



CRNA GORA

MINISTARSTVO PROSVJETE

ZAVOD ZA ŠKOLSTVO

predmetni program

BIOLOGIJA

I, II i III razred gimnazije

1. NAZIV NASTAVNOGA PREDMETA: BIOLOGIJA
NAZIV PREDMETNOGA PROGRAMA: BIOLOGIJA**2. ODREĐENJE PREDMETNOGA PROGRAMA****a) Priroda i namjena predmetnoga programa**

U sistemu prirodnih fenomena biologija proučava najsloženiji – život i bića. Različite biološke discipline, svaka iz svojega ugla, doprinose tumačenju složenoga mozaika – života na zemlji.

Kroz nastavu biologije učenici/učenice upoznaju raznoliki svijet prirode, njegovu evoluciju, ali i mnogobrojne opasnosti koje sve više prijete njegovu normalnom opstanku.

Pitanja postanka i funkcionisanja života na Zemlji oduvijek su intrigirala ljudski um. Upravo takva područja u nastavi biologije otvaraju prostor za razvoj logičkoga mišljenja i kritičkoga prosuđivanja kod učenika/učenica. Pored izučavanja zakonitosti koje vladaju u prirodi biologija otkriva mnoštvo neobičnosti, zanimljivosti i novih naučnih dostignuća, što podsticajno djeluje na razvoj učeničkih interesovanja za ovu nauku. Upoznajući se s rezultatima savremenih bioloških otkrića na polju biotehnologije, genetičkoga inženjstva, kloniranja... učenici/učenice shvataju koliko najnovija biološka znanja postaju moćno sredstvo u rješavanju temeljnih problema čovjekova opstanka: problema ishrane, sirovina, bolesti, energije (bioenergije), zagađenosti životne sredine i njezina ozdravljenja.

Ekologija danas zauzima posebno mjesto u sistemu bioloških disciplina, jer tehničko-tehnološki razvoj društva prijete da postane sam sebi svrha, pa su znanja o stepenu ugroženosti životne sredine i živih bića, u neposrednome okruženju i šire, neophodna za aktivno učešće čovjeka u cilju zaštite životne sredine od potpune propasti. Tako se kod učenika/učenica razvija svijest o odgovornosti za sopstvenu životnu sredinu.

Sadržaji predviđeni za izučavanje biologije u prva tri razreda gimnazije predstavljaju suštinska znanja, neophodna za razumijevanje prirode i života. Dio su opšte kulture i nezaobilazni su u formiranju kompletne ličnosti učenika/učenica. Nadovezuju se na znanja stečena u osnovnoj školi, tako što se već usvojena znanja utvrđuju, dopunjuju, nadograđuju i produbljuju. Učenici/učenice, koji/koje žele da znanja iz biologije prodube i prošire, moći će to da ostvare kroz izbornu nastavu.

Kroz nastavu biologije teoretske osnove prepliću se s metodama neposrednoga opažanja, laboratorijskoga i terenskoga rada. To učenicima/učenicama otvara mogućnost da stečena znanja neposredno primjenjuju i da formiraju pozitivan

odnos prema prirodi. Uz to, kroz takvu nastavu učenici/učenice razvijaju sposobnosti za samostalno istraživanje i proširivanje znanja.

Napomena: Međupredmetne oblasti teme obavezne su u svim nastavnim predmetima i svi/sve nastavnici/nastavnice obavezni su da ih ostvaruju. Međupredmetne oblasti teme sadržaji su koji omogućavaju da se u opšteobrazovni kurikulum uključe ciljevi i sadržaji obrazovanja koji nijesu dio formalnih disciplina ili pojedinih predmeta, ili koji su po strukturi interdisciplinarni. Ovi sadržaji doprinose integrativnome pristupu opšteg obrazovanja i u većoj mjeri povezuju sadržaje pojedinih predmeta.

b) Broj časova po godinama obrazovanja

RAZRED	OBLICI NASTAVE			UKUPNO
	Teorija		Vježbe	
	Obrada	Utvrdivanje		
I	22	15	23	60
II	29	18	17	64
III	29	13	21	63

Obavezni sadržaji biologije zastupljeni su u 1, 2, 3. razredu sa po dva časa neđeljno. Jedan broj časova, koji nije dat u tabeli, a predviđen je godišnjim fondom, biće realizovan na osnovu interesovanja lokalne zajednice i škole. Tokom ovih časova zastupljena je teorijska nastava, laboratorijske vježbe i terenski rad, koje izvodi nastavnik/nastavnica s učenicima/učenicama. Ukupni fond časova godišnje je 70.

3. OPŠTI CILJEVI PREDMETNOGA PROGRAMA

Cilj učenja biologije je da učenici/učenice:

- steknu suštinska znanja neophodna za razumijevanje života
- usvoje nova i prošire i prodube znanja o živome svijetu stečena u osnovnoj školi
- nauče da stečena znanja funkcionalno primjenjuju
- shvate ulogu i značaj biologije u sistemu nauka i odnos biologije i ostalih prirodnih nauka
- steknu znanja o građi i funkciji ćelije, biološkim sistemima i metaboličkim procesima
- razumiju građu i funkciju organskih sistema
- upoznaju se s građom i značajem pojedinih grupa biljaka i životinja, posebno onih karakterističnih za područje Crne Gore
- steknu opšte obrazovanje o građi i funkcionisanju ljudskoga organizma

- steknu znanje o građi i načinu razmnožavanja virusa, s posebnim osvrtom na HIV
- 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 da samostalno koriste jednostavnije metode i tehnike u istraživanju određenoga problema
- poštuju različitost.

4. SADRŽAJI I OPERATIVNI CILJEVI PREDMETNOGA PROGRAMA

I razred – obavezni sadržaji

Tema: Biologija kao značajna naučna disciplina

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: <ul style="list-style-type: none"> - razvija interesovanje za biologiju i zna da ocijeni njenu ulogu i značaj - zna zanimljivosti iz života i rada naučnika/naučnica koji su doprinijeli razvoju naučne misli u biologiji. 	Učenici/učenice: <ul style="list-style-type: none"> - izvode kratke eksperimente - prave, mikroskopiraju i skiciraju kratkotrajne preparate (po izboru) - pišu referate na temu 'Zanimljivosti iz života i rada poznatih biologa/biološkinja', s osvrtom na one iz Crne Gore. 	nauka; svjetlosni mikroskop; elektronski mikroskop; značajni naučnici/naučnice (Aristotel, Levenhuk, Huk, Knol...).	Fizika

Tema: Biologija ćelije

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: <ul style="list-style-type: none"> - zna hemijski sastav ćelije - produbljuje znanja o obliku, veličini i građi ćelije - zna da upoređi prokariotsku i eukariotsku ćeliju. 	Učenici/učenice: <ul style="list-style-type: none"> - pripremaju panoje i zidne novine na temu: neorganski i organski sastav ćelije - pripremaju kratke prezentacije o hemijskom sastavu ćelije - pišu referate o značaju vitamina - rade vježbu: mikroskopiranje preparata ćelija prokariota i eukariota (po izboru). 	Prokariotska ćelija; eukariotska ćelija; nukleoid; nukleus; hemijski sastav ćelije (ugljeni hidrati, proteini, masti).	Hemija: koloidni sistemi – 1. godina.

Tema: Ćelijska membrana

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: - razumije građu, uloge ćelijske membrane i vrste transporta kroz ćelijsku membranu.	Učenici/učenice: - posmatraju građu ćelijske membrane i vrste transporta na ilustracijama - izrađuju modele ćelijske membrane i vrste transporta - izvode laboratorijske vježbe (difuzije, osmoze, plazmolize, deplazmolize).	Ćelijska membrana; difuzija; osmoza; pasivni i aktivni transport; fagocitoza; pinocitoza; plazmoliza; deplazmoliza.	Hemija: koloidni sistemi, molekularno kinetička teorija gasova. Fizika

Tema: Ćelijski zid – struktura i propustljivost

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: - produbljuje znanja o strukturi, funkciji i značaju ćelijskoga zida - zna razliku u građi ćelijskoga zida biljaka, gljiva i bakterija.	Učenici/učenice: - prave panoe uporedne građe ćelijskoga zida bakterija, gljiva i biljaka - posmatraju biljne ćelije koristeći mikrofotografije - rade vježbu (prave preparate, posmatraju i analiziraju ćelije epidermisa crnoga luka i mahovine mrium sp.).	Ćelijski zid; murein; celuloza; kutin.	Hemija: koloidne smješe.

Tema: Citoplazma i ćelijske organele – građa i funkcija

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: - zna da objasni sol i gel stanje citoplazme - zna građu i funkciju pojedinih organela i njihovu međusobnu povezanost.	Učenici/učenice: - rade vježbu – promjena koloidnoga stanja citoplazme na temperaturi ispod nule - rade vježbu: djelovi biljne ćelije na neobojenome preparatu	Vakuola; plastidi; mitohondrije; ribozomi; endoplazmatični retikulum; goldžijev aparat; lisosomi; centrosom.	Hemija

	<ul style="list-style-type: none"> - rade vježbu: ćelije sluzokože usta čovjeka - prave panoe i modele ćelijskih organela - na mikrografijama identifikuju različite organele na osnovu njihove građe. 		
--	---	--	--

Tema: Ćelijsko jedro – građa i funkcija

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: <ul style="list-style-type: none"> - zna da objasni građu i ulogu jedra - zna da objasni strukturu nukleinskih kiselina, pojam gena, hromozoma i genoma. 	Učenici/učenice: <ul style="list-style-type: none"> - koriste mikrografije jedra analizirajući ih, - prave preparate i upoređuju položaj jedra - pretražuju internet i upoznaju se s građom i ulogom jedra prave model DNK. 	Jedrova opna; nukleoplazma; nukleolus; hromosomi; DNK; RNK; nukleotid; gen; genom; haploidnost; diploidnost; mutacije (genske, hromosomske, genomske).	Hemija: Proteini – 3. godina.

Tema: Ćelijski ciklus

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: <ul style="list-style-type: none"> - zna sličnosti i razlike između mitoze i mejoze - zna značaj mitoze i mejoze za organizam. 	Učenici/učenice: <ul style="list-style-type: none"> - pronalaze razlike između pojedinih stupnjeva ćelijske diobe posmatranjem trajnih mikroskopskih preparata mitoze i mejoze - posmatraju video-snimak dioba ćelija - prave panoe s fazama dioba ćelija. 	Ćelijski ciklus; amitoza; interfaza; mitoza; mejoza.	

Tema: Nivoi i organizacija bića

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica:	Učenici/učenice:		

- zna i navodi razliku između jednoćelijskih i višećelijskih organizama.	- prave mikroskopske preparate i posmatraju jednoćelijske i višećelijske organizme. - izrađuju zidne novine o karakteristikama i razlikama jednoćelijskih i višećelijskih organizama.	Jednoćelijski organizmi; višećelijski organizmi.	
--	--	--	--

Tema: Virus (biološki objekti)

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: - zna otkriće, građu i način razmnožavanja virusa - zna i umije da prepozna karakteristične viroze čovjeka (glavne načine prenošenja i zaštita).	Učenici/učenice: - pripremaju tribine i referate na temu „virusi“ - formiraju predstavu o opasnostima infekcije virusima, koji dovode do gubitka imuniteta, opasnim po zdravlje naročito rizičnih populacija.	Virusi; viroze; HIV; fag; prion; viroid.	

Tema: Organizacijski tip bića bakterije i modrozelenih algi

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: - zna građu i načine razmnožavanja bakterija - zna da objasni koristan i štetan značaj bakterija u svakodnevnom životu i nauči upoznaj se s mjerama borbe protiv bakterija i značajem redovnog održavanja higijene - zna značaj i građu cijanobakterija (modrozelenih algi).	Učenici/učenice: - izvodeći vježbe, dokazuju prisustvo bakterija u vodi, zemljištu, vazduhu - analiziraju dobijene rezultate vježbe u vezi s brzinom razmnožavanja bakterija. - izrađuju modele bakterijske ćelije - uzgajaju kulture modrozelenih algi, što im omogućava da bolje shvate njihovu građu i način razmnožavanja.	Bakterije; patogenost; truljenje, mineralizacija; fermentacioni proces; biotehnologija; genetičko inženjerstvo.	

Tema: ATP i enzimi

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: - razumije građu, nastajanje, razgradnju i značaj ATP u ćeliji - zna strukturu, značaj, i djelovanje enzima.	Učenici/učenicke: - posmatraju video-zapis o stvaranju ATP-a - pišu referate na temu „Značaj ATP-a u funkciji živih sistema“ - rade vježbu – utvrđuju aktivnost amilaze (dejstvo temperature, koncentracije i Ph na enzime).	Enzim; katalizator; biokatalizator; metabolizam; anabolizam; katabolizam.	Hemija

Tema: Vrenje

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: - razumije značaj vrenja i njegovu primjenu u biotehnologiji.	Učenici/učenicke: - rade vježbu (pripremaju alkoholno vrenje analizirajući ga). - prezentovanje nakon posete vinariji ili gosta na času.	Vrenje (alkoholno, mliječno, propionsko), anaerobnost; biotehnologija.	Hemija

Tema: Fotosinteza

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: - razumije značaj pigmenata u procesu fotosinteze - zna da objasni svijetlu i tamnu fazu fotosinteze.	Učenici/učenicke: - mikroskopiraju trajne preparate hloroplasta *vježba (izdvajaju fotosintetske pigmente hromatografijom) - *vježba (dokazuju prisustvo skroba u listu zelenih biljaka, koje su bile na svjetlosti) - gledaju film na temu „fotosinteza“ - izrađuju panoe o svijetloj i tamnoj fazi fotosinteze	Fotosinteza; autotrofni i heterotrofni organizmi; pigment; hloroplast; apsorpcija svjetlosti; fotosistem I i II; prenosioci elektrona; Kalvinov ciklus.	Hemija: energetske promijenjene – 1. godina.

Tema: Disanje ćelije

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica:	Učenici/učenicke:		

<ul style="list-style-type: none"> - razumije tok i značaj ćelijskoga disanja - zna i razlike između aerobnih i anaerobnih procesa. 	<ul style="list-style-type: none"> - rade *vježbe (prate proces disanja kod prokljalih šemenki; u toku ćelijskoga disanja nastaje CO₂) - organizuju kviz o disanju ćelije - izražuju modele ćelijske membrane s akcentom na etapama ćelijskoga disanja. 	Ćelijsko disanje, aerobnost; Krebsov ciklus.	
---	---	--	--

II razred – obavezni sadržaji**Tema: Taksonomija**

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: <ul style="list-style-type: none"> - zna da je vrsta određena etapa u procesu evolucije - zna što je binarna nomenklatura - razumije da su taksonomske kategorije rangiranje organizama unutar hijerarhijske klasifikacije. 	Učenici/učenicice: <ul style="list-style-type: none"> - koriste odgovarajuće ključeve pronalazeći sličnosti i razlike među kategorijama - pri određivanju biljaka po ključu opredjeljuju se za tezu i antitezu - prave panoe hijerarhijske klasifikacije taksonomskih kategorija. 	Line; taksonomske kategorije; binarna nomenklatura; vrsta; rod; familija; red; klasa; tip; razdio; carstvo; ključ.	

Tema: Autotrofni protisti

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: <ul style="list-style-type: none"> - zna građu, značaj i ekologiju algi - zna značajne vrste algi u Crnoj Gori. 	Učenici/učenicice: <ul style="list-style-type: none"> - sakupljaju značajne predstavnike algi - gledaju film o algama. 	Zelene, euglenoidne, mrke i crvene alge	

Tema: Gljive i lišajevi

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: <ul style="list-style-type: none"> - zna građu i značaj gljiva, razumije značaj gljiva u svakodnevnoj upotrebi (medicini, 	Učenici/učenicice: <ul style="list-style-type: none"> - posmatraju mikorizu da bi je bolje shvatili/shvatile - rade *vježbu (gaje mucor sp., radi 	Gljive; mikoriza; buđ (mucor mucedo); mikoze; penicilin; kvasac; peronospora.	

prehrambenoj industriji) - zna građu i značaj lišajeva.	boljega upoznavanja građe i načina razmnožavanja (gljiva) - izrađuju zidne novine na temu gljiva i lišajeva - na terenu prepoznaju i klasifikuju lišajeve.	Lišajevi, simbioza	
--	--	--------------------	--

Tema: Biljno carstvo

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: - zna vrste, građu i ulogu biljnih tkiva - produbljuje stečena znanja o biljnim organima - produbljuje znanje o mahovinama i papratima (životni ciklusi i predstavnicima) - zna građu, rasprostranjenost i značajne predstavnike gološemenica u Crnoj Gori - zna karakteristike monokotiledonih i dikotiledonih biljaka - zna značajne predstavnike skrivenošemenica u Crnoj Gori.	Učenici/učenice: - rade vježbu – trajne preparate biljnih tkiva posmatraju mikroskopom - rade vježbe (poprečni presek korijena, stabla i lista posmatraju mikroskopom) - raščlanjuju cvijet i upozaju se s građom - izrađuju sheme životnih ciklusa mahovina i paprati i upoređuju ih - sakupljaju vrste mahovine, paprati, gološemenice i skrivenošemenice, određuju ih koristeći ključ, vrše njihovo konzerviranje - formiraju zbirke korijena, stabla, listova, plodova i šemena - prave panoe o oprašivanju i oplodnji skrivenošemenica - prave herbarijume biljaka karakterističnih za najbližu okolinu - uzimaju aktivno učešće u tribini na temu „Značaj biljaka“.	Mahovine; protonema; anteridija; arhegonija; paprati; protalij; gološemenice; skrivenošemenice; vegetativni organi; reproduktivni organi.	

Tema: Životinjsko carstvo – beskičmenjaci

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
--------------------	------------	--------------------	------------

<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - produbljuje ranije stečena znanja o parazitskim vrstama hetrotrofnih protista (protozoa) koje izazivaju oboljenja kod ljudi, životinja i biljaka - zna organizaciju tijela i embrionalne faze razvika životinja - produbljuje znanje o sunderima i dupljarima - razumije parazitizam na predstavnicima pljosnatih i valjkastih crva - zna građu, značaj, ekologiju i predstavnike mekušaca - zna građu, značaj, ekologiju i predstavnike bodljokožaca - shvata homomernu segmentaciju tijela na primjeru kišne gliste - produbljuje znanja o građi, ekologiji i predstavnicima zglavkara - shvata značaj insekata u humanoj i veterinarskoj medicini (paraziti i prenosioci zaraznih oboljenja, korisni insekti). 	<p>Učenici/učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mikroskopiraju protozoe da bi im bila jasnija njihova građa i način kretanja - izrađuju panoe o embrionalnim fazama razvika i simetriji životinja - samostalno prave preparate beskičmenjaka, posmatraju ih i analiziraju - seciraju kišnu glistu radi boljšega razumijevanja građe - flotacijom ili Tulgrenovim aparatom vrše pronalaženje i posmatranje sitnih životinja - gledaju filmove o različitim klasama beskičmenjaka - izrađuju panoe s karakterističnim predstavnicima klasa beskičmenjaka s teritorije Crne Gore - prave inektarijum s karakterističnim predstavnicima iz okruženja - prave prezentacije o karakterističnim predstavnicima beskičmenjaka iz okruženja (predstavnicima značajni za čovjeka, rijetke vrste i drugo) - organizuju tribinu na temu „Značaj insekata“ 	<p>Simetrija, morula, blastula, gastrula, protozoa; dizenterija; malarija; metazoa; sunderi; dupljari; pljosnati crvi; metilji; pantljičare; ehinokokus; trihina; mekušci; prstenasti crvi; kišna glista; zglavkari; paukolike životinje; krpelji; rakovi; insekti; komarac; bodljokošci.</p>	
---	---	---	--

Tema: Hordati – kičmenjaci

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna podjelu hordata 	<p>Učenici/učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - prikupljaju, konzerviraju i uz 	<p>Hordati; horda; amfioksus; ribe;</p>	

<ul style="list-style-type: none"> - produbljuje znanje o građi, ekologiji i značaju riba - produbljuje znanje o građi, ekologiji i značaju vodozemaca - produbljuje znanje o građi, ekologiji i značaju gmizavaca - produbljuje znanje o građi, ekologiji i značaju ptica - produbljuje znanje o građi, ekologiji i značaju sisara - razumije evolutivni razvoj kičmenjaka. 	<p>pomoć ključa određuju ribe, vodozemce i gmizavce, analizirajući ih</p> <ul style="list-style-type: none"> - sakupljaju pera, ljuske jaja, gvale, gnijezda (zimi) da bi dobili cjelovitu sliku o životu ptica - uzimaju aktivno učešće na okruglome stolu na temu „Čudesni svijet životinja“ - posjećuju najbliži nacionalni park ili prirodnjački muzej - izrađuju panoe o karakterističnim predstavnicima kičmenjaka Crne Gore - gledaju filmove o klasama kičmenjaka - shematski predstavljaju evolutivno stablo životinja. 	<p>vodozemci; metamorfoza; gmizavci; ptice; sisari.</p>	
--	--	---	--

Tema: Osnovni pojmovi iz ekologije

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - razumije pojam i značaj ekologije - zna da objasni podjelu i značaj ekoloških faktora - razumije pojmove <i>ekološka niša</i> i <i>životna forma</i>. 	<p>Učenici/učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obilaze najbliži teren radi upoznavanja određenih ekoloških pojmova (prikaz crnogorskih predjela) - na terenu objašnjavaju pojmove ekološke niše i životne forme, analiziraju ih praveći razlike među njima. 	<p>Ekologija; ekološki faktori; ekološka niša; životna forma.</p>	<p>Geografija:</p> <ul style="list-style-type: none"> - formiranje zemljine površine. <p>Istorija:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lokalitet u istoriji koji se reflektuje na šire društvene procese.

Tema: Ekološki nivoi organizacije

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - na primjerima razumije odnose 	<p>Učenici/učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obilaze najbliži teren i koriste 	<p>Vrsta, populacija; gustina populacije.</p>	<p>Geografija:</p>

<p>među vrstama i unutar vrste</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna da objasni karakteristike populacije na primjerima iz okruženja - zna pojam biotopa i zna da objasni strukturu biocenoze - zna strukturu i zna da razlikuje osnovne tipove ekosistema na osnovu karakterističnih biljnih i životinjskih vrsta - zna da objasni kruženje materije i protok energije preko lanaca i mreža ishrane 	<p>postupke transekta i košenja, radi utvrđivanja gustine određene populacije (po izboru).</p> <ul style="list-style-type: none"> - na osnovu bioindikatora vrše analizu određenog ekosistema - posmatraju i analiziraju jedan lanac ishrane i trofičku piramidu na najbližem lokalitetu - shematski povezuju lance ishrane i metabolizam ekosistema - rade projekat „Ekosistem u školskom dvorištu“. 	<p>biotop; biocenoza; biom; ekosistem; biosfera; lanac ishrane, producenti, konzumenti, reducenti, trofička piramida.</p>	<p>- regije Crne Gore.</p>
---	---	---	----------------------------

Tema: Glavni ekološki problemi i njihovo rješavanje

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - razlikuje pojam zagađivača i vrste zagađivanja - zna koje su posljedice demografske eksplozije i zagađivanja životne sredine - shvata značaj i ciljeve konvencija i direktiva o zaštiti prirode Cites, Ramsar, Kjoto, Natura 2000... - upoznaje pojmove: <i>ISUEN</i>, <i>Crvena lista</i> i <i>Crvena knjiga</i>, <i>Hot spot (vruća tačka) biodiverziteta</i>, <i>nacionalna Strategija očuvanja biodiverziteta i organizacije i institucije koje se bave zaštitom prirode</i> - zna koje su rijetke i ugrožene biljne i životinjske vrste Crne Gore i osnovne elemente njihove zaštite 	<p>Učenici/učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pošećuju najbliži nacionalni park - izrađuju ekološke karte Crne Gore, s akcentom na rijetkim i ugroženim vrstama, u saradnji sa stručnjacima - organizuju tribinu na temu „Zagađivači životne sredine“ - rade *vježbu (utvrđuju zagađenost zemljišta na osnovu brojnosti kišnih glista), - prikupljaju i predstavljaju informacije o vrućim tačkama biodiverziteta - prate kratku prezentaciju - sakupljaju podatke i prave model knjige Endemi i relikti Crne Gore - razvijaju saradnju s obrazovno-vaspitnim organizacijama slične 	<p>Demografska eksplozija, zagađenost (vazduha, vode, zemljišta, hrane, zvučna), polutanti, kišele kiše, efekat staklene bašte, crvena knjiga IUCN-a, ekotoksikologija.</p>	<p>Geografija:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zaštita prirode Crne Gore, nacionalni parkovi. <p>Istorija:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nacionalni parkovi koji u svom području baštine kulturno-istorijske tokove.

<ul style="list-style-type: none"> - razumije posljedice neriješenoga problema komunalnog otpada s posebnim osvrtom na Crnu Goru. 	<p>vrste i s naučnim institucijama poput Prirodnjačkoga muzeja Crne Gore, Republičkoga zavoda za zaštitu privrede, J.U. Nacionalni parkovi...</p> <ul style="list-style-type: none"> - na nivou škole predstavljaju rezultate svojih istraživanja i eksperimenata - organizuju i sprovode kampanju o značaju zdrave životne sredine. 		
--	--	--	--

III razred – Obavezni sadržaji**Tema: Tkiva, organi i organski sistemi**

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - razlikuje ćelije, tkiva, organe i sisteme organa čovjeka. 	<p>Učenici/učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rade laboratorijsku vježbu (analiziraju i skiciraju tkiva – trajni mikroskopski preparati) - prave prezentacije o tkivima ljudskoga organizma - koriste histološki atlas pri analiziranju građe čovjekova tijela. 	<p>Tkivo; vrste tkiva (vezivno, krv, koštano, hrskavičavo, žljezdano, mišićno, nervno); organi i organski sistemi.</p>	

Tema: Koža

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - produbljuje znanja o građi, ulozi i zaštiti kože. 	<p>Učenici/učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - na modelu kože uočavaju organe kože - posmatraju mikroskopske preparate kože i skiciraju ih - koristeći stručnu literaturu imaju jasan uvid u bolesti, posljedice i zaštitu kože - organizuju tribinu o pravilnoj upotrebi kozmetičkih preparata. 	<p>Koža; produkti kože; kožne žlijezde; kožne bolesti; njega; zaštita.</p>	

Tema: Skeletni sistem

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: <ul style="list-style-type: none"> - zna oblik, građu, ulogu, veze i podjelu kostiju - zna kosti čovječijega skeleta - zna karakteristične bolesti skeleta i shvata značaj pravilne ishrane i bavljenja sportom - zna pravilan razvoj skeleta. 	Učenici/učenice: <ul style="list-style-type: none"> - koriste model skeleta čovjeka, literaturu i anatomske atlas da bi prepoznali pojedine kosti čovječijega tijela i veze među njima - rade vježbu – dokazuju organske i neorganske materije u kostima - posmatraju slike pojedinih deformiteta u razvoju skeleta i obrazlažu ih - sprovode projekat – „Učestalosti ravnih tabana i skolioze kod učenika škole“ 	Kost; hemijski sastav kosti; kosti glave; trupa, gornjih i donjih udova; tipovi kostiju; veze; zglobovi; oštećenja i bolesti.	Fizičko vaspitanje: <ul style="list-style-type: none"> - brinuti o pravilnom tjelesnom držanju, razvijanje pravilne orijentacije u prostoru, razvijanje psihofizičkih sposobnosti.

Tema: Mišići

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: <ul style="list-style-type: none"> - zna građu, ulogu i značaj mišića, kao i njihovu povezanost sa skeletom - zna preventivne mjere u očuvanju mišićnoga sistema i najčešća oštećenja i bolesti. 	Učenici/učenice: <ul style="list-style-type: none"> - mikroskopiraju, posmatraju i crtaju mišićna vlakna (trajni preparati) i objašnjavaju njihovu građu - koristeći anatomske atlas identifikuju glavne mišićne grupe u čovjekovu tijelu - pišu referate o važnosti fizičke aktivnosti i bavljenja sportom - izrađuju panoje o raznim pomagalima u prevazilaženju mišićnih oštećenja - rade projekat „Paraolimpijci u Crnoj Gori“. 	Miofibrili; poprečnoprugasti mišići; glatki mišići; tetiva; ligamenti; antagonističko i sinergističko djelovanje mišića; bolesti i oštećenja.	Fizičko vaspitanje

Tema: Endokrini sistem

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: <ul style="list-style-type: none"> - zna položaj pojedinih endokrinih žlijezda i hormone koje luče - razumije pojam negativne povratne sprege - razumije značaj pravilnoga funkcionisanja endokrinih žlijezda, prevenciju i najčešća oboljenja. 	Učenici/učenice: <ul style="list-style-type: none"> - koristeći anatomske atlas, uočavaju položaj endokrinih žlijezda - gledaju film na temu „nepravilnosti u funkcionisanju endokrinih žlijezda“ - pripremaju asocijacije i kviz na zadatu temu - organizuju tribinu na temu najčešća oboljenja endokrinog sistema. 	Endokrini žlijezda; hormon; hormonska regulacija; hipofiza; epifiza; štitna; paraštitna; grudna; nadbubrežna; endokrini pankreas; polne; hiposekrecija; hipersekrecija; oštećenja i bolesti.	Psihologija

Tema: Nervni sistem

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: <ul style="list-style-type: none"> - zna građu i funkcionisanje nervne ćelije (shvata pojam <i>stimulus</i>, <i>prag draži</i> i <i>akcioni potencijal</i>) tkiva i nervnoga sistema - razumije pojam <i>sinapsa</i> i <i>refleksni luk</i> - razumije osnove funkcionisanja centralnoga nervnog sistema - *zna da objasni djelovanje vegetativnoga nervnog sistema - *zna najčešće preventivne mjere u očuvanju nervnoga sistema i neka oštećenja i bolesti nervnoga sistema. 	Učenici/učenice: <ul style="list-style-type: none"> - mikroskopiraju nervne ćelije (trajni preparat), posmatraju, crtaju i objašnjavaju njihovu građu - rade vježbu (provjeravanje refleksa: Paternalni refleks) - izrađuju prezentaciju o centrima na nivou CNS - shematski predstavljaju djelove perifernoga i vegetativnoga nervnog sistema - izrađuju zidne novine o preventivnim mjerama za očuvanje nervnoga sistema - aktivno učestvuju u tribini na temu „Bolesti zavisnosti“.ili imaju gosta u školi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Neuron; nervno tkivo; nervni sistem; stimulus; prag draži; potencijal mirovanja; akcioni potencijal; sinapsa; medijatori; refleksni luk; CNS; veliki mozak; međumozak; srednji mozak; mali mozak; produžena moždina; mišljenje; kičmena moždina; oštećenje i bolesti nervnoga sistema; homeostaza; periferni nervni sistem; simpatički i parasimpatički sistem; antagonističko djelovanje. 	Psihologija

Tema: Čula

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: <ul style="list-style-type: none"> - zna vrste receptora i razumije strukturu, funkciju i djelovanje čula - zna preventivne mjere u očuvanju i najčešće promjene u funkcionisanju čulnih organa. 	Učenici/učenice: <ul style="list-style-type: none"> - na modelima uočavaju djelove čula vida i sluha - rade vježbu: Mariottov ogled – dokazivanje slijepe mrlje u kojoj identifikuju nedostatak fotoreceptora - rade vježbu - test kojim se može ustanoviti sljepilo za boje - ispituju oštrinu čula sluha - sparivanje konca, Isiharine tablice - ispitivanje oštine vida Snelenovih slova - određuju osetljivosti receptora na pojedinim djelovima jezika. 	Receptori; vrste receptora i njihova uloga: fotoreceptori, termoreceptori, mehanoreceptori, hemoreceptori; čulo vida, čulo mirisa; čulo sluha i ravnoteže; čula u koži; čulo ukusa.	

Tema: Sistem organa za cirkulaciju

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: <ul style="list-style-type: none"> - zna sastojke krvi, analizirajući njihove funkcije - *obogaćuje znanje o krvnim grupama i značaju transfuzije - zna građu i funkciju srca i krvnih sudova - produbljuje znanje o malome i velikome krvotoku, pulsu i krvnome pritisku - zna važnost preventivnoga djelovanja protiv bolesti krvnoga sistema - shvaća građu i funkciju limfnoga sistema. 	Učenici/učenice: <ul style="list-style-type: none"> - mikroskopiraju krvni razmaz i skiciraju uobličene elemente krvi - na modelima srca i slikama krvnih sudova upoznaju se s njihovom građom - koriste sheme i analiziraju veliki i mali krvotok - rade vježbu (mjerenje krvnoga pritiska i analiziranje dobijenih rezultata) - crtaju shemu limfotoka koristeći rotoprojektor i objašnjavaju postojanje limfnih čvorova. 	Krv; sastav krvi; krvna plazma, eritrociti, leukociti, trombociti; koagulacija; pozivna povratna sprega; srce; krvni sudovi (arterije, vene, kapilari); krvne grupe; veliki krvotok; mali krvotok; krvni pritisak; bolesti srca i krvnih sudova.	

Tema: Imuni sistem

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: <ul style="list-style-type: none"> - razumije djelovanje i značaj imunoga sistema - razumije reakciju organizma u kontaktu s HIV-om. 	Učenici/učenice: <ul style="list-style-type: none"> - gledaju film na temu „Proizvodnja vakcina i seruma“ i analiziraju razlike - uređuju zidne novine na zadatu temu (podjela imuniteta, otkriće vakcina, najpoznatije vakcine i serumi) - prave prezentacije o HIV/AIDS-u 	Imuni sisitem; antigen; antitijelo; Rh-faktor; limfociti T i B; urođeni i stečeni imunitet; vakcina; serum.	Fizičko vaspitanje

Tema: Sistem za disanje

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: <ul style="list-style-type: none"> - zna građu, funkciju i značaj organa sistema organa za disanje - razlikuje čelijsko od plućnoga disanja - zna neke karakteristične plućne bolesti i načine zaštite. 	Učenici/učenice: <ul style="list-style-type: none"> - posmatraju model čovjeka i upoznaju se s građom organa za disanje - rade vježbu (mjerenje vitalnoga kapaciteta pluća spirometrom i grafički prikazuju rezultate) - rade vježbu – dokazuju disajne pokrete (Dondersov ogled) i analiziraju dobijene rezultate - rade referate o najčešćim bolestima sistema organa za disanje. 	Disanje; disajni put (nosna šupljina, usna duplja, ždrijelo, grkljan, dušnik, dušnice, bronhiole, pluća, alveole, razmjena gasova, dijafragma, bolesti sistema za disanje).	Fizičko vaspitanje: vježbe disanja. Hemija: karbonantni puferi.

Tema: Sistem za varenje

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: <ul style="list-style-type: none"> - produbljuju znanje o hranljivim materijama - zna građu, funkciju i značaj organa sistema organa za varenje 	Učenici/učenice: <ul style="list-style-type: none"> - izrađuju pano o hranljivim materijama - na modelu razlikuju djelove sistema za varenje 	Djelovi sistema (usta, jezik, zubi, ždrijelo, jednjak, želudac, tanko crijevo, debelo crijevo), probavne žlijezde (pljuvačne, pankreas, jetra);	Fizika: 1. zakon termodinamike. Fizičko vaspitanje:

<ul style="list-style-type: none"> - zna tipove i faze varenja hrane - zna više o bolestima organa za varenje i prevenciji. 	<ul style="list-style-type: none"> - dokazuju djelovanje pljuvačke na skrob analizirajući razlaganje polisaharida - rade *vježbu (ispitivanje djelovanja žuči na masti) - gledaju film o kretanju hrane kroz sistem organa za varenje - koristeći literaturu i pretražujući internet, saznaju više o najčešćim oboljenjima organa za varenje, o čemu referišu na okruglim stolovima. 	<p>žučna kesica; enzimi; villi, resorpcija; pravilna ishrana; vitamini A, D, C, E, K; vitaminski kompleks B; bolesti i njega organa za varenje.</p>	<p>kretanje i metabolizam.</p>
---	--	---	--------------------------------

Tema: Sistem za izlučivanje

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna građu, funkciju i značaj organa za izlučivanje - produbljuje znanja o nastanku i sastavu primarne i sekundarne mokraće - zna više o prevenciji i bolestima organa za izlučivanje. 	<p>Učenici/učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rade disekciju bubrega (goveče, ovca) ili na modelu skiciraju i analiziraju viđeno - gledaju film o formiranju primarne i sekundarne mokraće - koristeći literaturu prikupljaju više podataka o oboljenjima organa za izlučivanje, dijalizi i transplantaciji, o čemu referišu u okviru samostalnih referata. 	<p>Bubrezi; Bowmanova čahura; Malpigijevo tjelašće; nefron; ureteri; mokraćna bešika; uretra; sastav mokraće; zaštita i oboljenja organa za izlučivanje; dijaliza; transplantacija.</p>	<p>Fizičko vaspitanje: kretanje i metabolizam.</p>

Tema: Reproductivno-seksualni sistem

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna građu muških i ženskih polnih organa - razumije ulogu muških i ženskih polnih hormona u stvaranju primarnih i sekundarnih polnih 	<p>Učenici/učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - izrađuju pano o primarnim i sekundarnim polnim karakteristikama - aktivno učestvuju na okruglome stolu na temu „Polno prenosive 	<p>Muški polni organi; sjemenik; sjemevod; prostata; polni ud; hormoni sjemenika; ženski polni organi; jajnik; jajovod; materica; usmina; spoljašnji ženski polni organi; ženski polni</p>	<p>Psihologija</p>

karaktera - zna kako se odvija mjesečni polni ciklus kod žene - zna vrste i način upotrebe kontraceptivnih sredstava predstavnika oba pola, kao i prevenciju i zaštitu od najčešćih polno prenosivih oboljenja - umije da pravi razliku pojmova <i>pol</i> , <i>rod</i> i razvija nediskriminišući stav prema različitim seksualnim orijentacijama - zna faze razvoja zametka i ploda - zna koje promjene prate trudnoću i što sve može ugroziti normalan tok trudnoće.	bolesti“ - dan pitanja i odgovora na temu „Polna zrelost i stupanje u seksualne odnose“ - rade istraživanje i prezentaciju na temu „Rodni identitet i seksualnost“ - izrađuju shemu o spermatogenezi i oogenezi - rade vježbu – posmatraju polne ćelije (trajne preparate i mikrografije), skiciraju i analiziraju viđeno - gledaju film na temu: „Razviće čovjeka“.	hormoni; bolesti i njega polnih organa; kontraceptivna sredstva. Oplodjenje; zigot; brazdanje; embrion; placenta; fetus; novorođenče; trudnoća; porođaj, seksualna orijentacija.	Fizičko vaspitanje
--	---	--	---------------------------

Tema: Osnovi molekularne biologije

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: - produbljuje znanje o građi DNK i RNK i vrstama RNK - razumije centralnu dogmu molekularne biologije - zna da je biotehnologija - tehnologija korišćenja ćelija i organizama (na primjeru kvasaca i bakterija) za sintezu raznih jedinjenja.	Učenici/učenice: - izrađuju modele DNK i RNK vezujući nukleotide - izoluju i identifikuju RNK iz ćelija kvasca - gledaju film o :replikaciji, transkripciji i translaciji - aktivno učestvuju na okruglome stolu na temu „Mikroorganizmi u službi čovjeka“.	Molekularna biologija; nukleinske kiseline; replikacija DNK; vrste i funkcije RNK; genetički kod; kodon; antikodon; transkripcija; translacija; biosinteza proteina; genetičko inženjerstvo; kloniranje.	Hemija: hemija proteina.

Tema: Humana genetika

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
Učenik/učenica: - zna što je genotip, a što fenotip - zna primjere dominantnoga i	Učenici/učenice: - rade vježbu - dobijanje kratkotrajnoga preparata X	Mejoza; haploidnost; diploidnost; gamitogeneza; spermatogeneza;	

<p>recesivnoga nasljeđivanja i nasljeđivanje pola kod čovjeka</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna što je kariogram čovjeka - zna neke nasljedne bolesti - shvata važnost genetičkoga savjetovanja. 	<p>hromozoma iz usne duplje čovjeka (crtaju i analiziraju)</p> <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju rodoslovno (genealoško) stablo i tako dolaze do podataka vezanih za dominantno i recesivno nasljeđivanje osobina - sprovode projekat – Ispitivanje zastupljenosti dominantne osobine na nivou odjeljenja - rade vježbu – rade zadatke o dominantnom, recesivnom i polnom nasljeđivanju - izrađuju kariogram čovjeka - prave panoe o najčešćim nasljednim bolestima. 	<p>oogeneza; alel; lokus; genotip; fenotip; dominantno i recesivno nasljeđivanje; nasljeđivanje pola; nasljeđivanje vezano za X hromosome; vezani geni; multipni aleli; promjene u strukturi i broju hromozoma.</p>	
--	--	---	--

Tema: Evolucija čovjeka

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi – sadržaji	Korelacija
<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna filogenetsko stablo primata - razumije socijalnu i kulturnu evoluciju čovjeka. 	<p>Učenici/učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - shematski predstavljaju filogenetsko stablo primata - aktivno učestvuju na okruglome stolu na temu: „Socijalna i kulturna sredina čovjeka“ - gledaju kratke filmove o primatima i evoluciji primata. 	<p>Primati; porijeklo i razvoj čovjeka; biološka i kulturna evolucija.</p>	

5. DIDAKTIČKE PREPORUKE**I razred**

Prilikom realizacije programa nastavnik/nastavnica treba sagledati nivo znanja s kojim učenici/učenice dolaze iz osnovne škole kako bi tome prilagodio/prilagodila rad.

Nastavnik/nastavnica treba da upućuje učenike/učenice na povezivanje prethodnih i novostečenih znanja i na korišćenje različitih izvora informacija.

S obzirom na to da se u prvome razredu izučavaju osnovni biološki pojmovi, neophodni za dalje izučavanje ove nauke, nastavnik/nastavnica posebno treba da insistira na razumijevanju i trajnosti usvojenih znanja. Da bi se to postiglo, prilikom realizacije programa, pored korišćenja očiglednoga materijala (koga za nastavu biologije ima obilje) i realizovanja vježbi, nastavnik/nastavnica treba da insistira na misaonoj aktivnosti učenika/učenica u toku nastave. To se može ostvariti kroz aktivno učešće učenika/učenica u svim fazama časa i učenjem putem otkrića, primjenom naučenoga i sl.

U toku časa učenicima/učenicama treba otvoriti mogućnost da slobodno postavljaju pitanja i tragaju za odgovorima. Nastavnici/nastavnice mogu učenike/učenice dodatno motivisati i zainteresovati za gradivo navođenjem zanimljivosti iz života pojedinih naučnika/naučnica ili drugih neobičnosti, kakvih je u biologiji mnoštvo.

Nastavnici/nastavnice treba da podstiču učenike/učenice da se osposobljavaju da koriste različite izvore znanja: da koriste literaturu, internet, medije, da sistematski prikupljaju i klasifikuju informacije.

Kroz nastavu o virusima (s posebnim akcentom na HIV-u) i bakterijama, nastavnik/nastavnica pomaže učenicima/učenicama da, pored sticanja znanja koja su dio opšte kulture, formiraju higijenske navike i stavove o preventivnim mjerama za očuvanje sopstvenoga zdravlja.

II razred

Nastavnik/nastavnica treba da podstiče učenike/učenice da mobilizuju prethodna znanja i iskustva i da ih povezuju s novostečenim znanjima. Uz to, treba da usmjeri učenike/učenice na samostalno pronalaženje relevantnih informacija i korišćenje različitih izvora znanja.

Prilikom realizacije programa za drugi razred poseban akcenat nastavnik/nastavnica treba da stavi na to da učenici/učenice uoče kako organizam funkcioniše kao sistem, na odnos i međuzavisnost elemenata u sistemu. Iako je uloga nastavnika/nastavnice da učenicima/učenicama saopšti osnovne informacije, te je ova metoda neizostavna, ipak ona ne treba biti dominantna, već nastavnik/nastavnica treba da usmjerava učenike/učenice da samostalno dolaze do zaključaka, da uočavaju razlike i otkrivaju uzročno-posljedične veze. Zato je potrebno kombinovati različite oblike i metode rada.

O raznovrsnome biljnom i životinjskom svijetu postoji čitavo bogatstvo različitoga tekstualnog i slikovnog materijala. Dobro je učenike/učenice podsticati da ovaj materijal koriste prilikom učenja, ali da se ne zadržavaju samo na posmatranju određenih slika i sl., već ih treba upućivati na pravljenje različitih shema, pregleda, klasifikacija.

Pored insistiranja na usvajanju ključnih znanja nastavnik/nastavnica treba da osposobi učenike/učenice da samostalno, ili uz pomoć nastavnika/nastavnice, izvode određene laboratorijske vježbe i manja istraživanja.

Nakon završetka određenih oblasti može se organizovati okrugli sto na temu „Čudesni svijet životinja“ i „Čudesni svijet biljaka“.

Sadržaji iz ekologije pogodni su za diskutovanje na času, a argumentovana diskusija je aktivnost kroz koju se razvija logičko mišljenje. Po mogućnosti, prilikom realizovanja ovih sadržaja korisno bi bilo organizovati posetu nacionalnome parku. Sadržaji iz ekologije neiscrpan su izvor interesantnih tema za realizovanje projektne nastave i miniistraživanja.

III razred

Prilikom planiranja svakoga časa nastavnik/nastavnica treba da ima na umu cilj, tj. što želi postići časom. Biologija čovjeka, evolucija čovjeka i humana genetika teme su koje su učenicima/učenicama uvijek interesantne i atraktivne. Nastavnik/nastavnica

treba to interesovanje da usmjeri i podstakne učenike/učenice na usvajanje smislenih, međusobno povezanih sadržaja, korisnih za dalje obrazovanje i svakodnevni život.

Kombinacijom tradicionalnih i savremenih metoda i oblika rada, uz korišćenje raznovrsnoga vizuelnog materijala, učenik/učenica će steći trajna znanja i sposobnost da naučeno primjenjuje. Nastavnik/nastavnica treba da omogući učenicima/učenicama da što više učestvuju u svakoj fazi časa. Funkcionisanje ljudskoga organizma kao sistema i pojedinih organa kao elemenata u tome sistemu kao cjelini sadržaji su pogodni za razvijanje sposobnosti analize i sinteze. Na taj će način učenici/učenice, pored usvajanja određenih sadržaja, razvijati i logičko mišljenje, a nastavnik/nastavnica je taj/ta koji/koja ove procese treba da podstiče i usmjerava. Posebno interesantne oblasti molekularne biologije i genetike, koje neprekidno dolaze do novih otkrića, nastavnik/nastavnica može iskoristiti za razvoj učeničkih interesovanja. Kroz te sadržaje nastavnik/nastavnica može podsticati učenike/učenice da samostalno prikupljaju informacije za diskusiju na času.

Pored insistiranja na usvajanju znanja o ljudskome organizmu, posebno interesantno područje za učenike/učenice su bolesti pojedinih organa. Nastavnik/nastavnica treba da ukaže učenicima/učenicama da biologija, otkrivši fizičko-hemijsku suštinu mnogih pojava, prvenstveno u ćelijskome jedru, omogućava aktivno uplitanje u životne procese od značaja za zaštitu i liječenje bolesti. Organizovanje raznih tribina, argumentovana diskusija, prikupljanje i klasifikacija tekstova i slika s interneta i sl. aktivnosti su koje su intelektualno podsticajne i treba ih koristiti za sistematizaciju usvojenih znanja.

Znanja iz biologije dio su opšte kulture, ali predstavljaju i osnovu za dalje obrazovanje iz oblasti prirodnih nauka i zato treba insistirati na razumijevanju i kvalitetu stečenih znanja.

6. KORELACIJA MEĐU PREDMETIMA - data je u tabelama.

7. STANDARDI ZNANJA (ISPITNI KATALOG)

I razred

Učenici/učenice treba da znaju:

- značaj biologije u nauci, praksi i svakodnevnome životu
- povezivati znanja iz biologije i drugih nauka
- koji su značajni biolozi i drugi naučnici čija su otkrića bila važna za razvoj biologije
- tehniku mikroskopiranja
- praviti mokre mikroskopske preparate
- definisati pojam ćelije
- što je nukleoid i kod kojih se organizama javlja
- osnovnu građu ugljenih hidrata, masti, proteina
- kako pojedini vitamini djeluju na fiziološke procese i koje su posljedice avitaminoze, hipovitaminoze i hipervitaminoze
- značaj osmoze u biološkim sistemima
- objasniti razliku između aktivnoga i pasivnoga transporta
- pojam i značaj selektivne propustljivosti ćelijske membrane

- značaj endocitoze (fagocitoze i pinocitoze) i egzocitoze
- osnovnu građu i funkciju ćelijskoga zida
- da prave preparate i bilježe zapažanja do kojih su došli posmatranjem ćelija epidermisa, crnoga luka i lista mahovine *mniium sp.*
- osnovni sastav citoplazme
- što je koloid, sol i gel stanje
- na slikama, shemama i mikrografijama prepoznati određene organele, objasniti građu i značaj svake od njih
- građu i značaj jedra
- građu DNK, RNK i njihov značaj
- što je nukleotid
- što je gen i genom
- posmatrajući trajne mikroskopske preparate, zaključiti kako se odvijaju interfaza, mitozu i mejozu
- objasniti stvaranje i građu ATP i njegov značaj kao biološke energije
- objasniti pojmove *metabolizam*, *anabolizam* i *katabolizam*
- objasniti strukturu, značaj i djelovanje enzima kao katalizatora i regulatora svih procesa metabolizma u živim sistemima
- kako na djelovanje enzima utiču pH i temperatura
- da sami/same donesu zaključak o djelovanju enzima tokom izvođenja vježbe – određivanje aktivnosti amilaze
- da je vrenje biohemijski proces, koji se odvija pod uticajem enzima
- razlike između alkoholnoga, mliječnoga i propionskoga vrenja
- značaj mikroorganizama za biotehnologiju
- pojam *fotosinteze*
- objasniti pojmove autotrofan i heterotrofan
- osnovnu građu i značaj hloroplasta u procesu fotosinteze i značaj fotosintetskih pigmenata
- fotosistem I i II
- značaj oksidoredukcionih procesa kao glavnoga puta za dobijanje energije u ćeliji
- da se u procesu fotosinteze svjetlosna energija pretvara u hemijsku
- glavne reakcije Kalvinova ciklusa
- koji su produkti fotosinteze na osnovu zapažanja u toku izvođenja vježbe
- koji spoljašnji faktori utiču na intenzitet fotosinteze
- značaj fotosinteze za bića na Zemlji
- objasniti tok i značaj ćelijskoga disanja
- razlike i vezu između aerobnih i anaerobnih procesa
- izvođenjem vježbe kvalitativno dokazati disanje prokljalih šemenki
- izvesti zaključke o povezanosti životnih procesa
- razlike između jednoćelijskih i višećelijskih organizama
- osnovnu građu virusa
- nabrojati neke viroze

- ko izaziva AIDS, koji su načini zaražavanja i koje su posljedice
- što su viroidi, a što su prioni
- građu i osnovne oblike bakterija
- načine i brzinu razmnožavanja bakterija pri povoljnim uslovima
- objasniti pojam patogenosti i nabrojati bolesti izazvane patogenim bakterijama
- kako se primjenjuju bakterije u okviru biotehnologije i genetičkoga inženjerstva (vrenje)
- koja se sredstva koriste u borbi protiv bakterija
- što je pasterizacija, sterilizacija, dezinfekcija
- analizirati prisutne bakterije pri izvođenju laboratorijske vježbe
- osnovnu građu i značaj modrozelenih algi.

II razred

Učenici/učenice treba da znaju:

- binarni sistem nomenklature
- značaj pojedinih algi
- osnovnu građu i značaj gljiva u svakodnevnoj upotrebi
- što su mikoze
- načine razmnožavanja kvasca, što će uočiti u toku vježbe
- objasniti što je simbioza
- građu lišaja
- značaj lišaja kao bioindikatora zagađenosti vazduha
- osnovnu građu biljnih tkiva
- osnovnu građu i životni ciklus mahovina
- osnovnu građu i životni ciklus paprati
- građu vegetativnih organa
- građu gološemenica na karakterističnome predstavniku
- građu reproduktivnih organa, oprašivanje i oplodnju
- samostalno po ključu odrediti karakteristične predstavnike gološemenica i skrivenošemenica iz najbliže okoline
- navesti osobine dikotila na jednome karakterističnom primjeru
- navesti osobine monokotila na jednome karakterističnom primjeru
- prepoznati neke biljke iz bliže okoline (ljekovite i jestive, ukrasne, otrovne, industrijske, koristeći ključ)
- neke predstavnike protozoa, koje za čovjeka imaju veliki značaj
- osnovnu građu sunđeru
- osnovnu građu dupljara
- neke karakteristične predstavnike pljosnatih crva, koji su se adaptirali na parazitski način života
- građu i životni ciklus trihine kao karakterističnog predstavnika valjkastih glista

- objasniti osnovnu građu mekušca na primjeru puža
- na primjeru kišne gliste objasniti osnovne karakteristike i značaj prstenastih glista
- objasniti značaj paukolikih životinja na primjeru krpelja
- značaj rakova
- značaj insekata s posebnim osvrtom na one koji su prenosioci uzročnika težih i lakših oboljenja čovjeka
- osnovne karakteristike bodljokožaca na primjeru morskoga ježa
- etape embrionalnoga razvića i organizaciju tijela organizama u odnosu na osu simetrije
- osnovne karakteristike hordata na primjeru amfioksusa
- građu, ekologiju i značaj riba
- građu, ekologiju i značaj vodozemaca
- građu, ekologiju i značaj gmizavaca, koji su otrovni gmizavci u najbližem okruženju
- građu, ekologiju i značaj ptica
- građu, ekologiju i značaj sisara
- evolutivni razvoj životinja
- objasniti osnovne ekološke pojmove na konkretnim primjerima na terenu
- odnose međuzavisnosti živoga i neživoga svijeta
- definisati pojam populacije i na terenu analizirati gustinu pojedinih populacija
- objasniti pojmove *producenti*, *konzumenti*, *reducenti* na nekome lancu ishrane
- kako se vrši kruženje materije i proticanje energije u prirodi
- sastaviti trofičku piramidu, analizirati je i izvesti određene zaključke
- objasniti na primjerima odnose među vrstama i unutar vrsta
- koristiti različite informacije za temu „Upoznavanje odnosa među organizmima specifičnim za određeni lokalitet“
- analizirati neki ekosistem
- donositi zaključke koji faktori dovode ili mogu dovesti do ugroženosti nekog ekosistema
- koji su glavni zagađivači životne sredine
- koje su negativne posljedice na živi svijet usljed zagađenosti vode i zemljišta
- kako nastaju kišele kiše
- o efektu staklene bašte
- koje su rijetke i ugrožene biljne i životinjske vrste Crne Gore.

III razred

Učenici/učenice treba da znaju:

- definisati što je tkivo, organ, organski sistem
- građu i ulogu kože, kožne tvorevine i kožne žlijezde
- značaj higijene i zaštite kože i karakteristične kožne bolesti
- objasniti građu i ulogu kosti, veze među kostima i tipove kostiju

- prepoznati kosti čovječijega skeleta
- prevenciju, najčešće bolesti i povrede kostiju i kako pojedini faktori utiču na normalan i pravilan razvoj skeleta
- osnovnu građu, podjelu i ulogu mišića
- prevenciju, najčešća oštećenja i bolesti mišićnoga sistema
- kako su mišići povezani međusobno, a kako za kosti
- koji su regulacijski sistemi
- objasniti pojmove *endokrina žlijezda* i *hormon*
- koje su endokrine žlijezde čovjeka i gdje se nalaze u tijelu
- kako pojedini hormoni djeluju u čovječijem organizmu
- objasniti negativnu povratnu spregu
- koje su posljedice nepravilnoga funkcionisanja endokrinih žlijezda
- građu i ulogu nervne ćelije, nervnoga tkiva i nervnoga sistema
- definisati pojam draži i nadražaja
- objasniti potencijal mirovanja i akcioni potencijal
- definisati pojam sinapse
- navesti neke medijatore i objasniti njihovo djelovanje
- objasniti refleksni luk
- objasniti funkciju vegetativnoga nervnog sistema
- građu i ulogu centralnoga nervnog sistema
- prevenciju, najčešća oštećenja i bolesti nervnoga sistema
- objasniti vezu nervnoga i humoralnoga sistema
- na primjerima objasniti pojam homeostaze
- vrste receptora, osnovnu građu, funkciju, djelovanje i oboljenja čula
- koje su tjelesne tečnosti
- sastav krvi i funkciju
- građu srca, inervaciju i rad srca
- osobine krvnih sudova, objasniti veliki i mali krvotok
- što je krvni pritisak
- što je puls
- koje su preventivne mjere i koje su najčešće bolesti krvi, srca, krvnih sudova
- građu i ulogu limfe i limfnih čvorova
- djelovanje i ulogu imunoga sistema
- objasniti pojmove *antigen* i *antitijelo*
- primjere aktivnoga i pasivnoga imuniteta
- objasniti značaj disanja za normalno odvijanje bioloških procesa
- građu sistema organa za disanje i njegovu funkciju

- razliku između ćelijskoga i plućnoga disanja
- najčešće bolesti organa za disanje i mjere zaštite
- građu i ulogu sistema za varenje i značaj probavnih žlijezda
- ulogu enzima u procesu razlaganja hrane
- objasniti značaj resorpcije u procesu varenja hrane
- prevenciju, neke najčešće bolesti organa za varenje i preventivne mjere
- građu i funkciju organa za izlučivanje
- objasniti funkciju Henleove petlje
- razlike u građi između primarne i sekundarne mokraće
- najčešće bolesti bubrega
- građu i funkciju ženskih i muških polnih organa
- objasniti ulogu polnih hormona u stvaranju primarnih i sekundarnih polnih karakteristika
- odvijanje mjesečnoga polnog ciklusa žene
- koje su mjere za kontracepciju
- značaj higijene polnih organa
- prevenciju najčešćih polnih bolesti
- koje se morfološke promjene dešavaju tokom oplodjenja
- gametogenezu
- faze razvitka zametka i ploda
- koje su promjene u toku trudnoće i što sve može ugroziti normalan tok trudnoće
- građu i replikaciju DNK i njen značaj
- građu i funkcije informacione, ribozomalne i transportne RNK
- što je genetički kod, kodon, antikodon
- što je transkripcija i translacija
- biosintezu proteina i njen značaj
- razliku između genotipa i fenotipa
- primjere dominantnoga i recesivnoga nasljeđivanja
- način na koji dolazi do genetske determinacije pola kod čovjeka
- što su kariotip, kariogram, idiogram
- nastanak različitih nasljednih bolesti
- važnost genetskoga savjetovanja i prenatalne dijagnoze
- filogenetsko stablo primata
- razlike između socijalne i kulturne evolucije.

8. NAČINI PROVJERE ZNANJA I STRUČNE OSPOSOBLJENOSTI

Iz biologije koristiti kombinaciju metoda provjera znanja i tehnika ocjenjivanja – usmeno i pismeno provjeravanje, aktivnosti na času, izvođenje eksperimenata, ocjenjivanje radova i dr. Pri formulisanju pitanja za provjeravanje usvojenih znanja i vještina pridržavati se postavljenih standarda znanja.

Više je nivoa provjeravanja znanja:

- znanje i razumijevanje (da učenici/učenice razumiju pojave, zakonitosti, definicije, pojmove, teorije, tehnike rada, aparaturu za istraživanje)
- prikupljanje i obrada podataka i rješavanje problema (učenici/učenice sakupljaju, uređuju zbirke, povezuju znanja iz različitih područja biologije i ostalih predmeta, upotrebljavaju stečena znanja u nekim situacijama)
- eksperimentalne vještine (da učenici/učenice znaju planirati jednostavne eksperimente i da pritom prate i zapisuju rezultate i zapažanja do kojih su došli/došle).

9. RESURSI ZA REALIZACIJU

9.1. Materijalni uslovi, standardi i normativi za nastavu Biologije u gimnazijama

Za izvođenje nastave Biologije škola treba da ima odgovarajuće opremljen kabinet i u okviru školske biblioteke određenu stručnu literaturu. Potrebno je i prisustvo laboranta/laborantkinje, koji/koja bi održavao/održavala opremu i nastavna sredstva, nabavljao/nabavljala materijal i sarađivao/sarađivala s nastavnikom/nastavnicom i učenicima/učenicama.

Tehnička pomagala

Nastavno sredstvo	Tehnički opis nastavnoga sredstva	Standardi, normativi
Mikroskopi	svjetlosni	10
Set trajnih mikroskopskih preparata	set trajnih mikroskopskih preparata različitih ćelija, biljnih i životinjskih ćelija i tkiva	10
Set mikrografija	set mikrografija biljne ćelije, životinjske ćelije, životinjskoga jedra, ostalih ćelijskih organela	10
TV-prijemnik	kolor televizor	1
kolor videokamera	kolor kamera	1
Videorikorder	videorikorder	1
Dijaprojektor	dijaprojektor	2
Grafoskop	grafoskop	2
Komplet za terenski rad	lopata, šega, pijuk	1
Pribor za disekciju	kadica za disekciju, sa skalpelom, čiodama, pincetom	30
Ručne lupe	ručna lupa	30

Mjerni aparati

Nastavno sredstvo	Tehnički opis nastavnoga sredstva	Standardi, normativi
Vaga	precizna digitalna	1
pH metar	digitalni	1
Termometar	medicinski laboratorijski, alkoholni	2 2
Aparat za mjerenje pritiska	digitalni	1
Spirometar	spirometar	1

Laboratorijski pribor

Nastavno sredstvo	Tehnički opis nastavnoga sredstva	Standardi, normativi
Pribor za mikroskopiranje	mikroskopska stakla	100
	pokrovne ljupe	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
Čekić	ljekarski	1
Komplet alkoholnih flomastera	alkoholni flomasteri za pisanje po staklu	10
Mreža	mreža za hvatanje insekata	2
	mreža za hvatanje planktona	2

Stakleni pribor

Nastavno sredstvo	Tehnički opis nastavnoga sredstva	Standardi, normativi
Set čaša	staklene čaše različite veličine	10
Epruveta	standardne laboratorijske	100
Pertijeve šolje	staklene	10
Lijevak	stakleni lijevci, različite veličine	5
Set mjernih posuda	staklenih ili plastičnih različite veličine	10

Set staklenih štapića	stakleni štapići različite dužine	5
-----------------------	-----------------------------------	---

Ostala pomagala i učila

Nastavno sredstvo	Tehnički opis nastavnoga sredstva	Standardi, normativi
Videokaseta	videokaseta na temu fotosinteza, autotrofni organizmi, lanci ishrane, odabrani ekosistemi Crne Gore, rijetke biljne i životinjske vrste u Crnoj Gori, biodiverzitet, fitogeografska i zoogeografska područja Crne Gore, Oparinova teorija, građa i život biljaka, građa i život životinja, interfaza, amitoza, mitoz, mejoza, organi za varenje, videokaseta na temu AIDS-a; oplodjenje i razvoj zametka, funkcionisanja žlijezda s unutrašnjim lučenjem, bolesti i prevencija, oplodjenje i razvoj zametka...	1
Model	sklopovni model na temu DNK, ljudski skelet, mozak, torzo, srce, pluća, uši, oči, vilica, bubreg	1
Zidne slike	zidne slike na temu kruženja materije i protoka energije u ekosistemu, vrste tla, ekološke sukcesije stijena u Crnoj Gori, devastacije korita Morače, znakova za opasnost pri radu u laboratoriji, zidna slika virusa, zbirka slika na temu građe čovjekova tijela, mitoz, mejoza, Slenleova slova	1
Ilustrovani ključ	slikovni ključ za određivanje biljaka, gljiva i životinja	1
Karta lišajeva	karta lišajeva Crne Gore	1
Izvod iz crvene knjige IUCN-a	izvod iz crvene knjige IUCN-a, koji se odnosi na ugrožene vrste u Crnoj Gori	1
Set trajnih mikroskopskih preparata	set trajnih mikroskopskih preparata različitih vrsta tkiva	1
Anatomski atlas	anatomski atlas čovjekova tijela	1
Ključ	za određivanje talofita i kormofita	1
Set slajdova	slajdovi kičmenjaka	1
Komplet grafofolija	ekologija, građa čovjeka	1
Mokri preparati	mokri preparati kičmenjaka	

9.2. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- *Opšta citologija* – Ljubiša Glistić
- *Citologija* – Jelena Grozdanović Radovanović

- *Fiziologija biljaka* – Mirjana Nešković, Radomir Konjović, Ljubinka Čulafić
- *Enciklopedijski leksikon ekologije i zaštite životne sredine* – S. Radonjić, H. Markišić
- *Zagađivanje i zaštita životne sredine* – Derviš Rožaja, Miodrag Jablanović
- *Savremena biofizika* – Čedomir Radenović
- *Morfologija i fiziologija* – E. Strasburger
- *Botanika* – dr Vera Janjatović
- *Mikrobiologija III – rikacije i virusi* – dr Božidar Mihailović
- *Opšta mikrobiologija* – dr Zora Šarić
- *Mikrobiologija sa parazitologijom* – Slavoljub Stajić
- *Fitopatogene bakterije* – Momčilo Arsenijević
- *Sistematika gljiva* – dr Branislav Ranković
- *Atlas gljiva* – Giuseppe Pace
- *Flora mahovina Jugoslavije* – Zlatko Pavletić
- *Sistematika invertebrata I i II dio* – dr Miloje Krunić
- *Hordati* (skripta) – Miloš Kalezić
- *Vizuelni rečnik biljaka* -
- *Anatomski atlas* – NNK
- *Pregled medicinske fiziologije* – William F. Ganong
- *Biologija sa humanom genetikom* – V. Diklić, M. Kosanović, J. Nikolić, S. Dukić
- *Anatomija čovjeka* – dr Slaviša Dobričanin, Slavko Vitošević
- *Plastična anatomija čovjeka* – Nikola Boljević, Miloš Cimbalević
- *Osnovi molekularne biologije* – Gordana Matić
- *Školska enciklopedija biologije* – W. G. Hale, J. P. Morgan
- *Od molekula do ćelije*, Biologija za prvi razred opšte gimnazije – Marina Dermastia, Tom Turk, Blaženka Petričević, ZUNS, Podgorica, 2008.
- *Biologija za drugi razred opšte gimnazije* – Blaženka Petričević, Marko Karaman, Katarina Todorović, ZUNS, Podgorica, 2008.
- *Od ćelije do organizma 3, Biologija za treći razred opšte gimnazije* – Nikola Grujić, Danica Obradović, Blaženka Petričević, ZUNS, Podgorica, 2008.
- *Od molekula do ćelije, Radna sveska za prvi razred opšte gimnazije* – Helena Potočnik Vičar, Marina Dermastia, Blaženka Petričević, ZUNS, Podgorica, 2008.
- *Radna sveska za drugi razred opšte gimnazije* – Blaženka Petričević, Marko Karaman, Katarina Todorović, ZUNS, Podgorica, 2008.
- *Od ćelije do organizma 3, Radna sveska za treći razred opšte gimnazije* – Blaženka Petričević, ZUNS, Podgorica, 2008.
- *Molekularna biologija i genetika za treći ili četvrti razred gimnazije* – Aleksandra Martinović, Marijana Ojdanić, ZUNS, Podgorica, 2011.

10. PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA/NASTAVNICA I STRUČNIH SARADNIKA/SARADNICA

Nastavnik/nastavnica je osposobljen/osposobljena da predaje biologiju u gimnaziji ako je završio/završila studije biologije (240 ECTS).

Nacionalni savjet za obrazovanje na 27. sednici, održanoj 17. marta 2014. godine, utvrdio je izmjene predmetnoga programa BIOLOGIJA za I, II i III razred gimnazije.