

## BIOLÓGIA

### ÚVOD

Vzdelávací štandard predmetu stanovuje nielen výkon a obsah, ale umožňuje aj rozvíjanie individuálnych učebných možností žiakov. Pozostáva z charakteristiky predmetu a základných učebných cieľov, ktoré sa konkretizujú vo výkonovom štandarde. Je to ucelený systém výkonov, ktoré sú vyjadrené kognitívne odstupňovanými konkretizovanými cieľmi – učebnými požiadavkami. Tieto základné požiadavky môžu učitelia ešte viac špecifikovať, konkretizovať a rozvíjať v podobe ďalších blízkyh učebných cieľov, učebných úloh, otázok, či testových položiek.

K vymedzeným výkonom sa priraduje obsahový štandard, v ktorom je učivo štruktúrované podľa jednotlivých tematických celkov. Stanovený učebný obsah môže učiteľ tvorivo modifikovať v rámci školského vzdelávacieho programu.

Vzdelávací štandard je koncipovaný tak, aby učiteľ nepredkladal žiakom len hotové poznatky, ale vytváral im primerané podmienky na aktívne osvojovanie vedomostí. Vytvára priestor, ktorý umožňuje žiakom manipulovať s konkrétnymi predmetmi, pozorovať javy, merať, vykonávať experimenty, vzájomne diskutovať, riešiť otvorené úlohy, praktické a teoretické problémy. Žiacke objavovanie, bádanie, skúmanie sú základnými prístupmi, ktoré umožňujú nielen osvojiť si nové vedomosti, ale aj základy spôsobilostí vedeckej práce a vytvárajú pozitívne postoje k vedeckému spôsobu poznávania sveta.

Vzhľadom na charakter a ciele predmetu sa organizácia vyučovania prispôbi počtu žiakov v triede. Tým sa garantujú vonkajšie podmienky na adekvátnu realizáciu výučby a splnenie výkonového a obsahového štandardu.

Tematický celok „Laboratórne cvičenia v odbornej učebni“ má prierezový charakter. Praktické aktivity žiaci uskutočňujú priebežne tak, aby získali požadované vedomosti, zručnosti a návyky.

## **CHARAKTERISTIKA PREDMETU**

Vyučovací predmet biológia nadväzuje na vzdelávanie základnej školy s cieľom rozšíriť a prehĺbiť poznatky, systematicky ich utriediť do komplexných tematických celkov a zároveň zdôrazniť prepojenie medzi jednotlivými biologickými javmi a vzťahmi v prírode. Program je koncipovaný tak, aby učiteľ využíval moderné didaktické formy, metódy a prostriedky, ktoré okrem maximálnej názornosti podporujú samostatnosť a kreativitu žiakov, umožňujú pracovať s prírodninami, experimentovať a rozvíjajú schopnosť žiakov poznatky vytvárať.

Tento dokument formuluje požiadavky na žiakov, ktorí nebudú maturovať z biológie. Požiadavky na maturantov určuje dokument Cieľové požiadavky na vedomosti a zručnosti maturantov z biológie.

## **CIELE PREDMETU**

### **Žiaci**

- získajú ucelenú predstavu o prírode ako výsledku vzájomného pôsobenia jej zložiek,
- analyzujú, interpretujú, triedia a hodnotia informácie o organizmoch a prírode,
- poznajú a používajú správnu terminológiu pri interpretácii procesov a javov v prírode,
- aplikujú empirické metódy práce (pozorovanie, experimentovanie, meranie) pri skúmaní biologických procesov,
- plánujú, uskutočňujú, zaznamenávajú a vyhodnocujú biologické pozorovania a pokusy,
- prakticky riešia problémy, argumentujú, vyvodzujú závery, navrhujú riešenia,
- kriticky myslia – odlišujú spoľahlivé informácie od nespoľahlivých,
- diskutujú o význame a praktických dôsledkoch biologických vedeckých objavov,
- aplikujú osvojené vedomosti a zručnosti na podporu svojho zdravia, prevenciu ochorení a rizikového správania,
- prejavujú zodpovednosť vo vzťahu k živým organizmom a ich prostrediu,
- plánujú a realizujú školské individuálne alebo skupinové projekty v oblasti biológie,
- prezentujú a obhajujú výsledky svojej práce.

## VZDELÁVACÍ ŠTANDARD

### Laboratórne cvičenia v odbornej učebni

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ dodržiavať zásady bezpečnosti pri práci v laboratóriu,</li> <li>✓ pripraviť mikroskopický preparát,</li> <li>✓ používať správne postupy a techniky pri mikroskopovaní a ostatných praktických činnostiach,</li> <li>✓ plánovať biologický pokus, pozorovanie,</li> <li>✓ formulovať hypotézy,</li> <li>✓ navrhnuť pokus s cieľom potvrdiť hypotézu,</li> <li>✓ realizovať pozorovanie, pokus,</li> <li>✓ zaznamenať a vyhodnotiť získané údaje (napr. formou tabuliek, grafu),</li> <li>✓ zakresliť, schematicky znázorniť a popísať pozorované biologické objekty,</li> <li>✓ porovnať pozorované biologické materiály, objekty a javy,</li> <li>✓ vyvodiť závery z praktickej aktivity,</li> <li>✓ vypracovať protokol o praktickej aktivite,</li> <li>✓ prezentovať výsledky práce ústnou a písomnou formou.</li> </ul>	<p>zásady bezpečnosti pri práci v biologickom laboratóriu</p> <p>pozorovanie, pokus</p> <p>protokol</p> <p>hypotéza, predpoklad, kontrolný pokus</p> <p>mikroskop, spirometer, tlakomer, fonendoskop</p> <p>mikroskopický preparát natívny, trvalý</p> <p>preparačná súprava, laboratórne pomôcky, laboratórne sklo</p>

## Organizmus a prostredie

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ hodnotiť vzájomné pôsobenie abiotických a biotických zložiek prostredia,</li> <li>✓ analyzovať funkcie organizmov v ekosystéme,</li> <li>✓ schematicky znázorniť potravné reťazce organizmov,</li> <li>✓ vytvoriť pojmovú mapu vzťahov jednotlivých zložiek ekosystému,</li> <li>✓ zdôvodniť medzidruhové vzťahy organizmov,</li> <li>✓ naplánovať a zrealizovať projekt o vybranom ekosystéme,</li> <li>✓ obhajovať výsledky projektu,</li> <li>✓ diskutovať o príčinách a formách adaptácie organizmov v prírode a na život s človekom,</li> <li>✓ zhodnotiť výhody a nevýhody parazitického spôsobu života,</li> <li>✓ zhodnotiť pozitívne a negatívne pôsobenie organizmov.</li> </ul>	<p>slnečné žiarenie, teplo, voda, vzduch, pôda</p> <p>ekologická valencia, optimum</p> <p>neutralizmus, symbióza, konkurencia, predácia, parazitizmus</p> <p>parazitické rastliny, huby, živočíchy</p> <p>potravný reťazec pastevno-koristnícky, rozkladný, parazitický</p> <p>endemit, relik</p> <p>bioindikátor</p> <p>živočích kozmopolitný, synantropný</p>

**Mikrosvet/laboratórne cvičenia z biológie bunky**

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ zhodnotiť význam chemických prvkov a zlúčenín v bunke,</li> <li>✓ vysvetliť význam jednotlivých bunkových štruktúr pre fungovanie bunky ako celku,</li> <li>✓ zhotoviť natívny preparát bunky,</li> <li>✓ pozorovať vnútorné štruktúry bunky pod mikroskopom,</li> <li>✓ vytvoriť záznam z pozorovania bunky,</li> <li>✓ porovnať rôzne typy buniek,</li> <li>✓ porovnať bunkové a nebunkové organizmy z hľadiska stavby a životných funkcií,</li> <li>✓ vysvetliť priebeh vírusovej infekcie,</li> <li>✓ vyhľadať príklady pozitívneho a negatívneho pôsobenia baktérií v prírode a na človeka,</li> <li>✓ diskutovať o bežných vírusových a bakteriálnych ochoreniach, prevencii a možnostiach liečby,</li> <li>✓ zhodnotiť význam jednobunkových eukaryotických organizmov v prírode a pre človeka.</li> </ul>	<p>bunka prokaryotická, eukaryotická – rastlinná, živočíšna, húb</p> <p>bunkové povrchy, cytoplazma</p> <p>štruktúry membránové, vláknité, neživé súčasti bunky</p> <p>virológia, vírus, virión, bakteriofág</p> <p>onkovírus, retrovírus</p> <p>bakteriológia, baktéria</p> <p>profylaxia, rezistencia, antibiotiká</p> <p>mikroskopické riasy, huby</p> <p>prvky</p> <p>bioindikátory</p>

**Svet rastlín a húb/laboratórne cvičenia z biológie rastlín a húb**

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ porovnať základné morfológické znaky jednotlivých skupín rastlín a húb,</li> <li>✓ zdôvodniť adaptácie vyšších rastlín na život na súši,</li> <li>✓ identifikovať rastliny a huby vo vybranom biotope pomocou kľúča na určovanie rastlín a húb,</li> <li>✓ posúdiť ekologický, farmakologický a hospodársky význam rastlín, húb a lišajníkov,</li> <li>✓ diskutovať o využívaní rastlín a húb s omamnými účinkami,</li> <li>✓ diskutovať o vplyve geneticky modifikovaných rastlín a húb na človeka a na kvalitu potravy,</li> <li>✓ dokáže uprednostňovať zodpovedné rozhodnutia v súvislosti s uvedením si zdravotných a spoločenských následkov zneužívania psychoaktívnych látok,</li> <li>✓ navrhnúť a realizovať projekt na tému biosuroviny alebo biotechnológie,</li> <li>✓ prezentovať a obhajovať projekt.</li> </ul>	<p>morfológické znaky</p> <p>huby vreckaté, bazídiové</p> <p>rastliny nižšie, vyššie</p> <p>rastliny výtrusné, semenné</p> <p>rastliny dvojklíčnolistové, jednoklíčnolistové</p> <p>machorasty, plavúňorasty, prasličkorasty, sladičorasty, borovicorasty, magnóliorasty</p> <p>rastlinné liečivá, jedy</p> <p>psychoaktívne, návykové látky rastlinného pôvodu (legálne a nelegálne drogy)</p> <p>fytoterapia</p> <p>biosuroviny, biotechnológie, biopalivá</p> <p>geneticky modifikované organizmy</p>

**Svet živočíchov/laboratórne cvičenia z biológie živočíchov**

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ porovnať základné morfológické znaky jednotlivých skupín bezstavovcov a stavovcov,</li> <li>✓ identifikovať základné vývojové rozdiely medzi jednotlivými skupinami bezstavovcov,</li> <li>✓ identifikovať základné vývojové rozdiely medzi jednotlivými skupinami stavovcov,</li> <li>✓ porovnať spôsob života voľne žijúcich a domestikovaných živočíchov,</li> <li>✓ kriticky posúdiť podmienky chovu hospodárskych živočíchov a ich dôsledky na kvalitu potravy,</li> <li>✓ diskutovať o význame živočíchov pri terapii rôznych ochorení,</li> <li>✓ navrhnúť a realizovať projekt súvisiaci s využitím a chovom živočíchov žijúcich s človekom,</li> <li>✓ prezentovať a obhajovať projekt.</li> </ul>	<p>hubky, prhlivce, ploskavce, hlístovce, mäkkýše, obrúčkavce, článkonožce, ostnatokožce</p> <p>chordáty (plášťovce, kopijovce, kruhoústnice, drsnokožce, ryby, obojživelníky, plazy, vtáky, cicavce)</p> <p>animálna terapia</p>

**Biológia človeka a zdravý životný štýl/laboratórne cvičenia z biológie človeka**

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ aplikovať poznatky o stavbe orgánových sústav pri charakteristike ich funkcií,</li> <li>✓ analyzovať vzájomné vzťahy medzi procesmi prebiehajúcimi v ľudskom tele,</li> <li>✓ vytvoriť schému vzťahu medzi orgánom tráviacej sústavy, enzýmom a zložkou potravy,</li> <li>✓ zaujať stanovisko k rôznym formám alternatívnej výživy,</li> <li>✓ navrhnuť týždenný stravovací plán s prihliadnutím na individuálne potreby jedinca,</li> <li>✓ overiť súvislosť vitálnej kapacity pľúc so svalovým výkonom,</li> <li>✓ overiť súvislosť pracovného cyklu srdca so svalovým výkonom,</li> <li>✓ hodnotiť limitujúce kritériá pre darovanie krvi,</li> <li>✓ schematicky znázorniť reflexný oblúk,</li> <li>✓ navrhnuť možnosti imunizácie organizmu,</li> <li>✓ diskutovať o etických princípoch partnerstva a plánovaného rodičovstva,</li> <li>✓ zdôvodniť príčiny a dôsledky civilizačných a infekčných ochorení,</li> <li>✓ diskutovať o význame vedeckých objavov pre diagnostiku, prevenciu a liečbu ochorení,</li> </ul>	<p>rast kosti, spojenie kostí  kontrakcia kostrového svalu  deriváty kože  enzýmy, trávenie, vstrebávanie  distribúcia a difúzia dýchacích plynov  ventilácia pľúc  krv, lymfa/miazga, tkanivový mok, zrážanie krvi  cievne systémy, systém difúzny a distribučný  prejavy činnosti srdca  homeostáza, termoregulácia  regulácia látková, nervová  imunita vrodená, získaná, imunitná reakcia, alergia  prenos nervového vzruchu  podnet, vnem  reflex nepodmienený a podmienený, reflexný oblúk  vznik pohlavných buniek, menštruačný cyklus  oplodnenie, vývin prenatalný a postnatálny  gravidita, pôrod</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ analyzovať rizikové faktory stresu,</li> <li>✓ kriticky posúdiť životný štýl seba samého a vybranej osoby.</li> </ul>	<p>heterosexualita, homosexualita</p> <p>neplodnosť, náhradné tehotenstvo, asistovaná reprodukcia</p>
--	---

**Stavba a životné prejavy organizmov/laboratórne cvičenia z morfológie, anatómie a fyziológie**

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ porovnať a schematicky znázorniť základné mechanizmy príjmu a výdaja látok bunkou,</li> <li>✓ zdôvodniť význam ATP v bunke,</li> <li>✓ lokalizovať jednotlivé typy pletív a tkanív,</li> <li>✓ vysvetliť funkciu základných typov pletív a tkanív z hľadiska zabezpečenia životných procesov rastlín a živočíchov,</li> <li>✓ vysvetliť význam jednotlivých orgánových sústav pre fungovanie organizmu ako celku,</li> <li>✓ analyzovať spôsoby výživy organizmov,</li> <li>✓ vysvetliť princíp svetelnej a syntetickej fázy fotosyntézy,</li> <li>✓ vymedziť podmienky fotosyntézy,</li> <li>✓ porovnať anaeróbne a aeróbne dýchanie,</li> <li>✓ dať do protikladu fotosyntézu a dýchanie,</li> <li>✓ diskutovať o význame fotosyntézy a dýchania v prírode,</li> <li>✓ vysvetliť význam vodného režimu pre rastlinu,</li> <li>✓ vymedziť faktory, ktoré ovplyvňujú príjem a vedenie vody</li> </ul>	<p>difúzia, osmóza, aktívny transport</p> <p>metabolizmus látkový, energetický, anabolizmus, katabolizmus</p> <p>ATP, enzýmy, biokatalyzátory</p> <p>autotrofia, heterotrofia</p> <p>pletivo delivé, trváce, krycie, vodivé, základné</p> <p>diferenciácia buniek</p> <p>tkanivo epitelové, spojivové, svalové, nervové</p> <p>orgán, orgánová sústava (krycia, oporná, pohybová, tráviaca, dýchacia, obehová, vylučovacia, riadiace sústavy, zmyslové orgány, rozmnožovacia)</p> <p>fotoautotrofia, heterotrofia, fotosyntéza</p> <p>chloroplast, asimilačné pigmenty, fáza svetelná, syntetická</p> <p>dýchanie, respirácia, biologická oxidácia</p> <p>anaeróbne dýchanie, kvasenie, aeróbne dýchanie</p> <p>vodný režim, asimilačný a transpiračný prúd, transpirácia, gutácia</p> <p>spracovanie potravy mechanické, chemické</p>

<p>rastlinou,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ vysvetliť súvis činností orgánov tráviacej, dýchacej, obehovej a vylučovacej sústavy pri zabezpečovaní metabolických procesov,</li> <li>✓ vysvetliť funkciu jednotlivých častí tráviacej, dýchacej a obehovej sústavy cicavcov,</li> <li>✓ analyzovať procesy trávenia a vstrebávania živín, vonkajšieho a vnútorného dýchania, obehu telových tekutín, vylučovania,</li> <li>✓ overiť existenciu reflexov a funkciu zmyslových receptorov,</li> <li>✓ vysvetliť na príkladoch rozdiely medzi pohlavným a nepohlavným rozmnožovaním,</li> <li>✓ vysvetliť význam jednotlivých fáz bunkového cyklu,</li> <li>✓ porovnať chromozóm v interfáze bunkového cyklu a počas delenia bunky,</li> <li>✓ zdôvodniť rozdiel v počte chromozómov medzi diploidnou a haploidnou bunkou,</li> <li>✓ vysvetliť mechanizmus, ktorý zabezpečuje zhodu genetickej informácie dcérskej bunky s materskou,</li> <li>✓ vysvetliť na príklade rodozmenu machu a objasniť jej princíp,</li> <li>✓ porovnať proces opelenia a oplodnenia semenných rastlín,</li> <li>✓ popísať základné fázy ontogenézy rastlín,</li> <li>✓ vymedziť základné faktory ovplyvňujúce rast rastlín,</li> <li>✓ porovnať na príkladoch živočíchov vývin priamy a nepriamy,</li> </ul>	<p>trávenie mimobunkové, vnútrok bunkové</p> <p>tráviace šťavy, tráviace enzýmy</p> <p>vstrebávanie/resorpcia</p> <p>mechanizmus dýchania, výmena dýchacích plynov</p> <p>dýchanie vonkajšie, vnútorné</p> <p>telové tekutiny</p> <p>transport látok</p> <p>vylučovanie, homeostáza, filtrácia, nefrón, moč primárny, definitívny</p> <p>reprodukcia</p> <p>cibule, hľuzy, poplazy, odrezky, púčiky</p> <p>gaméty</p> <p>bunkový cyklus, interfáza, bunkové delenie, mitóza, meióza</p> <p>chromozóm, zdvojenie genetickej informácie</p> <p>bunka diploidná, haploidná</p> <p>fázy bunkového delenia, mitotický aparát</p> <p>rodozmena</p> <p>výtrusnica, výtrus</p> <p>tyčinka, piestik, bunka vajcová, spermatická</p> <p>opelenie, oplodnenie</p> <p>ontogenéza, klíčenie, rast, vývin, dormancia</p> <p>pučanie, regenerácia, párenie, vajíčko, spermia</p> <p>hermafroditizmus, gonochorizmus, pohlavná dvojtvarosť</p>
--	--

embryonálny a postembryonálny, ✓ vysvetliť vzájomnú súvislosť medzi podmienkami prostredia, starostlivosťou o potomstvo a množstvom vytvorených vajíčok.	zygota vývin embryonálny, postembryonálny, priamy, nepriamy
---	--

### Genetika/laboratórne cvičenia z genetiky

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ zostaviť pojmovú mapu základných genetických pojmov,</li> <li>✓ zdôvodniť odlišnosť štruktúry DNA a RNA v súvislosti s ich významom pre prenos genetickej informácie,</li> <li>✓ vysvetliť proces syntézy bielkovín,</li> <li>✓ rozlíšiť dedičnú a nededičnú premenlivosť,</li> <li>✓ schematicky znázorniť a popísať stavbu chromozómu,</li> <li>✓ zdôvodniť význam jedno a dvojjadrového chromozómu pri bunkovom delení,</li> <li>✓ porovnať jadrovú a mimojadrovú dedičnosť,</li> <li>✓ aplikovať pravidlá autozómnej dedičnosti a dedičnosti viazanej na pohlavné chromozómy na konkrétnych príkladoch,</li> <li>✓ vysvetliť príčiny variability organizmov,</li> <li>✓ diskutovať o príčinách a dôsledkoch mutácií,</li> <li>✓ navrhnúť program na redukciu negatívnych mutagénnych faktorov vo svojom životnom prostredí,</li> </ul>	<p>znaky kvalitatívne, kvantitatívne, fenotyp  gény veľkého účinku, malého účinku, genotyp, genóm  nukleotid, dusíkatá báza  RNA mediátorová, transferová, ribozómová  komplementarita, triplet, genetický kód, replikácia, matrica  expresia génu, proteosyntéza, transkripcia, translácia  bunka haploidná, diploidná  genetický zápis kríženia, kombinačný štvorec  chromozóm eukaryotický, prokaryotický, chromozóm homologický, heterologický  autozóm, gonozóm  plazmid, rezistencia  mitóza, meióza  crossing over, segregácia, kombinácia, lokus  Mendelove zákony</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ navrhnuť a realizovať projekt na tému génové manipulácie – ich význam a riziká,</li> <li>✓ prezentovať a obhajovať projekt,</li> <li>✓ preskúmať dedičnosť konkrétneho znaku v konkrétnej rodine,</li> <li>✓ zostaviť rodostrom rodiny podľa konkrétneho sledovaného znaku,</li> <li>✓ analyzovať rizikové faktory geneticky podmienených ochorení človeka,</li> <li>✓ kriticky posúdiť základné objavy v oblasti genetiky,</li> <li>✓ diskutovať o význame genetického poradenstva,</li> <li>✓ diskutovať o etických aspektoch génových manipulácií.</li> </ul>	<p>dominancia úplná, neúplná, recesivita, kodominancia</p> <p>zygota, homozygot, heterozygot</p> <p>uniformita, reciprocita, štiepny pomer</p> <p>dedičnosť viazaná na pohlavné chromozómy</p> <p>mutácie génové, chromozómové, genómové, mutagény, antimutagény</p> <p>génové manipulácie, génové inžinierstvo, geneticky modifikované organizmy</p> <p>populačný výskum</p> <p>dedične podmienené ochorenia</p> <p>prenatálna diagnostika, amniocentéza</p>
---	---