

Doctrina - Podještědské gymnázium, s.r.o.

**Oddíl E – učební osnovy**  
**X.1.C**

**DOCTRINA**  
PODJEŠTĚDSKÉ GYMNÁZIUM

**BIOLOGIE**

## X.1.C – Biologie

### Charakteristika předmětu: BIOLOGIE ve čtyřletém gymnáziu

---

#### Obsah předmětu

Biologie je součástí vzdělávací oblasti Člověk a příroda RVP-G, významně se v ní uplatňuje i oblast Člověk a zdraví. Umožňuje poznávat přírodu jako celek na základě znalostí jednotlivých druhů organismů a vztahů mezi nimi. Zabývá se i vlivem člověka na přírodu. Zdůrazněn je i význam a vliv neživé přírody na organismy. Vede studenty k pochopení přírodních zákonitostí z hlediska biologie s využitím některých partií učiva zeměpisu, chemie, fyziky. Základem je uvádění všech probíraných témat v širších souvislostech a komplexitě. Významně je do učiva zakomponováno průřezové téma Environmentální výchova.

---

#### Časové vymezení předmětu

|             | vyučovací hodina | cvičení |
|-------------|------------------|---------|
| I. ročník   | 2                | X       |
| II. ročník  | 2                | X       |
| III. ročník | 2                | X       |
| IV. ročník  | (1)              | X       |

---

#### Organizace výuky

Výuka biologie je pro všechny studenty povinná. Probíhá v učebně vybavené přírodninami, knihovnou, snímací kamerou, videopřehrávačem, PC s připojením na internet a dataprojektorem. Práce s demonstračními a obrazovými materiály jsou v biologii základním předpokladem pro úspěšné pochopení a zvládnutí učiva. Dle potřeby jsou zařazovány i exkurze (Botanická zahrada, ZOO, Spalovna odpadu, ČOV, ústavy AV ČR,...). Ve IV. ročníku student může volit mezi touto základní (1 hodina) nebo rozšířenou (2 hodiny) výukou.

---

#### Výchovné a vzdělávací strategie

Studenti během studia získají přehled o probíraných organismech, jejich životě, výskytu, významu a ekologických vztazích mezi nimi i neživým prostředím. Zdůvodní význam každého organismu pro život na Zemi a nutnost ochrany přirozených stanovišť. Chápu chemickou a biologickou podstatu života, různost životních strategií organismů a roli člověka.

#### Kompetence k učení

- umožňujeme studentům vyzkoušet různé metody při práci i studiu (samostatná práce, ve dvojicích i skupinách)

## **X.1.C – Biologie**

- vyhledáváme informace z různých zdrojů (internet, literatura, časopisy, tisk), třídíme je a propojujeme
- důsledně používáme přesnou terminologii
- vedeme studenty k hledání a nalézání vztahů mezi organismy a k vyvozování závěrů

### Kompetence k řešení problémů

- vedeme studenty k aktivnímu hledání řešení problémů v oblasti živé přírody
- využíváme příkladů problémových situací z praktického života

### Kompetence komunikativní

- při řešení problému využíváme komunikaci mezi studenty ve třídě
- vedeme studenty ke sdělování logicky a odborně správně formulovaných závěrů
- využíváme sebehodnocení i hodnocení ostatních studentů navzájem

### Kompetence sociální a personální

- využíváme práce ve dvojicích při vyhledávání a zpracování informací
- vedeme studenty k dodržování pravidel práce v učebně

### Kompetence občanské

- vedeme studenty k pochopení vztahu člověka k přírodě jako celku i k jednotlivým organismům, k chápání základních ekologických souvislostí a environmentálních problémů
  - vybízíme studenty k zaujímání postojů ve vztahu k životnímu prostředí a jeho ochrany
-

## X.1.C – Biologie

### Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

| <b>I. ROČNÍK</b>  |   |  |
|---|---|--|
| <b>Učivo</b>  | <b>Očekávané výstupy</b>  | <b>Poznámky</b>  |
| <b>Botanika</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• nauka o rostlinách</li><li>• obory botaniky</li><li>• význam rostlin</li></ul>              | <ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>student charakterizuje základní znaky rostlinné říše a obory botaniky</i></li><li>○ <i>vysvětlí význam rostlin pro život na Zemi</i></li><li>○ <i>zhodnotí rostliny jako primární producenty</i></li><li>○ <i>uvede možnosti využití rostlin pro člověka v různých odvětvích lidské činnosti</i></li></ul>   |  |
| <b>Rostlinná buňka</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• buněčná teorie</li><li>• stavba buňky</li><li>• dělení buněk</li></ul>               | <ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>student uvede historické souvislosti formulování buněčné teorie a její význam pro biologii</i></li><li>○ <i>charakterizuje rostlinnou buňku a její znaky</i></li><li>○ <i>vysvětlí funkci organel</i></li><li>○ <i>chápe buňku jako funkční celek</i></li><li>○ <i>popíše postup dělení buňky</i></li><li>○ <i>rozliší mitózu a meiózu</i></li></ul> |  |
| <b>Systém rostlin</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• dějiny systému</li><li>• taxonomické kategorie</li></ul>                              | <ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>student chápe historický přístup k tvorbě systému</i></li><li>○ <i>zhodnotí význam C. Linného</i></li><li>○ <i>orientuje se v základních systematických kategoriích a ovládá principy řazení rostlin do systému</i></li></ul>  |  |
| <b>Houby</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• charakteristika</li><li>• základní skupiny hub</li><li>• lišejníky – stavba a funkce</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>student charakterizuje významné znaky říše a charakteristiku jednotlivých skupin</i></li><li>○ <i>pozná významné zástupce a uvede jejich výskyt a hospodářský a zdravotnický význam</i></li><li>○ <i>zhodnotí z ekologického hlediska význam lišejníků</i></li></ul>   | Realizováno PT Environmentální výchova (vztah organismů a prostředí, význam pro člověka) |
| <b>Chromista</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• charakteristika říše</li><li>• základní skupiny</li></ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>student charakterizuje říši, její znaky</i></li><li>○ <i>uvede významné zástupce a jejich výskyt a význam</i></li></ul>  | Realizováno PT Environmentální výchova (vztah organismů a prostředí, význam pro člověka) |
| <b>Ruduchy</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>student vysvětlí stavbu a význam ruduch</i></li><li>○ <i>uvede základní druhy a jejich výskyt</i></li></ul>  |  |
| <b>Zelené řasy</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>student uvede typické znaky skupiny</i></li><li>○ <i>pozná významné zástupce a popíše způsob jejich života</i></li><li>○ <i>vysvětlí význam řas</i></li><li>○ <i>charakterizuje vztah řas a suchozemských rostlin</i></li></ul>  |  |
| <b>Mechorosty</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• charakteristika a vývoj</li><li>• skupiny mechorostů</li></ul>                            | <ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>student charakterizuje typické znaky skupiny</i></li><li>○ <i>uvede odlišnosti od ostatních</i></li></ul>  | Realizováno PT Environmentální výchova   |

## X.1.C – Biologie

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p><i>suchozemských rostlin</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>popíše vývojový cyklus</i></li> <li>○ <i>pozná významné zástupce a uvede jejich výskyt</i></li> </ul>   | (vztah organismů a prostředí)  |
| <p><b>Rostlinná pletiva</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteristika a třídění pletiv</li> <li>• výskyt a význam pletiv</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student rozlišuje základní typy pletiv podle stavby a funkce</i></li> <li>○ <i>charakterizuje pletiva a jejich význam pro rostlinu</i></li> <li>○ <i>uvede na konkrétní rostlině výskyt typických pletiv</i></li> <li>○ <i>porovná společné a rozdílné vlastnosti stélkatých a cévnatých rostlin</i></li> </ul>   |  |
| <p><b>Rostlinné orgány - vegetativní</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteristika orgánů</li> <li>• kořen – stavba a funkce</li> <li>• stonek – stavba a funkce</li> <li>• list – stavba a funkce</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student rozliší orgány vegetativní a generativní a vysvětlí jejich význam</i></li> <li>○ <i>popíše vnější a vnitřní stavbu orgánů</i></li> <li>○ <i>uvede příklady adaptací a přeměn orgánů</i></li> </ul>  |  |
| <p><b>Rostlinné orgány - generativní</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• květ – stavba a funkce</li> <li>• opylení a oplození</li> <li>• plod</li> <li>• rozšiřování plodů a semen</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student popíše stavbu orgánů a charakterizuje jejich funkci</i></li> <li>○ <i>vysvětlí význam květu</i></li> <li>○ <i>popíše průběh opylení a oplození</i></li> <li>○ <i>vysvětlí přeměnu vajíčka v semeno a semeníku v plod</i></li> <li>○ <i>roztřídí typy plodů a uvede jejich charakteristiku</i></li> <li>○ <i>uvede způsoby rozšiřování plodů a semen a konkretizuje je na příkladech</i></li> </ul>  |  |
| <p><b>Fyziologie rostlin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• látkové složení těla</li> <li>• vodní režim</li> <li>• minerální výživa</li> <li>• fotosyntéza</li> <li>• dýchání</li> <li>• heterotrofie</li> <li>• rozmnožování</li> <li>• růst a vývoj rostlin</li> <li>• dráždivost a pohyby</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student charakterizuje základní fyziologické děje v rostlinách</i></li> <li>○ <i>srovná látkové složení rostlinného těla</i></li> <li>○ <i>charakterizuje význam vody pro rostlinu</i></li> <li>○ <i>popíše postup vody rostlinou</i></li> <li>○ <i>zdůvodní význam prvků a minerální výživy pro rostlinu</i></li> <li>○ <i>uvede význam fotosyntézy pro rostlinu i pro život na Zemi</i></li> <li>○ <i>popíše průběh fotosyntézy</i></li> <li>○ <i>vysvětlí význam přeměn látek</i></li> <li>○ <i>porovná děje fotosyntézy a dýchání</i></li> <li>○ <i>srovná metabolismus rostlin C3 a C4</i></li> <li>○ <i>vysvětlí princip a význam CAM</i></li> <li>○ <i>popíše postup dýchání</i></li> <li>○ <i>uvede důvody heterotrofie u rostlin a její typy</i></li> <li>○ <i>objasní princip životních cyklů a způsoby rozmnožování rostlin</i></li> <li>○ <i>rozliší způsoby rozmnožování a uvede jejich charakteristiku na příkladech</i></li> <li>○ <i>objasní praktické příklady využití rozmnožování rostlin pro člověka</i></li> <li>○ <i>konkretizuje růst a vývoj rostliny na</i></li> </ul> | <p>Realizováno PT Environmentální výchova (vztah organismů a prostředí, toky energií a látek)</p> <p>Využití znalostí učiva chemie</p> |

## X.1.C – Biologie

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p><i>příkladu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ vysvětlí podstatu dráždivosti a příklady pohybů rostlin</li> <li>○ posoudí vliv životních podmínek na stavbu a funkci rostlinného těla</li> </ul>  |  |
| <b>Rostliny výtrusné</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• plavuně</li> <li>• přesličky</li> <li>• kapradiny</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student uvede základní charakteristiku skupiny</li> <li>○ popíše vývojový cyklus</li> <li>○ pozná významné zástupce a uvede jejich výskyt</li> </ul>  | Realizováno PT Environmentální výchova (vztah organismů a prostředí, význam organismů pro člověka) |
| <b>Rostliny semenné</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cykasy</li> <li>• jinaný</li> <li>• jehličnany</li> <li>• krytosemenné</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student uvede základní charakteristiku skupiny a typické znaky</li> <li>○ srovná nahosemenné a krytosemenné rostliny</li> <li>○ rozliší jednoděložné a dvouděložné rostliny</li> <li>○ pozná významné zástupce a uvede jejich výskyt a význam, zařadí je do čeledí</li> <li>○ vysvětlí ekologické nároky rostlin</li> <li>○ obhájí svůj názor na ohrožené druhy a navrhne způsoby řešení tohoto problému</li> </ul> | Realizováno PT Environmentální výchova (vztah organismů a prostředí, význam pro člověka)           |
| <b>Fylogeneze rostlin</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student uvede základní etapy vývoje rostlin a přehled významných skupin</li> </ul>  |  |
| <b>Fytogeografie</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student charakterizuje jednotlivé biomy Země a typické rostliny v nich</li> </ul>   | Využití znalostí učiva zeměpisu  |

| <b>II. ROČNÍK</b>  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Učivo</b>   | <b>Očekávané výstupy</b>   | <b>Poznámky</b>  |
| <b>Prvoci</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteristika říše</li> <li>• významné skupiny prvoků</li> <li>• výskyt a význam prvoků</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student charakterizuje prvoky z ekologického, zdravotnického a hospodářského hlediska</li> <li>○ vyzdvihne významné skupiny prvoků a zástupce</li> <li>○ popíše vývojové cykly významných prvoků</li> <li>○ uvede zdravotní význam prvoků</li> </ul>                                  | Realizováno PT Environmentální výchova (vztah organismů a prostředí, význam pro člověka) |
| <b>Živočišná buňka a tkáň</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• znaky říše</li> <li>• zoologické vědy</li> <li>• stavba buňky</li> <li>• tkáň</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student charakterizuje říši, uvede její typické znaky</li> <li>○ charakterizuje zoologické vědy</li> <li>○ popíše stavbu a funkce živočišné buňky</li> <li>○ rozliší typy tkání</li> <li>○ charakterizuje hlavní taxonomické jednotky živočichů a jejich významné zástupce</li> </ul> |  |
| <b>Orgány a orgánové soustavy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oporná a pohybová</li> <li>• elektrické orgány</li> <li>• soustava krycí</li> <li>• soustava trávicí</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student popíše evoluci a adaptaci (stavbu a funkce) jednotlivých soustav</li> <li>○ srovná stavbu a funkce u jednotlivých skupin živočichů</li> <li>○ uvede význam příslušných orgánů</li> </ul>  |  |

## X.1.C – Biologie

|  |   |   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• soustava dýchací</li> <li>• soustava oběhu tělních tekutin</li> <li>• vylučování a osmoregulace</li> <li>• světélkování</li> <li>• termoregulace</li> <li>• biorytmy</li> <li>• nervová soustava</li> <li>• smyslové orgány</li> <li>• hormonální regulace</li> <li>• soustava rozmnožovací</li> </ul>                          |   |   |
| <p><b>Rozmnožování a ontogeneze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nepohlavní a pohlavní</li> <li>• rozmnožovací cykly</li> <li>• embryogeneze</li> <li>• vývoj zárodku</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student popíše a srovná způsoby rozmnožování</i></li> <li>○ <i>uvede příklady</i></li> <li>○ <i>srovná způsoby oplození</i></li> <li>○ <i>charakterizuje postup embryogeneze a vývoj zárodku</i></li> </ul>   |   |
| <p><b>Systém živočichů</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trubénky</li> <li>• houbovci</li> <li>• žahavci</li> <li>• ploštěnci</li> <li>• vířníci</li> <li>• měkkýši</li> <li>• kroužkovci</li> <li>• želvušky</li> <li>• drápkovci</li> <li>• členovci</li> <li>• hlístice</li> <li>• polostrunatci</li> <li>• ostnokožci</li> <li>• strunatci</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student ovládá principy výstavby zoologického systému a orientuje se v něm</i></li> <li>○ <i>rozlíší Diblastica a Triblastica</i></li> <li>○ <i>uvede typické znaky příslušného kmene živočichů</i></li> <li>○ <i>rozpozná významné kmeny a zástupce bezobratlých a uvede jejich ekologické nároky</i></li> <li>○ <i>rozlíší znaky tříd obratlovců a uvede zástupce</i></li> <li>○ <i>vysvětlí vývojové vztahy jednotlivých skupin</i></li> <li>○ <i>popíše způsob života významných zástupců</i></li> <li>○ <i>zhodnotí zdravotní význam živočichů pro člověka</i></li> <li>○ <i>posoudí význam živočichů v přírodě a v různých odvětvích lidské činnosti</i></li> <li>○ <i>charakterizuje pozitivní a negativní působení živočichů na lidskou populaci</i></li> <li>○ <i>obhájí svůj názor na ohrožené druhy a navrhne řešení problému</i></li> </ul> | <p>Realizováno PT Environmentální výchova (vztah organismů a prostředí, vztahy mezi populacemi, význam organismů pro člověka, druhová ochrana)</p> <p>Využití znalostí učiva zeměpisu</p> |
| <p><b>Fylogeneze živočichů</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student popíše změny živočišstva v jednotlivých etapách vývoje Země</i></li> <li>○ <i>uvede fylogenetické vztahy mezi skupinami</i></li> </ul>  | <p>Využití znalostí učiva dějepisu a zeměpisu</p>   |
| <p><b>Etologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vrozené a získané chování</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student rozlišuje a charakterizuje základní typy vrozeného a získaného chování</i></li> <li>○ <i>uvede význam příslušných typů chování pro život živočicha</i></li> </ul>   |   |
| <p><b>Zoogeografie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zoogeografické oblasti Země</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student charakterizuje typické živočichy v jednotlivých oblastech Země</i></li> <li>○ <i>přiřazuje živočichy do správných biomů a oblastí</i></li> </ul>  | <p>Využití znalostí učiva zeměpisu</p>  |

## X.1.C – Biologie

| <b>III. ROČNÍK</b>  |   |  |
|---|---|--|
| <b>Učivo</b>  | <b>Očekávané výstupy</b>  | <b>Poznámky</b>  |
| <b>Lidské tělo, buňka, tkáň</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• historie zkoumání</li> <li>• stavba buňky</li> <li>• tkáň</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student vysvětlí historické okolnosti zkoumání lidského těla</i></li> <li>○ <i>charakterizuje stavbu buňky a uvede příklady a výskyt tkání</i></li> </ul>   |  |
| <b>Kostra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stavba kostí</li> <li>• kostnatění</li> <li>• spojení kostí</li> <li>• kostra</li> <li>• nemoci kosterní soustavy</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student popíše vnější a vnitřní stavbu kosti</i></li> <li>○ <i>vysvětlí význam kostry</i></li> <li>○ <i>znázorní postup kostnatění a uvede význam výživy a zdravého způsobu života pro vývoj kostry</i></li> <li>○ <i>charakterizuje typy spojení kostí na příkladech</i></li> <li>○ <i>určí kosti lidského těla</i></li> <li>○ <i>zdůvodní zásady správného držení těla</i></li> <li>○ <i>uvede nejčastější nemoci oporné soustavy</i></li> <li>○ <i>využívá znalosti o orgánových soustavách pro pochopení vztahů mezi procesy probíhajícími v lidském těle</i></li> </ul>  | Učivo částečně vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a zdraví   |
| <b>Svalstvo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kosterní svalstvo</li> <li>• hladké svalstvo</li> <li>• srdeční svalstvo</li> <li>• názvy a funkce kosterních svalů</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student rozliší typy svalstva podle stavby a funkce</i></li> <li>○ <i>uvede jejich výskyt a význam</i></li> <li>○ <i>popíše princip svalové kontrakce</i></li> <li>○ <i>určí svaly lidského těla a jejich funkce</i></li> </ul>   |  |
| <b>Tělní tekutiny, oběhová soustava</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tělní tekutiny</li> <li>• krev</li> <li>• imunita</li> <li>• krevní převody, srážení krve</li> <li>• krevní oběh</li> <li>• mízní oběh</li> <li>• nemoci oběhové soustavy</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student vysvětlí význam tělních tekutin</i></li> <li>○ <i>zdůvodní nutnost udržování stálého vnitřního prostředí</i></li> <li>○ <i>rozliší druhy tekutin a jejich funkce</i></li> <li>○ <i>uvede složení a význam krve a složek</i></li> <li>○ <i>charakterizuje typy imunity</i></li> <li>○ <i>uvede základní principy imunitních reakcí</i></li> <li>○ <i>vysvětlí princip a smysl očkování</i></li> <li>○ <i>objasní podstatu alergií</i></li> <li>○ <i>zdůvodní nutnost znalosti krevních skupin</i></li> <li>○ <i>vysvětlí podstatu srážení krve</i></li> <li>○ <i>popíše postup krevního oběhu</i></li> <li>○ <i>chápe historický význam objevu krevního oběhu</i></li> <li>○ <i>objasní mízní oběh a funkci mízy a mízních uzlin</i></li> <li>○ <i>uvede základní nemoci oběhové soustavy</i></li> </ul> | Učivo částečně vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a zdraví   |
| <b>Dýchání</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stavba a funkce dýchacích cest</li> <li>• vazba a přenos dýchacích plynů</li> <li>• plicní ventilace</li> <li>• řízení dýchání</li> <li>• nemoci dýchací soustavy</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student objasní podstatu a princip dýchání</i></li> <li>○ <i>popíše stavbu a funkce dýchacích cest</i></li> <li>○ <i>porovná vazbu a přenos dýchacích plynů</i></li> <li>○ <i>uvede podstatu plicní ventilace</i></li> <li>○ <i>objasní způsob řízení dýchání</i></li> </ul>  | Učivo částečně vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a zdraví<br><br>Realizováno PT Environmentální výchova |



## X.1.C – Biologie

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>uvede významné nemoci dýchacích cest</i></li> <li>○ <i>zdůvodní potřebu čistého ovzduší pro zdraví člověka</i></li> </ul>   | (vlivy prostředí)  |
| <b>Příjem a zpracování potravy, fyziologie výživy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stavba a funkce trávicí soustavy</li> <li>• metabolismus živin</li> <li>• metabolismus energetický</li> <li>• složení potravy</li> <li>• nemoci trávicí soustavy</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student popíše stavbu a funkce trávicí soustavy</i></li> <li>○ <i>uvede význam jednotlivých orgánů pro příjem a zpracování potravy</i></li> <li>○ <i>srovná metabolismus základních živin i v souvislosti s metabolismem energetickým</i></li> <li>○ <i>vysvětlí význam složení potravy pro zdraví člověka</i></li> <li>○ <i>charakterizuje význam základních složek potravy</i></li> <li>○ <i>srovná význam vitaminů, zdroje a projevy nedostatku</i></li> <li>○ <i>popíše základní nemoci trávicí soustavy</i></li> </ul> | <p>Využití znalostí učiva chemie</p> <p>Učivo částečně vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a zdraví</p> |
| <b>Vylučovací soustava</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ledvina</li> <li>• řízení činnosti ledvin</li> <li>• vývodné močové cesty</li> <li>• nemoci vylučovací soustavy</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student srovná pojmy exkrece a osmoregulace</i></li> <li>○ <i>popíše stavbu ledviny a vysvětlí její funkce</i></li> <li>○ <i>objasní princip tvorby moči</i></li> <li>○ <i>uvede nemoci vylučovací soustavy</i></li> <li>○ <i>vysvětlí důležitost pitného režimu pro zdraví</i></li> </ul>  | Učivo částečně vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a zdraví   |
| <b>Kůže</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stavba kůže</li> <li>• vlasy, chlupy, nehty</li> <li>• mléčná žláza</li> <li>• nemoci kůže</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student popíše stavbu kůže</i></li> <li>○ <i>uvede význam jednotlivých částí a struktur v kůži</i></li> <li>○ <i>srovná a vysvětlí funkce kůže</i></li> <li>○ <i>uvede nemoci kůže</i></li> </ul>   | Učivo částečně vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a zdraví   |
| <b>Termoregulace</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student objasní podstatu a význam termoregulace</i></li> <li>○ <i>uvede termoregulační mechanismy</i></li> <li>○ <i>vysvětlí vznik a význam horečky, úpalu a úžehu</i></li> </ul>   |  |
| <b>Pohlavní soustava</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozmnožování</li> <li>• pohlavní soustava muže</li> <li>• pohlavní soustava ženy</li> <li>• nemoci pohlavních soustav</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student popíše vznik pohlavních buněk</i></li> <li>○ <i>charakterizuje stavbu a funkce pohlavních soustav muže a ženy</i></li> <li>○ <i>uvede význam jednotlivých orgánů</i></li> <li>○ <i>srovná ovulační a menstruační cyklus</i></li> <li>○ <i>uvede nemoci pohlavních soustav</i></li> </ul>  | Učivo částečně vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a zdraví   |
| <b>Fyziologie těhotenství, ontogeneze</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oplození</li> <li>• průběh těhotenství</li> <li>• vývoj po narození</li> <li>• péče o reprodukční zdraví</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student popíše postup oplození a průběh nitroděložního vývoje</i></li> <li>○ <i>charakterizuje etapy vývoje po narození</i></li> <li>○ <i>uvede problémy s reprodukcí a moderní varianty řešení těchto problémů</i></li> <li>○ <i>ozřejmí význam sexuální osvěty</i></li> <li>○ <i>charakterizuje individuální vývoj člověka a posoudí faktory ovlivňující jej v pozitivním a negativním směru</i></li> </ul>   | Učivo částečně vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a zdraví   |
| <b>Řízení organismu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• principy řízení</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student objasní základní principy řízení lidského organismu</i></li> </ul>  |  |

## X.1.C – Biologie

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Endokrinní žlázy a hormony</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hypotalamus – hypofýza</li> <li>• štítná žláza</li> <li>• příštítná tělíska</li> <li>• slinivka břišní</li> <li>• nadledvinky</li> <li>• pohlavní žlázy a placenta</li> <li>• brzlík a epifýza</li> <li>• tkáňové hormony</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student popíše obecné principy řízení prostřednictvím hormonů</i></li> <li>○ <i>uvede charakteristiku hormonů, jejich složení a funkce</i></li> <li>○ <i>objasní princip zpětné vazby</i></li> <li>○ <i>charakterizuje jednotlivé endokrinní žlázy a jejich hormony</i></li> <li>○ <i>uvede příklady tkáňových hormonů</i></li> <li>○ <i>chápe řízení prostřednictvím hormonů jako hierarchické</i></li> </ul>   |   |
| <b>Nervové řízení</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nervový systém</li> <li>• neuron</li> <li>• reflex</li> <li>• receptory a smysly</li> <li>• CNS – mozek a mícha</li> <li>• somatická a vegetativní NS</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student objasní základní stavbu a funkce nervové soustavy</i></li> <li>○ <i>popíše stavbu a činnost neuronu</i></li> <li>○ <i>charakterizuje princip vzniku a vedení vzruchu</i></li> <li>○ <i>objasní princip reflexu a na příkladu uvede průběh reflexního oblouku</i></li> <li>○ <i>srovná principy smyslového vnímání</i></li> <li>○ <i>uvede stavbu a funkce smyslových orgánů</i></li> <li>○ <i>popíše stavbu CNS</i></li> <li>○ <i>srovná stavbu mozku a míchy</i></li> <li>○ <i>uvede základní funkce míchy a částí mozku</i></li> <li>○ <i>zdůvodní význam spánku</i></li> <li>○ <i>uvede základní nervy somatické a vegetativní</i></li> <li>○ <i>představí nemoci smyslových orgánů a nervové soustavy</i></li> </ul> | <p>Učivo částečně vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a zdraví</p>   |
| <b>Zdraví člověka</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student chápe péči o zdraví jako nezbytnou součást života</i></li> <li>○ <i>usiluje o pozitivní změny ve svém životě související s vlastním zdravím a zdravím druhých</i></li> <li>○ <i>zdůvodní rozšíření civilizačních chorob</i></li> <li>○ <i>uvede nejvýznamnější negativní vlivy prostředí na zdraví člověka</i></li> <li>○ <i>charakterizuje rizika ohrožující zdraví člověka</i></li> </ul>  | <p>Realizováno PT Environmentální výchova</p> <p>Učivo částečně vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a zdraví</p> |

| <b>IV. ROČNÍK</b>   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Učivo</b>  | <b>Očekávané výstupy</b>   | <b>Poznámky</b>                               |
| <b>Obecné vlastnosti organismů</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• živé soustavy</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student na základě dříve získaných znalostí vysvětlí obecné vlastnosti živých soustav a odliší živé soustavy od neživých</i></li> <li>○ <i>porovná hypotézy o vzniku a evoluci života na Zemi</i></li> </ul> | <p>Využití znalostí učiva chemie a fyziky</p> |
| <b>Organizace živých soustav a klasifikace organismů</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hierarchie dle složitosti</li> <li>• klasifikace</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student odvodí hierarchii živých soustav</i></li> <li>○ <i>chápe systém organismů jako dynamický a stále se upřesňující</i></li> </ul>   |   |
| <b>Buňka</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• buněčná teorie</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student vysvětlí význam buněčné teorie pro biologii</i></li> <li>○ <i>formuluje společné a rozdílné</i></li> </ul>   |   |

## X.1.C – Biologie

|  |  |   |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• chemické složení buňky</li> <li>• stavba eukaryotní buňky</li> <li>• mnohobuněčnost</li> <li>• metabolismus buňky</li> <li>• buněčný cyklus</li> <li>• patologie buňky</li> </ul>   | <p><i>znaky prokaryotní a eukaryotní buňky</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ uvede základní chemické složení buněk</li> <li>○ vysvětlí význam mnohobuněčnosti</li> <li>○ charakterizuje základní typy metabolismu buněk</li> <li>○ popíše postup buněčného dělení</li> <li>○ rozliší mitózu a meiózu</li> <li>○ charakterizuje specializaci a diferenciaci buněk</li> <li>○ uvede podstatu kancerogeneze</li> <li>○ vysvětlí vliv vnějších faktorů na buňky</li> </ul>  |   |
| <p><b>Genetika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• molekulární základy dědičnosti</li> <li>• Mendelovy zákony</li> <li>• vazba genů</li> <li>• pohlavní chromozomy a dědičnost</li> <li>• mutace</li> <li>• dědičnost, proměnlivost</li> <li>• genetika populací</li> <li>• genetika člověka</li> <li>• genové inženýrství a GMO</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student popíše základní principy přenosu genetické informace</li> <li>○ využívá znalosti o genetických zákonitostech pro pochopení rozmanitosti organismů</li> <li>○ na příkladech ukáže základní principy Mendelových zákonů</li> <li>○ vyjádří základní souvislost mezi pohlavními chromozomy a dědičností</li> <li>○ analyzuje možnosti využití znalostí z oblasti genetiky v běžném životě</li> <li>○ objasní vznik a význam mutací</li> <li>○ vysvětlí podstatu genetické rovnováhy a možnosti jejího narušení</li> <li>○ uvede nejvýznamnější lidské dědičné choroby, jejich podstatu, význam a možnosti léčby</li> <li>○ objasní princip genových manipulací a jejich možné pozitivní i negativní důsledky</li> <li>○ zaujímá postoj k tématům moderní genetiky</li> </ul> |   |
| <p><b>Mikrobiologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bakterie, archea, viry</li> <li>• bakteriální buňka</li> <li>• bakteriální nákazy člověka</li> <li>• využití bakterií</li> <li>• viry</li> <li>• virové choroby člověka</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student rozliší a jednoduše charakterizuje nebuněčné a prokaryotní organismy</li> <li>○ popíše stavbu bakteriální buňky a funkce jejích součástí</li> <li>○ vysvětlí význam bakterií pro člověka</li> <li>○ vysvětlí význam bakterií pro život na Zemi</li> <li>○ uvede hlavní bakteriální nemoci, jejich projevy a možnosti léčby a prevence</li> <li>○ popíše stavbu virionu a postup virové infekce</li> <li>○ srovná základní virové nákazy člověka, jejich projevy, přenos a možnosti léčby a prevence</li> <li>○ zhodnotí pozitivní a negativní význam virů</li> </ul>  | <p>Učivo částečně vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a zdraví</p> |