

UČEBNÉ OSNOVY PRE BIOLÓGIU – VYŠŠIA ÚROVEŇ – ŠKOLSKÝ ROK 2023/2024

Tematický okruh	Téma	Časová dotácia (počet vyučovacích hodín)	Obsahový štandard	Výkonový štandard Žiak vie/dokáže:
Tematický okruh číslo 1 – Biológia bunky	1.1 Úvod do bunkovej biológie 1.2 Všeobecná štruktúra bunky 1.3 Membránové organely 1.4 Transport látok bunkou 1.5 Pôvod buniek 1.6 Bunkové delenie	20	bunka, mikroskop, rozmnožovanie, prokaryotická a eukaryotická bunka, bunka rastlinná, živočíšna a húb, bunkové povrchy, bunková stena, cytoplazmatická membrána, cytoplazma, membránové štruktúry, príprava natívneho preparátu, farbenie preparátu, mikroskopovanie, Lugolov roztok, chromozóm, chromatín, bičíky, brvy, ribozómy, neživé súčasti bunky prokaryotická bunka, bunkové povrchy, nucleoid bunkový cyklus, interfáza, mitóza, G1-fáza, S-fáza, G2-fáza, zdvojenie genetickej informácie, a bunkových štruktúr, inhibítory-stimulátory, cytostatiká, totipotencia, chromozóm, chromatída, centroméra, homologické chromozómy, diferenciácia buniek, diploidná a haploidná bunka, karyokinéza, cytokinéza, profáza, metafáza, anafáza, telofáza, špiralizácia-dešpiralizácia, ekvatoriálna rovina, deliace vretienko, mitotický aparát, amitóza, mitóza, gaméty, meióza, redukcia chromozómov, bivalenty, crossing-over, gaméty, pasívny a aktívny transport, difúzia, osmóza, izotonické, hypertonické a hypotonické prostredie, exocytóza-endocytóza, pinocytóza, fagocytóza, energia, ATP, makroergická väzba, fosforylácia	<ul style="list-style-type: none"> • vysvetliť podstatu bunkovej teórie • poznať všeobecné vlastnosti bunky • poznať chemické zloženie bunky • zhodnotiť význam chemických prvkov a zlúčenín v bunke • uskutočniť experiment na izoláciu DNA z plodov rastlín, dodržiavanie laboratórneho postupu, zostavenie filtračnej aparatúry, realizácie filtrácie, vyzrážanie z vody; pochopenie jednotlivých úkonov a vyvodenie záveru; mikroskopické pozorovanie vláken DNA, príprava natívneho preparátu, farbenie preparátov, • vysvetliť všeobecnú štruktúru bunky – prokaryotickej aj eukaryotickej • vysvetliť význam jednotlivých bunkových štruktúr pre fungovanie • poznať rozdiely v stavbe prokaryotickej a eukaryotickej bunky • pomocou obrázku vedieť určiť vnútrobunkové štruktúry bunky ako celku • odlíšiť rastlinnú, živočíšnu bunku a bunku húb

<p>Tématický okruh číslo 2 – Molekulová biológia</p>	<p>2.1 Metabolizmus 2.2 Voda 2.3 Uhl'ovodíky a lipidy 2.4 Proteíny 2.5 Enzýmy 2.6 Štruktúra DNA a RNA 2.7 Replikácia, transkripcia a translácia 2.8 Bunkové dýchanie 2.9 Fotosyntéza</p>	<p>28</p>	<p>chemické zloženie, stavba, metabolizmus, dedičnosť, monosacharid, polysacharid, celulóza, chitín, proteíny, nukleové kyseliny anabolizmus, katabolizmus, asimilácia, disimilácia, enzým, koenzým, apoenzým, autotrofia, fotosyntéza, chemosyntéza, heterotrofia, producenty, konzumenty, reducenty, parazitizmus, hemiparazitizmus, saprofytizmus, mixotrofia, symbióza, endoparazit, ektoparazit, hostiteľ, medzihostiteľ, lichenizmus, mykoríza, nitrifikačné a denitrifikačné baktérie, chloroplast, asimilačné pigmenty, chlorofyl, karotenoidy, fykocyanín, fykoerytrín, fotochemická fáza a syntetická fáza fotosyntézy, respirácia, disimilácia, biologická oxidácia, mitochondria, anaeróbne dýchanie, anaeróbna glykolýza, kvasenie, aeróbne dýchanie, oxidačná dekarboxylácia, Krebsov cyklus, dýchací reťazec, respiračný kvocient faktory ovplyvňujúce priebeh fotosyntézy, DNA, RNA - mediátorová, transférová, ribozómová, nukleotid, dusíkatá báza - A, G, C, T, U, komplementarita, genetický kód, gén -štruktúrny a regulačný, expresia génu, aminokyselina, bielkovina, replikácia, matrica, triplet, kodón, antikodón, proteosyntéza, transkripcia, translácia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • poznať chemické zloženie bunky • zhodnotiť význam chemických prvkov a zlúčenín v bunke • charakterizovať fotosyntézu ako spôsob autotrofnej výživy rastlín • poznať význam enzýmov v procesoch metabolizmu, príklady rastlín, ktoré sa vyživujú heterotrofne a mixotrofne, podstatu a význam chemoautotrofie pre živé systémy • vysvetliť prečo je fotosyntéza jedinečný proces v prírode, poznať jej význam a lokalizáciu v bunke, princíp svetelnej a syntetickej fázy fotosyntézy, jej vstupné a konečné produkty, závislosť fotosyntézy od rôznych faktorov, realizácia a vyhodnotenie výsledkov experimentu na potvrdenie závislosti od rôznych faktorov • význam dýchania pre živé organizmy a jeho lokalizáciu v bunke • poznať princíp anaeróbného a aeróbného dýchania, vstupné látky a konečné produkty biologickej oxidácie, význam kvasenia v prírode a pre človeka • porovnať fotosyntézu a dýchanie • poznať princíp stavby nukleových kyselín, • poznať typy a význam jednotlivých nukleových kyselín, • opísať replikáciu DNA a vysvetliť jej význam pri delení bunky, • vysvetliť princíp prenosu genetickej informácie na molekulovej úrovni,
---	--	------------------	--	--

				<ul style="list-style-type: none"> • pozná lokalizáciu a mechanizmus procesov transkripcie a translácie v bunke
Pridaný tématický okruh pre vyššiu úroveň číslo 7 – Metabolizmus, bunkové dýchanie, fotosyntéza	7.1 Štruktúra DNA a replikácia 7.2 Transkripcia a expresia génov 7.3 Translácia	12	DNA, RNA - mediátorová, transférová, ribozómová, nukleotid, dusíkatá báza - A, G, C, T, U, komplementarita, genetický kód, gén -štruktúrny a regulačný, expresia génu, aminokyselina, bielkovina, replikácia, matrica, triplet, kodón, antikodón, proteosyntéza, transkripcia, translácia	<ul style="list-style-type: none"> • pozná princíp stavby nukleových kyselín, • pozná rozdiely v štruktúre DNA a RNA, • pozná typy a význam jednotlivých nukleových kyselín, • opísať replikáciu DNA a vysvetliť jej význam pri delení bunky, • vysvetliť podstatu genetického kódu, • opísať replikáciu DNA a vysvetliť jej význam pri delení bunky, • vysvetliť princíp prenosu genetickej informácie na molekulovej úrovni, • vysvetliť pojem „ústredná dogma molekulovej biológie“ • pozná lokalizáciu a mechanizmus procesov transkripcie a translácie v bunke
Pridaný tématický okruh pre vyššiu úroveň číslo 8 – Nukleové kyseliny	8.1 Metabolism 8.2 Cell respiration 8.3 Photosynthesis	18	anabolizmus, katabolizmus, asimilácia, disimilácia, enzým, koenzým, apoenzým, chloroplast, asimilačné pigmenty, chlorofyl, karotenoidy, fykocyanín, fykoerytrín, fotochemická fáza a syntetická fáza fotosyntézy, respirácia, disimilácia, biologická oxidácia, mitochondria, anaeróbne dýchanie, anaeróbna glykolýza, kvasenie, aeróbne dýchanie, oxidačná dekarboxylácia, Krebsov cyklus, dýchací reťazec, respiračný kvocient faktory ovplyvňujúce priebeh fotosyntézy,	<ul style="list-style-type: none"> • vysvetliť prečo je fotosyntéza jedinečný proces v prírode, poznať jej význam a lokalizáciu v bunke, princíp svetelnej a syntetickej fázy fotosyntézy, jej vstupné a konečné produkty, závislosť fotosyntézy od rôznych faktorov, realizácia a vyhodnotenie výsledkov experimentu na potvrdenie závislosti od rôznych faktorov • význam dýchania pre živé organizmy a jeho lokalizáciu v bunke • poznať princíp anaeróbného a aeróbného dýchania, vstupné látky a konečné produkty biologickej oxidácie, význam kvasenia v prírode a pre človeka

<p>Pridaný tematický okruh pre vyššiu úroveň číslo 9 – Biológia rastlín</p>	<p>9.1 Transport látok drevnou časťou cievnych zväzkov 9.2 Transport látok lykovou časťou cievnych zväzkov 9.3 Rast rastlín 9.4 Rozmnožovanie rastlín</p>	<p>18</p>	<p>vodný režim, difúzia, osmóza, permeabilita, semipermeabilita, osmotický tlak, osmotický potenciál, vodný potenciál, turgescencia, adhézia, kapilarita, kohézia, transpirácia, koreňový výtlak, sušina, biogénne prvky, makroelementy, mikroelementy, makrobiogénne a mikrobiogénne prvky, mimokoreňová výživa, vegetatívne a generatívne rozmnožovanie, stielka, spóry, schizogónia, sporogónia, partenogéza, rodozmena-metagenéza, izomorfná a heteromorfná rodozmena, gametofyt, sporofyt, gametangia, prvoklík, prvorast, výtrusnica, kvet, plod, semeno, tyčinka, piestik, gaméty, izogaméty, anizogaméty, izogamia, anizogamia, vajcová bunka, spermatická bunka, spermatozoid, opelenie, oplodnenie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • porovnať fotosyntézu a dýchanie • vysvetliť význam vodného režimu pre rastlinu, • na konkrétnych príkladoch porovnať vedenie vody pri druhoch s vyvinutými cievnymi zväzkami a s druhmi, ktoré ešte nemajú vyvinuté cievne zväzky • charakterizovať rozmnožovanie ako základný životný prejav organizmov, na príklade vysvetliť rozdiely medzi pohl. a nepohl. rozmnožovaním, poznať podstatu a význam nepohl. rozmnožovania rastlín, uviesť príklady zástupcov rastlín na jednotlivé spôsoby nepohl. rozmnožovania, • definovať pojmy opelenie a oplodnenie, uviesť príklady na rôzne spôsoby opelenia semenných rastlín, • poznať základné rozdiely medzi oplodnením nahosemenných a krytosemenných rastlín, • opísať základné fázy rastu rastlín, poznať základné faktory ovplyvňujúce rast rastlín
<p>Tematický okruh číslo 4 – Ekológia</p>	<p>4.1 Druh, populácia a ekosystém 4.2 Tok energie 4.3 Cyklus uhlíka 4.4 Klimatické zmeny</p>	<p>16</p>	<p>jedinec, spoločenstvo, ekosystém, ekotop, biota, ekoton, ochrana prírody, potravné siete a pyramídy, kolobeh látok, zákon o ochrane prírody, reducenty, konzumenty, producenty, Zoznam chránených druhov živočíchov a rastlín, abiotické a biotické faktory, biotop, adaptácia, ekologická valencia, tolerancia, minimum, optimum, maximum, bioindikátor, fytoindikátor, kozmopolit, spoločenstvo, sukcesia, ekosystém, producenty, konzumenty, reducenty, biomasa, environmentalistika, spoločenstvo, ekologická nika,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Poznať význam abiotických a biotických zložiek prostredia. • graficky znázorniť a opísať ekologickú valenciu. • vysvetliť rozdiel medzi druhom, populáciou a spoločenstvom. • Charakterizovať pojem ekosystém. • vyhľadať, spracovať a prezentovať informácie o vybranom prírodnom ekosystéme. • Poznať zákonom chránené druhy živočíchov a rastlín • hodnotiť objektívnosť a závažnosť informácií o stave životného

				prostredia a komunikovať o nich, racionálne ich obhajovať a zdôvodňovať svoje názory a stanoviská,
Tematický okruh číslo 3 – Genetika	3.1 Gény 3.2 Chromozómy 3.3. Meióza 3.4 Dedičnosť 3.5 Genetické modifikácie a biotechnológie	20	gén -štruktúrny a regulačný, expresia génu, aminokyselina, bielkovina, replikácia, matrica, triplet, kodón, antikodón, proteosyntéza, transkripcia, translácia, chromozóm, rameno, centroméra, jednochromatídový a dvochromatídový chromozóm, autozómy a gonozómy, homologické a heterologické chromozómy, haploidná a diploidná bunka, lokus, meióza, prvé a druhé meiotické delenie, crossing over, rekombinácia génov, segregácia chromozómov, mimojadrová dedičnosť, prokaryotický chromozóm, plazmid, rezistencia, rodokmeňová analýza, populačný výskum, ľudský genóm, geneticky podmienené ochorenia, syndrómy, dispozície, prenatalná diagnostika, amniocentéza, genetické poradenstvo	<ul style="list-style-type: none"> vysvetliť podstatu genetického kódu, vysvetliť pojem „ústredná dogma molekulovej biológie“ opísať časti chromozómu, vysvetliť rozdiel medzi somatickou a pohlavnou bunkou, pozná rozdiel medzi autozómom a gonozómom, opísať základné fázy meiózy, vysvetliť pojem crossing over a jeho význam pre kombináciu génov v gamétach, pozná genetické dôsledky meiózy, pozná rozdiely v metódach využívaných vo všeobecnej a humánnej genetike, pozná najčastejšie geneticky podmienené ochorenia človeka, prezentovať informácie o génoch v manipuláciách, o ich využívaní v praxi, význame a rizikách
Pridaný tematický okruh pre vyššiu úroveň číslo 10 – Genetika a evolúcia	10.1 Meióza 10.2 Dedičnosť 10.3 Genofond a špecializácia génov	10	haploidná a diploidná bunka, lokus, meióza, prvé a druhé meiotické delenie, crossing over, rekombinácia génov, segregácia chromozómov, gaméta, zygota, monohybridizmus, dihybridizmus, rodičovská generácia, generácia potomkov, dominancia, recesivita, úplná a neúplná dominancia - intermediarita, kodominancia, dedičnosť krvných skupín, homozygot, heterozygot, štiepny pomer, uniformita, reciprocita, spätné kríženie, kombinačný štvorec, väzba génov, väzbová skupina génov	<ul style="list-style-type: none"> vysvetliť podstatu kríženia – hybridizácie, používa zaužívanú symboliku pri sledovaní kríženia, vysvetliť platnosť Mendelových zákonov, aplikovať Mendelove zákony pri riešení praktických úloh, pozná význam Mendelových zákonov pre prax, na konkrétnych príkladoch vysvetliť rozdiel v platnosti Mendelových zákonov pri úplnej a neúplnej dominancii

<p>Tematický okruh číslo 5 – Evolúcia a biodiverzita</p>	<p>5.1 Dôkazy evolúcie 5.2 Prírodný výber 5.3 Klasifikácia a biodiverzita 5.4 Kladistika</p>	<p>16</p>	<p>evolúcia, druh, populácia, fosília, selekcia, prirodzený výber, adaptácia na prostredie, dĺžka života, binomická nomenklatura, spoločné morfológické a fyziognomické znaky, podmienky zaradzovania do taxónov, taxonomické členenie, rodokmene, kladistika</p>	<ul style="list-style-type: none"> • identifikovať základné spoločné znaky jednotlivých druhov v rámci taxónov • spojitosť medzi fyziológiou a prostredím • spojitosť medzi morfológiou a prostredím • identifikovať základné fosilne a recentné rastlinné a živočíšne druhy
<p>Tematický okruh číslo 6 – Fyziológia človeka</p>	<p>6.1 Trávenie a vstrebávanie 6.2 Obehový systém 6.3 Obranyschopnosť organizmu 6.4 Výmena dýchacích plynov 6.5 Neuróny a synapsie 6.6 Hormóny, homeostáza a rozmnožovanie</p>	<p>28</p>	<p>zuby, chrup, jazyk, žľazy - slinné, pečeň, podžalúdková žľaza, enzýmy, mucín, žľč, chýmus, peristaltika, klky, mikroklky, zvieracie, symbiotické baktérie</p> <p>srdce, predsieň, komora, chlopne pľúcnic, pľúcne žily, horná a dolná dutá žila, vencovité tepny, systola, diastola, krvný tlak, tep, miazgovod, miazgové uzliny, kardiovaskulárne ochorenia</p> <p>imunita fagocytóza, bunková a protilátková imunita, očkovanie, alergie a autoimunitné ochorenia</p> <p>dýchacie cesty- horné a dolné, pľúca, priedušnica, priedušky, priedušničky, pľúcne mechúrik (alveoly), pľúcna ventilácia, vonkajšie a vnútorné dýchanie, ochorenia dýchacej sústavy</p> <p>neurón, synapsia, reflexný oblúk, obvodové nervy, centrálna nervová sústava, mozog, miecha, biela a sivá hmota, podmienené a nepodmienené reflexy, vyššia nervová činnosť, druhá signálna sústava, psychické zdravie, nervové a psychické ochorenia</p> <p>žľazy s vnútorným vylučovaním, hypofýza, štítna žľaza, podžalúdková žľaza, nadobličky, pohlavné žľazy, hormóny- tyroxín, tyronín, rastový, inzulín, glukagón, adrenalin,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vymenovať orgány tráviacej sústavy, • popísať procesy trávenia a vstrebávania v jednotlivých orgánoch tráviacej sústavy, • popísať úseky krvného obehu a stavbu srdca, • porovnať tepny, žily a vlásočnice z hľadiska stavby a funkcie, • popísať činnosť srdca, poznať prejavy srdcovej činnosti, • poznať základné časti a význam lymfatickej sústavy, • popísať stavbu dýchacej sústavy, • vysvetliť mechanizmus dýchania a jeho súvislosť s metabolizmom, • prostredníctvom IKT prezentovať informácie o ochoreniach dýchacej sústavy, • zásady bezpečnej práce v biologickom laboratóriu, • porovnať nervové a hormonálne riadenie organizmu, prostredníctvom obrazov lokalizovať žľazy s vnútorným vylučovaním, poznať hormóny a ich účinky, • prostredníctvom IKT prezentovať informácie o ochoreniach súviacich s hypo- a hyperfunkciou endokrinných žliaz,

			<p>noradrenalín, testosterón, estrogén, progesterón, koordinácia, spätná väzba, ochorenia súvisiace s hypo- a hyperfunkciou endokrinných žliaz</p> <p>pohlavné bunky - spermia, vajíčko, menštruácia, mužská pohlavná sústava - semenníky, nadsemenníky, semenovody, semenné mechúriky, predstojnica, pohlavný úd, miešok, ženská pohlavná sústava - vaječníky, vajíčkovody, maternica, pošva, veľké a malé pysky ohanbia, predsieň pošvy, dráždec</p> <p>oplodnenie, tehotenstvo, ontogenetický vývin človeka - zárodok, plod, novorodenec, dojča, batola, predškolský vek, mladší a starší školský vek, puberta, mladosť, dospelosť, staroba, plánované rodičovstvo, pohlavne prenosné ochorenia – AIDS, syfilis, kvapavka, trichomoniáza, chlamydióza</p>	<ul style="list-style-type: none"> • popísať stavbu a funkciu centrálnej a obvodovej nervovej sústavy, • vysvetliť princíp prenosu nervového vzruchu, Prostredníctvom obrazov lokalizovať časti nervovej sústavy, • charakterizovať reflexný oblúk, vysvetliť rozdiel medzi nepodmienenými a podmienenými reflexmi, vysvetliť súvislosť medzi psychickým a somatickým zdravím, prostredníctvom IKT vyhľadať, spracovať a prezentovať informácie o nervových a psychických ochoreniach • funkcie mužskej a ženskej pohlavnej sústavy, prostredníctvom obrazov • popísať stavbu mužských a ženských pohlavných orgánov, • rozlíšiť vnútorné a vonkajšie pohlavné orgány u oboch pohlaví, • vysvetliť princíp menštruačného cyklu ženy a poznať jeho jednotlivé fázy, poznať prvé príznaky tehotenstva, popísať jednotlivé fázy pôrodu, • charakterizovať jednotlivé vývinové obdobia človeka od zárodku až po starobu, • metódy antikoncepcie, pozná spôsoby nákazy sexuálne prenosnými ochoreniami • zásady bezpečnej práce v biologickom laboratóriu,
<p>Voliteľný tematický okruh D – Fyziológia človeka</p>	<p>D.1 Výživa človeka D.2 Trávenie D.3 Funkcie pečene D.4 Srdce</p>	<p>32</p>	<p>srdce, predsieň, komora, chlopne pľúcnic, pľúcne žily, horná a dolná dutá žila, vencovité tepny, systola, diastola, krvný tlak, tep, živiny, vitamíny, minerálne látky, voľné radikály, antioxidanty, biopotraviny, poruchy príjmu potravy, metabolické poruchy</p>	<ul style="list-style-type: none"> • význam tráviacich enzýmov, • význam hlavných zložiek potravy vo výžive človeka, • pozná dôsledky nesprávnych stravovacích návykov a ochorenia tráviacej sústavy, metabolické poruchy,

			antioxidačná aktivita, detoxikácia, bilirubin, biliverdín	<ul style="list-style-type: none"> prostredníctvom IKT prezentovať informácie o príčinách civilizačných ochorení a možnosti ich prevencie, vysvetliť princíp imunitnej reakcie, prostredníctvom IKT vedieť vyhľadať, spracovať a prezentovať informácie o alergiách a autoimunitných poruchách,
<p>Pridaný tématický okruh pre vyššiu úroveň číslo 11 – Fyziológia živočíchov</p>	<p>11.1 Produkcia protilátok a vakcinácia 11.2 Svalová činnosť 11.3 Obličky a osmoregulácia 11.4 Pohlavné rozmnožovanie</p>	22	<p>imunita fagocytóza, bunková a protilátková imunita, očkovanie, alergie a autoimunitné ochorenia, profylaxia, pasívna a aktívna imunizácia, vrodená a získaná imunita, primárna a sekundárna imunitná odpoveď, pamäťové bunky</p> <p>svalové tkanivá- hladké, priečne pruhované a srdcové svaly, kostrový sval, dráždivosť, kontrakcia, aktín, myozín, ochorenia svalov oblička, kôra, dreň, nefrón, obličková panvička močovod, močový mechúr, prvotný a druhotný moč, exkrécia, filtrácia, osmoregulácia, fylogénza – protonefrídie, metanefrídie, prvoobličky, pravé obličky embryonálny a postembryonálny vývin, zygota, konjugácia, kopulácia, pohlavné a nepohlavné rozmnožovanie, delenie, gonochorizmus, hermafroditizmus, partenogénza, pohlavný dimorfizmus, párenie, tokanie, ruja, brázdovanie vajíčka, vznik sústav z jednotlivých zárodočných vrstiev</p>	<ul style="list-style-type: none"> vysvetliť princíp imunitnej reakcie, vedieť vyhľadať, spracovať a prezentovať informácie o alergiách a autoimunitných poruchách vysvetliť podstatu primárnej a sekundárnej imunitnej odpovede rozlíšiť vrodenú imunitu od získanej rozdiely medzi hladkým, priečne pruhovaným a srdcovým svalom, popísať stavbu kostrového svalu, popísať mechanizmus kontrakcie kostrového svalu, prostredníctvom obrazu alebo modelu lokalizovať základné skupiny svalov človeka, vymenovať orgány vylučovacej sústavy, funkciu nefrónu pri tvorbe moču, vysvetliť význam tvorby moču a jeho vylučovania pre organizmus, prostredníctvom obrazov lokalizovať a opísať jednotlivé orgány vylučovacej sústavy, funkcie samčej a samičej pohlavnej sústavy, prostredníctvom obrazov popísať stavbu samčích a samičích pohlavných orgánov, charakterizovať jednotlivé vývinové fázy ontogenézy živočíchov

Praktické cvičenia		54	bezpečnosť práce, laboratórny poriadok, mikroskop (irisová clona, kondenzor, okulár, tubus, objektív, svorky), mikroskopovanie, sada na mikroskopovanie (skalpel, pinzeta, preparačná ihla), pipeta, kadička, podložné a krycie sklíčka, natívny preparát, protocol, prezentácia, spolupráca, samostatnosť	<ul style="list-style-type: none"> • dodržiavať zásady bezpečnosti pri práci v laboratóriu, • samostatne pripraviť mikroskopický preparát, používať správne postupy a techniky pri mikroskopovaní a inej vedeckej odbornej práci, • vypracovať protokol o pozorovaní a pokuse
Spoločný vedecký projekt		13	spolupráca, medzipredmetové vzťahy, výskum, prezentácia, reflexia, písanie odbornej práce, výskumná otázka, ekologický dopad	<ul style="list-style-type: none"> • spolupracovať so spolužiakmi so skupiny predmetov 4 (fyzika, chémia) • stanoviť správnu výskumnú otázku • prezentovať výsledky vedeckej práce pred spolužiakmi • zhodnotiť ekologické dôsledky svojej činnosti
Samostatná vedecká činnosť		13	hodnotenie predmetu, individuálna odborná príprava, štúdium dostupnej literatúry	<ul style="list-style-type: none"> • samostatne a nezávisle si stanoviť vedeckú otázku a možné odpovede na ňu • oboznámiť sa s celkovým hodnotením
Spolu		320 vyučovacích hodín		<ul style="list-style-type: none"> •