2.3</p> <p>Výchova ke zdraví: - Rizika ohrožující zdraví a jejich prevence</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje prokaryota a jejich postavení v systému organismů</li> <li>- popíše stavbu buňky bakteriálních buněk a buněk sinic podle obrázků a schémat</li> <li>- rozliší jednotlivé typy metabolismu různých bakterií a sinic</li> <li>- popíše možnosti rozmnožování u bakterií</li> <li>- vysvětlí ekologický význam bakterií a sinic</li> <li>- zjistí, jaké jsou negativní důsledky přemnožení sinic ve vodních nádržích</li> <li>- vysvětlí, jak dochází k eutrofizaci ve vodních nádržích</li> <li>- uvede způsoby šíření bakteriální infekce, posoudí opatření k zabránění bakteriálním nákazám</li> <li>- uvede příklady bakteriálních onemocnění člověka, možnosti prevence a některé způsoby jejich léčby</li> </ul> | <p>Prokaryotní organismy</p>  | <p>ŘR, SP, PTe, PL, R, Prez., PS</p> | <p>OVO: 3.1, 3.2</p> <p>Výchova ke zdraví: - Rizika ohrožující zdraví a jejich prevence</p>      |

|   |   |                             |                           |
|---|---|-----------------------------|---------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- na základě studia literatury uvede příklady využití bakterií člověkem</li> <li>- umí vysvětlit podstatu biotechnologií</li> <br/> <li>- objasní specifické znaky rostlinné buňky</li> <li>- charakterizuje typy pletiv</li> <li>- popíše typy cévních svazků a význam vodivých pletiv</li> <li>- vysvětlí význam vodivých pletiv pro suchozemské rostliny</li> <li>- ze znalosti vnitřní stavby rostlin vysvětlí, jak mohou druhotně tloustnout dvouděložné/jednoděložné rostliny</li> <li>- podle obrázků popíše jednotlivé typy stélek řas</li> <li>- popíše podle obrázků typickou stavbu vegetativních i generativních orgánů rostlin a jejich přeměn, umí ukázat konkrétní příklady</li> <li>- vysvětlí funkce jednotlivých orgánů rostlin</li> <li>- umí interpretovat květní vzorce a diagramy</li> <li>- vysvětlí rozdílnou stavbu květu a souvislost s různým způsobem opylování</li> <li>- popíše podle schémat metagenezi u nahosemenných a krytosemenných rostlin</li> <li>- popíše stavbu, význam a způsob šíření semen a plodů u konkrétních příkladů rostlin</li> </ul> | <p>Biologie rostlin<br/>Anatomie a morfologie rostlin</p> | <p>ŘR, PTe, SP, Lab, F</p>  | <p>OVO: 6.1, 6.2, 6.6</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- popíše a vysvětlí princip fotosyntézy a její význam pro biosféru a pro člověka</li> <li>- charakterizuje příjem, transport a výdej látek rostlinou</li> <li>- vysvětlí význam pohlavního a vegetativního rozmnožování rostlin</li> <li>- charakterizuje životní cyklus vyšších rostlin</li> <li>- vysvětlí působení faktorů, které mají vliv na růst a vývoj rostlin</li> </ul>  | <p>Fyziologie rostlin</p>                                 | <p>ŘR, SP, F, Lab, Prez</p> | <p>OVO: 6.2, 6.5, 6.6</p> |

|   |  |                               |                           |
|---|--|-------------------------------|---------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- objasní význam rostlinných hormonů a jejich využití při pěstování rostlin</li> <li>- uvede příklady aktivních a pasivních pohybů rostlin</li> <br/> <li>- charakterizuje specifické znaky řas</li> <li>- uvede významné skupiny řas a jejich praktické využití</li> <li>- charakterizuje rodozměnu na životních cyklech konkrétních druhů rostlin</li> <li>- vysvětlí hlavní fylogenetické vztahy mezi jednotlivými odděleními rostlin             <ul style="list-style-type: none"> <li>- popíše stavbu těla a způsob života konkrétních zástupců mechorostů</li> <li>- uvede význam mechorostů v přírodě</li> <li>- popíše stavbu těla konkrétního zástupce plavuní, přesliček a kapradin</li> </ul> </li> <li>- charakterizuje fylogenetický význam ryniofyt             <ul style="list-style-type: none"> <li>- pozná – podle obrázku či živé ukázky důležité kaprad'orosty</li> </ul> </li> <li>- vysvětlí vývoj kaprad'orostů a význam karbonských kaprad'orostů</li> <li>- vysvětlí evoluční význam vzniku semene a semenných rostlin</li> <li>- charakterizuje stavbu, rozmnožování nahosemenných rostlin             <ul style="list-style-type: none"> <li>- pozná podle živých ukázek významné druhy našich i cizokrajných nahosemenných rostlin</li> </ul> </li> <li>- charakterizuje stavbu a rozmnožování rostlin krytosemenných             <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí význam vzniku květů a plodů</li> <li>- pozná významné druhy krytosemenných</li> <li>- umí zařadit do vybraných řádů a čeledí</li> <li>- porovná charakteristické znaky vybraných</li> </ul> </li> </ul> | <p>System a evoluce fylogeneticky a hospodářsky významných rostlin<br/>             Řasová oddělení<br/>             Mechorosty<br/>             Kaprad'orosty<br/>             Nahosemenné<br/>             Krytosemenné<br/>             Čeledi: pryskyřníkovité, růžovité, brukvovité, bobovité, hvězdnicovité, mrkvovité, hluchavkovité, bukovité, břízovité, liliovité, lipnicovité</p> | <p>ŘR, Prez, PL, PTe, Lab</p> | <p>OVO: 6.3, 6.4, 6.7</p> |
|---|--|-------------------------------|---------------------------|

|   |                         |                                       |   |
|---|-------------------------|---------------------------------------|---|
| <p>čeledí</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uvede možnosti hospodářského využití krytosemenných rostlin</li> <li>- objasní vztahy rostliny a abiotických faktorů prostředí</li> <li>- uvede příklady základních přírodních biotopů ČR</li> <li>- zhodnotí problematiku ohrožených rostlin a možnosti jejich ochrany</li> </ul> | <p>Ekologie rostlin</p> | <p>ŘR, SP, PS, Prez, R, E/projekt</p> | <p>OVO: 6.7</p> <p>PT: Environmentální výchova (všechny tematické okruhy)</p> |
|---|-------------------------|---------------------------------------|---|

**Biologie – druhý ročník a sexta**

| KONKRETIZOVANÝ VÝSTUP   | KONKRETIZOVANÉ UČIVO                                | NÁSTROJE<br>HODNOCENÍ    | VAZBY, PŘESAHY  |
|---|---|--------------------------|---|
| <p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje skupinu Opisthokonta</li> <li>- rozliší dvě základní linie opisthokontních organismů – houby (Fungi) a živočichové (Animalia)</li> <li>- charakterizuje způsob výživy hub a různé možnosti výživy hub jako heterotrofních živočichů</li> <li>- objasní rozdíly mezi saprofytickými, parazitickými a symbiotickými houbami</li> <li>- vysvětlí základní způsoby rozmnožování hub</li> <li>- popíše pomocí obrázků stavbu typických zástupců hub, pozná tyto houby i jako živé ukázky</li> <li>- popíše typické znaky vřeckovýtrusných a stopkovýtrusných hub</li> <li>- zná významné skupiny parazitických hub (včetně těch, které nepatří mezi Fungi a Opisthokonta)</li> <li>- uvede postupy, které mohou zabránit šíření houbových chorob</li> <li>- objasní význam kvasinek a dalších hub v potravinářském a farmaceutickém průmyslu</li> <li>- charakterizuje stavbu lišejníků s různými stélkami</li> <li>- popíše princip soužití houbového organismu a řasové (sinicové) složky lišejníku</li> <li>- srovná na základě obrazového materiálu vnitřní a vnější stavbu různých stélek lišejníků</li> <li>- rozpozná nejrozšířenější zástupce lišejníků</li> </ul> | <p>Opisthokonta<br/>Fungi – houby<br/>Lišejníky</p> | <p>ŘR, SP, Prez, Lab</p> | <p>OVO: 5.1, 5.2</p> <p>Dle možností:<br/>Projekt Lišejníky</p> |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- podle fotografií či živých ukázek</li> <li>- objasní ekologický význam lišejníků</li> <li>- umí vysvětlit význam lišejníků jako bioindikátorů</li> <li>- odvodí vztahy mezi imisní zátěží a typem lišejníkové stélky</li> <br/> <li>- charakterizuje na příkladech prvoky</li> <li>- popíše podle obrázků stavbu těla některých zástupců</li> <li>- naznačí rozmanitost skupiny ( vztahy mezi „učebnicovými“ systémy a molekulárně biologickými a moderními taxonomickými přístupy není nutné detailně rozebírat)</li> <li>- podle obrázků a fotografií popíše orgány prvoků a vysvětlí jejich funkce</li> <li>- popíše základní typy rozmnožování prvoků</li> <li>- charakterizuje „tradiční“ skupiny prvoků a důležité zástupce</li> <li>- popíše nejvýznamnější parazitární onemocnění působená prvoky a jejich rozšíření ve světě</li> <li>- uvede možnosti ochrany člověka proti těmto nemocem</li> <li>- vyhledá v literatuře údaje o rozšíření malárie a spavé nemoci ve světě</li> <li>- pozoruje prvoky v senném nálevu</li> </ul> | <p>Prvoci</p>   | <p>ŘR, SP, Prez.<br/>PL, PTe, R, Lab, T</p>                | <p>OVO: 4.1</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje významné taxony živočichů a jejich zástupce</li> <li>- naznačí fylogenetické vztahy mezi jednotlivými skupinami</li> <li>- popíše vývoj jednotlivých orgánových soustav</li> <li>- vysvětlí adaptace na různé typy prostředí</li> <li>- vysvětlí s pomocí schémat a obrázků stavbu a funkci orgánových soustav u jednotlivých</li> </ul>   | <p>Morfologie a anatomie živočichů<br/>Fyziologie živočichů<br/>Systém a evoluce živočichů<br/>Živočichové a prostředí<br/>Základy etologie</p> | <p>ŘR, SP, PS. Prez, R, T,<br/>Lab, F, PTe, PL, E, Tcv</p> | <p>OVO: 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5,<br/>7.6, 7.7, 7.8<br/>9.1, 10.1, 10.2</p> <p>PT: Environmentální výchova (všechny tematické okruhy)</p> |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <p>skupin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- objasní principy pohlavního a nepohlavního rozmnožování živočichů</li> <li>- vysvětlí způsoby určení pohlaví u některých skupin živočichů</li> <li>- podle obrázků pozná druhy živočichů, které jsou významné z různých důvodů (modelové organismy, hospodářsky významné organismy, parazitické druhy)</li> <li>- s využitím různých informačních zdrojů ukáže ekologické nároky těchto organismů</li> <li>- posoudí postavení různých živočichů v ekosystémech</li> <li>- ukáže na vztah živočichů a člověka</li> <li>- všimá si různých typů chování u živočichů</li> <li>- zhodnotí problematiku ohrožených živočišných druhů a možnosti jejich ochrany v dnešním globalizovaném světě</li> <li>- s pomocí literatury, určovacích klíčů určí významné taxony bezobratlých (s důrazem na členovce a hmyz) i obratlovců</li> </ul> |  |  | <p>Výchova ke zdraví: - Rizika ohrožující zdraví a jejich prevence</p> <p>Exkurze: ZOO Praha, příp. ZOO Dvůr Králové</p> <p>Dle možností a zájmu studentů:<br/>         Terénní cvičení: Vodní bezobratlí,<br/>         Stopy po činnosti živočichů v lese,<br/>         Určování ptáků podle zpěvu,<br/>         Spolupráce se Stanicí pro handicapované živočichy<br/>         Jaro Jaroměř</p> |
|--|--|--|---|



|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- objasní složení tělních tekutin a jejich funkci při zajišťování homeostázy</li> <li>- vysvětlí vztahy mezi krví, mízou a tkáňovým mokem</li> <li>- charakterizuje jednotlivé složky krve z hlediska jejich stavby a funkce</li> <li>- vysvětlí podstatu krevních skupin a způsob jejich dědičnosti</li> <li>- vysvětlí pravidla, která se musí dodržovat při dárcovství krve a krevní transfúzi</li> <li>- objasní problematiku Rh faktoru při dárcovství krve a v těhotenství</li> <li>- pomocí schémat popíše malý a velký krevní oběh</li> <li>- pomocí schémat a obrázků popíše stavbu a činnost srdce</li> <li>- popíše rozdíly ve stavbě jednotlivých typů cév</li> <li>- popíše způsob měření TK v klinické praxi, tento způsob předvede prakticky s digitálním tonometrem</li> <li>- umí interpretovat naměřené výsledky</li> <li>- objasní význam lymfatického systému</li> <li>- vysvětlí mechanismy nespecifické a specifické imunity</li> <li>- objasní vztahy mezi antigenem a protilátkou</li> <li>- zná alespoň základní součásti buněčné a látkové imunity (fagocyty, NK buňky, T,B-lymfocyty, protilátky, interferony)</li> <li>- objasní podstatu preventivního očkování</li> <li>- uvede příklady poruch imunity</li> <li>- zná typické alergeny</li> <li>- ví, jak zasáhnout v případě alergické reakce, anafylaktického šoku či při astmatickém záchvatu</li> </ul> | <p>Oběhová soustava a imunitní systém</p> | <p>ŘR, Prez, SP, PS, PTe, PL, R, Lab, PP,T</p> | <p>OVO: 8.2</p> <p>Výchova ke zdraví:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zdravý způsob života a péče o zdraví</li> <li>- Rizika ohrožující zdraví a jejich prevence</li> </ul> |
|---|---|--|--|

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- prokáže znalost první pomoci při zástavě srdeční činnosti a různých typech krvácení</li> <li>- na resuscitační loutce předvede, jak se provádí kardiopulmonální resuscitace</li> <li>- popíše, jak se může projevit infarkt či jiné projevy ICHS</li> <li>- vysvětlí, jaká jsou preventivní opatření ICHS</li> <br/> <li>- popíše stavbu dýchacích cest a plic</li> <li>- popíše mechanismus vdechu a výdechu</li> <li>- vysvětlí vztahy mezi soustavou cévní a dýchací a jejich význam při přenosu dýchacích plynů</li> <li>- vysvětlí nerespirační funkce dýchací soustavy</li> <li>- prokáže znalost preventivních opatření proti onemocněním dýchací soustavy</li> <li>- na modelu ukáže účinný postup při zahájení kardiopulmonální resuscitace</li> <li>- vysvětlí, jak postupovat v případě záchrany tonoucího</li> </ul> | <p>Dýchání a dýchací soustava</p>      | <p>ŘR, Prez., SP, PS, PTe, Lab, PP,T, R</p> | <p>OVO: 8.2</p> <p>Výchova ke zdraví:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zdravý způsob života a péče o zdraví</li> <li>- Rizika ohrožující zdraví a jejich prevence</li> </ul> <p>Mezipředmětové vztahy:</p> <p>Fyzika (děje v plynech)</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- podle schémat a obrázků popíše stavbu jednotlivých částí trávicího systému</li> <li>- vysvětlí funkce jednotlivých částí TS</li> <li>- popíše postup při zpracování základních živin</li> <li>- vysvětlí důležitost příjmu vitamínů a minerálních látek v potravě a důsledky jejich deficitu</li> <li>- popíše vodní bilanci</li> <li>- objasní význam vrátnicového oběhu</li> <li>- uvede zásady zdravé výživy s ohledem na stav organismu, zdraví, nemoc, těhotenství, stáří</li> <li>- vysvětlí důsledky různých diet</li> <li>- popíše nebezpečí poruch příjmu potravy, umí na ně upozornit, pokud se s nimi v okolí setká</li> <li>- vyhledá v literatuře fakta o onemocněních TS</li> </ul>  | <p>Trávicí soustava a metabolismus</p> | <p>ŘR, Prez., SP, PS, PTe, PL, R, Lab,T</p> | <p>OVO: 8.2</p> <p>Výchova ke zdraví:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zdravý způsob života a péče o zdraví</li> <li>- Rizika ohrožující zdraví a jejich prevence</li> </ul> <p>Mezipředmětové vztahy:</p> <p>Chemie (základní živiny – cukry, tuky, bílkoviny a jejich zpracování, enzymatické štěpení)</p> |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <p>v naší republice a ve světě</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uvede možnosti prevence rakoviny tlustého střeva a konečníku</li> <li>- popíše stavbu a funkce jednotlivých částí nervového systému</li> <li>- vysvětlí stavbu a funkci neuronu</li> <li>- podle obrázku vysvětlí stavbu synapse a popíše děje na synapsích</li> <li>- popíše na příkladu obranného reflexu jednoduchý reflexní oblouk</li> <li>- popíše inervaci a řízení činnosti tělních orgánů</li> <li>- rozumí rozdílu mezi motorickými a vegetativními nervy</li> <li>- charakterizuje žlázy s vnitřní sekrecí</li> <li>- ví, které hormony ovlivňují konkrétní funkce lidského těla</li> <li>- popíše důsledky hypo či hyperfunkce jednotlivých žláz s vnitřní sekrecí</li> <li>- porovná funkce nervové a humorální regulace</li> <li>- vysvětlí chování jako výsledek somatické a vegetativní aktivity – reakce na podněty z vnějšího a vnitřního prostředí</li> <li>- popíše stavbu a funkce jednotlivých smyslových orgánů</li> <li>- objasní na příslušné úrovni činnost jednotlivých typů receptorů</li> <li>- vysvětlí změny membránového potenciálu při různých typech podráždění</li> <li>- zdůvodní důsledky poškození konkrétních částí NS</li> <li>- vysvětlí jednoduchým způsobem, jaké neurodegenerativní změny mohou nastat na mozku člověka</li> <li>- popíše vady zraku a sluchu u člověka</li> </ul> | <p>Kontrolní a řídicí systémy organismu</p> | <p>ŘR, Prez., SP, PS, PTe, PL, R, T</p> | <p>OVO: 8.2</p> <p>Výchova ke zdraví: - Zdravý způsob života a péče o zdraví</p> <p>Mezipředmětové vztahy:<br/>Fyzika (zvuk, optika, elektrické potenciály)<br/>Chemie (hormony)</p> |
|--|---|---|--|



|  |                                   |   |  |
|--|-----------------------------------|---|--|
| <p>cyklus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí, jak dochází k oplození vajíčka</li> <li>- ví, jak lze prokázat těhotenství</li> <li>- popíše průběh těhotenství a porod</li> <li>- objasní vliv různých rizikových faktorů</li> <li>- charakterizuje stručně jednotlivá období lidského života</li> <li>- porovná rozdíly mezi nimi</li> <li>- vysvětlí, jak je člověk ohrožen v jednotlivých etapách svého života na zdraví</li> <li>- objasní, které faktory ovlivňují stárnutí</li> <li>- vysvětlí změny, ke kterým dochází v procesu stárnutí</li> <li>- zná způsob přenosu různých pohlavních chorob</li> <li>- na základě znalosti přenosu umí vysvětlit možnosti prevence</li> <li>- orientuje se dobře v problematice HIV/AIDS</li> <li>- ví, jaká hrozí rizika v oblasti sexuálního a reprodukčního zdraví</li> <li>- je informován o možnosti očkování proti HPV</li> <li>- uvede základní typy antikoncepčních metod, zhodnotí jejich bezpečnost, porovná spolehlivost a uvede možná rizika při použití</li> <li>- uplatňuje zodpovědné a etické přístupy k sexualitě</li> <li>- rozhoduje se s vědomím důsledků</li> <li>- orientuje se v problematice reprodukčního zdraví s ohledem na budoucí těhotenství a rodičovství</li> <li>- zná práva každého jedince v oblasti sexuality a reprodukce</li> </ul> <p>- charakterizuje historický vývoj vlivu člověka na prostředí, vzájemné ovlivňování člověka a přírody</p> | <p>Životní prostředí a člověk</p> | <p>Prez., SP, PS, PTe, PL, R,<br/>T</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zdravý způsob života a péče o zdraví</li> <li>- Změny v životě člověka a jejich reflexe</li> </ul> <p>dle možnosti:<br/>projekty S tebou o tobě a Spirála (ochrana reprodukčního zdraví)</p> <p>OVO: 10.1, 10.2<br/>PT: Environmentální</p> |
|--|-----------------------------------|---|--|

|   |  |                           |   |
|---|--|---------------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje různé postoje člověka k přírodě</li> <li>- vysvětlí rozdíly mezi antropocentrickým a holistickým přístupem</li> <li>- objasní pojmy globální změny, globální problémy lidské populace</li> <li>- vysvětlí jejich příčiny, důsledky</li> <li>- hledá různé možnosti řešení</li> <br/> <li>- uvede základní metody výzkumu genetiky člověka</li> <li>- uvede příklady dědičných chorob u člověka</li> <li>- řeší jednoduché příklady</li> <li>- vysvětlí význam lékařské genetiky</li> <li>- posoudí na základě předloženého rodokmenu riziko ohrožení potomků v případě výskytu geneticky podmíněné choroby v rodině</li> <li>- řeší jednoduché úlohy, při kterých určí z rodokmenu typ dědičnosti sledovaného znaku</li> <li>- objasní genetické zákonitosti v autogamické populaci</li> <li>- vysvětlí podstatu rovnováhy v panmiktické populaci</li> <li>- dokáže na jednoduchých příkladech vysvětlit Hardyho – Weinbergův zákon</li> <li>- charakterizuje faktory, které narušují genetickou rovnováhu v populaci</li> <li>- vysvětlí, v čem spočívá nebezpečí inbreedingu</li> <li>- uvede příklady různých mutací</li> <li>- zhodnotí význam mutací z hlediska evolučního a zdravotního</li> <li>- uvede příklady mutagenů v prostředí</li> </ul> | <p>Genetika člověka<br/>Genetika populací<br/>Dědičnost a proměnlivost</p> | <p>ŘR, SP, Prez, R, T</p> | <p>výchova<br/>- Člověk a prostředí)</p> <p>Mezipředmětové vztahy:<br/>Dějepis (starověké civilizace, průmyslová revoluce,..) Zeměpis (globální problémy)</p> <p>OVO: 9.1, 9.2</p> <p>Mezipředmětové vztahy:<br/>Matematika (pravděpodobnost, binomická věta), Chemie a Fyzika (mutageny, mutageneze)</p> |
|---|--|---------------------------|---|

