



Crna Gora
Vlada Crne Gore

MINISTARSTVO PROSVJETE I NAUKE

ZAVOD ZA ŠKOLSTVO

Katalog znanja – predmetni program

BIOLOGIJA

I ili II razred srednje stručne škole

Podgorica 2009.

1. NAZIV NASTAVNOG PREDMETA BIOLOGIJA

NAZIV PREDMETNOG PROGRAMA BIOLOGIJA

2. ODREĐENJE PREDMETNOG PROGRAMA

a) Priroda i namjena predmetnog programa

Biologija je fundamentalna nauka koja nastoji opisati i objasniti živi svijet koji nas okružuje. Kroz nastavu biologije učenici/e se uvode u svijet živih organizama, upoznaju raznoliki svijet prirode, kao i mnogobrojne opasnosti koje sve više prijete njegovom opstanku.

Napredak u biološkim disciplinama, pruža svakodnevno nove informacije i zanimljivosti, što podstiče interesovanje učenika/ca za ovu nauku. Upoznajući se sa rezultatima savremenih bioloških otkrića učenici/e razumiju koliko najnovija biološka znanja postaju moćno sredstvo u rješavanju osnovnih problema čovjekovog opstanka.

Učenici/e kroz nastavu biologije treba da steknu osnovna znanja o čovjeku kao o dijelu prirode sa kojom treba da se slaže i da joj se što više približi. Dobro poznavanje ekoloških procesa doprinosi razvijanju ekološke svijesti i razumijevanju potreba da se zaštiti životna sredina.

Sadržaji iz biologije predviđeni ovim programom su suštinski za razumijevanje prirode i života. Ona nadopunjavaju znanja stečena u osnovnoj školi.

Biologija ima ključnu ulogu za razumijevanje svih pojava u živim sistemima koji su dinamični, stabilni i otvoreni.

Da bi učenici/e dobili mogućnost da stečena znanja neposredno primjenjuju neophodan je laboratorijski rad, što će kod njih podstaći samostalno istraživanje i proširivanje znanja.

b) Broj časova po godinama obrazovanja

RAZRED	OBLICI NASTAVE		VJEŽBE	UKUPNO	
	TEORIJA				
	OBRADA	UTVRĐIVANJE			
I ili II razred	29	18	13	60	70

Neki časovi, koji nijesu dati u tabeli, a koji su predviđeni godišnjim fondom (15%) će se realizovati kroz izborne sadržaje za koje kod učenika/ca postoji posebno interesovanje. Ukupan godišnji fond časova je 70. U okviru predviđenih časova zastupljena je teorijska nastava, laboratorijske vježbe, a po mogućnosti i terenski rad. Neki od ovih časova mogu biti ostvareni putem saradnje lokalne zajednice i škole, što zavisi od objektivnih mogućnosti.

3. OPŠTI CILJEVI PREDMETNOG PROGRAMA

Cilj učenja biologije je da učenici/e:

- steknu suštinska znanja neophodna za razumijevanje života,
- usvoje nova i prošire i prodube znanja o živom svijetu stečena u osnovnoj školi,
- nauče da stečena znanja funkcionalno primjenjuju,
- shvate ulogu i značaj biologije u sistemu nauka, kao i odnos biologije i ostalih prirodnih nauka,
- steknu znanja o građi i funkciji ćelije, biološkim sistemima, kao i metaboličkim procesima,
- razumiju građu i funkciju organskih sistema,
- upoznaju se sa građom i značajem pojedinih grupa biljaka i životinja, posebno onih koje su karakteristične za područje Crne Gore,
- steknu znanje o građi i načinu razmnožavanja virusa, sa posebnim osvrtom na HIV virus,
- razumiju principe nauke o nasljeđivanju,
- formiraju stav o racionalnom i razumnom korišćenju prirodnih resursa,
- razviju svijest o ograničenosti hrane i drugih prirodnih resursa neophodnih za život,
- razviju ekološku svijest i ekološku kulturu,
- razviju logičko mišljenje i sposobnost uočavanja uzročno-posljedičnih veza,
- osposobe se za samostalno koriste jednostavnije metode i tehnike u istraživanju određenog problema.

4. SADRŽAJI I OPERATIVNI CILJEVI PREDMETNOG PROGRAMA

TEMA: ZADACI I ZNAČAJ BIOLOGIJE

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna područja koja proučava biologija, - razvija interesovanje za izučavanje biologije, - ocijeni značaj bioloških znanja za razumijevanje čovjekove prošlosti i sadašnjosti, - uviđa značaj biologije u svakodnevnom životu, - formira svijest o značaju bioloških znanja za ispravno planiranje i ostvarivanje bolje budućnosti čovječanstva. 	<p>Učenici/e pišu referate na temu: <i>Život i rad naučnika koji su doprinjeli razvoju naučne misli u biologiji.</i></p>	<p>Život; nauka; mikroskop; Aristotel; Huk; Šlajden; Švan; Ivanovski.</p>	<p>Fizika: svjetlost, optički instrumenti.</p>

TEMA: ZNAČAJ VODE I BIOGENIH ELEMENATA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - razumije značaj vode za život, - zna da je molekul vode polaran, - razumije da metabolički aktivnije ćelije sadrže veću količinu vode, - zna da je voda osnovni rastvarač i sredina u kojoj se odvijaju mnogi procesi sinteze i razlaganja, - objašnjava značaj prirodnih elemenata za organizam. 	<p>Učenici/e pišu referate na teme: <i>Život zavisi od osobina vode; Značaj biogenih elemenata za život organizama.</i></p>	<p>Polaran; dipol; kohezija; tetrahedralna struktura; biogeni elementi; makroelementi; mikroelementi.</p>	<p>Hemija: neorganska jedinjenja.</p>

TEMA: ORGANSKI SASTAV ČELIJE

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - razumije značaj ugljenih hidrata kao rezervnih i strukturnih jedinjenja, - zna ulogu i strukturu proteina, - zna biološku funkciju lipida, - zna da su za normalan rast i razvoj organizma neophodni vitamini, - zna da nukleinske kiseline imaju ključnu ulogu u ćelijskim zbivanjima, - objašnjava značaj i mogućnosti praktične primjene znanja o DNK (PCR- tehnika – Polymerase Chain Reaction). 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - upoznaju strukturu i tipove ugljenih hidrata i lipida, - razumiju građu proteina, vrste i njihove uloge u ćeliji i organizmu, - pišu referate na teme: <i>Biološka uloga vitamina; Biološka uloga bjelencevina.</i> <p>Vježba: <i>Izrada modela DNK.</i></p>	<p>Monosaharidi; polisaharidi; riboza; dezoksiriboza; glukoza; fruktoza; saharoza; laktoza; skrob; celuloza; glikogen; hitin; murein; pektin; hemiceluloza; lignin; suberin; aminokiseline; peptidna veza; primarna struktura; sekundarna struktura; tercijarna struktura; kvaternarna struktura; fosfolipidi; holesterol; nukleotid; purini; pirimidini; DNK; RNK.</p>	<p>Hemija: biomolekuli.</p>

TEMA: ČELIJSKA MEMBRANA I MEMBRANSKI TRANSPORT

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiše ćelijsku membranu, - objašnjava građu bioloških membrana, - koristi dosadašnja znanja da objasni membranski transport, - razlikuje pasivni od aktivnog transporta. 	<p>Vježba: <i>Difuzija, osmoza, plazmoliza, deplazmoliza.</i></p>	<p>Ćelijska membrana; hidrofilan; hidrofoban; permeabilnost; difuzija; osmoza; aktivni transport; hipotoničan; hipertoničan; izotoničan; turgor; plazmoliza; deplazmoliza; jonske pumpe; endocitoza; fagocitoza; egzocitoza; pinocitoza.</p>	<p>Hemija: biomolekuli, rastvori.</p>

TEMA: ĆELIJSKI ZID

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da je ćelijski zid dinamični dio ćelije, - objašnjava građu, ulogu i značaj ćelijskog zida za biljku, - zna da i neke bakterije imaju ćelijski zid. 	<p>Vježba: <i>Posmatranje biljnih ćelija pod mikroskopom.</i></p>	Centralna lamela; plazmodezme.	Hemija: biomolekuli.

TEMA: CITOPLAZMA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da su u citoplazmi smještene organele, - ocijeni značaj anabolizma i katabolizma koji se neprekidno odvijaju u citoplazmi, - shvati citoplazmu kao koloid, - zna da se u citosolu nalazi citoskelet. 	<p>Vježba: <i>Promjena koloidnog stanja citoplazme na temperaturi ispod 0°C.</i></p>	Metabolizam; anabolizam; katabolizam; koloid; gel; sol; citosol; aktin; tubulin.	Hemija: neorganske materije, biomolekuli, metabolizam, enzimi, rastvori.

TEMA: ĆELIJSKE ORGANELE

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna građu i funkciju pojedinih organela, - uočava sličnosti i razlike između mitohondrija i hloroplasta, - objašnjava međusobnu povezanost organela. 	<p>Vježbe: <i>Posmatranje mitohondrija u biljnim i životinjskim ćelijama; Posmatranje hloroplasta u biljnim ćelijama.</i></p>	Vakuole; endoplazmatični retikulum; Goldžijev aparat; ribozomi; lizozomi; plastidi; mitohondrije.	

TEMA: ĆELIJSKO JEDRO

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da jedro imaju gotovo sve eukariotske ćelije, - shvati da je uloga jedra od primarnog značaja u regulaciji aktivnosti ćelija, - objašnjava građu i ulogu hromozoma. 	<p>Vježba: <i>Mikroskopiranje i prepoznavanje sastavnih dijelova biljne ćelije.</i></p>	<p>Jedrov omotač, jedrove pore; nukleoplazma; nukleozomi; hromatin; jedarce; hromozomi; hromatide; centromera; gen; genom; haploidan; dipoloidan; mutacije.</p>	

TEMA: ĆELIJSKI CIKLUS

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da ćelijski ciklus obuhvata interfazu i ćelijsku diobu, - objašnjava interfazu kao najdužu fazu ćelijskog ciklusa, - usvoji znanja o značaju mitoze i mejoze. 	<p>Vježba: <i>Posmatranje trajnih mikroskopskih preparata mitoze i mejoze.</i></p>	<p>Ćelijski ciklus; binarna dioba; kariokineza; citokineza; centrozom; profaza; metafaza; anafaza; telofaza; diobno vreteno.</p>	

TEMA: ENERGETSKE TRANSFORMACIJE U ORGANIZMU

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - objašnjava značaj koji ATP ima pri prenosu energije u organizmu, - zna da organizam može pretvarati energiju iz jednog oblika u drugi, - shvati značaj fosforilacije. 	<p>Rade referat na temu: <i>Najvažnije transformacije energije u organizmu.</i></p>	<p>Oksidacija; redukcija; ATP; ADP; AMP; ATP-sintetaza; fosforilacija; hemiosmoza.</p>	<p>Hemija: hemijske reakcije; oksido-redukциони procesi.</p>

TEMA: ENZIMI

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - procjenjuje značaj enzima kao biokatalizatora u ćeliji i organizmu, - razumiju da enzimi snižavaju energiju aktivacije koja je neophodna za pokretanje biohemijske reakcije, - zna da brzina hemijske reakcije zavisi od uslova u neposrednoj okolini. 	<p>Vježba: <i>Uticao temperature na aktivnost enzima.</i></p>	<p>Biokatalizator; amilaza; koenzim; dehidrogenaze.</p>	<p>Hemija: biomolekuli, metabolizam, enzimi.</p>

TEMA: VRENJE

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da u procesu vrenja nema spoljašnjih primaoca elektrona, - objašnjava značaj vrenja i njegovu primjenu u biotehnologiji. 	<p>Vježba: <i>Alkoholno vrenje.</i></p>	<p>Vrenje (alkoholno, mliječno-kiselinsko, propionsko); laktat; anaerobnost; biotehnologija.</p>	<p>Hemija: hemijske reakcije, oksidoredukциони procesi, anaerobni procesi.</p>

TEMA: FOTOSINTEZA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - objašnjava značaj pigmenata za proces fotosinteze, - zna da se fotosinteza odvija u dvije uzastopne faze (svijetla i tamna), - shvati da su pigmenti koji vrše apsorbciju svjetlosti grupisani u fotosistem I i fotosistem II, - objašnjava fotosisteme kao međumembranske komplekse proteina i pigmenata, - ocijeni značaj fotosinteze u proizvodnji kiseonika i organske materije, neophodnih za opstanak života na Zemlji. 	<p>Vježbe:</p> <p><i>Dokazivanje da se u toku fotosinteze oslobađa kiseonik;</i></p> <p><i>Dokazivanje skroba u listovima biljaka na svjetlosti.</i></p>	<p>Heterotrofi; autotrofi; fotosistetski; pigmenti; hlorofil; jkarotenoidi; fikobilini; Kalvinov ciklus; fotosistemi; NADP; rubisko.</p>	<p>Fizika: svjetlost.</p> <p>Hemija: oksido-redukциони procesi.</p>

TEMA: ĆELIJSKO DISANJE

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - shvata tok i značaj ćelijskog disanja, - zna da se u procesu ćelijskog disanja energija sačuvana u organskim molekulima vezuje za ATP, - objašnjava metaboličke reakcije ćelijskog disanja, - prepoznava vezu i razlike između aerobnih i anaerobnih procesa, - objašnjava ulogu mitohondrija u ćelijskom disanju. 	<p>Vježba:</p> <p><i>U toku ćelijskog disanja nastaje CO₂.</i></p>	<p>Ćelijsko disanje; Krebsov ciklus; piruvat; acetil-CO-A; respiratorni lanac.</p>	<p>Hemija: oksido-redukциони procesi; biomolekuli.</p>

TEMA: VIRUSI

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna građu i ponašanje virusa, - razumije značaj otkrića Ivanovskog, - zna najčešće viroze čovjeka, - objašnjava osobine retrovirusa, sa posebnim osvrtom na virus HIV, - razumije funkciju i značaj vakcinacije u zaštiti od nekih virusnih infekcija, - zna osobine viroida, - zna osobine priona. 	<p>Učenici/e rade referate na teme: <i>Virusne infekcije čovjeka; Virusne infekcije životinja; Virusne infekcije biljaka; Infekcije prionima kod životinja.</i></p>	<p>Patogeni; bakteriofag; kapsid; kapsomera; kukleokapsid; viroze; litički ciklus; lizogeni ciklus; provirus; retrovirus; HIV virus; polio virus.</p>	

TEMA: BAKTERIJE (*Bacteria*)

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da su bakterije prokariote, - objašnjava građu, ishranu i razmnožavanje bakterija, - zna da su antibiotici prirodni proizvodi metabolizma mikroorganizama, - objašnjava značaj bakterija (genetičko inženjerstvo, biotehnologija), - opisuje najčešće bakterijske infekcije čovjeka, - zna koje su mjere borbe protiv bakterijskih infekcija. 	<p>Vježbe: <i>Bakterije u jogurtu; Bakterije truljenja; Bakterije zuba.</i></p> <p>Učenici/e rade referat na temu: <i>Bakterijske infekcije čovjeka.</i></p>	<p>Koke; bacili; vibrioni; spirili; bakterijski hromozom; truljenje; mineralizacija; plazmid; genetički inženjering; biotehnologija; sterilizacija; pasterizacija; dezinfekcija.</p>	<p>Hemija: hemijske reakcije.</p>

TEMA: OSNOVE MOLEKULARNE BIOLOGIJE

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna područja koja proučava molekularna biologija i njen značaj, - zna strukturu nukleotida i polinukleotidnog lanca, - zna strukturu nukleinskih kiselina, - razumije prostornu strukturu DNK, - razumije odnos između DNK i hromozoma; DNK i gena; DNK i RNK; DNK i proteina, - analizira značaj evolutivne postojanosti nukleinskih kiselina, - zna da su nukleinske kiseline nosioci i prenosioci naslednih osobina, - razumije međusobne odnose između DNK, RNK i proteina, - zna tok replikacije, - shvati značaj replikacije DNK, - razumije odnos i između diobe i replikacije, - razumije značaj oštećenja molekula DNK, - zna vrste grešaka, načine njihovog nastanka i reper mehanizme, - zna značaj transkripcije za prenošenje naslednih osobina, - objašnjava ekspresiju gena, - razumije odnos između gena i fenotipa, - objašnjava značaj univerzalnosti genetičkog koda. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rade vježbu – izrađuju modele DNK i RNK vezujući nukleotide, - razgovaraju o razlikama replikacije prokariota i eukariota, - istražuju ćelijski ciklus i dešavanja tokom različitih faza, - istražuju odnos između diobe i replikacije, - primjenjuju genetički kod na šifrovanje nekog teksta, - samostalno pretražuju Internet i istražuju literaturu za pisanje seminarskih radova: <i>Prokariote kao model izučavanja toka transkripcije; Vrste RNK – građa i uloga; Transkripcija u citoplazmi (mitohondrije i hloroplasti).</i> 	<p>Primarna struktura nukleinskih kiselina; sekundarna struktura nukleinskih kiselina; komplementarnost; replikon; replikaciona viljuška; enzimi replikacije; kod; kodon; antikodon.</p>	<p>Hemija: biomolekuli.</p> <p>Biologija (I razred): ćelijsko jedro.</p>

TEMA: OSNOVNA PRAVILA NASLEĐIVANJA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - objašnjava doprinos i značaj rada Gregora Mendela, - zna dva osnovna pravila nasleđivanja, - razumije monohibridno dihibridno i polihibridno nasleđivanje pri potpunom dominiranju osobina. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - istražuju rad Gregora Mendela, - povezuju njegov rad sa sadašnjim naučnim saznanjima, - rade vježbu: Shematsko prikazivanje različitih oblika nasleđivanja. 	<p>Dominantni gen; recesivni gen; monohibridi; dihibridi; parentalni; filijarni; homozigot; heterozigot.</p>	

TEMA: MUTACIJE I KARAKTER PROMJENA GENOTIPA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - objašnjava pojam i značaj mutacija, - shvata strukturne promjene genetičkog materijala, - objašnjava mutacije kao izvor varijabilnosti, - analizira vezu diobe i mutacija, - shvata uticaj sredine na naslednost i promjenljivost, - zna genske, hromozomske i genomske mutacije, - razlikuje promjene u strukturi i broju hromozoma, - objašnjava delecije, duplikacije, inverzije i translokacije, - razlikuje poliploidiju i aneuploidiju, - objašnjava na primjerima aneuploidiju autozoma (na 13. 18. i 21. hromozomu), - objašnjava na primjerima aneuploidiju polnih hromozoma, - opisuje hemijske, fizičke ili biološke mutagene, - objašnjava viruse kao biološke mutagene, - analizira uticaj ozonskog omotača na živi svijet. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju značaj i raznovrsnost mutacije, - istražuju literaturu i Internet za pisanje seminarskih radova: <i>Mutacije, genske mutacije,</i> - rade vježbu: <i>Grafičko predstavljanje delecije, duplikacije, inverzije (para i pericentrične) translokacije,</i> - izučavaju različite mutagene, - upoređuju dejstvo različitih mutagena, - diskutuju o uticaju ozonskog omotača na živi svijet. 	<p>Genski polimorfizam; modifikacije; spontane mutacije; indukovane mutacije; genarativne mutacije; letalne mutacije; subletalne mutacij; tihe mutacije; neutralne mutacije; sinonimne mutacije; tranzicije; transverzije; delecije; inverzije; insercije; translokacije; delecije; duplikacija; adicija; supstitucija; triploid; diploid; autozomi; alozomi; poliploidija; aneuploidija; haploidija; Daunov sindrom, Patau sindrom; Edvardsov sindrom; Tarnerov sindrom; Klinefelterov sindrom; nulizomičan; mutageni; onkogen, kancerogeni, genotoksikologija; teratogeneza.</p>	

TEMA: PRIMJENA GENETIKE I GENETIČKOG INŽENJERSTVA U SVAKODNEVNOM ŽIVOTU

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna domen djelovanja Genetičkog savjetovišta, - shvata primjenu genetike i genetičkog inženjerstva u medicini, - zna šta je klon, - upoređuje kloniranje i partenogenezu, - razlikuje kloniranje DNK, kloniranje gena, ćelija, tkiva, organa i kloniranje organizama, - objašnjava klonove koji postoje u prirodi – biljke nastale vegetativnim razmnožavanjem, - zna šta obuvata prenatalna dijagnostika (invazivne i neinvazivne metode), - analiziraju genetske poremećaje kod čovjeka – genopatije, - analiziraju hromozomske poremećaje čovjeka – hromozomopatije, - znaju genetičke metode koje se koriste u kriminalistici, - zna da se tehnika „DNK otiska“ koristi za identifikaciju osoba, - zna primjenu genetičkih procesa u utvrđivanju očinstva itd, - objašnjava primjenu ekspresije genotipova za identifikaciju pojedinaca. 	<p>Učenic/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - diskutuju o značaju, radu i domenu Genetičkog savjetovišta, - upoznaju specifične probleme u genetičkom savjetovanju, - diskutuju o razvojnim mogućnostima primjene genetičkog inženjeringa, - diskutuju o moralnoj i etičkoj opravdanosti ili neopravdanosti primjena tehnike kloniranja u svakodnevnom životu i nauci, - istražuju primjenu genetike u sudskoj medicini, - prikazuju redosljed metoda koje se koriste u kriminalistici, - istražuju literaturu i pišu seminarske radove, - istražuju genetičke metode koje se primjenjuju u kriminalistici. 	<p>Rekombinantna DNK; izolacija i elektroforeza DNK; PRC tehnika (Polymerase Chain Reaction); klon; partenogeneza; kloniranje DNK; kloniranje gena; kloniranje tkiva; kloniranje organa; kloniranje organizma; vegetativno razmnožavanje; nisko i visoko rizična trudnoća; biopsija horionskih čupica; amniocenteza; prenatalni, perinatalni, postnatalni; analiza rodoslova; genopatije; hromozomopatije; forenzičari.</p>	

TEMA: OSNOVNI POJMOVI EKOLOGIJE

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiše pojmove: abiotički faktori, biotički faktori, - zna da skup adaptacija, kojima je vrsta prilagođena ekološkim uslovim staništa, predstavlja životnu (ekološku) formu, - upoređuje konvergenciju i divergenciju, - zna da modifikacije predstavljaju promjene oblika nekog organizma pod uticajem spoljašnje sredine, - upoređuje homologne i analogne organe, - objašnjava ekološku nišu, kao kombinaciju faktora koji obezbjeđuju ispunjenje životnih potreba vrste, - definiše pojam ekološke valence. 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pišu referat na temu: <i>CFC i ozonske rupe</i>. 	<p>Ekologija; Hekel; ekološki faktori; abiotički; biotički; klimatski; edafski; orografski; životna forma; mutualizam; komensalizam; amensalizam; konvergencija; divergencija; modifikacije; homologni organi; analogni organi; ekološka valenca; ekološka niša.</p>	<p>Geografija: klima, atmosfera.</p>

TEMA: BIOSFERA

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da je jedinka početni nivo organizacije u ekologiji, - objašnjava populaciju kao grupu jedinki iste vrste, koje naseljavaju određeni prostor, međusobno se ratmnožavaju i ostavljaju potomstvo, - zna da veličinu populacije određuje brojnost i gustina, - objašnjava prostorni raspored jedinki, - razumije značaj nataliteta za ljudsku populaciju, - zna da mortalitet predstavlja negativni faktor rasta populacije, - objašnjava starosnu i polnu strukturu populacije, - zna da biocenozu grade populacije različitih vrsta na jednom staništu, - upoređuju odnose u ekosistemu. 	<p>Vježba: <i>Određivanje gustine određene populacije na terenu.</i></p>	<p>Populacije; areal; brojnost; gustina; prostorni raspored; natalitet; mortalitet; starosna struktura; polna struktura; biocenoza; biotop; ekosistemi; akcije; reakcije; koakcije; biomi; biosfera; devastiran; degradacija; lanac ishrane; producent; konzument; reducent.</p>	<p>Geografija: biosfera.</p>

TEMA: EKOLOŠKI PROBLEMI U ŽIVOTNOJ SREDINI

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi/sadržaji	Korelacije
<p>Učemik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiše pojam demografske eksplozije, - zna da su polutanti materije koje zagađuju životnu sredinu, - objašnjava izvore i posljedice lokalnog i globalnog zagađenja životne sredine, - shvata efekat staklene bašte, - analizira posljedice zagađivanja životne sredine, - zna da pojavu kiselih kiša uslovljava zagađena atmosfera. 	<p>Učenic/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pišu referate na teme: <i>Efekat staklene bašte, Kisele kiše, Zagađivanje hrane, Zaštita prirode.</i> 	<p>Zagađivači; eutrofizacija; aditivi; buka; vibracije; staklena bašta; kisele kiše; monitoring; biopesticidi; reciklaža; in situ zaštita; ex situ zaštita; introdukcija; Crvena knjiga; Nacionalni parkovi Crne Gore; biodiverzitet.</p>	<p>Geografija: litosfera, pedosfera, hidrosfera, atmosfera.</p>

5. DIDAKTIČKE PREPORUKE

Raznovrsnost tema u ovom programu ima za cilj da učenici/e steknu osnovna biološka znanja i vještine. Realizaciju ovog programa omogućava ponavljanje stečenih bioloških znanja i proširivanje novima, uz angažovanje učenika/ca.

Insistirati na razumijevanju i trajnosti stečenih znanja, koje je potrebno potkrijepiti sa što više primjera.

Nastavnik/ca treba da primjenjuje različite metode i oblike rada, uz aktivno učešće učenika/ca u svim fazama časa.

Učenike/ce treba podsticati da koriste različite izvore znanja, stručnu literaturu i Internet. Aktivnost na času postići postavljanjem pitanja, debatama, izradom seminarskih radova, referata, učešćem u diskusijama i slično, naročito kada su u pitanju, za učenike interesantne teme, iz oblasti molekularne biologije i genetike.

Za oblast citologije koristiti gotove i pravljene mikroskopske preparate, koji će poslužiti za posmatranje i dobijanje informacija o strukturi ćelije, veličini i formi pojedinačnih organela i njihovoj submikroskopskoj građi.

Posebnu pažnju treba posvetiti ćelijskom ciklusu, promjenama koje se dešavaju u pojedinim fazama i za isto koristiti trajne mikroskopske preparate za rad po grupama.

Za tematiku – energetske transformacije u organizmu, koristiti dokaze putem oglada kako bi se utvrdila aktivnost enzima, alkoholno vrenje, fotosinteza i disanje.

O virusima i bakterijama, pored planiranih vježbi, učenici/e će sticati nova znanja i vještine putem raznih ilustracije, afirmativnih, stručnih i poučnih tekstova, primjera i seminarskih radova.

Osnove molekularne biologije realizovati shodno preporukama koje su date za alternativne programske ciljeve i zadatke.

Ekološko obrazovanje usmjeriti na terenske vježbe, posjete određenim lokalitetima, zatim na korišćenje raznih ilustracija i primjera, pisanje referata i vođenje rasprava.

6. KORELACIJE MEĐU PREDMETIMA

Korelacije među predmetima su date u tabelama 4. *Sadržaji i operativni ciljevi predmeta.*

7. STANDARDI ZNANJA (ISPITNI KATALOG)

Učenik/ca treba da zna:

- područja koja proučava biologija,
- značaj biologije u nauci, praksi i svakodnevnom životu,
- značaj vode za živi svijet,
- značaj biogenih elemenata za organizam,
- osnovnu građu ugljenih hidrata, masti, proteina, kao i njihovu funkciju,
- neophodnost vitamina za normalan rast i razvoj organizma,
- definisati pojam ćelije,
- građu DNK, RNK i njihov značaj,
- šta je nukleotid,
- značaj osmoze u biološkim sistemima,
- da objasni razliku između aktivnog i pasivnog transporta,
- pojam i značaj selektivne propustljivosti,
- značaj endocitoze i egzocitoze,
- osnovnu građu i funkciju ćelijskog zida,

- tehniku mikroskopiranja,
- praviti mikroskopske preparate,
- analizirati određene objekte i donositi odgovarajuće zaključke,
- da objasni pojmove metabolizam, anabolizam, katabolizam,
- osnovni sastav citoplazme,
- šta je koloid, sol i gel stanje,
- građu i značaj svake pojedinačne organele, kao i njihovu međusobnu povezanost,
- građu i značaj jedra,
- šta je gen, genom, mutacije,
- da objasni pojmove diploidan i haploidan,
- posmatranjem trajnih mikroskopskih preparata zaključi kako se odvijaju interfaza, mitozu, mejozu,
- da objasni nastanak i značaj koji ima ATP,
- da objasni značaj i djelovanje enzima kao biokatalizatora,
- alkoholno, mliječno-kiselinsko, propionsko vrenje,
- značaj mikroorganizama za biotehnologiju,
- osnovni značaj fotosintetskih pigmenata,
- da objasne svijetlu i tamnu fazu fotosinteze,
- glavne reakcije Kalvinovog ciklusa,
- značaj fotosinteze za živa bića na Zemlji,
- da objasni tok i značaj ćelijskog disanja,
- osnovnu građu virusa,
- neke viroze čovjeka,
- ko izaziva AIDS, načine zaraživanja i posljedice,
- šta su viroidi, a šta prioni,
- građu i osnovne oblike bakterija,
- najčešće bolesti izazvane patogenim bakterijama,
- da analizira prisutne bakterije pri izvođenju laboratorijske vježbe,
- šta su dezinfekcija, sterilizacija, pasterizacija,
- predmet i značaj izučavanja molekularne biologije,
- strukturu nukleotida,
- strukturu polinukleotidnog lanca,
- strukturu nukleinskih kiselina,
- prostornu strukturu DNK,
- međusobne odnose DNK, RNK i proteina,
- da su nukleinske kiseline nosioci naslednih informacija,
- značaj transkripcije,

- objasniti ekspresiju gena,
- odnos između gena i fenotipa,
- značaj univerzalnosti genetičkog koda,
- šta je genotip, a šta fenotip,
- doprinos i značaj rada G. Mendela,
- monohibridno, dihibridno i polihibridno nasleđivanje,
- značaj mutacija,
- strukturne promjene genetičkog materijala,
- mutacije kao izvor varijabilnosti,
- vezu diobe i mutacija,
- uticaje sredine na nasleđivanje i promjenljivost,
- razlikovati promjene u strukturi i broju hromozoma,
- objasniti delecije, duplikacije, inverzije i translokacije,
- razlikovati poliploidiju i aneuploidiju,
- hemijske, fizičke i biološke mutagene,
- primjenu genetike i genetičkog inženjeringa u svakodnevnom životu,
- da objasne osnovne ekološke pojmove,
- da definišu pojmove abiotički i biotički,
- da objasne životni formu,
- da uporede divergenciju i konvergenciju,
- da uporede homologne i analogne organe,
- da objasne ekološku nišu,
- da definišu pojam ekološke valence,
- da definišu pojam populacije,
- da objasne natalitet i mortalitet,
- da definišu pojam biocenoze,
- da objasne izvore i posljedice lokalnog i globalnog zagađenja životne sredine,
- kako nastaju kisele kiše.

8. NAČINI PROVJERE ZNANJA I STRUČNE OSPOSOBLJENOSTI

Ocjenjuje se rad učenika/ca tokom čitave godine. Provjeravanje znanja vrši se usmeno i putem zadataka objektivnog tipa. Ocjenjuju se i vježbe, kao i seminarski radovi sa načinom prezentacije. Znanje kojim mora ovladati svaki/a učenik/ca je određen standardima znanja.

9. RESURSI ZA REALIZACIJU NASTAVE

9.1. Materijalni uslovi, standardi i normativi za nastavu biologije u srednjim stručnim školama:

Za izvođenje nastave biologije škola treba da ima odgovarajuće opremljen kabinet, kao i stručnu literaturu u školskoj biblioteci.

Tehnička pomagala

NASTAVNO SREDSTVO	TEHNIČKI OPIS NASTAVNOG SREDSTVA	NORMATIVI I STANDARDI
MIKROSKOPI	SVJETLOSNI	10
SET TRAJNIH MIKROSKOPSKIH PREPARATA	SET TRAJNIH PREPARATA: RAZLIČITIH ČELIJA BILJAKA I ŽIVOTINJA, ČELIJSKOG CIKLUSA, BILJNIH TKIVA	10
SET MIKROGRAFIJA	SET MIKROGRAFIJA BILJNIH ČELIJA, ŽIVOTINJSKIH ČELIJA, ČELIJSKOG JEDRA I OSTALIH ORGANELA	10
TV PRIJEMNIK	KOLOR TELEVIZOR	1
CD PLEJER	CD PLEJER	1
DIJAPROJEKTOR	DIJAPROJEKTOR	2
GRAFOSKOP	GRAFOSKOP	2
KOMPLET ZA TERENSKI RAD	LOPATA, ŠEGA, PIJUK	1
PRIBOR ZA DISEKCIJU	KADICA ZA DISEKCIJU, SA SKALPELOM, CIODAMA I PINCETOM	30
RUČNE LUPE	RUČNE LUPE	30

Laboratorijski pribor

NASTAVNO SREDSTVO	TEHNIČKI OPIS NASTAVNOG SREDSTVA	NORMATIVI I STANDARDI
PRIBOR ZA MIKROSKOPIRANJA	MIKROSKOPSKA STAKLA	100
	POKROVNE LJUSPE	100
	MAKAZE	10
	PINCETE	10
	SKALPEL	10
STALAK ZA EPRUVETE	STALAK ZA EPRUVETE	10
KOMPLET ČETKI ZA ČIŠĆENJE STAKLA	KOMPLET ČETKI ZA ČIŠĆENJE STAKLA RAZLIČITIH VELIČINA	1
KOMPLET ALKOHOLNIH FLOMASTERA	ALKOHOLNI FLOMASTERI ZA PISANJE PO STAKLU	10
POTROŠNI MATERIJAL	HEMIKALIJE KOJE KORISTE IZVOĐENJE POJEDINIH VJEŽBI	

Stakleni pribor

NASTAVNO SREDSTVO	TEHNIČKI OPIS NASTAVNOG SREDSTVA	NORMATIVI I STANDARDI
SET ČAŠA	STAKLENE ČAŠE RAZLIČITE VELIČINE	10
EPRUVETA	STANDARDNE LABORATORIJSKE	100
PETRIJEVE ŠOLJE	STAKLENE	10
LIJEVAK	STAKLENI LIJEVCI RAZLIČITE VELIČINE	5
SET MJERNIH POSUDA	STAKLENIH I PLASTIČNIH RAZLIČITIH VELIČINA	10
SET STAKLENIH ŠTAPIĆA	STAKLENI ŠTAPIĆI RAZLIČITE VELIČINE	5

Ostala pomagala i učila

NASTAVNO SREDSTVO	TEHNIČKI OPIS NASTAVNOG SREDSTVA	NORMATIVI I STANDARDI
CD	CD SA SADRŽAJIMA NA TEME: AIDS, FOTOSINTEZA, LANCI ISHRANE, ODABRANI EKOSISTEMI CRNE GORE, RIJETKE BILJNE I ŽIVOTINJSKE VRSTE U CRNOJ GORI, BODLJKOŠCI, GMIZAVCI...	1
MODEL	SKUPOVNI MODEL NA TEMU DNK, RNK	1
ZIDNE SLIKE	ZIDNE SLIKE NA TEME: KRUŽENJE MATERIJE I PROTICANJE ENERGIJE, VIRUSI, MITOZA, MEJOZA, ZNAKOVI ZA OPASNOST PRI RADU U LABORATORIJU	1
KLJUČ	KLJUČ ZA DETERMINACIJU LIŠAJA KLJUČ ZA DETERMINACIJU MAHOVINA KLJUČ ZA DETERMINACIJU PAPTATI KLJUČ ZA DETERMINACIJU GOLOSJEMENICA KLJUČ ZA DETERMINACIJU SKRIVENOSJEMENICA	1
SET SLAJDOVA	SLAJDOVI KIČMENJAKA	1
MOKRI PREPARATI	MOKRI PREPARATI KIČMENJAKA	1

9.2. Literatura

1. *Biologija* – Dragoslav Marinković, Katica Paunović, Veljko Terzija, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002.
2. *Biologija za drugi razred opšte gimnazije* – Blaženka Petričević, Marko Karaman, Katarina Todorović, ZUNS, Podgorica, 2008.
3. *Genetika* – Dr Petar D. Mišić, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1973.
4. *Od molekula do ćelije*, Biologija za prvi razred opšte gimnazije – Helena Potočnik, Marina Dermastia, Blaženka Petričević, ZUNS, Podgorica, 2007.
5. *Radna sveska za prvi razred opšte gimnazije* – Marina Dermastia, Tom Turk, Blaženka Petričević, ZUNS Podgorica, 2007.
6. *Radna sveska za drugi razred opšte gimnazije* – Blaženka Petričević, Marko Karaman, Katarina Todorović, ZUNS, Podgorica, 2008.

10. PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA/CA I STRUČNIH SARADNIKA/CA

Nastavnik/ca je osposobljen da predaje biologiju u srednjim stručnim školama ako je završio/la studije biologije. Laborant mora imati završenu najmanje srednju školu datog usmjerenja ili gimnaziju

Katalog znanja – predmetni programe **BIOLOGIJA** za I ili II razred srednje stručne škole prilagodila je Komisija u sljedećem sastavu:

Petar Stanković
Sonja Krivokapić
Katarina Todorović

