



Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



Agentúra  
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR  
pre štrukturálne fondy EÚ



## Školský vzdelávací program: HEURÉKA

### Návrh zmien v predmete: BIOLÓGIA

**TEMATICKÝ CELOK:** MIKROSVET

**INOVOVANÉ TÉMY:** BAKTÉRIE

- Baktérie – charakteristika vybraných druhov a ich význam pre človeka

**INOVATÍVNA DIDAKTICKÁ POMOCKA:** Patogénne baktérie –1 sada mikroskopických preparátov

**POPIS POMÔCKY:** baktérie - latinsky/anglicky /> 25 ks.

**ROČNÍK:** prvý, tretí, (seminár z biológie)

**SLEDOVANÉ VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE CIELE /čo chcem žiaka naučiť/:**

**Charakterizovať baktérie z hľadiska:**

- mikroorganizmov
- spôsobu života-výživy
- výskytu

**Porovnať**

- fotoautotrofné a chemotrofné baktérie( na základe mikroskopického pozorovania trvalých preparátov)
- aeróbne a anaeróbne baktérie
- autotrofné a heterotrofné

**Vysvetliť**

- význam saprofytických baktérií a ich úlohu reducentov v kolobehu látok v prírode
- význam symbiotických baktérií
- význam baktérií v priemyselnej výrobe – mlieka, syrov, jogurtov, octu
- význam baktérií pri výrobe antibiotík, vitamínov





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



## Poznať

- latinské názvy niektorých druhov patogénnych baktérií (na základe mikroskopického pozorovania trvalých preparátov)
- základné tvary a veľkosť baktérií (na základe mikroskopického pozorovania trvalých preparátov)
- a popísať jednotlivé druhy bakteriálnych ochorení a ich prejavy
- príklady *baktérií*, s ktorými sa stretávame v súvislosti s bežným životom (domácnosti, rastliny, živočíchy, človek)

## KĹÚČOVÉ KOMPETENCIE /čo chcem u žiaka rozvíjať/:

### Komunikačná

- vedieť argumentovať, prezentovať informácie stručne, jasne, zrozumiteľne.

### Digitálna

- prostredníctvom internetu vedieť vyhľadávať, triediť, hodnotiť a interpretovať informácie, tvoriť krátke prezentácie (napr. pri vypracovaní domácej úlohy: Najbežnejšie bakteriálne ochorenia, prevencia a možnosti liečby)

### Naučiť sa učiť (učebná)

- tvorivo aplikovať vedomosti, t. j. hodnotenie, riešenie situácie, objavovať vzájomné vzťahy a príčiny,
- využívať vhodne formulované, úvahové a porovnávacie otázky na pochopenie a upevnenie učiva
- rozvíjať kritické myslenie (hľadať príčiny, dôkazy, argumenty pre vhodnú prevenciu infekčných ochorení spôsobených *baktériami*)

## Kompetencia v oblasti prírodovedného myslenia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky

- vedieť interpretovať (vysvetľovať) význam objavu antibiotík pre ľudstvo

TEMATICKÝ CELOK: BUNKA

INOVOVANÉ TÉMY: BAKTÉRIE

- Všeobecná štruktúra prokaryotickej bunky
- Porovnanie typov buniek – prokaryotická, eukaryotická, rastlinná, živočíšna

INOVATÍVNA DIDAKTICKÁ POMOCKA: Patogénne baktérie –1 sada mikroskopických





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



Agentúra  
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR  
pre štrukturálne fondy EÚ



preparátov

**POPIS POMÔCKY:** baktérie - latinsky/anglicky /> 25 ks.

**ROČNÍK:** druhý, tretí, (seminár z biológie)

**SLEDOVANÉ VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE CIELE /čo chcem žiaka naučiť/:**

**Charakterizovať prokaryotickú bunku z hľadiska:**

- veľkosti a tvaru buniek ( na základe mikroskopického pozorovania trvalých preparátov)
- stavby

**Porovnať**

- bunkové povrchy prokaryotickej a eukaryotickej bunky

**Vysvetliť**

- základnú štruktúru bakteriálnej bunky a zdôrazniť jej špecifickosť ako bunky prokaryotickej
- nové pojmy: bakteriologia, rezistencia, antibiotiká, probiotiká, plazmid
- kedy sa stávajú patogénne baktérie rezistentné na antibiotiká
- rozmnožovanie baktérií

**Poznať**

- čím sa zaslúžili o rozvoj bakteriológie Koch a Pasteur
- rozdiely v stavbe prokaryotickej a eukaryotickej bunky (na základe mikroskopického pozorovania trvalých preparátov)
- špecifickú skupinu baktérií – cyanobaktérie

**Vedieť**

- Podložiť argumentmi význam baktérií zdraviu prospešných: súčasť črevnej mikroflóry človeka, probiotické baktérie a patogénne baktérie – pôvodcovia ochorení

**KLÚČOVÉ KOMPETENCIE /čo chcem u žiaka rozvíjať/:**

**Komunikačná**

- čítať s porozumením, vedieť počúvať, komunikovať, reagovať k veci, prezentovať informácie stručne, jasne, zrozumiteľne.





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



## Digitálna

- vedieť používať dáta a informačné zdroje, vyhľadávať, triediť, hodnotiť a interpretovať informácie,
- rozvíjať prácu s on-line zdrojmi, upravovať podľa potreby obrázky, účelne využívať animácie, tvoriť krátke prezentácie (napr. pri vypracovaní domácej úlohy: Význam baktérie Escherichia coli pre človeka)

## NAUČIŤ SA UČIŤ (UČEBNÁ)

- tvorivo aplikovať vedomosti, t. j. hodnotenie, riešenie situácie, objavovať vzájomné vzťahy a príčiny,
- využívať vhodne formulované, úvahové a porovnávacie otázky na pochopenie a upevnenie učiva.

## Kompetencia v oblasti prírodovedného myslenia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky

- vedieť interpretovať (vysvetľovať) využitie a význam baktérií v genetike a biotechnológiách

**TEMATICKÝ CELOK:** Bunka – stavba a organizácia tela živých organizmov

**INOVOVANÉ TÉMY:** Stavba a štruktúra eukaryotickej bunky

- všeobecná stavba rastlinnej bunky
- bunkové povrchy
- membránové a fibrilárne štruktúry

**INOVATÍVNA DIDAKTICKÁ POMOCKA:** model rastlinnej bunky

**ROČNÍK:** druhý, tretí (seminár z biológie), štvrtý (seminár a cvičenia z biológie)

**SLEDOVANÉ VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE CIELE /čo chcem žiaka naučiť/:**

### Charakterizovať

- všeobecné vlastnosti bunky.
- všeobecnú stavbu a štruktúru eukaryotickej bunky (na základe modelu rastlinnej bunky).

### Porovnať

- stavbu a funkcie základných bunkových organel s využitím zostaveného modelu bunky
- membránové a vláknité organely.





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



## Vysvetliť

- význam bunkových povrchov a vnútrobunkových štruktúr.
- rozdiel medzi prokaryotickou a eukaryotickou, rastlinnou a živočíšnou bunkou (s použitím modelov rastlinnej a živočíšnej bunky).
- nové pojmy a s využitím modelu rastlinnej bunky demonštrovať ich stavbu a funkciu: cytoplazmatická membrána, bunková stena, receptory, cytoplazma, membránové štruktúry, bunkové jadro, chromatín, jadierko, plastidy, mitochondrie, matrix, endoplazmatické retikulum, ribozómy, Golgiho aparát, diktyzóm, vakuola, lyzozóm, fibrilárne štruktúry, cytoskelet, mikrofilamenty, mikrotubuly, intermediárne filamenty, chromozómy, mitotický aparát, centriol, deliace vretienko.

## Poznať

- stavbu a funkcie bunkových povrchov, jednotlivých bunkových organel a vedieť ich demonštrovať prostredníctvom modelu rastlinnej bunky.
- rozdiely v stavbe rastlinnej a živočíšnej bunky na predložennom modeli.
- príklady na rôzne typy rastlinných a živočíšnych buniek.

## KLÚČOVÉ KOMPETENCIE /čo chcem u žiaka rozvíjať/:

### Komunikačná

- schopnosť počúvať a porozumieť, reagovať k veci, dokázať argumentovať, komunikovať jasne a zrozumiteľne.

### Digitálna

- vedieť používať informačné zdroje, vyhľadávať, triediť a interpretovať informácie (napr. pri vyhľadávaní rôznych typov rastlinných a živočíšnych buniek),
- rozvíjať prácu s on-line zdrojmi - internet, hľadať vhodné obrázky, účelne využívať animácie, tvoriť krátke prezentácie.

### Naučiť sa učiť (učebná)

- konštruktívne komunikovať, tvorivo aplikovať vedomosti, vedieť hodnotiť ale aj formulovať a objavovať vzájomné vzťahy a príčiny.
- rozvíjať kritické myslenie, hľadať príčiny a argumenty, napr. prečo zelené listy na jeseň menia farbu, prečo sú zelené iba nadzemné časti rastlín atď.

## Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky (prírodovedná)

- funkčne využívať východiskové poznatky, vedomosti a zručnosti v rôznych životných situáciách





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



- využívať vhodne formulované, úvahové a porovnávacie otázky na pochopenie a upevnenie učiva s využitím modelu bunky.

**TEMATICKÝ CELOK:** Bunka – stavba a organizácia tela živých organizmov

**INOVOVANÉ TÉMY:** Stavba a štruktúra eukaryotickej bunky

- všeobecná stavba živočíšnej bunky
- bunkové povrchy
- membránové a fibrilárne štruktúry

**INOVATÍVNA DIDAKTICKÁ POMOCKA:** model živočíšnej bunky

**ROČNÍK:** druhý, tretí (seminár z biológie), štvrtý (seminár a cvičenia z biológie)

**SLEDOVANÉ VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE CIELE /čo chcem žiaka naučiť/:**

#### Charakterizovať

- všeobecnú stavbu a štruktúru eukaryotickej bunky (na základe modelu živočíšnej bunky).

#### Porovnať

- stavbu a funkcie základných bunkových organel s využitím zostaveného modelu bunky
- membránové a vláknité organely.

#### Vysvetliť

- význam bunkových povrchov a vnútrobunkových štruktúr.
- rozdiel medzi prokaryotickou a eukaryotickou, rastlinnou a živočíšnou bunkou (s použitím modelov rastlinnej a živočíšnej bunky).
- nové pojmy a s využitím modelu živočíšnej bunky demonštrovať ich stavbu a funkciu: cytoplazmatická membrána, bunková stena, receptory, cytoplazma, membránové štruktúry, bunkové jadro, chromatín, jadierko, plastidy, mitochondrie, matrix, endoplazmatické retikulum, ribozómy, Golgiho aparát, diktyozóm, vakuola, lyzozóm, fibrilárne štruktúry, cytoskelet, mikrofilyamenty, mikrotubuly, intermediárne filamenty, chromozómy, mitotický aparát, centriol, deliace vretienko.

#### Poznať

- rozdiely v stavbe rastlinnej a živočíšnej bunky na predloženom modeli.
- príklady na rôzne typy živočíšnych buniek (čo do tvaru, veľkosti, funkcie atď).

**KLÚČOVÉ KOMPETENCIE /čo chcem u žiaka rozvíjať/:**





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



Agentúra  
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR  
pre štrukturálne fondy EÚ



## Komunikačná

- schopnosť komunikovať, počúvať a reagovať k veci, odpovedať na otázky, dokázať argumentovať stručne, jasne a zrozumiteľne.

## Digitálna

- vedieť používať rôzne informačné zdroje, vyhľadávať, triediť a interpretovať informácie (napr. pri vyhľadávaní rôznych typov živočíšnych buniek).
- rozvíjať prácu s on-line zdrojmi - internet, hľadať vhodné obrázky, účelne využívať animácie, tvoriť krátke prezentácie.

## Naučiť sa učiť (učebná)

- konštruktívne komunikovať a argumentovať, tvorivo aplikovať vedomosti, vedieť hodnotiť ale aj formulovať a objavovať vzájomné vzťahy a príčiny.
- rozvíjať kritické myslenie, hľadať príčiny a argumenty, napr. prečo je jadrová bunková organela, môžu existovať bunky bez jadra, prečo majú mladé bunky väčší počet ribozómov ako staršie atď.

## Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky (prírodovedná)

- funkčne využívať východiskové poznatky, vedomosti a zručnosti v rôznych životných situáciách (spoznávať prepojenie činnosti bunky s chorobami vzhľadom na zhoršujúce sa životné prostredie).
- využívať vhodne formulované, úvahové a porovnávacie otázky na pochopenie a upevnenie učiva (napr. Majú všetky bunky mitochondrie ? Čo by sa asi stalo s bunkou po porušení biomembrány lyzozómu?).

**TEMATICKÝ CELOK:** Bunka – stavba a organizácia tela živých organizmov

**INOVOVANÉ TÉMY:** Základná stavba živočíšneho organizmu - stavovce

- špecializácia živočíšnych buniek, tkanivá
- základné typy tkanív (krycie, spojivové, svalové, nervové a krv)

**INOVATÍVNA DIDAKTICKÁ POMOCKA:** bunka a živočíšne tkanivá (sada preparátov)

**ROČNÍK:** druhý, štvrtý (seminár a cvičenia z biológie)

**SLEDOVANÉ VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE CIELE** (čo chcem žiaka naučiť):





Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť – projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



## Porovnať

- stavbu bunky prvoka napr. črievičky a vybranej špecializovanej bunky napr. neurón, červená krvinka s využitím sady preparátov.

## Charakterizovať

- základné rozdelenie tkanív podľa príslušnej funkcie.

## Opísať

- stavbu a funkciu jednotlivých typov tkanív (krycie, spojivové, svalové, nervové a krvné) s využitím trvalých preparátov.

## Vysvetliť

- rozdiel medzi jednotlivými druhmi epitelového, spojivového a svalového tkaniva (sledovaním trvalých preparátov).
- nové pojmy: epitel, resorpčný epitel, žľazový epitel, spojivové tkanivá, kolagénové vlákna, fibroblast, okostica, hubové a kompaktné kostné tkanivo, dentín, myofibrily, sarkoléma, sarkoplazma, aktín, myozín

## Poznať

- na príklade anatómie kože, svalu a kosti jednotlivé typy tkanív a vedieť ich lokalizovať.
- príklady na rôzne typy živočíšnych buniek a tkanív (čo do tvaru, veľkosti, funkcie apd).

## KĹÚČOVÉ KOMPETENCIE (čo chcem u žiaka rozvíjať):

### Komunikačná

- vedieť pracovať s informáciami, prezentovať, diskutovať, argumentovať, obhajovať vlastné stanovisko.

### Pracovná

- nádväznosť učiva vedie žiakov k tomu, aby pracovali systematicky a aby si uvedomili, že bez
- znalosti staršej látky ťažšie zvládajú látku novú.

### Digitálna

- vedieť používať rôzne informačné zdroje, vedieť rozlišovať dôležité od nedôležitých, vyhľadávať, triediť a interpretovať informácie.

## Naučiť sa učiť (učebná)







Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



- vedieť zovšeobecňovať biologické poznatky a nachádzať medzi nimi súvislosti, tvorivo aplikovať vedomosti, vedieť hodnotiť.
- dôraz na správne formulácie rozvíja kritické myslenie, hľadať príčiny a argumenty, napr. Môžu sa bunky epitelového tkaniva po jeho odstránení alebo poškodení obnoviť?

### **Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky (prírodovedná)**

- funkčne využívať východiskové poznatky, vedomosti a zručnosti v rôznych životných situáciách (spoznávať preojenie činnosti buniek a tkanív s chorobami vzhľadom na zhoršujúce sa životné prostredie).

**TEMATICKÉ CELKY:** ŽIVOT A VODA

**MIKROSVET**

**INOVOVANÉ TÉMY:** Život v sladkých vodách a slaných vodách

- Význam planktónu v ekosystéme – zooplanktón a fytoplanktón
- Fytoplanktón(riasy a sinice). Charakteristika sladkovodných rias - základné druhy stielok, zástupcovia – poznávanie druhov sladkovodných rias
- Zooplanktón - prvoky. Stavba tela. Základné druhy.
- Zooplanktón – prhlivce, drobné bezstavovce
- Baktérie vo vode – charakteristika vybraných druhov a ich význam pre človeka.

**INOVATÍVNA DIDAKTICKÁ POMOCKA:** 8x sada preparátov

**POPIS POMÔCKY:** eugléna, zelené bičky, paramecium, črievičky zo senného nálevu, dafnia, vodná blcha, cyklop, kôrovec, n.p., dezmidy, zmiešané (Desmidicaeae), sladkovodný zmiešaný planktón, nezmar, pr.r. telom planaria, pr.r. telom plochého červa, baktérie hnilobnej vody.

**ROČNÍK:** prvý, tretí(seminár z biológie), štvrtý (seminár a cvičenia z biológie)

**SLEDOVANÉ VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE CIELE** (čo chcem žiaka naučiť):

**Charakterizovať planktón z hľadiska:**





Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť – projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



Agentúra  
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR  
pre štrukturálne fondy EÚ



- významu vo vodných ekosystémoch
- postavenia bezstavovcov v potravinovom reťazci vodných ekosystémov

### Porovnať

- spoločné a rozdielne morfológické znaky vodných bezstavovcov (na základe mikroskopického pozorovania trvalých preparátov – dafnia, vodná blcha, cyklop, kôrovec, červ)
- spoločné a rozdielne morfológické znaky sladkovodných rias a prvokov (na základe mikroskopického pozorovania trvalých preparátov – euglena, črievička)
- znaky jednobunkových a mnohobunkových organizmov

### Vysvetliť

- prispôsobenie organizmov životu vo vodnom prostredí (na základe mikroskopického pozorovania stavby tela rias a prvokov)
- typy rozmnožovania prvokov

### Popísať

- vonkajšiu stavbu tela mnohobunkových rias (na základe mikroskopického pozorovania stavby tela vybraného zástupcu)

### Poznať

- baktérie hnilobnej vody (na základe mikroskopického pozorovania trvalého preparátu)

**KLÚČOVÉ KOMPETENCIE** (čo chcem u žiaka rozvíjať):

### Komunikačná

- vedieť argumentovať, prezentovať výsledky svojej práce stručne, jasne a zrozumiteľne

### Digitálna

- prostredníctvom internetu získavať a spracovávať informácie v textovej a grafickej podobe, tvoriť krátke prezentácie (napr. pri vypracovaní domácej úlohy: Nebezpečné ochorenia spôsobené prvokmi)

### Naučiť sa učiť (učebná)

- tvorivo aplikovať vedomosti, kriticky zhodnotiť informácie a ich zdroj, tvorivo ich spracovať a prakticky využívať
- využívať vhodne formulované, úvahové a porovnávacie otázky na pochopenie a upevnenie učiva





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



- rozvíjať kritické myslenie (hľadať príčiny, dôkazy, argumenty, napr. prečo niektoré prvky považujeme za indikátory znečistenia vôd, prečo niektoré druhy zaraďujeme medzi rastlinné a iné medzi živočíšne organizmy a pod.),

### Kompetencia v oblasti prírodovedného myslenia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky

- Rozvíjať schopnosť objavovať, pýtať sa a hľadať odpovede, ktoré smerujú k systematizácii poznatkov

**TEMATICKÝ CELOK:** Život s človekom, mikrosvet....????????????????????

**INOVOVANÉ TÉMY:** Život pri vode

- Výtrusné rastliny

#### Mikrosvet

- Mikroskopické huby

#### Život na úkor iných

- Parazitické huby

#### Rastliny a huby v službách človeka

- Koreniny a pochutiny – základná charakteristika, zástupcovia, význam

**INOVATÍVNA DIDAKTICKÁ POMÔCKA:** 8x sada preparátov

1. Rhizopus, bread mold, developing sporangia
2. Rhizopus nigricans whole mount
3. Spurred rye spores
4. Penicillium whole mount.
5. Penicillium, conidia on conidiophora.
6. Aspergillus whole mount.
7. Aspergillus, conidia on conidiophores.
8. Saccaromyces, budding, whole mount.
9. Yeast dividing, whole mount.
10. Peziza, cup fungus, section of apothecium with asci.
11. Ustilago tritici, loose smut of wheat.
12. Ustilago zeae, corn smut, section of pustule showing developing chlamydospores.





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



Agentúra  
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR  
pre štrukturálne fondy EÚ



13. Coprinus, sec. showing baadia and spores.
14. Lichen, section vegetative portion of thallus.
15. Lichen, section of apothecium.

**ROČNÍK:** prvý, štvrtý (seminár a cvičenia z biológie)

**SLEDOVANÉ VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE CIELE** (čo chcem žiaka naučiť):

**Charakterizovať** machy z hľadiska:

- stavby stielky,
- významu v ekosystéme a pre človeka
- zaradenia do systému

**Charakterizovať** huby z hľadiska:

- stavby stielky
- významu v ekosystéme a pre človeka
- zaradenia do systému

**Charakterizovať** lišajníky z hľadiska:

- stavby stielky
- významu v ekosystéme a pre človeka
- zaradenia do systému





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



Agentúra  
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR  
pre štrukturálne fondy EÚ



## Porovnať

- stavbu stielky machorastov, húb a lišajníkov
- spôsob výživy machorastov, húb a lišajníkov

## Poukázať na

- rozlišovacie znaky jedlých húb a ich jedovatých „dvojníkov“ (napr. pečiarica ovčia, muchotrávka zelená a pod.)
- liečivé účinky niektorých húb (napr. penicilium, hľiva ustricová) a hospodárske využitie húb (kvasinky -výroba piva, vína, bazídiové huby ako koreniny, pochutiny a pod.)
- príznaky otravy hubami a na možnosti prvej pomoci
- omamné účinky niektorých druhov húb (napr. holohlavec)
- hospodárske škody spôsobené hubami (hrdze, sneti, kyjanička purpurová, rakovinovec zemiakový, rôzne plesne, drevokazné huby a pod.)
- ochorenia človeka spôsobené hubami – mykózy, možnosti ich prevencie a liečby

## Vysvetliť

- význam húb, machorastov a lišajníkov v ekosystéme
- nové pojmy: stielka, gametofyt, sporofyt, prvoklík, plesne, spájavé plesne, vreckaté huby, bazídiové huby, hýfa, vrecko, bazídium, námeľ a s využitím preparátov vedieť demonštrovať ich význam

## Poznať

- najznámejších zástupcov machorastov, húb a lišajníkov, vedieť ich determinovať v teréne aj na preparátoch pod mikroskopom

**KLÚČOVÉ KOMPETENCIE** (čo chcem u žiaka rozvíjať):

### Komunikačná

- vedieť argumentovať, prezentovať informácie stručne, jasne, zrozumiteľne.

### Digitálna

- vedieť vyhľadávať, triediť, hodnotiť a interpretovať informácie
- rozvíjať prácu s on-line zdrojmi, hľadať vhodné obrázky, upravovať ich podľa potreby, tvoriť krátke prezentácie.

### Naučiť sa učiť (učebná)

- tvorivo aplikovať vedomosti, t. j. hodnotenie, riešenie situácie, objavovať vzájomné vzťahy a príčiny,





Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť – projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



- využívať vhodne formulované, úvahové a porovnávacie otázky na pochopenie a upevnenie učiva.

### **Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky (prírodovedná)**

- vedieť interpretovať (vysvetľovať) jednotlivé pojmy na preparátoch, spájať súvislosti a determinovať

**TEMATICKÝ CELOK:** Špecializácia rastlín a živočíchov

**INOVOVANÉ TÉMY:** ŽIVOT NA ÚKOR INÝCH - Parazity

- Parazitujúce jednobunkovce – charakteristika vybraných druhov a ich význam pre človeka
- Parazitujúce ploskavce a obrúčkavce – charakteristika vybraných druhov a ich význam pre človeka
- Parazitujúce článkonožce – charakteristika vybraných druhov a ich význam pre človeka
- Výživa živočíchov – spôsoby výživy

**INOVATÍVNA DIDAKTICKÁ POMOCKA:** Parazity ľudskej a živočíšnej – 8x sada preparátov

**POPIS POMÔCKY:** Pásomnica (Taenia), pr.r. článkov, pásomnica (Taenia), vajíčka, n.p., Trichinella, pr.r. svalu s larvou, Trypanosoma v krvnom nátere, Plasmodium, pôvodca malárie, krvný náter, pečeň kráľika s kokcidiózou, pr.r., veľká motolica pečene (Fasciola), pr.r., Schistostoma, pr.r. samčeka a samičky, vrodenná cysta Echinokoka, pr.r., hlísta človeka a škrkavky ošípanej.

**ROČNÍK:** prvý, druhý, štvrtý (seminár a cvičenia z biológie)

**SLEDOVANÉ VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE CIELE** (čo chcem žiaka naučiť):

**Charakterizovať** parazity z hľadiska:

- spôsobu výživy
- vplyvu na život a zdravie živočíchov a človeka

**Porovnať**

- životný cyklus a spôsob rozmnožovania pásomnice, motolice, trypanosomy a plasmodia





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



Agentúra  
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR  
pre štrukturálne fondy EÚ



## Vysvetliť

- podstatu a rôzne typy parazitizmu
- úlohu hostiteľa a medzihostiteľa v životnom cykle parazita
- spôsoby adaptácie parazitov na život v ľudskom a živočíšnom tele (na základe mikroskopického pozorovania trvalých preparátov)

## Popísať

- stavbu tela vybraných druhov ľudských parazitov (na základe mikroskopického pozorovania trvalých preparátov)

## Poznať

- význam parazitov pre zdravie človeka
- vybraných zástupcov parazitujúcich jednobunkovcov, ploskavcov, obrúčkavcov a článkonožcov (na základe mikroskopického pozorovania trvalých preparátov)

**KLÚČOVÉ KOMPETENCIE** (čo chcem u žiaka rozvíjať):

### Komunikačná

- vedieť argumentovať, používať odborný jazyk, efektívne spolupracovať so spolužiakmi, vyjadrovať sa stručne, jasne a zrozumiteľne

### Digitálna

- prostredníctvom internetu získavať a spracovávať informácie v textovej a grafickej podobe, tvoriť krátke prezentácie (napr. pri vypracovaní domácej úlohy: Možnosti nákazy, liečenia a prevencie parazitárnych ochorení)

### Naučiť sa učiť (učebná)

- tvorivo aplikovať vedomosti, kriticky zhodnotiť informácie a ich zdroj, tvorivo ich spracovať a prakticky využívať
- využívať vhodne formulované, úvahové a porovnávacie otázky na pochopenie a upevnenie učiva.

### Kompetencia v oblasti prírodovedného myslenia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky

- Rozvíjať schopnosť objavovať, pýtať sa a hľadať odpovede, ktoré smerujú k systematizácii poznatkov
- Robiť prírodovedne podložené úsudky a použiť získané vedomosti na úspešné riešenie problémových úloh





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



**TEMATICKÝ CELOK:** Stavba a organizácia tela živých organizmov

**INOVOVANÉ TÉMY:** Stavba rastlinného tela – cievnaté rastliny

- Pletivá
- Typy pletív

**INOVATÍVNA DIDAKTICKÁ POMÔCKA:** 8x sada preparátov

kaktusu, pr.r., baza čierna, sambucus, kmeň, pr.r., digitalis, chĺpky listov (Verbascum), žľazové bunky v liste rozmarínu, pr.r., snečnicový list s chĺpkami, pr.r., vodná ľalia, lekninovité, hviezdicové chĺpky, hluchavka, lamium, stonka, ľuľok zemiaka, solanium tuber, pr., peľové zrnká, zmiešané druhy, izolované cievy z rastlinnej stonky.

**ROČNÍK:** druhý, štvrtý (seminár a cvičenia z biológie)

**SLEDOVANÉ VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE CIELE** (čo chcem žiaka naučiť):

**Charakterizovať** pletivá z hľadiska:

- schopnosti deliť sa v určitej etape vývinu
- zhrubnutia bunkovej steny
- funkcie

**Porovnať**

- štruktúru a funkciu jednotlivých pletív v závislosti od funkcie rastlinných orgánov, v ktorých sa vyskytujú

**Vysvetliť**

- význam, funkcie a pôvod pletív
- rozdiel medzi delivými a trvácimi pletivami
- rozdiel medzi primárnymi a sekundárnymi meristémami
- vytvorenie druhotného delivého pletiva (kambia a felogénu)
- podstatu otvárania a zatvárania prieduchov
- stavbu a funkciu cievného zväzku
- nové pojmy: iniciála, meristém: pôvodný, primárny, latentný - perikambium, pericykel; sekundárny - kambium, felogén; kolenchým a sklerenchým, parenchým, prozenchým, cievy zväzok: kolaterálny, bikolaterálny, radiálny, koncentrický; cievy, cievice, sitkovice, emergencie, hydratódy







Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



## Poukázat na

- rozmanitosť pletív v závislosti od funkcie rastlinného orgánu, od adaptácie sa na vonkajšie podmienky prostredia
- význam pletív z hľadiska pôvodu, tvaru a funkcie (krycie - ochrana, vodivé - výživa, základné - mechanická funkcia)
- hospodárske využitie jednotlivých druhov pletív, napr. drevo stromov (výroba nábytku, papiera), pestovanie lanu, konope (využitie sklerenchymatických vlákien)

## KLÚČOVÉ KOMPETENCIE (čo chcem u žiaka rozvíjať):

### Kognitívne a funkčné

- efektívne si organizovať prácu

### Komunikačná

- vedieť argumentovať, prezentovať informácie stručne, jasne, zrozumiteľne.

### Digitálna

- vedieť vyhľadávať, triediť, hodnotiť a interpretovať informácie
- rozvíjať prácu s on-line zdrojmi, hľadať vhodné obrázky, upravovať ich podľa potreby, tvoriť krátke prezentácie.

### Naučiť sa učiť (učebná)

- tvorivo aplikovať vedomosti, t. j. hodnotenie, riešenie situácie, objavovať vzájomné vzťahy a príčiny,
- využívať vhodne formulované, úvahové a porovnávacie otázky na pochopenie a upevnenie učiva.

## Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky (prírodovedná)

- vedieť interpretovať (vysvetľovať) teoreticky získané poznatky na preparátoch pri pozorovaní mikroskopom

**TEMATICKÝ CELOK:** Stavba a organizácia tela živých organizmov

**INOVOVANÉ TÉMY:** Stavba rastlinného tela – cievnaté rastliny

- Plody

**INOVATÍVNA DIDAKTICKÁ POMÔCKA:** nové mikroskopy





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



Agentúra  
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR  
pre štrukturálne fondy EÚ



**ROČNÍK:** druhý, štvrtý (seminár a cvičenia z biológie)

**SLEDOVANÉ VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE CIELE** (čo chcem žiaka naučiť):

**Charakterizovať** plody z hľadiska,

- ich vzniku
- ich stavby
- konzistencie oplodia
- významu pre prírodu a človeka

**Porovnať**

- pravé a nepravé plody
- suché a dužinaté plody
- pukavé a nepukavé plody

**Vysvetliť**

- vznik plodu premenou piestika
- pojmy súplodie a plodstvo
- nové pojmy: mechúrik, šešula, šešulka, tvrdka,

**Poznať**

- základné typy plodov (kôstkovica, malvica, bobuľa, struk atď.) a poznať príklady rastlín, ktorým dané plody prináležia
- spôsoby rozširovania semien a plodov

**Diskutovať**

- o hospodárskom využití jednotlivých plodov a ich význame pre spoločnosť
- o význame vybraných plodov pre zdravie človeka (obsahové látky – vitamíny, minerály...)

**KLÚČOVÉ KOMPETENCIE** (čo chcem u žiaka rozvíjať):

**Komunikačná**

- vedieť argumentovať, prezentovať informácie stručne, jasne, zrozumiteľne.

**Digitálna**

- vedieť vyhľadávať, triediť, hodnotiť a interpretovať informácie (napr. pri vypracovaní domácej úlohy: vyhľadávanie obsahových látok – vitamínov a minerálov v jednotlivých plodoch, vedieť vyhodnotiť ich význam pre zdravie človeka),





Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť – projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



- rozvíjať prácu s internetom, hľadať vhodné obrázky, upravovať ich podľa potreby, tvoriť krátke prezentácie.

### Naučiť sa učiť (učebná)

- tvorivo aplikovať vedomosti, t. j. hodnotenie, riešenie situácie, objavovať vzájomné vzťahy a príčiny,
- využívať vhodne formulované, úvahové a porovnávacie otázky na pochopenie a upevnenie učiva.

### Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky (prírodovedná)

- rozvíjať kritické myslenie

### Kognitívne kompetencie a funkčné kompetencie

- čítať s porozumením súvislé texty, rozumieť nákresom, tabuľkám
- efektívne si organizovať prácu pri mikroskopovaní, rozvíjať schopnosť pozorovať a rozvíjať zmysel pre detaily

**TEMATICKÝ CELOK:** Stavba a organizácia tela živých organizmov

**INOVOVANÉ TÉMY:** Stavba rastlinného tela – cievnaté rastliny

- Opelenie a oplodnenie rastlín

**INOVATÍVNA DIDAKTICKÁ POMÔCKA:** nástenný obraz, rozmery cca 70x100 cm, laminovaný, s lištou. Popisy na obraze sú v českom a v latinskom jazyku - preklad do slovenčiny je priložený.

**ROČNÍK:** druhý, štvrtý (seminár a cvičenia z biológie)

**SLEDOVANÉ VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE CIELE** (čo chcem žiaka naučiť):

#### Charakterizovať

- opelenie a oplodnenie

#### Porovnať

- rôzne spôsoby opelenia
- mladý a zrelý zárodočný miešok
- proces opelenia a oplodnenia





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



Agentúra  
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR  
pre štrukturálne fondy EÚ



## Vysvetliť

- proces opelenia a oplodnenia rastlín
- podstatu dvojitého oplodnenia krytosemenných rastlín
- vznik semena
- nové pojmy: vajíčkové jadro, vajíčkové obaly, materská bunka zárodočného mieška, mladý zárodočný miešok, zrelý zárodočný miešok, výtrusorodé pletivo, protistojné bunky, pomocné bunky, centrálné diploidné jadro, peľotvorné pletivo, výživovacia bunka, rozmnožovacia bunka, peľové vrecúško, spermatická bunka, sekundárny endosperm, osemenie, oplodie a s využitím nástenného obrazu demonštrovať ich význam

## Poznať

- základné pojmy a súvislosti medzi nimi a vedieť proces opelenia a oplodnenia rastlín demonštrovať prostredníctvom nástenného obrazu

**KĹÚČOVÉ KOMPETENCIE** (čo chcem u žiaka rozvíjať):

### Komunikačná

- vedieť argumentovať, prezentovať informácie stručne, jasne, zrozumiteľne.

### Digitálna

- rozvíjať prácu s on-line zdrojmi, hľadať vhodné obrázky, upravovať ich podľa potreby,

### Naučiť sa učiť (učebná)

- tvorivo aplikovať vedomosti, t. j. hodnotenie, riešenie situácie, objavovať vzájomné vzťahy a príčiny,
- využívať vhodne formulované, úvahové a porovnávacie otázky na pochopenie a upevnenie učiva.

### Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky (prírodovedná)

- vedieť interpretovať (vysvetľovať) pojmy, procesy a súvislosti medzi nimi s využitím nástenného obrazu opelenie a oplodnenie rastlín

**TEMATICKÝ CELOK:** BIOLÓGIA ČLOVEKA

### ORGÁNOVÉ SÚSTAVY ŽIVOČÍCHOV

**INOVOVANÉ TÉMY:** Vylučovacia sústava

- Obehová sústava





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



Agentúra  
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR  
pre štrukturálne fondy EÚ



**INOVATÍVNA DIDAKTICKÁ POMOCKA:** bravčová oblička, bravčové srdce

**ROČNÍK:** druhý, tretí

**SLEDOVANÉ VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE CIELE** (čo chcem žiaka naučiť):

**Charakterizovať** vylučovaciu a obehovú sústavu z hľadiska:

- stavby,
- funkcie.

**Porovnať**

- stavbu jednotlivých typov vylučovacích orgánov u bezstavovcov a stavovcov,
- stavbu jednotlivých typov obehových orgánov u bezstavovcov a stavovcov,
- stavbu jednotlivých oddielov srdca demonštrovanú pitvou bravčového srdca,
- stavbu jednotlivých typov ciev /tepien a žíl/ demonštrovanú pitvou bravčového srdca.

**Vysvetliť**

- kľúčový význam obličky pre reguláciu stálosti vnútorného prostredia organizmu,
- prácu srdca ako čerpadla zabezpečujúceho nepretržitý tok krvi organizmom .

**Poznať**

- základnú stavbu obličky cicavcov/človeka demonštrovanú pitvou bravčovej obličky,
- základnú stavbu srdca cicavcov/človeka demonštrovanú pitvou bravčového srdca.

**KĹÚČOVÉ KOMPETENCIE** (čo chcem u žiaka rozvíjať):

**Komunikačná**

- vedieť argumentovať, prezentovať informácie stručne, jasne, zrozumiteľne.

**Digitálna**

- vedieť vyhľadávať, triediť, hodnotiť a interpretovať informácie (napr. pri vypracovaní domácej úlohy: vyhľadávanie informácií o ochoreniach srdca, vedieť vyhodnotiť význam a spôsoby prevencie ako predchádzať týmto ochoreniam).

**Naučiť sa učiť (učebná)**

- tvorivo aplikovať vedomosti, t. j. hodnotenie, riešenie situácie, objavovať vzájomné vzťahy a príčiny,
- využívať vhodne formulované, úvahové a porovnávacie otázky na pochopenie a upevnenie učiva.





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



## Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky (prírodovedná)

- vedieť interpretovať (vysvetliť) činnosť srdca s využitím schematických náčrtov.

**TEMATICKÝ CELOK:** Orgány, sústavy orgánov človeka a ich funkcie

**INOVOVANÉ TÉMY:** Srdce a cievna sústava

- anatomická a morfológická stavba srdca
- funkčná charakteristika srdca (prejavy srdcovej činnosti)
- cievny systém (stavba ciev, distribúcia a zberný systém), krvný obeh
- ochorenia srdca a cievnej sústavy

**INOVATÍVNA DIDAKTICKÁ POMOČKA:** fonendoskop

**ROČNÍK:** tretí (seminár a cvičenia z biológie)

**SLEDOVANÉ VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE CIELE** (čo chcem žiaka naučiť):

### Charakterizovať

- funkciu srdca a cievnej sústavy

### Opísať

- anatomickú a morfológickú stavbu srdca
- krvný obeh (veľký a malý)

### Vysvetliť

- činnosť srdca a poznať prejavy srdcovej činnosti s využitím fonendoskopu (srdcové ozvy, tep)
- nové pojmy: myokard, osrdie, vnútroosrdie, osrdcovník, chlopne (dvojcípa, trojcípa, mitrálna, polmesiačikovitá), predsieň, komory, srdcovnica, srdcové ozvy, prevodový systém srdca, tep, minútový objem srdca, krvný tlak, systolický a diastolický tlak, tonometer, EKG, tepna, žila, vlásoknica, kardiovaskulárny systém, hypertenzia, arterioskleróza, ateroskleróza, infarkt myokardu.

### Porovnať

- tepny, žily a vlásoknice z hľadiska stavby a funkcie.





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



Agentúra  
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR  
pre štrukturálne fondy EÚ



- namerané hodnoty tepovej frekvencie (pomocou fonendoskopu) a krvného tlaku u žiakov.

### Vedieť

- pracovať s fonendoskopom

### Poznať

- najčastejšie ochorenia srdca a cievnej sústavy (hypertenzia, arterioskleróza, ateroskleróza, infarkt myokardu).
- príčiny, podstatu a možnosti prevencie chorôb kardiovaskulárneho systému (zdravý životný štýl).

**KLÚČOVÉ KOMPETENCIE** (čo chcem u žiaka rozvíjať):

### Komunikačná

- počúvať spolužiakov, reagovať k veci v diskusii o význame pohybu pri prevencii kardiovaskulárnych ochorení.
- formulovať svoje myšlienky pri porovnávaní jednotlivých typov grafov a tabuliek .

### Digitálna

- pracovať pri riešení úloh interaktívne v digitálnom prostredí vedieť používať rôzne informačné zdroje
- čítať a vedieť interpretovať obrázky, tabuľky, grafy

### Naučiť sa učiť (učebná)

- pružne reagovať k danej tématike, vedieť zaujať kritický postoj a vecne argumentovať pri riešení problémových úloh.
- vedieť reflektovať vlastné učenie pri práci s interaktívnymi prostriedkami
- samostatne pracovať s on-line zdrojmi: vyhľadávanie, analýza, spracovanie, interpretácia zadaní.

### Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky (prírodovedná)

- využívať prírodovedné poznatky v bežnom živote napr. na základe nameraných hodnôt (pomocou fonendoskopu a tlakomeru) diagnostikovať prípadné zdravotné riziká (alebo tréňovanosť organizmu).
- funkčne využívať odbornú terminológiu.
- schopnosť analýzy a syntézy získaných poznatkov a ich interpretácia.





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



Agentúra  
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR  
pre štrukturálne fondy EÚ



**TEMATICKÝ CELOK:**                    **Orgány, sústavy orgánov človeka a ich funkci**

**INOVOVANÉ TÉMY:**                    **Dýchacia sústava**

- **základné typy tkanív (krycie, spojivové, svalové, nervové a krv)**

**INOVATÍVNA DIDAKTICKÁ POMOCKA:** spirometer

**SLEDOVANÉ VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE CIELE** (čo chcem žiaka naučiť):

#### **Porovnať**

- stavbu bunky prvoka napr. črievičky a vybranej špecializovanej bunky napr. neurón, červená krvinka s využitím sady preparátov.

#### **Charakterizovať**

- základné rozdelenie tkanív podľa príslušnej funkcie.







Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť – projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



## Opísať

- stavbu a funkciu jednotlivých typov tkanív (krycie, spojivové, svalové, nervové a krvné) s využitím trvalých preparátov.

## Vysvetliť

- rozdiel medzi jednotlivými druhmi epitelového, spojivového a svalového tkaniva (sledovaním trvalých preparátov).
- nové pojmy: epitel, resorpčný epitel, žľazový epitel, spojivové tkanivá, kolagénové vlákna, fibroblast, okostica, hubové a kompaktné kostné tkanivo, dentín, myofibrily, sarkoléma, sarkoplazma, aktín, myozín

## Poznať

- na príklade anatómie kože, svalu a kosti jednotlivé typy tkanív a vedieť ich lokalizovať.
- príklady na rôzne typy živočíšnych buniek a tkanív (čo do tvaru, veľkosti, funkcie apd).

## KLÚČOVÉ KOMPETENCIE (čo chcem u žiaka rozvíjať):

### Komunikačná

- vedieť pracovať s informáciami, prezentovať, diskutovať, argumentovať, obhajovať vlastné stanovisko.

### Pracovná

- nádväznosť učiva vedie žiakov k tomu, aby pracovali systematicky a aby si uvedomili, že bez
- znalosti staršej látky ťažšie zvládajú látku novú.

### Digitálna

- vedieť používať rôzne informačné zdroje, vedieť rozlišovať dôležité od nedôležitých, vyhľadávať, triediť a interpretovať informácie.

### Naučiť sa učiť (učebná)

- vedieť zovšeobecňovať biologické poznatky a nachádzať medzi nimi súvislosti, tvorivo aplikovať vedomosti, vedieť hodnotiť.
- dôraz na správne formulácie rozvíja kritické myslenie, hľadať príčiny a argumenty, napr. Môžu sa bunky epitelového tkaniva po jeho odstránení alebo poškodení obnoviť?

## Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky (prírodovedná)





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



funkčne využívať východiskové poznatky, vedomosti a zručnosti v rôznych životných situáciách (spoznávať preojenie činnosti buniek a tkanív s chorobami vzhľadom na zhoršujúce sa životné prostredie).

**TEMATICKÝ CELOK:**                    **Orgánové sústavy človeka**

**INOVOVANÉ TÉMY:**                    **Koža**

- **anatómia**
- **funkcie**
- **ochorenia kože, možnosti ich prevencie a liečby**

**INOVATÍVNA DIDAKTICKÁ POMÔCKA:** model kože v 3D prevedení (zobrazuje jej jednotlivé oddelené vrstvy, zloženie a stavbu vlasu, žliaz, receptorov, nervov a ciev v dokonalom detaile, rozmery: 27 x 34 x 10 cm)

**ROČNÍK:** tretí, štvrtý (seminár a cvičenia z biológie)

**SLEDOVANÉ VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE CIELE** (čo chcem žiaka naučiť):

**Charakterizovať** kožu z hľadiska:

- stavby
- funkcie

**Porovnať**

- štruktúru a funkcie pokožky, zamše a podkožného väziva (na základe pomôcky 3D modelu).

**Vysvetliť**

- význam kože pre ľudský organizmus,
- význam derivátov-prídatných orgánov kože (chlpy, vlasy, nechty, kožné žľazy) pre ľudský organizmus
- nové pojmy a s využitím 3D modelu demonštrovať ich význam: pokožka, zamša, podkožné väzivo, mazová žľaza, potná žľaza, receptory pre vnímanie tlaku a vibrácií, tepla, chladu, papilárne lišty, dermatoglyfické obrazce

**Poznať**

- stavbu, zloženie, vlastnosti a funkcie kože a vedieť ich demonštrovať na pomôcke 3D modelu kože
- bežné ochorenia kože, možnosti ich liečby a prevencie





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



## Diskutovať

- o negatívnych fyzikálnych faktoroch spôsobujúcich podráždenie príp. až ochorenia kože (napr. slnečné žiarenie, iné typy žiarenia, nadmerné teplo, chlad...)
- o negatívnych chemických faktoroch spôsobujúcich podráždenie príp. až ochorenia kože (napr. používanie čistiacich a pracích prostriedkov v domácnosti bez ochranných rukavíc, vplyv nežiaducich chemikálií na kožu pri nadmernom používaní kozmetiky a prehnanej hygieny ...)
- o negatívnych biologických faktoroch spôsobujúcich podráždenie príp. až ochorenia kože (napr. podráždenia, príp. možné alergie na koži pri kúpaní sa v prírodných vodných nádržiach po kontakte so sinicami, riasami a pod., kožné mykózy, plesne, vírusy, napr. vírus ľudských bradavíc a podobne ...)
- o možných kožných parazitoch (zákožka svrabová, blchy, vši, kliešte a pod) s dôrazom na využitie poznatkov v bežnom živote ako sa týchto parazitov zbaviť, resp. ako im predchádzať

## KLÚČOVÉ KOMPETENCIE (čo chcem u žiaka rozvíjať):

### Komunikačná

- vedieť argumentovať, prezentovať informácie stručne, jasne, zrozumiteľne.

### Digitálna

- vedieť vyhľadávať, triediť, hodnotiť a interpretovať informácie (napr. pri vypracovaní domácej úlohy: vyhľadávanie informácií o ochoreniach kože vedieť popísať možnosti nákazy, liečby a prevencie jednotlivých ochorení),
- rozvíjať prácu s on-line zdrojmi, hľadať vhodné obrázky, upravovať ich podľa potreby, tvoriť krátke prezentácie.

### Naučiť sa učiť (učebná)

- tvorivo aplikovať vedomosti, objavovať vzájomné vzťahy a príčiny,
- využívať vhodne formulované, úvahové a porovnávacie otázky na pochopenie a upevnenie učiva.

## Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky (prírodovedná)

- vedieť interpretovať (vysvetľovať) stavbu kože a funkcie jej jednotlivých súčastí na pomôcke 3D modely





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



**TEMATICKÝ CELOK:** Riadiace sústavy a regulačné mechanizmy

**INOVOVANÉ TÉMY:** ZMYSLOVÉ ORGÁNY -

- Receptory, stavba a činnosť zmyslových orgánov
- Ucho (sluch a statokinetický receptor)

**INOVATÍVNA DIDAKTICKÁ POMOČKA:** Rozoberateľný model ľudského ucha

**POPIS POMÔCKY:** Model ľudského ucha možno rozložiť na 4 časti: ušný boltec a kostnú časť zvukovodu, ušný bubienok, sluchové kostičky, labyrint.

**ROČNÍK:** tretí, štvrtý (seminár a cvičenia z biológie)

**SLEDOVANÉ VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE CIELE** (čo chcem žiaka naučiť):

**Charakterizovať** ucho z hľadiska:

- stavby
- úloh v procese zmyslového vnímania

**Porovnať**

- rozdielnu stavbu ucha stavovcov a človeka (na základe zostaveného modelu)
- procesy zachytávania zvukových vln človekom a niektorých živočíchov (vtáky, veľryby, delfíny, myši, psy, netopiere)

**Vysvetliť**

- anatomickú stavbu ucha a jeho jednotlivých častí (na základe rozoberateľného modelu)
- princíp činnosti ucha – fyziológiu ucha
- prenos zmyslového vnemu od receptora k nervom
- nové pojmy s využitím modelu ucha a demonštrovať ich význam: kostný labyrint, blanitý labyrint, slimák, Cortiho orgán, statokinetické orgány

**Poznať**

- latinské názvy niektorých častí ucha a vedieť ich demonštrovať na modely ucha
- príčiny poškodenia sluchu a ochorenia ucha

**KLÚČOVÉ KOMPETENCIE** (čo chcem u žiaka rozvíjať):

**Komunikačná**

- vedieť argumentovať, prezentovať informácie stručne, jasne, zrozumiteľne.





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



## Digitálna

- prostredníctvom internetu vedieť vyhľadávať, triediť, hodnotiť a interpretovať informácie, hľadať vhodné obrázky, upravovať ich podľa potreby, tvoriť krátke prezentácie (napr. pri vypracovaní domácej úlohy: prvá pomoc pri poranení ucha ostrým predmetom, spôsoby ochrany sluchu pred nadmerným hlukom)

## Naučiť sa učiť (učebná)

- tvorivo aplikovať vedomosti, t. j. hodnotenie, riešenie situácie, objavovať vzájomné vzťahy a príčiny,
- využívať vhodne formulované, úvahové a porovnávacie otázky na pochopenie a upevnenie učiva.

## Kompetencia v oblasti prírodovedného myslenia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky

- vedieť interpretovať (vysvetľovať) modely zostavené na štúdium stavby ľudského ucha

**TEMATICKÝ CELOK:** Riadiace systémy a regulačné mechanizmy

**INOVOVANÉ TÉMY:** ZMYSLOVÉ ORGÁNY -

- Receptory, stavba a činnosť zmyslových orgánov
- Oko

**INOVATÍVNA DIDAKTICKÁ POMOČKA:** Rozoberateľný model ľudského oka

**POPIS POMÔČKY:** Model ukazuje oko so zrakovými nervami a svalmi v jeho prirodzenej polohe v očnici. Rozložiteľný na 10 častí. 3x zväčšený.

**ROČNÍK:** tretí, štvrtý (seminár a cvičenia z biológie)

**SLEDOVANÉ VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE CIELE** (čo chcem žiaka naučiť):

**Charakterizovať** oko z hľadiska:

- stavby
- úloh v procese zmyslového vnímania

**Porovnať**

- rozdielnu stavbu oka stavovcov a človeka (na základe zostaveného modelu)
- zrakové schopnosti rôznych druhov stavovcov





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



## Vysvetliť

- anatomickú stavbu oka a jeho jednotlivých častí (na základe rozoberateľného modelu)
- prenos zmyslového vnemu od receptora k nervom
- mechanizmus vytvárania obrazu
- nové pojmy s využitím modelu oka a demonštrovať ich význam: žltá škvrna, slepá škvrna, zrakové nervové centrum

## Poznať

- latinské názvy niektorých častí oka ( lens, iris, retina, cornea, chorioidea, sclera) a vedieť ich demonštrovať na modeli oka
- príčiny poškodenia zraku a spôsoby korekcie zrakových chýb (myopia, hyperopia, astigmatizmus, daltonizmus)

**KLÚČOVÉ KOMPETENCIE** (čo chcem u žiaka rozvíjať):

### Komunikačná

- vedieť argumentovať, prezentovať informácie stručne, jasne, zrozumiteľne.

### Digitálna

- prostredníctvom internetu vedieť hľadať vhodné obrázky, upravovať ich podľa potreby, tvoriť krátke prezentácie (napr. pri vypracovaní domácej úlohy: prvá pomoc pri poranení oka ostrým predmetom, zásady na zachovanie zdravých očí)
- v literatúre a on-line vyhľadávať, triediť, hodnotiť a interpretovať informácie

### Naučiť sa učiť (učebná)

- tvorivo aplikovať vedomosti, t. j. hodnotenie, riešenie situácie, objavovať vzájomné vzťahy a príčiny,
- využívať vhodne formulované, úvahové a porovnávacie otázky na pochopenie a upevnenie učiva.

### Kompetencia v oblasti prírodovedného myslenia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky

- vedieť interpretovať (vysvetľovať) modely zostavené na štúdium stavby ľudského oka

**TEMATICKÝ CELOK:** GENETIKA – dedičnosť a premenlivosť organizmov





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



## INOVOVANÉ TÉMY:

### I. Molekulové základy dedičnosti

- Štruktúra a replikácia nukleových kyselín
- Expresia génu
- Genetický kód

### II. Genetika človeka

### III. Mutácie

## INOVATÍVNA DIDAKTICKÁ POMOČKA:

- Súprava na štúdium genetického kódu (I.),
- Genetické snímky (II. a III.)
- Model DNA rozoberateľný -2 ks (IV.)
- Allium, koreňové špičky, l.s. zobrazujúce všetky fázy mitózy
  - - Obrie chromozómy a slinné žľazy pakomárov Chironomus
  - - Chromozómy, človek, žena, kultúry z periférnej krvi 20 (i).
  - - Chromozómy, človek, samec, kultúry periférnej krvi
- Drosophila genetika, dospelých wild type, w.m. 22 (f). Drosophila genetika, "Barr oko" mutant w.m. 23 (f). Drosophila genetika, "hnedé oko" mutant w.m. 24 (f). Drosophila genetika, "zakrpatené krídlo" mutant, w.m. 25 (f). Drosophila genetika, "biele oko" mutant w.m.
- Rozoberateľný model dvojitej špirály, zložený z 16 párov nukleotických báz. Všetky časti sú vyrobené z plastu a farebne odlišené. Rozmery: 65x21 cm

**ROČNÍK:** druhý, štvrtý (seminár a cvičenia z biológie)

**SLEDOVANÉ VÝCHOVNO-VZDELÁVACIE CIELE** (čo chcem žiaka naučiť):

**Charakterizovať** nukleové kyseliny z hľadiska:

- stavby,
- úloh v procese expresie génu.

**Porovnať**

- štruktúru molekuly DNA a RNA (na základe zostaveného modelu IV.),
- súbor chromozómov muža a ženy s využitím genetických snímok II.

**Vysvetliť**

- význam replikácie DNA pri delení bunky,





Moderné vzdelávanie pre  
vedomostnú spoločnosť – projekt je  
spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



Agentúra  
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR  
pre štrukturálne fondy EÚ



- nové pojmy a s využitím súpravy na štúdium genetického kódu demonštrovať ich význam: komplementarita, replikácia, expresia génu-transkripcia, translácia, proteosyntéza .

### Poznať

- základné charakteristiky/vlastnosti genetického kódu a vedieť ich demonštrovať prostredníctvom súpravy na štúdium genetického kódu.
- základné časti a tvary chromozómov – demonštrované prostredníctvom genetických snímok II.,
- typy mutácií na rôznych úrovniach ako aj význam *Drosophily melanogaster* ako modelového organizmu v genetike s využitím inovatívnej sady preparátov Genetické snímky III.

**KLÚČOVÉ KOMPETENCIE** (čo chcem u žiaka rozvíjať):

### Komunikačná

- vedieť argumentovať, prezentovať informácie stručne, jasne, zrozumiteľne.

### Digitálna

- vedieť vyhľadávať, triediť, hodnotiť a interpretovať informácie (napr. pri vypracovaní domácej úlohy: vyhľadávanie informácií o objaviteľoch štruktúry NK, vedieť vyhodnotiť význam ich objavu pre človeka),
- rozvíjať prácu s on-line zdrojmi, hľadať vhodné obrázky, upravovať ich podľa potreby, tvoriť krátke prezentácie.

### Naučiť sa učiť (učebná)

- tvorivo aplikovať vedomosti, t. j. hodnotenie, riešenie situácie, objavovať vzájomné vzťahy a príčiny,
- využívať vhodne formulované, úvahové a porovnávacie otázky na pochopenie a upevnenie učiva.

### Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky (prírodovedná)

- vedieť interpretovať (vysvetľovať) štruktúru modelov zostavených s využitím súpravy na štúdium genetického kódu ako aj schémy (expresia génu, proteosyntéza).

