

Nastavni predmet: **BIOLOGIJA**  
Razred : I. ( prvi )  
Smjer: prirodoslovna gimnazija  
Tjedni broj sati: 2+1  
Godišnji broj sati: 105

### CILJEVI I ZADACÉ

Učenici trebaju:

- usvojiti osnovno obrazovanje o općoj biologiji na temelju bioloških zakonitosti, te znati to znanje primjeniti u životnoj praksi
- upoznati se sa osnovnim priborom i instrumentima za istraživanje u biologiji.
- razlikovati građu i ulogu biljnih i životinjskih stanica, tkiva, organa i njihovih temeljnih funkcija, shvatiti nastanak biljnog i životinjskog organizma
- razvijati sposobnost promatranja i istraživanja

### OKVIRNI PROGRAM

| Red.br. | Nastavna cjelina             | Nastavni sadržaj  |
|---------|------------------------------|---|
| 1.      | Biologija – znanost o životu | Biologija kao znanost<br>Mjesto biologije u znanosti<br>Područje i metode istraživanja  |
| 2.      | Kemijske osnove života       | Kemijski spojevi u stanicima<br>Anorganski spojevi H <sub>2</sub> O, soli i kiseline<br>Biološki važni spojevi<br>Ugljikohidrati<br>Lipidi<br>Bjelančevine<br>Enzimi<br>Nukleinske kiseline   |
| 3.      | Podrijetlo života na Zemlji  | Geološka povijest Zemlje<br>Kemijska evolucija<br>Biološka evolucija<br>Teorija postanka života na Zemlji<br>Stanica – osnovna jedinica organizma<br>Mikroskopske tehnike istraživanja stanice<br>Ostale metode istraživanja u stanicima<br>Prokariotska stanica<br>Eukariotska stanica (biljna i životinjska)<br>Ultrastruktura stanice<br>Dioba stanice |
| 4.      | Višestanični organizmi       | Diferencijacija stanice i tkiva u biljaka i životinja<br>Biljni organi i nastanak biljnog organizma<br>Organi i sustavi u životinja<br>Temeljni mehanizmi u razvoju staničnih organizama  |

## VJEŽBE

| Red.br. | Nastavna cjelina            | Nastavni sadržaj   |
|---------|-----------------------------|--|
| 1.      | Biološki laboratorij        | Oprema i upute za rad  |
| 2.      | Mikroskop                   | Sadržaj i građa mikroskopa (mehanički i optički dijelovi)<br>Pravila mikroskopiranja<br>Tehnika pripremanja mikropreparata<br>Nativni i trajni preparati |
| 3.      | Kemijska osnova života      | Analiza rezultata pokusa kojima se oponaša kemijska evolucija<br>Klijanje sjemenke graha<br>Škrobna zrnca u pšeničnom zrnu.                              |
| 4.      | Stanica i stanični organeli | Promatranje bakterija i utvrđivanje oblika<br>Stanice pokožice luka<br>Mitoza u biljnim i životinjskim stanicama<br>Epitelne stanice usne šupljine       |
| 5.      | Višestanični organizam      | Mikroskopiranje stabljike višegodišnje dvosupnice<br>Građa korijena<br>Mikroskopiranje životinjske stanice i tkiva (epitel, krvne stanice)               |

### LITERATURA ZA UČENIKE I PROFESORE:

1. V. Šverko, Od molekule do organizma, Profil international, Zagreb, 1998.
2. I., Brooks, Počeci života, Duhovna stvarnost, Zagreb, 1987.
3. Z., Pavletić, Životopis života, Školska knjiga, Zagreb, 1979.
4. I., Kirbl, Evolucija i filozofija, Zagreb, 1990.

### DIDAKTIČKE UPUTE:

Zadaća nastave biologije u prvom razredu je da objasni osnovna životna načela kao zajedničku osnovu svih živih bića. Ostvarivanje programa treba se temeljiti na istraživačkom i promatračkom radu, kao i samostalnom izvođenju praktičnih radova u laboratoriju. Neophodno je zadovoljiti načelo zornosti pa je potrebno koristiti primarne i sekundarne izvore znanja.

### KADROVSKI UVJETI:

1. Prof. biologije
2. Dipl.ing. biologije s pedagoško-psihološkim obrazovanjem

Nastavni predmet: **Biologija**  
Razred: **II. (drugi)**  
Smjer: prirodoslovna gimnazija  
Tjedni broj sati: 2+1  
Godišnji broj sati: 105

### **CILJEVI I ZADACI:**

Učenici trebaju usvojiti potrebna znanja i raznolikosti životinjskog i biljnog svijeta kao i promjene koje su živa bića prolazila od postanka do danas.

Odrediti i poznavati osnovne skupine živih bića i na primjerima pokazati razumijevanje binarne nomenklature.

Objasniti na izvornima ili herbarijskim primjerima građu biljaka.

Objasniti građu, način života i značenje glavnih skupina višestaničnih životinja.

### **OKVIRNI PROGRAM**

| <b>Red.br</b> | <b>Nastavna cjelina</b>                                      | <b>Nastavni sadržaji</b>   |
|---------------|--|--|
| 1.            | <b>Raznolikost i pregled životinjskog svijeta i nazivlje</b> | Praživotinje<br>Osobine i građa glavnih predstavnika, značaj i opasnost za čovjeka   |
| 2.            | <b>Mnogostanične životinje</b>                               | Beskralježnjaci (spužve, beskolutičavci, mnogokolutičavci, malokolutičavci)  |
| 3.            | <b>Svitkovci i kralježnjaci</b>                              | Svitkoglavci<br>Ribe<br>Vodozemci<br>Gmazovi<br>Ptice<br>Sisavci<br>Filogenetski odnosi u životinja<br>Glavne značajke hrvatske faune (zaštićene i ugrožene vrste s osvrtom na relikte i endeme u Hrvatskoj) |
| 4.            | <b>Raznolikosti i pregled botaničkog svijeta i nazivlje</b>  | Virus – građa i značaj u životu čovjeka<br>Prokarioti<br>Bakterije i modrozelenne alge   |
| 5.            | <b>Eukarioti</b>   | Alge (zelene, smeđe, crvene)<br>Gljive<br>Lišajevi   |
| 6.            | <b>Steljnjače</b>  | Mahovine<br>Papratnjače  |

7. Stablašice

Golosjemenjače  
Kritosjemenjače  
Glavne značajke hrvatske flore i vegetacije  
(relikti i endemi)

### VJEŽBE

| Red.br | Nastavna cjelina        | Nastavni sadržaj   |
|--------|-------------------------|--|
| 1.     | Jednostanične životinje | Infuzom sjena (papučica, ameba)<br>Promatranje jednostaničnih organizama pod lupom i mikroskopom<br>Donijeti u školu staklenku sa zelenom lokvom i promatrati pod mikroskopom gdje će se uočiti euglene<br>Opisati opće značajke euglene   |
| 2.     | Mnogostanične životinje | Spužve – žiletom odrezati tanki sloj školske spužve, staviti na stakalce u kap vode ili glicerina i mikroskopom uočiti iglice ili mreže od jadranske spužve<br>Promatranje metilja iz jetre goveda<br>Promatranje gliste iz crijeva svinje pod lupom<br>Gujavica – oblik i vanjska građa<br>Usporedba pauka, raka i hrušta<br>Promatranje kukaca<br>Ježinac, oblik i građa<br>Promatranje i usporedba riba<br>Usporedba guštera, zmija i kornjača<br>Usporedba kostura goluba i praptice<br>Analiza sisavaca |
| 3.     | Prekarioti              | Morfologija bakterija – analiza mikroskopiranja  |
| 4.     | Steljnjače              | Pregled algi s kore drveća i iz bara, potoka i rijeka<br>Analiza i određivanje gljiva<br>Mahovine, vanjska građa   |
| 5.     | Stablašice              | Papratnjače, vanjska građa<br>Herbarij – golosjemenjače<br>Herbarij – kritosjemenjače (jednosupnice i dvosupnice)<br>Analiza porodica i vrsta  |

## LITERATURA ZA PROFESORE I UČENIKE :

1. Z.Pavletić, Raznolikost život svijeta, Profil international, Zagreb, 1998.
2. I.Habdija, Raznolikost život svijeta (životinje), Profil international, Zagreb, 1998.
3. I.Matoničkin, Bezkrležnjaci, Školska knjiga, Zagreb, 1980.
4. N.Fink, Kralježnjaci, Školska knjiga, Zagreb, 1965.
5. R.Domac, Botanika, Školska knjiga, Zagreb, 1980.
6. R.Domac, Mala flora Hrvatske, Školska knjiga, Zagreb, 1980.

## DIDAKTIČKE UPUTE:

Zadaća biologije u drugom razredu je promatranje i uočavanje srodstvenih odnosa pojedinih biljnih i životinjskih vrsta. Čjelina iz zoologije mora učenicima približiti filogenetske odnose među životinjama, kao i cjelina iz botanike filogenetske odnose među biljkama. Isto tako nastava biologije je da prikaže raznolikost i bogatstvo biljnih i životinjskih vrsta Zemlje uz uvažavanje načela primjerenosti, regionalnosti, zdravstvenog i ekološkog odgoja, kao i zaštićenih i ugroženih vrsta. U nastavi je potrebno zadovoljiti načelo zornosti pa treba koristiti primarne i sekundarne izvore znanja.

## KADROVSKI UVJETI:

3. Prof. biologije
4. Dipl.ing. biologije s pedagoško-psihološkim obrazovanjem

Nastavni predmet: **Biologija**  
Razred: **III. (treći)**  
smjer: **prirodoslovna gimnazija**  
Tjedni broj sati: 2+1  
Godišnji broj sati: 105

### **CILJEVI I ZADAĆE:**

Učenici trebaju steći osnovno obrazovanje o anatomske i fiziološke građi čovjeka i biokemijskim procesima u organizmu.

Usvojiti osnovno znanje o fiziološkim procesima u biljkama i ta znanja znati primijeniti u životnoj praksi i svakodnevnom životu.

Upoznati štetno djelovanje bioloških, fizikalnih i kemijskih čimbenika na zdravlje čovjeka.

Razumijeti opasnosti i načine učinkovitog suzbijanja ovisnosti o psihoaktivnim tvarima (pušenje, alkohol, droga).

### **OKVIRNI PROGRAM**

| <b>Red.br.</b> | <b>Nastavna cjelina</b>           | <b>Nastavni sadržaj</b>   |
|----------------|-----------------------------------|---|
| 1.             | <b>Životni procesi u biljkama</b> | Metabolizam<br>Autotrofna i heterotrofna ishrana<br>Biološke oksidacije, glikoliza, disanje, vrenje                 |
| 2.             | <b>Biljni organi i organizam</b>  | Klijanje sjemenke<br>Razvoj cvijeta i ploda<br>Rast i razvoj biljnog organizma<br>Gibanje u biljaka                 |
| 3.             | <b>Biologija čovjeka</b>          | Čovjek kao biološko, društveno, stvaralačko i duhovno biće  |
| 4.             | <b>Ustroj ljudskog organizma</b>  | Kemijski sastav ljudskog organizma<br>Tjelesne tekućine   |
| 5.             | <b>Krvotvorni sustav</b>          | Krv i krvotvorni organi<br>Srce i krvne žile, poremećaji i posljedice<br>Imunološki sustav                          |
| 6.             | <b>Dišni sustav</b>               | AIDS i alergijske reakcije<br>Građa i uloga pluća   |
| 7.             | <b>Mokraćno-spolni sustav</b>     | Poremećaji i bolesti<br>Građa i uloga bubrega<br>spolni sustav i spolni život<br>Zametni razvoj, trudnoća i porođaj |

- |     |                             |  |
|-----|-----------------------------|--|
| 8.  | Probavni sustav             | Zarazne bolesti i higijena<br>Građa i uloga probavnih organa<br>Poremećaji i bolesti organa za probavu |
| 9.  | Sustav organa za pokretanje | Kostur<br>Građa i rast kosti<br>Građa i uloga mišića   |
| 10. | Endokrini sustav            | Endokrine žlijezde<br>Poremećaj i bolesti endokrinog sustava   |
| 11. | Živčani sustav              | Građa i uloga mozga<br>Osjetila i osjetni organi<br>Poremećaj živčanog sustava                         |

#### VJEŽBE

- | Red.br. | Nastavna cjelina                      | Nastavni sadržaj  |
|---------|---------------------------------------|---|
| 1.      | Životni procesi u biljkama            | Difuzija, osmoza, plazmoliza i deplazmoliza<br>Mjerenje transpiracije<br>Mjerenje korjenovog tlaka<br>Fermentacija<br>Fotosinteza<br>Klijanje sjemenke<br>Uzgoj biljaka u vodenim i pješčanim kulturama |
| 2.      | Biologija čovjeka i krvotrovni organi | Diferencijalna krvna slika<br>Mjerenje pulsa i krvnog tlaka<br>Određivanje krvnih grupa i rh faktora  |
| 3.      | Dišni sustav                          | Mjerenje kapaciteta pluća<br>Određivanje utroška kisika   |
| 4.      | Mokračno-spolni sustav                | Model bubrega<br>Reakcija mokraće – klorid, bjelančevine, šećer   |
| 5.      | Probavni sustav                       | Hidroliza škroba<br>Dokazivanje žučnih boja   |
| 6.      | Sustav organa za pokretanje           | Kosti – građa i kemijski sastav<br>Mišići – poprečni i uzdužni presjek, glatke mišićne stanice  |
| 7.      | Živčani i osjetilni sustav            | Refleksi i refleksni pokreti<br>Građa mozga<br>Osjetila – oko – građa i funkcija<br>Uho – građa i funkcija<br>Nos – miris<br>Jezik – okus<br>Koža kao osjetilo  |

## LITERATURA ZA UČENIKE I PROFESORE:

1. Z. Pevalek, Biologija 3, Profil international, Zagreb, 1994.
2. O. Špringer, Čovjek i zdravlje, Profil international, Zagreb, 1998.
3. D. Miličić, Anatomija i fiziologija bilja, Školska knjiga Zagreb, 1980.
4. A.C. Gajton, Medicinska fiziologija, Medicinska knjiga, zagreb, 1989.

## DIDAKTIČKE UPUTE:

Sadržajima nastave biologije treba kod učenika razvijati ljubav i osjećaj odgovornosti za prirodu i živa bića u njoj. Upoznavanje građe i uloga ljudskog organizma, kao i osnovna znanja o ustrojstvu osobnoga organizma pomoći će učeniku da razumije svoje ponašanje i ponašanje drugih, a time će postati tolerantniji prema svojim bližnjima. Ostvarivanje programa treba temeljiti na istraživačkom radu učenika i na radu na primarnim izvorima znanja bez kojih se ne može zamisliti nastava biologije. Potrebno je organizirati i poticati praktičan rad učenika, samostalan učenički rad, promatranje i proučavanje izvorne stvarnosti.

## KADROVSKI UVJETI:

1. Prof. biologije
2. Dipl.ing. biologije s pedagoško-psihološkim obrazovanjem

Nastavni predmet: **Biologija**  
Razred: **IV. (četvrti)**  
Smjer: **prirodoslovna gimnazija**  
Tjedni broj sati: **2+1**  
Godišnji broj sati: **64+32**

### **CILJEVI I ZADAĆE:**

Učenik treba usvojiti potrebna znanja o kontinuitetu osobina iz jedne generacije u sljedeću i nove molekularne tehnike o nasljeđivanju, raznolikosti i reprodukciji.

Mikroorganizmi, biljke, životinje pa i sam čovjek mijenjao se tijekom vremena, kao i sav ostali materijalni svijet prolaze svoj povijesni razvoj. Održavanje i proizvodnja žive prirode temelji se na odnosima koji živa bića povezuju međusobno s neživom prirodom. Učenik treba svladati osnovne vještine laboratorijskog rada, upoznati mikroorganizme koji nas okružuju, a posebnu pozornost posvetiti čistoći i preciznosti pri radu.

### **OKVIRNI PROGRAM**

| <b>Red.br.</b> | <b>Nastavna cjelina</b>                              | <b>Nastavni sadržaj</b>   |
|----------------|--|---|
| 1.             | Genetika i osnove nasljeđivanja                      | Geni, DNA i kromosomi<br>Razmnožavanje, mitozu i mejozu   |
| 2.             | Varijabilnost  | Križanja i Mendelovi zakoni<br>Mutacije i modifikacije  |
| 3.             | Genetika čovjeka                                     | Rodoslovlje<br>Multipli aleli i nasljeđivanje   |
| 4.             | Genetičko inženjerstvo                               | Genetička zaštita i savjetovanje<br>Kloniranje gena   |
| 5.             | Evolucija  | Razvoj i raznolikost život svijeta<br>Teorije evolucije<br>Selekcija, izolacija<br>Evolucija čovjeka i usavršavanje |
| 6.             | Ekologija i ekološki čimbenici                       | Abiotički čimbenici<br>Biotički čimbenici<br>Temeljna svojstva biocenoza i ekosustava                               |
| 7.             | Jedinke, populacije biocenoze, ekosustavi i biosfera | Odnosi ishrane u biocenozi<br>Organska proizvodnja<br>Kruženje tvari u ekosustavu                                   |

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| 9.  | Zaštita prirode                                  | Zaštita flore i flora u Republici Hrvatskoj<br>Zaštićeni dijelovi prirode u Republici Hrvatskoj.<br>Budućnost planeta Zemlje.  |
| 10. | Mikrobiologija i<br>Biologija<br>mikroorganizama | Podjela mikrobiologije i pregled povijesnog razvoja.<br>Klasifikacija i nomenklatura mikroorganizama   |
| 11. | Uloga mikroba u životu<br>čovjeka                | Morfologija mikroorganizama (bakterija, virusa, plijesni, kvasca).<br>Citologija bakterija.<br>Kemizam mikroorganizama.<br>Štetni utjecaji na mikroorganizme.<br>Patogene i apatogene bakterije.<br>Infekcija i putevi širenja zaraze.<br>Virusi, građa i podjela.<br>Uzročnici bolesti.<br>Mikroorganizmi i okoliš. |

#### VJEŽBE

| Red.br. | Nastavna cjelina | Nastavni sadržaji  |
|---------|------------------|--|
| 1.      | Genetika         | Izrada modela kromosoma vinske mušice ( $2n = 8$ ).<br>Test križanja.<br>Rodoslovlje.<br>Zadaci za vježbe o nasljeđivanju.<br>Test na sljepoću za boje.  |
| 2.      | Evolucija        | Posjet prirodoslovnom muzeju.<br>Paleontološke zbirke za dokaze evolucije.<br>Srodnosti živih bića i dokazi.   |
| 3.      | Ekologija        | Povezanost kruženja tvari i protjecanja energije u hranidbenim lancima kopna i voda<br>Koncentracije DDT u sustavu hranidbenog lanca.<br>Zaštita prirode u Republici Hrvatskoj.<br>Terenska nastava. |
| 4.      | Mikrobiologija   | Mikroskop.<br>Hranjive podloge.<br>Inokulacija mikroorganizama.<br>Sterilizacija i sterilna tehnika rada.<br>Mikrobiološka analiza vode.<br>Mikrobiološka analiza mlijeka.                           |

|     |  |  |
|-----|--|--|
| 9.  | Zaštita prirode                                  | Zaštita flore i flora u Republici Hrvatskoj<br>Zaštićeni dijelovi prirode u Republici Hrvatskoj.<br>Budućnost planeta Zemlje.  |
| 10. | Mikrobiologija i<br>Biologija<br>mikroorganizama | Podjela mikrobiologije i pregled povijesnog razvoja.<br>Klasifikacija i nomenklatura mikroorganizama   |
| 11. | Uloga mikroba u životu<br>čovjeka                | Morfolologija mikroorganizama (bakterija, virusa, plijesni, kvasca).<br>Citologija bakterija.<br>Kemizam mikroorganizama.<br>Štetni utjecaji na mikroorganizme.<br>Patogene i apatogene bakterije.<br>Infekcija i putevi širenja zaraze.<br>Virusi, građa i podjela.<br>Uzročnici bolesti.<br>Mikroorganizmi i okoliš. |

#### VJEŽBE

| Red.br. | Nastavna cjelina | Nastavni sadržaji  |
|---------|------------------|--|
| 1.      | Genetika         | Izrada modela kromosoma vinske mušice ( $2n=8$ ).<br>Test križanja.<br>Rodoslovlje.<br>Zadaci za vježbe o nasljeđivanju.<br>Test na sljepoću za boje.  |
| 2.      | Evolucija        | Posjet prirodoslovnom muzeju.<br>Paleontološke zbirke za dokaze evolucije.<br>Srodnosti živih bića i dokazi.   |
| 3.      | Ekologija        | Povezanost kruženja tvari i protjecanja energije u hranidbenim lancima kopna i voda<br>Koncentracije DDT u sustavu hranidbenog lanca.<br>Zaštita prirode u Republici Hrvatskoj.<br>Terenska nastava. |
| 4.      | Mikrobiologija   | Mikroskop.<br>Hranjive podloge.<br>Inokulacija mikroorganizama.<br>Sterilizacija i sterilna tehnika rada.<br>Mikrobiološka analiza vode.<br>Mikrobiološka analiza mlijeka.                           |