

# **NASTAVNI PLAN I PROGRAM ZA MEDRESE**

## **BIOLOGIJA**

## **CILJ**

Cilj nastavnog predmeta biologije u odgojnom i obrazovnom procesu učenika ove škole je uvođenje učenika u područja bioloških nauka, čiji su sadržaji značajni za razumijevanje pojava i procesa u prirodi, a u skladu sa najnovijim naučnim dostignućima, kao i razvijanja sposobnosti jasnog i kritičkog mišljenja i zaključivanja što je tijesno povezano sa potrebama zvanja za koje se učenici obrazuju.

## **ZADACI**

- da učenici steknu nova znanja o organizaciji i funkcionisanju ćelije, kao i o biofizičkim i biohemijskim procesima u njoj;
- da učenici shvate tok općih fizioloških pojava i procesa u biljnom, životinjskom i ljudskom organizmu;
- upoznavanje učenika sa najčešćim oboljenjima, njegom i mjerama (preventivama) zdravstvene zaštite funkcionalnih sistema čovjeka;
- stjecanje osnove za primjenu stečenog znanja u praksi.

Nastavni program iz predmeta  
**BIOLOGIJA**  
**II razred**  
(2 sata sedmično – 72 sata godišnje)

Red. Broj	Naziv programskih sadržaja	Sati
1.	<p><b>UVOD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilogija- nauka o životu. Jedinstvo žive i nežive prirode. Sličnosti i razlike živih i neživih sistema.</li> <li>- Osnovne biološke nauke – predmet i problem proučavanj. Položaj biologije u sistemu prirodnih nauka.</li> </ul>	1
2.	<p><b>OSNOVI CITOLOGIJE I MOLEKULARNE BIOLOGIJE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uvod u citologiju. Razvoj citologije. Čelija – stanica, osnovna jedinica života. Metode proučavanja ćelije. Veličina, oblik i opća građa ćelije.</li> <li>- Biohemijski sastav žive materije (protoplazme). Bioelementi (makro, mikro i ultramikro elementi). Neorganske tvari (voda i mineralni sastojci) u živoj materiji.</li> <li>- Organske tvari u živoj materiji. Ugljični hidrati – glicidi: monosaharidi, oligosaharidi i polisaharidi (hemijska struktura, podjela prema funkciji). Lipidi, hemijska struktura, klasifikacija i podjela prema funkciji (strukturni, rezervni i energetske).</li> <li>- Proteini (bjelančevine), hemijska struktura i klasifikacija. Podjela prema funkciji (strukturni, kontraktilni, sa biokatalitičkom funkcijom, hromoproteidi, nukleoproteidi). Nukleinske kiseline i ostale organske materije (ADP, ATP).</li> <li>- Morfologija i organizacija prokariotske i eukariotske ćelije. Struktura stanice. Protoplazma i njene diferencijacije: stanična (citoplazmatična), membrana (građa i funkcije); oblici i funkcije organela (endoplazmatična mreža, ribosomi, mitohondrije, lisosomi, goldijev aparat, centrosomi, plastidi i specijalne organele).</li> <li>- Jedro – jezgro (nukleus), građa (jedrova opna, jedarce, hromatin hromosomi i njihov broj u somatskim i spolnim ćelijama). Razlika između biljne i životinjske ćelije.</li> <li>- Osnovna fizička svojstva protoplasme – koloidni sistem, propustljivost ćelijske membrane, diferencijalna propustljivost, pasivni prenos (difuzija, dijaliza, osmoza). Aktivni prenos supstanci u ćelijama (transport Na i K jona).</li> <li>- Metabolizam ćelije (anabolizam i katabolizam). Biokatalizatori i biokataliza, fermenti (enzimi) – priroda, struktura i podjela.</li> <li>- Životni ciklus ćelije. Rast i dioba ćelije. Amitoza i mitoza</li> </ul>	15

	<p>(kariokeneza).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejoza (redukcijska dioba).</li> </ul> <p><b>Labaratorijski rad (2 sata)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tehnika mikroskopiranja</li> <li>- Mikroskopiranje ćelije i njene strukture (obojen i neobojen preparat).</li> </ul>	
3.	<p><b>MORFOLOGIJA, FUNKCIONALNA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA BILJAKA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Korijen, tipovi korijenovog sistema, zone korijena. Unutrašnja građa korijena u zoni korijenovih dlačica. Metamorfoza korijena. Funkcije korijena.</li> <li>- Izdanak (tipovi izdanka). Stablo (postanak, tipovi stabla, pupoljci). Metamorfoze stabla.</li> <li>- Primarna građa stabla monokotila i dikotila. Rast stabla u širinu.</li> <li>- List: morfologija lista, kategorije listova, raspored listova na stablu, anizofilija i heterofilija, metamorfoza lista. Unutrašnja građa lista.</li> <li>- Vodeni režim biljaka (voda, usvajanje vode, kretanje vode, odvajanje vode – gutacija, suženje, transpiracije).</li> <li>- Metabolizam mineralnih soli. Aktivno usvajanje jona. Činioci koji utječu na usvajanje i sadržaj mineralnih elemenata. Fiksacija i metabolizam nitrogena (N= dušika, azota).</li> <li>- Autotrofna ishrana biljaka. Fotosinteza. Fotosintetički pigmenti, njihova funkcija i fizičko-hemijske osobine. Svjetla faza fotosinteze (fotoliza vode i fotosintetička fosforilacija). Tamna faza fotosinteze. Kalvinov ciklus.</li> <li>- Heterotrofna ishrana biljaka: saprofitizam, parazitizam, poluparazitizam, simbioza.</li> <li>- Disanje biljaka (respiracija). Aerobno disanje; mehanizam i hemizam disanja. Regulacija procesa disanja, transformacija energije u procesu disanja. Činioci koji utječu na proces disanja. Anaerobno disanje (vrenje).</li> <li>- Fiziologija rastenja i razvića pojedinih biljnih organa. Fitohormoni, auksini, giberelini, citokinini i inhibitori. Fotoperiodozomi.</li> <li>- Klijanje sjemna. Faktori koji utječu na klijanje (fizički, hemijski, biološki). Energetski procesi pri klijanju.</li> </ul> <p><b>Labaratorijski rad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klijanje sjemena u zavisnosti o unutrašnjim i vanjskim uvjetima.</li> </ul>	16
4.	<p><b>FUNKCIONALNA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA ŽIVOTINJA I ČOVJEKA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uvod u animalnu fiziologiju funkcionalnih sistema. Organizam i sredina.</li> <li>- Sistem informacije i integracije: čula, nervni sistem, endokrini</li> </ul>	25

	<p>sistem. Mehanoreceptori i kemoreceptori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Termoreceptori i elektroreceptori (fotoreceptori).</li> <li>- Nervni sistem, organizacija nervnog sistema, neuron, sinapsa, neurosekrecija.</li> <li>- Funkcionalna podjela nervog sistema kičmenjaka: somatske i vegetativne funkcije</li> <li>- Endokrini sistem. Funkcije endokrinih žlijezda. Integrativna uloga endokrinog i nervnog sistema.</li> <li>- Ishrana organizama. Varenje hrane. Varenje kod jednostaničnih organizama. Prelazni tip varenja (dupljari i mekušci).</li> <li>- Varenje hrane kod višćelijskih organizama (vanćelijski tip varenja). Resorpcija hranjivih sastojaka. Regulacija varenja.</li> <li>- Tjelesne tečnosti. Uporedni pregled tjelesnih tečnosti beskičmenjaka i kičmenjaka. Sastav tjelesnih tečnosti. Krvna plazma beskičmenjaka i kičmenjaka. Sastav tjelesnih tečnosti. Krvna plazma i ćelije tjelesnih tečnosti.</li> <li>- Funkcije tjelesnih tečnosti. Obrambene funkcije. Imunitet. Koagulacija tjelesnih tečnosti. Transport gasova i respiratorni pigmenti. Transport ostalih materija. Uloga tjelesnih tečnosti u homeostazi. Cirkulacija tjelesnih tečnosti. Pulzatorni organi i zalisci, krvni sudovi „arterije, vene i krvni kapilari). Krvni pritisak i puls. Regulacija cirkulacije tjelesnih tečnosti.</li> <li>- Disanje. Funkcionalni sistem disanja u kopnenih organizama. Razmjena gasova. Regulacija disanja.</li> <li>- Ekskrecija. Opća fiziološka ekskrecija. Ekskrecija kod jednoćelijskih organizama. Ekskrecija kod višćelijskih organizama tipovi ekskretornih organa. Nefron i bubreg (građa i funkcija). Regulacija ekskrecija.</li> <li>- Organi potpore I kretanja. Skelet ćovjeka. Mišići. Glatka I poprećnoprugasta mišićna ćelija. Fiziologija mišića. Mišićne kontrakcije.</li> </ul> <p><b>Labaratorijski rad (7sati)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiziologija refleksa spinalne žabe.</li> <li>- Mjerenje krvnog pritiska kod ćovjeka.</li> <li>- Disanje u riba i žaba na različitim spoljnim temperaturama.</li> <li>- Fiziologija mišićnih kontrakcija.</li> <li>- Energetska vrijednost hrane. Ergometrija.</li> </ul>	
5.	<p><b>ZDRAVSTVENA ZAŠTITA FUNKCONALNIH SISTEMA ĆOVJEKA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistem integracije, ćula, nervni i endokrini sitem. Mjere zaštite od oboljenja i njega pojedinih organa, organskih aparata i sistema.</li> <li>- Toksikomanija: alkoholizam, tabakizam i narkomanija.</li> <li>- Sistemi organa za varenje, disanje i ekskreciju. Mjere zaštite od bolesti i njega.</li> </ul>	9

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaštita i najčešća oboljenja i njega sistema organa za cirkulaciju.</li> <li>- Mjere zaštite, oboljenja i njega sistema organa zaštite, potpore i kretanja.</li> <li>- Sistem organa za reprodukciju: higijena spolnih organa, bolesti i njega. „SIDA“</li> <li>- Spol, spolnost, sterilnost i kontracepcija. Humanizacija odnosa među spolovima, odgovornost, roditeljstvo.</li> </ul>	
6.	<p><b>RAZVOJA LJUDSKOG ORGANIZMA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preonatalni rast i razvoj ljudskog organizma</li> <li>- Postnatalni rast i razvoj ljudskog organizma</li> <li>- Oblici rasta. Faktori rasta i razvoja.</li> <li>- Biološka osnova međupopulacijskih razlika. Ljudske rase, rasizam i genocid.</li> </ul>	6
	<b>UKUPNO</b>	72

## PREPORUKA

Neophodno je osigurati nastavna sredstva za rad. Životne pojave i procese nije dovoljno prikazivati samo ilustrativno, pa je potrebno imati adekvatne grafofolije i slajdove iz biologije.

## UDŽBENICI I LITERATURA

A. Sofradžija, Lj. Berberović, R. Hadžiselimović: *Biologija za 2 razred gimnazije*, Sarajevo 2003.

## PROFIL NASTAVNIKA

- Prirodno-matematički fakultet – Odsjek za biologiju – profesor biologije
- Prirodno-matematički fakultet – Odsjek za biologiju – inž. biologije sa položenim ispitom iz pedagoške grupe predmeta,
- Filozofski fakultet – Odsjek biologija – profesor biologije,
- Pedagoški fakultet – profesor biologije i hemije,
- Pedagoški fakultet – profesor biologije i geografije

Nastavni program iz predmeta  
**BIOLOGIJA**  
**III razred**  
(2 sata sedmično - 72 sati godišnje)

**ZADACI**

- sticanje novih znanja o procesima razmnožavanja i razvića;
- usvajanje neophodnih znanja o genetičkoj kontroli, funkcionalnom integritetu i kontinuitetu živih sistema na molekulskom, ćelijskom, individualnom i populacijskom nivou;
- upoznavanje učenika sa mogućnostima manipulacije genetičkim materijalom kao i sa principima savremene biotehnoške proizvodnje i primjenom bioloških agensa u različitim područjima ljudske djelatnosti;
- uočavanje jedinstva živih i neživih sistema, njihove međuzavisnosti, procesa kruženja materije i proticanja energije;
- razvijanje ekološke kulture, svijesti, ljubavi i odgovornosti za zaštitu i unapređivanje životne sredine;
- sticanje spoznaja o različitim tumačenjima postanka i evolucije života na Zemlji.

Red. Broj	Naziv programskih sadržaja	Sati
1.	<b>BIOLOGIJA RAZMNOŽAVANJA I RAZVIĆA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Razmnožavanje živih bića. Nesporno (agametsko) razmnožavanje.</li> <li>- Sporno (gametsko) razmnožavanje. Oplođenje. Smjena generacija.</li> <li>- Razviće živih bića. Embrionalno razviće, postembrionalno razviće.</li> <li>- Regeneracija, starenje i smrt.</li> </ul>	8
2.	<b>GENETIKA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uvod u genetiku, oblasti i nivoi proučavanja genetičkih pojava i procesa. Genetika, biotecnika i biotecnologija.</li> <li>- Struktura, organizacija i funkcija genetičkog materijala na molekularnom nivou: DNK i RNK.</li> <li>- Genetička kontrola sinteze bjelančevina, genetička informacija, prepisivanje (transkripcija) i prevođenje (translacija) genetičke šifre (poruke).</li> <li>- Autoreprodukcija i popravka oštećene DNK. Regulacija djelovanja genetičkog materijala.</li> <li>- Organizacija i funkcija genetičkog materijala na mikroskopskom</li> </ul>	22

	<p>nivou – struktura hromosoma i hromosomske garniture. Autosomi, heterosomi, hromosomska determinacija spola.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontinuitet i promjenjivost genetičkog materijala – mutacije i mutageneze u procesima proizvodnje i preradi sirovina.</li> <li>- Distribucija i međugeneracijski kontinuitet genetičkog materijala - mitoza - ćelijski ciklus.</li> <li>- Mejoza, rekombinacija gena i genetičke mape.</li> <li>- Geni i osobine. Genom, genotip i fenotip. Probojnost i ekspresivnost gena.</li> <li>- Genski lokusi i aleli, interakcija alelnih gena. Monogensko i poligensko nasljeđivanje.</li> <li>- Hibridološki (ukršćavanje), genealoški (klonsko-blizanački) i geneološki (rodoslovni) metodi u uzgoju biljnih i životinjskih vrsta.</li> <li>- Genetičke osnove selekcije i oplemenjivanja u uzgoju domaćih životinja i biljaka značajnih u ratarskoj i voćarsko-vinogradarskoj proizvodnji.</li> <li>- Geni u populaciji – genetička ravnoteža i struktura populacije.</li> </ul> <p>Laboratorijski rad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posmatranje hromosoma u mitozu i mejozi</li> </ul>	
3.	<p><b>GENETIČKO INŽINJERSTVO I BIOTEHNOLOGIJA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biotehnologija: definicija, tipovi i područja primjene.</li> <li>- Aktivni agensi u biotehnološkim procesima. Biohemijsko i enzimsko inženjersvo, mikroorganizmi i kultura ćelija i tkiva.</li> <li>- Klasični biotehnološki metodi i njihova primjena. Genetičko inženjersvo: definicija, nivoi, metodi i pravci genetičko-inženjerskih istraživanja i postupaka.</li> <li>- Gensko inženjersvo: prirodni i sintetski geni; „tehnika rekombinantne DNK“ – izolacije, karakterizacija, transfer i kloniranje DNK, genetički vektori (virusi i plazmidi).</li> <li>- Hromosomsko inženjersvo: transfer pojedinačnih hromosoma; konstrukcija vještačkih hromosoma. Genomsko inženjersvo: kloniranje somatičnih genoma, monoklonska antitijela i hibridizacija ćelija.</li> <li>- Primjena genetičkog inženjersva u medicini, farmaciji, poljoprivredi, šumarstvu, hortikulturi, industriji i zaštiti životne sredine – aktuelno stanje i perspektiva.</li> </ul>	10
4.	<p><b>EKOLOGIJA I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uvod u ekologiju, definicija i podjela. Ekološki principi i osnovni ekološki pojmovi. Geobiosfera, životna sredina i životne oblasti.</li> <li>- Životna sredina, jedinstvo životne sredine. Ekološki faktori i njihova podjela. Toplota, voda, zrak i svjetlost kao ekološki faktori.</li> <li>- Stupnjevi ekološke integracije: individua i populacija; atributi</li> </ul>	22



	<p>populacije.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biocenoza – sastav, struktura, dinamika i evolucija.</li> <li>- Ekosistem – sastav, struktura, dinamika i evolucija.</li> <li>- Promet materije i protok energije u ekosistemu. Biološki produktivitet.</li> <li>- Prirodne zakonitosti distribucije klime, zemljišta i biocenoza na Zemlji.</li> <li>- Kopneni ekosistemi na horizontalnom i vertikalnom profilu Zemlje.</li> <li>- Vodeni ekosistemi: rijeka, bara, jezero, more, okean.</li> <li>- Primarni klimatogeni ekosistemi. Led, polarne pustinje i tundre. Tajge i lišćarsko-listopadne šume. Suptropske i tropske šume, savane, stepe, polupustinje i žarke pustinje.</li> <li>- Antropogeni ekosistemi: sekundarni – hidrofilne, mezofilne i kserofilne livade i pašnjaci (primorski, nizijski i planinski); tercijarni antropogeni ekosistemi: ruralni i urbani.</li> <li>- Globalni karakter procesa degradacije (destrukcije i zagađivanja) životne sredine. Degradacija i zaštita zraka i zemljišta kao komponenti kopnenih ekosistema. Biološko-ekološki efekti degradacionih procesa u kopnenim ekosistemima.</li> <li>- Biološko-ekološki efekti destrukcije i zagađivanja životne sredine po nivoima organizacije živih sistema, taksonomskim skupinama i geografskim zonama.</li> <li>- Multidisciplinarnost pristupu problemima zaštite životne sredine (društveni, tehničko-tehnološki, ekonomski, sociološki, politički, biološko-medicinski, kulturološki). Zaštita prirode kao specifičan vid zaštite životne sredine. Racionalno iskorištavanje bioloških resursa i proizvodnja zdrave hrane.</li> </ul>	
5.	<p><b>ODABRANA POGLAVLJA IZ EVOLUCIJE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Raznolikost i jedinstvo živog svijeta. Prostorna i vremenska biološka promjenjivost. Pojam evolucije materijalnog i duhovnog svijeta.</li> <li>- Prve ideje i razvoj savremenih teorija o porijeklu života na Zemlji.</li> <li>- Kreacionistička teorija o porijeklu i promjenjivosti živog svijeta.</li> <li>- Teorija abiogeneze, vitalizam i tumačenje „spontane generacije“ (generatno equinoca).</li> <li>- Kosmička i evolucijska biogeneza. Teorija o abiogenom i evolucijskom postanku prvih autoreproduktivnih molekula.</li> <li>- Kreacionističke teorije o porijeklu i razvitku života na Zemlji u svjetlu savremenih dostignuća bioloških znanosti.</li> </ul>	10
	<b>UKUPNO</b>	72

## **PREPORUKA**

Neophodno je osigurati nastavna sredstva za rad. Životne pojave i procese nije dovoljno prikazivati samo ilustrativno, pa je potrebno imati adekvatne grafofolije i slejdove iz biologije. Za realizaciju nekih tematskih jedinica neophodan je mikroskop I pribor za mikroskopiranje.

## **UDŽBENICI I LITERATURA**

1. Sefer Medžedović, Rifat Hadžiselimović, Esad Maslić: *Biologija* za 3 razred gimnazije, Sarajevo 2005.
2. Rifat škrijelj, Avdo Sofradžija, Esad Maslić: *Biologija* za 4 razred gimnazije, Sarajevo 2004.

## **PROFIL NASTAVNIKA**

- Prirodno-matematički fakultet – Odsjek za biologiju – profesor biologije
- Prirodno-matematički fakultet – Odsjek za biologiju – inž. biologije sa položenim ispitom iz pedagoške grupe predmeta,
- Filozofski fakultet – Odsjek biologija – profesor biologije,
- Pedagoški fakultet – profesor biologije i hemije,
- Pedagoški fakultet – profesor biologije i geografije

## **IZBORNA NASTAVA**

## **CILJ**

Cilj izborne nastave biologije je uvođenje učenika u neka područja bioloških nauka čiji sadržaji nisu obrađivani u redovnoj nastavi biologije a koji će im koristiti u svakodnevnom životu, kao i za nastavak školovanja na biotehničkim i srodnim fakultetima.

## **ZADACI**

- Proširivanje i produbljivanje ranije stečenih znanja, vještina i sposobnosti koje su učenici stekli na redovnoj nastavi.
- Upoznavanje učenika sa građom i funkcijom biljnih i životinjskih tkiva, organa, organskog aparata, sistema organa i organizmom.
- Upoznavanje učenika sa predmetom proučavanja i značajem biosistematike u sistemu bioloških nauka.
- Upoznavanje s biodiverzitetom putem obrade najznačajnijih karakteristika pojedinih grupa biljaka i životinja, njihovom filogenijom, podjelom i značajem.
- Osposobljavanje učenika za samostalno posmatranje i izvođenje vježbi.

## **UPUTSTVA ZA REALIZACIJU PROGRAMA IZBORNE NASTAVE**

Bitan uvjet kvaliteta izborne nastave predstavlja nastavnikovo stalno upućivanje učenika na samostalan rad, samostalno praćenje, posmatranje pojava i procesa, samostalno opažanje i zaključivanje. U toku nastavnog procesa uvoditi učenike u metodologiju istraživačkog rada.

Laboratorijske vježbe: treba učenicima omogućiti maksimalnu samostalnost prilikom izrade vježbe. Prije izvođenja vježbe nastavnik daje upute, a u toku njenog izvođenja kontrolira ispravnost vježbe i po potrebi intervenira. Učenici treba sami da vrše mikroskopska posmatranja, da prave mikropreparate, obavljaju morfološka zapažanja ili da izvode eksperimente. Za sve vrijeme rada učenici treba da bilježe, a ako je problem koji rješavaju takve prirode, da crtaju i izrađuju grafikone.

Da bi se ovo ostvarilo preporučljivo je da se izborna nastava iz biologije izvodi u blok-satima.

Uspješnost izvođenja ovog vida nastave ovisi i od stručnosti i kreativnosti nastavnika. Maksimalno korištenje videomaterijala koji se može pokazati na različite načine, putem: dijaprojektora, kinoprojektora, TV ekrana i multimedijskog projektora uveliko će podići kvalitete nastave iz biologije. Videomaterijal se djelomično može nabaviti na tržištu, pa se preporučuje nastavniku da se pravovremeno pobrine za to, Međutim nastavnik zajedno sa učenicima (redovne i izborne nastave) može dati veliki doprinos u obogaćanju dijateke i videoteke za biološki kabinet, izrađujući dijapozitive i videosnimke pomoću videokamere. Također, mogu se vršiti presnimavanja emisija sa TV

programa na videokasete ili presnimavanje slika i teksta s INTERNETA na kompjuterske diskove.

Izrada grafo-folija, pravljenje školskih zbirki, skupljanje prirodnog materijala (biljke, plodovi, sjemenke), izrada zbirki, i herbarija ima i obrazovni i odgojni karakter.

Gdje god je to moguće, potrebno je organizovati posjete odgovarajućim institutima i ustanovama te izvoditi nastavne ekskurzije, kako bi se učenici na "izvoru" upoznali sa problemom koji izučavaju.

Uspjeh u izvođenju nastave iz biologije, kao i stepen interesovanja učenika za nastavu iz biologije najviše zavisi od stručnosti, kreativnosti i zainteresovanosti nastavnika. Permanentno stručno usavršavanje nastavnika je garancija uspjeha u ovom radu.

Poteškoće s kojima se, na časovima redovne i izborne nastave, trenutno susreću učenici i nastavnici biologije je nedostatak jedinstvenog udžbenika prilagođenog nastavnom planu i programu iz biologije za učenike medrese.

#### NAPOMENA:

Da bi se program izborne i redovne nastave iz Biologije mogao realizirati neophodno je da škola bude opremljena slijedećim priborom za rad:

1. Mikroskopi (najmanje 2)
2. Pribor za mikroskopiranje
3. Mikropreparati (iz Botanike i Zoologije)
4. Pribor za disekcije
5. Aparat za mjerenje krvnog pritiska (tlakomjer)
6. Osnovne hemikalije potrebne za labor. vježbe.

Nastavni program iz predmeta  
**BIOLOGIJA**  
**III razred**  
(2 sata sedmično - 72 sata godišnje)

Red. broj	Naziv programskih sadržaja	Sati
1.	<p><b>HISTOLOGIJA I ORGANOGRAFIJA BILJAKA, ŽIVOTINJA I ČOVJEKA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Upoznavanje učenika s programskim sadržajima izborne nastave trećeg razreda, s udžbenicima, priručnicima i drugim štampanim materijalom koji se može koristiti u nastavi, kao i sa obavezama učenika u realizaciji programa izborne nastave. Osnovne postavke i pristup istraživačkom radu. Istraživanja u prirodi i laboratoriji.</li> <li>- Čelija (stanica) – osnovna gradivna i funkcionalna jedinica organizma. Prokariotska i eukariotska čelija. Osnovni elementi ćelijske organizacije. Mikroskopiranje ćelije epiderme luka i ćelije modroz zelene alge.</li> <li>- Uvod u histologiju. Definicija tkiva. Podjela tkiva. Biljna tkiva. Tvorna tkiva (meristemi).</li> <li>- Trajna biljna tkiva: kožna tkiva, osnovno tkivo (parenhimi, za fotosintezu, suđerasti parenhim, parenhim za magaciniranje hrane), tkiva za upijanje vode, mehanička tkiva, provodna tkiva.</li> <li>- Laboratorijska vježba: mikroskopiranje biljnih tkiva.</li> <li>- Životinjska tkiva: epitelna, vezivna, mišićna i nervno tkivo.</li> <li>- Labor. vježba: mikroskopiranje (trajnih preparata životinjskih tkiva, ćelije sluzokože usne duplje, razmaz krvi...)</li> <li>- Organ, organski aparat, sistem organa, organizam. (objasniti na po jednom primjeru, npr. srce, oko, sistem organa za krvotok, govedo).</li> <li>- Labor. vježba: disekcija oka govečeta.</li> </ul>	11
2.	<p><b>BIOSISTEMATIKA BILJAKA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principi (načela) biosistematike, metode i značaj proučavanja. Taksonomske kategorije. Osvrt na sistem klasifikacije (razvrstavanja) živog svijeta.</li> </ul> <p><b>Acelularni organizmi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Virusi, viroidi.</li> </ul> <p><b>Prokarioti</b></p>	30

- Mikoplazme, bakterije, modrozelenne alge.
- Labor. vježba: mikroskopiranje ćelije modrozelenne alge i bakterijskih ćelija (trajni preparat).

### **Eukarioti**

- Alge. Građa talusa. Razmnožavanje, rasprostranjenost. Podjela algi (zelene, silikatne, smeđe i crvene alge). Ekologija i značaj algi.
- Gljive: građa talusa, način ishrane i života, razmnožavanje, rasprostranjenost. Klasifikacija gljiva (algašice, mješinarke i stapčare). Uloga gljiva u prirodi i značaj za čovjeka.

### **Lišajevi**

#### **Stablašice** (više biljke)

- Mahovine. Opće odlike građe, razmnožavanje i razviće, rasprostranjenost, ekologija, podjela i značaj.
- Papratnjače. Građa sporofita i gametofita, razmnožavanje, rasprostranjenost, ekologija, podjela i značaj.
- Labor. vježba: Makroskopsko posmatranje gametofita i sporofita, mahovina i papratnjača. Posmatranje sporangija i spora mahovina i papratnjača pod mikroskopom.

#### **Sjemenjače**

- Opće karakteristike odjeljka sjemenjača (cvjetnjača). Podjela sjemenjača.

#### **Golosjemenjače**

- Prepoznatljive odlike građe golosjemenjača, razmnožavanje i razviće, rasprostranjenost, podjela, ekologija i značaj.
- Labor. vježba: Determinacija četinara prema ključu.

#### **Skrivenosjemenjače / kritosjemenjače**

- Skrivenosjemenjače / kritosjemenjače. Građa cvijeta, simetrija cvijeta, cvjetni dijagram i cvjetna formula. Cvat. Oprašivanje. Sjemenka i plod (nastanak ploda i podjela).
- Labor. vježba: upoznavanje građe cvijeta raščlanjivanjem; posmatranje građe sjemenke graha i kukuruza; na prikupljenom materijalu. Praviti zbirke plodova.
- Podjela skrivenosjemenjača: dvosupnice (Dicotyledonae) i jednosupnice (Monocotyledonae).
- Opće karakteristike dvosupnica /dikotila. Porodice: ljutići (Ranunculaceae) i ruže (Rosaceae).
- Prepoznatljive odlike, značajniji pripadnici porodice i značaj

	<p>pojedinih vrsta za čovjeka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (voćarstvo, naše autohtone sorte voća).</li> <li>- Porodice: leptirnjače (Fabaceae), krstašice (Brassicaceae), usnatice (Lamiaceae).</li> <li>- Prepoznatljive osobine porodice, značajniji pripadnici, rasprostranjenost i značaj.</li> <li>- Porodice: glavočike (Asteraceae); pomoćnice (Solanaceae). Odluke porodice, pripadnici i značaj.</li> <li>- Laboratorijska vježba: Determinacija pripadnika nekih porodica dikotila prema ključu.</li> <li>- Jednosupnice/ monokotile. Zajedničke odluke monokotila. Porodice: <b>ljiljani</b> (Liliaceae) i <b>trave</b> (Poaceae). Prepoznatljive odluke porodice, rasprostranjenost, predstavnici i značaj.</li> </ul> <p>Laboratorijska vježba: Determinacija pripadnika porodice ljiljana i trava prema ključu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ljekovite biljke, značaj, dijelovi biljke sa ljekovitim i toksičnim djelovanjem. Prikupljanje, način konzerviranja (sušenja) i korištenja ljekovitog bilja. Neke vrste ljekovitih biljaka naših krajeva. Korištenje divljih i samoniklih biljaka u ishrani čovjeka. Pravljenje herbara ljekovitih i jestivih divljih biljaka koje rastu u bližjoj okolini.</li> </ul>	
3.	<p><b>BIOSISTEMATIKA ŽIVOTINJSKOG SVIJETA</b></p> <p><b>Beskičmenjaci</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Praživotinje (Protozoa). Specifičnost organizacije jednoćelijskih životinja. Građa i funkcija ćelijskih organela. Razmnožavanje, rasprostranjenost i raznovrsnost protozoa.</li> <li>- Protozoe kao uzročnici zaraznih bolesti. Značaj protozoa u prečišćavanju zagađenih voda.</li> <li>- Laboratorijska vježba :Posmatranje pod mikroskopom i pomoću lupe praživotinja koja žive u infuzumu (Napomena! za ovu vježbu infuzum treba pripremiti nekoliko dana ranije.) Posmatranje kretanje i varenje kod papučice (Paramecium).</li> <li>- Višećelijske/višestanične životinje.</li> <li>- Spužve/sunderi (Spongia) i dupljari (Coelenterata).</li> <li>- Osnovne odluke tjelesne organizacije, razmnožavanje, način života i klasifikacija spužvi i dupljara.</li> <li>- Pljosnate gliste/crvi (Plathelminthes) i valjkaste/oble gliste (Nematoda). Tjelesna organizacija, razmnožavanje, rasprostranjenost i klasifikacija pljosnatih i oblikih glista. Parazitske pljosnate i oble gliste. Paraziti čovjeka, domaćih životinja i biljaka i oboljenja koje uzrokuju. Način zaraze, simptomi i način liječenja. Preventivne mjere.</li> <li>- Prstenaste/ člankovite gliste (Annelida). Plan tjelesne organizacije, način života, razmnožavanje i klasifikacija člankovitih</li> </ul>	31



	<p>glista.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laboratorijska vježba: Disekcija kišne gliste.</li> <li>- Zglavkari/člankonošci (Arthropoda). Osnovne odlike i plan tjelesne organizacije zglavkara. Raznovrsnost i klasifikacija zglavkara. Rakovi/ljuskari, pauzi i stonoge ( karakteristične odlike klase i poznatiji pripadnici ).</li> <li>- Insekti/ kukci: tjelesna organizacija, način života, razmnožavanje i razviće. Rasprostranjenost, ekologija i podjela. Karakteristični predstavnici za čovjeka značajnijih redova krilatih insekata. Značaj insekata u prirodi. Korisni i štetni insekti.</li> <li>- Labor. vježba: Upoznavanje morfološke i anatomske građe insekata.</li> <li>- Mekušci (Mollusca). Plan tjelesne organizacije mekušaca. Osnovne grupe i način života mekušaca. Ekonomski značaj mekušaca.</li> <li>- Bodljokošci (Echinodermata). Osnovne karakteristike i plan tjelesne organizacije. Način života i karakteristične grupe bodljokožaca.</li> <li>- Hordati / svitkovci (Chordata). Opće karakteristike hordata. Klasifikacija hordata: poluhordati, plaštaši, bezlubanjci i kičmenjaci.</li> <li>- Osnovne karakteristike i način života plaštaša i bezlubanjaca</li> <li>- Kičmenjaci/kralježnjaci (Vertebrata/Craniata). Opće morfološke i anatomske karakteristike kičmenjaka. Razmnožavanje, oplodnja i razviće. Glavne grupe (klase) kičmenjaka. Kolouste/kružouste (Cyclostomata). Opće morfološke i anatomske odlike.</li> <li>- Ribe (Pisces). Opće morfološko-anatomske odlike riba. Adaptacija životu u vodi. Klasifikacija riba. Najznačajnije grupe pravih košljoriba koje žive u našim vodama. Ekonomski značaj riba.</li> <li>- Labor. vježba: Disekcija ribe.</li> <li>- Labor. vježba: Određivanje riba prema ključu.</li> <li>- Vodozemci (Amphibia). Opće morfološko - anatomske osobine vodozemaca. Adaptacija životu na kopnu. Način života, razmnožavanje i razviće (metamorfoza) vodozemaca. Repati (žabe) i bezrepi vodo-zemci (čovječija ribica, tritoni, daždevnjaci itd.).</li> <li>- Labor. Vježba: Određivanje vodozemaca prema ključu.</li> <li>- Gmizavci / gmazovi (Reptilia). Opća morfološko-anatomska građa, adaptacija životu na kopnu, način života i razmnožavanje gmizavaca. Klasifikacija (haterije, kornjače, krokodili, gušteri i zmije) i značaj gmizavaca.</li> <li>- Ptice (Aves). Opće odlike ptica. Homeotermija. Adaptacija na letenje. Glavne grupe ptica i njihove karakteristike: trkačice,</li> </ul>	
--	--	--

	<p>plivačice i letačice. Seoba ptica. Lovostaj, peradarstvo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sisari/sisavci (Mammalia). Opće karakteristike sisara. Način života i razmnožavanje.</li> <li>- Klasifikacija sisara: niži (aplacentalni) i viši (placentalni) sisari. Karakteristike kljunara i torbara.</li> <li>- Placentalni/viši sisari (Placentalia). Opće odlike viših sisara. Rasprostranjenost i raznovrsnost. Klasifikacija viših sisara: papkari, mesojedi i primati. Ostali sisari.</li> <li>- Ostali redovi placentalnih sisara. Ekonomski značaj i zaštita sisara (savremeno stočarstvo, lov i uzgoj sisara krznaša). Glavne osobine domovinske flore i faune. Endemi i relikti i njihova zaštita. Nacionalni parkovi, parkovi prirode i rezervati.</li> </ul>	
	<b>UKUPNO</b>	72

## UDŽBENICI I LITERATURA

1. Sofradžija, D. Šoljan, R. Hadžiselimović: *Biologija* za 1 razred gimnazije, Sarajevo 2003.
2. Lj. Berberović, N. Hadžimehmedagić: *Praktikum iz biologije* za 1 – 2 razred gimnazije, Sarajevo 1998.
3. N. Hadžimehmedagić, Lj. Berberović, A. Sofradžija: *Biološki praktikum* za 5-8 razreda OŠ, Sarajevo 2001.

## PROFIL NASTAVNIKA

- Prirodno-matematički fakultet – Odsjek za biologiju – profesor biologije
- Prirodno-matematički fakultet – Odsjek za biologiju – inž. biologije sa položenim ispitom iz pedagoške grupe predmeta,
- Filozofski fakultet – Odsjek biologija – profesor biologije,
- Pedagoški fakultet – profesor biologije i hemije,
- Pedagoški fakultet – profesor biologije i geografije

Nastavni program iz predmeta  
**BIOLOGIJA**  
**IV razred**  
**(2 sata sedmično - 60 godišnje)**

**ZADACI**

- upoznati učenike sa mikroskopom i tehnikom mikroskopiranja i osposobiti ih za samostalno mikroskopiranje,
- osposobiti učenike da odabranim naučnim metodama, koristeći odgovarajuće pribore, samostalno izvode laboratorijske vježbe,
- da stečena iskustva i znanja sređuju, proširuju i povezuju sa novim dostignućima u nauci,
- upoznavanje učenika sa nekim sadržajima iz mikrobiologije, pružanje znanja koja doprinose održavanju i **unapređivanju** vlastitog zdravlja i zdravlja svoga okruženja,
- da učenici shvate tok općih biohemijskih i fizioloških procesa i pojava u ljudskom organizmu,
- proširivanje znanja učenika o genetici čovjeka i mogućnostima otklanjanja greški u genetičkom materijalu,
- proširivanje znanja o spolnom životu i spolnim bolestima čovjeka, odnosu među spolovima, o braku i odgovornom roditeljstvu.

Red. Broj	Naziv programskih sadržaja	Sati
1.	<b>UVOD</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Upoznavanje učenika s programskim sadržajima izborne nastave četvrtog razreda, s udžbenicima, priručnicima i drugom potrebnom literaturom, potrebnom za realizaciju programom predviđenih sadržaja. Upoznavanje učenika i sa pravilima prilikom praktičnog rada u biološkoj laboratoriji i sa laboratorijskim priborom.</li> </ul>	1
2.	<b>MIKROBIOLOGIJA S IMUNOLOGIJOM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uvod u mikrobiologiju. Otkriće mikroorganizama, ciljevi i značaj mikrobiologije.</li> <li>- Laboratorijska vježba: Mikroskopi i mikroskopiranje. Školski mikroskop (optički i mehanički dijelovi ), mikroskopski preparati.</li> <li>- Laboratorijska vježba: Pravila mikroskopiranja. Mikroskopiranje ćelija: pluta, epiderme luka, epitela usne sluzokože (obojeni privremeni preparati).</li> <li>- Bakterije: Morfologija bakterijske ćelije (oblik, veličina i građa), spore, kolonije, bojenje bakterija i kolonije.</li> </ul>	16

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laboratorijska vježba: Mikroskopiranje bakterija (gotovi preparati).</li> <li>- Metabolizam bakterija: ishrana (autotrofne bakterije, saprofitske i parazitske bakterije ), aerobno i anaerobno disanje (vrenje, raspadanje i kruženje elemenata u prirodi )</li> <li>- Razmnožavanje i rasprostranjenost bakterija. Faktori koji utječu na razmnožavanje bakterija. Bakterijske kulture. Sterilizacija.Rasprostranjenost bakterija (voda, zemljište i zrak)</li> <li>- Laboratorijska vježba: Upoznavanje s materijalom potrebnim za uzgoj bakterija. Uzgoj bakterija na hranjivim podlogama.</li> <li>- Patogene bakterije.Bakterijske bolesti čovjeka ( antraks, tuberkuloza, veliki kašalj, tetanus, difterija, upala pluća, meningitis i dr.)</li> <li>- Imunitet i imuni odgovori. Otpornost i prirodni imunitet. Antitijela i antigeni (reakcija antitijelo-antigen).Stvaranje imuniteta (infekcija, bolest i imunitet).Vještački imunitet. Serum i vakcina.</li> <li>- Virusi: veličina, oblik, razmnožavanje.Rasprostranjenost, selektivnost i promjenjivost virusa.</li> <li>- Sistematika virusa (prema domaćinu i prema građi).</li> <li>- Kultivacija virusa.</li> <li>- Viroze čovjeka: AIDS (građa virusa HIV-a, putevi infekcije, simptomi bolesti, prognoza i prevencija), varičele, hepatitis B, hepatitis C, zaušnjaci, dječija paraliza, gripa i dr.</li> <li>- Bakteriofagi i rikecije.</li> </ul>	
3.	<p><b>BIOHEMIJA I FIZIOLOGIJA ČOVJEKA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laboratorijska vježba: Utjecaj temperature i pH sredine na dejstvo fermenta (razlaganje skroba)</li> <li>- Krv i limfa: Sastav i uloga krvi čovjeka (krvna plazma i uobličeni elementi).Transportna i odbrambena uloga krvi. Bolesti krvi (anemije, leukemija, hemofilija, malarija).</li> <li>- Laboratorijska vježba: Posmatranje krvnih ćelija pod mikroskopom (razmaz krvi);</li> <li>- Srce i krvni sudovi. Građa i rad srca čovjeka.Regulacija rada srca. Cirkulacija krvi arterijama i venama. Krvni pritisak (tlak) i bilo (puls). Njega i bolesti srca i krvnih žila.</li> <li>- Laboratorijska vježba: Mjerenje krvnog pritiska i bila pri različitom fizičkom zamoru.</li> <li>- Laboratorijska vježba: Disajni pokreti (utvrđivanje broja</li> </ul>	13

	<p>disajnih pokreta u 1 minuti pri sjedenju i poslije napravljenih nekoliko sklekova);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laboratorijska vježba: Uloga dijafragme u disanju. Izrada i korištenje uređaja za Dondersov ogled.</li> <li>- Hrana i ishrana. Osnovni sastojci hrane (voda, masti, bjelančevine ugljični hidrati, minerali i vitamini). Kalorijska vrijednost hrane.</li> <li>- Laboratorijska vježba: Upoređivanjem energetske vrijednosti hrane unesene tokom jednog dana i vrijednosti potrošene energije usljed tjelesnih aktivnosti tog istog dana treba utvrditi da li je ostvaren pozitivan ili negativan energetski bilans.</li> <li>- Ergonomija i fiziologija rada:Prilagođavanje rada čovjeku.</li> <li>- Položaj tijela, statičko i dinamičko opterećenje pri radu.</li> <li>- Laboratorijska vježba: Harvard–step test</li> </ul>	
4.	<p><b>HUMANA GENETIKA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Genetika čovjeka.Problemi izučavanja i naučni metodi u humanoj genetici (rodoslovlje, blizanačka metoda, dermatoglifi i statistički podaci).</li> <li>- Molekulska struktura i organizacija nosilaca biološkog nasljeđivanja..Nukleinske kiseline. Hemijski sastav i prostorna struktura DNK.</li> <li>- Osnovne posebnosti funkcije DNK: autoreprodukcija, kontrola procesa metabolizma, stabilnost i promjenljivost nasljednog materijala.</li> <li>- Laboratorijska vježba: Izrada modela DNK.</li> <li>- Hromosomi i hromosomska garnitura čovjeka.Građa hromosoma na mikroskopskom nivou. Normalna hromosomska garnitura čovjeka. Autosomi i heterosomi. Kariotip i kariogram. Nasljeđivanje spola.</li> <li>- Laboratorijska vježba: Sastavljanje kariograma čovjeka.</li> <li>- Laboratorijska vježba: Mikroskopiranje ćelija luka u mitozu.</li> <li>- Organizacija hromosoma na submikroskopskom nivou. Geni, genski lokusi, alelogeni. Heterozigotni i homozigotni geno-</li> </ul>	21

	<p>tipovi. Dominantnost-recesivnost i intermedijarnost (primjeri dominantnih i recesivnih fenotipova odabranih osobina kod ljudi).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laboratorijska vježba: Praćenje jedne nasljedne osobine kod čovjeka: sposobnost ili nesposobnost savijanja jezika u žlijeb.</li> <li>- Vezani geni, krosingover, genetičke mape. Monogensko, oligensko i poligensko nasljeđivanje osobina.</li> <li>- Poremećaj broja i građe hromosoma (hromosomopatije). Daunov sindrom, Klinefelterov i Turnerov sindrom.</li> <li>- Laboratorijska vježba: određivanje polnog hromatina.</li> <li>- Genopatije tjelesnih i spolnih hromosoma: fenilketonurija, anemija srpastih ćelija, albinizam, distrofija mišića, hemofilija i daltonizam.</li> <li>- Laboratorijske vježbe: Sastavljanje rodoslovlja. Praćenje i grafičko prikazivanje nasljedne osobine kroz više generacija (glatka i kovrdava kosa, hemofilija, nasljeđivanje krvnih grupa).</li> <li>- Zaštita (prevencija) od hromosomopatija.</li> <li>- Posjeta genetičkom institutu.</li> </ul>	
5.	<p><b>SEKSUALITET - SEKSUALNI ŽIVOT ČOVJEKA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seksualitet (spolnost). Primarne spolne odlike muškarca i žene.</li> <li>- Spolno sazrijevanje. Spolno sazrijevanje dječaka i djevojčice. Nastanak muških spolnih ćelija (spermatozoidi) – spermato-geneza. Nastanak ženskih spolnih ćelija (jaje ili ovulum) – oogeneza. Sekundarne spolne razlike između muškarca i žene.</li> <li>- Razlike između spermatozoida i jajne ćelije. Oplodnja, vještačka oplodnja. Sprečavanje začeća. Sterilitet.</li> <li>- Trudnoća (prekid trudnoće). Prenatalni period ontogeneze: germinalna embrionalna i fetalna razvojna faza). Porodaj. Glavne faze individualnog rasta i razvoja u postnatalnom periodu ontogeneze.</li> <li>- Spolni život čovjeka. Odnos među spolovima. Brak. Šerijatsko sklapanje braka. Odgovorno roditeljstvo.</li> </ul>	9

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laboratorijska vježba: Posjeta bračnom savjetovalištu.</li> <li>- Spolne bolesti: Sifilis/lues – uzročnik, način infekcije, simptomi, izlječenje. Epidemijski sifilis. Gonoreja/kapavac ili triper – uzročnik, način zaraze, simptomi, mogućnost liječenja</li> </ul>	
	<b>UKUPNO</b>	60

## UDŽBENICI I LITERATURA

Muhidin Hadžimuratović, Tarik Bajrović, Ramiz Velić: *Opća mikrobiologija sa imunologijom* za 2 razred srednje vetrinarske, Sarajevo 1997.

1. *Medicinska antropologija* za 1 razred škola zdravstvene struke, Sarajevo 1990.

2. *Biologija* za 2 razred gimnazije

3. *Biologija* za 3 razred gimnazije

4. Lj. Berberović, N. Hadžimehmedagić: *Praktikum iz biologije* za 1-2 razred gimnazije, Sarajevo 1998.

5. N. Hadžimehmedagić, Lj. Berberović, A. Sofradžija: *Biološki praktikum* za 5-8 razred O.Š., Sarajevo 2001.

## STRUČNA LITERATURA ZA NASTAVNIKE

Kojić i saradnici: *Botanika*

Denser – Ziegler: *Botanika – morfologija i fiziologija*, Školska knjiga, Zagreb

Dž. Ferhatović, Lj. Mišić, S. Medžedović: *Sistematika otrovnih biljaka*, Tuzla 2003.

Dr. Milutin Radovanović: *Zoologija*, I i II, Naučna knjiga, Beograd

Ernst Mayr: *Životinjske vrste i evolucija*, Beograd

Maurice Bucaille, *Biblija, Kur'an i nauka*, El- Klalem, Sarajevo 2001.

Seyyed Hoosein Nasr: *Susret čovjeka i prirode*, Sarajevo 1992.

Harun Yahya: *Podvale teorije evolucije*

Z.K. Palanski: *Mrtvo drvo života*

Abdul-Medžid Aziz Ez Zindani: *Jednoća stvoritelja*, Sarajevo

T. Šarić, V. Beus, D. Gadžo, M. Đikić: *Uništavanje i zaštita zemljišta*

Lj. Berberović: *Poznavanje i posmatranje hromosoma*, Sarajevo 1970.

Švob i saradnici: *Humana genetika*, Zagreb

Lj. Zergollern sa saradnicima: *Humana genetika*

Michael Chinery: *1000 ideja za prirodoslovca*, Sarajevo

## PROFIL NASTAVNIKA

- Prirodno-matematički fakultet – Odsjek za biologiju – profesor biologije
- Prirodno-matematički fakultet – Odsjek za biologiju – inž. biologije sa položenim ispitom iz pedagoške grupe predmeta,
- Filozofski fakultet – Odsjek biologija – profesor biologije,
- Pedagoški fakultet – profesor biologije i hemije,
- Pedagoški fakultet – profesor biologije i geografije.