

BIOLOGIJA

Cilj i zadaci

Cilj nastave **Biologije** u gimnaziji je da u sklopu opštih ciljeva nastave doprinese razvoju kompletne ličnosti učenika, kako u obrazovnom tako i u vaspitnom smislu. To podrazumeva usvajanje nastavnih sadržaja biologije sa naučnog aspekta uz istovremeno razvijanje psihofizičkih sposobnosti učenika na saznavnom i psihomotornom planu.

Zadaci nastave **Biologije** su da učenici:

- upoznavanje biologije ćelije, njenog hemijskog sastava, građe i funkcije ćelijskih organela;
- upoznavanje razlike između ćelija jednoćelijskih i višećelijskih organizama i razlike između biljne i životinjske ćelije;
- upoznavanje ćelijske reprodukcije;
- upoznavanje virusa (građa i značaj);
- upoznavanje opštih osobina bakterija, građe i zanačaja;
- upoznavanje dinamike ćelije;
- upoznavanje diferencijacije ćelija u višećelijskom organizmu;
- upoznavanje sa fotosintezom i sintezom organskih materija;
- upoznavanje evolutivnog razvoja organa i sistema organa kao i fiziologije organa biljaka i životinja;
- upoznavanje sistema koji regulišu funkcionisanje multicelularnih organizama;
- upoznavanje reproduktivnog sistema, tipove reprodukcije, reprodukcija kod čoveka, trudnoća, kontracepcija, polne bolesti;
- upoznavanje opštih karakteristika biljaka, njihova klasifikacija i značaj;
- upoznavanje sa upotrebom lekovitog bilja;
- steknu opšta naučna znanja iz oblasti biološke nauke i prakse;
- razumeju opšte zakonitosti koje vladaju u živoj prirodi i prihvate ih kao osnovu za formiranje sopstvenih i opštih normi ponašanja prema okolini u kojoj žive;
- prihvate da je očuvanje, unapređivanje i zaštita životne sredine njihov prioritetni zadatak;
- upoznaju se sa novim tehnologijama zasnovanim na biološkim mehanizmima i sistemima, njihovim mogućnostima za rešavanje aktuelnih civilizacijskih problema i rizicima njihove primene za današnjeg čoveka;
- upoznaju činjenice i generalizacije koje će usvojiti kao nove informacije i koje su osnova za dalje sticanje znanja;
- razvijaju perceptivno saznavanje objektivne stvarnosti;
- steknu sposobnost perceptivnog uopštavanja saznanja u obliku pojmova, pravila, principa, zakonitosti, definicija, zaključaka, dokaza, hipoteza, teorija, sistema vrednosti, itd;
- razvijaju svoje misaone i izražajne sposobnosti;
- razvijaju sposobnost za samoinicijativno i samostalno istraživanje;
- osposobe se za samoobrazovanje i samostalan izbor zanimanja u toku daljeg školovanja;
- sticanje znanja o osnovama molekularne biologije, genetskog inženjstva, mogućnosti primene u primenjenim biološkim disciplinama (medicini, veterini, poljoprivredi, šumarstvu, farmaciji);
- sticanje iz genetike čoveka, naslednim bolestima, genetskom savetovalištu
- upoznavanje sa osnovama biologije razvika multicelularnih organizama;
- sticanje znanja o osnovama evolucije živog sveta;

- sticanje i produbljivanje znanja o osnovnim pojmovima iz ekologije i zaštite životne sredine;
- razvijanje ekološke svesti i ekološke kulture;
- sticanje znanja o racionalnom i razumnom korišćenju prirodnih dobara.

I razred

(2 časa nedeljno, 74 godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

1. Uvod u predmet, osnovne odlike živih organizama (5)

Predmet proučavanja biologije; biološke discipline i značaj. Osobine živog sveta. Hemijski sastav živih organizama: voda, minerali, ugljeni hidrati, lipidi, proteini, nukleinske kiseline: hemijske karakteristike, zastupljenost i biološki značaj.

2. Biologija ćelije (17)

Ćelijska teorija. Tipovi ćelijske organizacije - prokariotska i eukariotska ćelija. Glavne razlike prokariota i eukariota. Veličina i oblik ćelije.

Grada eukariotske ćelije

Fosfolipidna grada biloških membrana. Ćelijska membrana i njene funkcije. Transportne funkcije membrane. Pasivan i aktivan transport. Transport pomoću vezikula. Receptori. Modifikacije membrane.

Jedro. Broj, oblik, veličina, grada i uloga jedra. Jedrova ovojnica. Hromozomi. Hemijska grada i organizacija hromatina. Barovo telo.

Citoplazma. Ćelijske organele. Ribozomi, polizomi. Endomembranski sistem ćelije. Endoplazmatični retikulum, Goldži kompleks, lizozomi, specifične granule, peroksizomi. Citoskelet. Centrozom. Plastidi. Mitohondrije.

Razlike između ćelija jednoćelijskih i višećelijskih organizama. Razlike između biljnih i životinjskih ćelija.

Glavni organizacioni stupnjevi života (jednoćelijski, višećelijski, kolonije, tkiva, organ, sistemi organa, organizam).

Reprodukcija ćelije. Binarna deoba bakterija. Ćelijski ciklus. Mitoza. Mejoza.

Virusi. Grada, poreklo i značaj.

Razdeo bakterija. Opšte odlike. Oblici. Filogenija, ekologija i rasprostranjenost. Izazivači bolesti biljaka, životinja i ljudi. Modrozelenke bakterije (alge). Opšte odlike. Značaj.

Vežbe (2):

- Metode izučavanja ćelije pomoću svetlosnog i elektronskog mikroskopa (svetlosna i elektronska mikroskopija - posmatranje ćelija epidermisa crnog luka i mahovine, posmatranje krvnih ćelija).
- Posmatranje mitoze u korenčiću crnog luka

3. Morfologija, sistematika i filogenija nižih biljaka (7)

Morfologija i sistematika - zadaci i njihov značaj. Taksonomske kategorije. Botanička nomenklatura. Principi filogenetske sistematike. Pregled viših taksona.

Razdeli alga: silikatne, mrke, crvene, euglenoidne, zelene i hare - opšte odlike, sistematika, ekologija, filogenija, rasprostranjenost, značaj.

Razdeo lišaja: opšte odlike, filogenija, ekologija, rasprostranjenost i značaj.

4. Morfologija, sistematika i filogenija viših biljaka (25)

Biljna tkiva: tvorna, pokorična, mehanička, apsorpciona, fotosintetička, provodna, tkiva za izlučivanje, magaciniranje, provetravanje.

Morfologija vegetativnih organa: koren, izdanak, pupoljak, stablo, list (oblici, građa, metamorfoza).

Razdeo riniofita: opšte odlike, značaj. Razdeo mahovina: opšte odlike, sistematika, filogenija, ekologija, značaj u prirodi.

Razdeli prečica (fosilne i recentne), rastavića i paprati: opšte odlike, sistematika, filogenija, ekologija, rasprostranjenost i značaj.

Razdeo golosemenica. Klase cikasa i gingkoa. Klasa četinara: opšte odlike, sistematika, filogenija, značaj.

Razdeo skrivenosemenica: opšte odlike. Odlike dikotila i monokotila. Sistematika. Klasa dikotila. Familije ljutića, bukava, ruža, boba, usnatica i glavočika: odlike, ekologija, rasprostranjenost i značaj. Klasa monokotila. Familije ljiljana, narcisa i trava: odlike, ekologija, rasprostranjenost i značaj.

Lekovite biljke: Odlike, sakupljanje, sušenje i upotreba na primeru nane, kantariona, kamilice, hajdučke trave i crnog i belog sleza.

Vežbe (6):

- Biljna tkiva (mikroskopiranje).
- Determinacija četinara.
- Determinacija rodova dikotila iz familija koje su izučavane.

5. Fiziologija biljaka (18)

Vodni režim biljaka. Značaj vode za život biljaka. Primanje vode preko korena, kretanje vode kroz biljku, transpiracija.

Fotosinteza. Autotrofni i heterotrofni organizmi. Značaj fotosinteze za održavanje života na Zemlji. Građa hloroplasta i pigmenti. Mehanizmi fotosinteze. Faktori koji utiču na fotosintezu.

Disanje. Razlaganje ugljenih hidrata i lipida. Uticaj spoljašnjih faktora na disanje.

Primanje i funkcija mineralnih elemenata. Neophodni elementi. Primanje mineralnih soli i jona (aktivni transport).

Razviće biljaka. Životni ciklus biljaka. Biljni hormoni. Deoba i rastenje ćelija. Klijanje i dormancija semena. Rastenje i razviće vegetativnih organa. Vernalizacija i fotoperiodizam. Oplodjenje. Razviće ploda i semena. Starenje biljke. Pokreti biljaka.

Vežba (6):

- Ekstrakcija pigmenata, fluorescencija hlorofila u rastvoru i razdvajanje pigmenata.
- Oslobođanje kiseonika pri fotosintezi vodenih biljaka.
- Plazmoliza i deplazmoliza

II razred

(2 časa nedeljno, 74 godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA**1. Zoologija (62)**

Zoologija i njene glavne discipline.

Organizacija tela životinja. Tkiva - vrste i njihove karakteristike. Organi, organski sistemi i organizam kao celina. Simetrija životinja.

Principi naučnog klasifikovanja životinja, sistematske kategorije.

Zoologija beskičmenjaka (32)

Eukariota. Protozoa, građa i funkcija jednoćelijskih organizama, klasifikacija, filogenija, značaj protozoa.

Metazoa. Poreklo – Hekelova i Hadžijeva teorija.

Parazoa. Plakozoa i sunđer. Organizacija, klasifikacija.

Eumetazoa. Dupljari, odlike. Smena generacija kod knidarija, klasifikacija i značaj.

Pljosnati crvi. Odlike telesne organizacije, klasifikacija i značaj. Turbelarija. Adaptacije na parazitski način života. Metilji. Pantljičare.

Telesna organizacija nemertina i filogenetski značaj pljosnatih crva.

Pojava telesnih duplji i njihov značaj.

Pseudocelomata. Valjkaste gliste - odlike, rasprostranjenje i značaj. Značajne parazitske vrste.

Celomata. Pojava i značaj celoma. Pravci razvoja celomata.

Mekušci. Odlike, klasifikacija, rasprostranjenje i značaj.

Člankoviti crvi. Odlike, klasifikacija, rasprostranjenje i značaj.

Zglavkari. Odlike glavnih grupa, klasifikacija i rasprostranjenje.

Paukolike životinje. Odlike, klasifikacija. Otrovnost. Vrste značajne kao paraziti i vektori zaraznih oboljenja.

Rakovi. Odlike, klasifikacija i značaj.

Insekti. Odlike, rasprostranjenje, klasifikacija. Uloga insekata u humanoj i veterinarskoj medicini i ekonomiji prirode.

Bodljokošci. Odlike, rasprostranjenje i klasifikacija.

Vežbe (10) :

- Životinjska tkiva (mikroskopiranje).
- Protozoa (mikroskopiranje).
- Parazitski crvi-čovečija glista, dečja glista, pantljičara, metilji (mikroskopiranje i posmatranje trajnih preparata).
- Disekcija vinogradskog puža.
- Disekcija rečne ili barske školjke.
- Metode sakupljanja i preparacija zglavkara.
- Insekti (determinacija redova insekata pomoću ključa).

Zoologija kičmenjaka (24)

Tip Hordata. Organizacija, poreklo, pravci evolucije i klasifikacija.

Tunikata i cefalohordata. Odlike, način života, klasifikacija i rasprostranjenje.

Kičmenjaci. Uporedni pregled građe organa.

Poreklo i razvoj riba. Adaptacija na život u vodi, klasifikacija, rasprostranjenje i značaj.

Poreklo i razvoj vodozemaca. Adaptacija na kopneni način života, klasifikacija i značaj.

Poreklo i razvoj gmizavaca. Adaptacija na suvozemni način života, klasifikacija i značaj.

Poreklo i razvoj ptica. Adaptacija na specifične načine života, klasifikacija i značaj.

Poreklo i razvoj sisara. Adaptivna radijacija sisara, klasifikacija, rasprostranjenje i značaj.

Vežbe (6):

- Disekcija žabe.
- Determinacija guštera i kornjača pomoću ključa.
- Disekcija goluba.
- Determinacija familije ptica pomoću ključa.

2. Biologija razvića životinja (10)

Opšte karakteristike razvića životinja. Organizam kao celina.

Gametogeneza. Spermatogeneza, oogeneza. Ovojnice jajeta.

Oplođenje. Ponašanje spermatozoida i jajeta u oplođenju.

Polarnost ćelije. Tipovi jajnih ćelija.

Razviće amfioksusa. Brazdanje i blastulacija. Gastrulacija. Neurulacija i primarna indukcija.

Morfogeneza. Organogeneza. Postneurulacija, segmentacija i izduavanje embriona, aksijalni gradijenti. Ekstraembrionalne strukture.

Postembrionalno razviće. Metamorfoza i regeneracija.

Ontogenetsko razviće. Prenatalni period. Preembrionalni, embrionalni i fetalni period. Rađanje. Neonatalni period. Juvenilni period. Prepubertalni i pubertalni period. Adultni period.

Starenje. Trajanje života biljaka i životinja.

Vežbe (2):

- Inkubacija košijih jaja 9 dana.

III razred

(3 časa nedeljno, 111 godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

1. Fiziologija životinja (46)

Uvod

Predmet izučavanja fiziologije životinja i njene veze sa drugim naukama. Anatomska, biohemijska i biofizička baza fiziologije. Nivoi organizacije živih sistema.

Dinamička organizacija ćelije

Dinamička organizacija ćelije. Ćelija-osnovna funkcionalna jedinica živih organizama. Funkcija ćelijskih organela. Hemijska organizacija ćelije. Neorganske materije i njihova uloga u funkcionisanju ćelije. Funkcija organskih materija koje ulaze u sastav ćelije: ugljeni hidrati, lipidi, proteini, nukleinske kiseline, ATP. Intracelularna i ekstracelularna sredina. Enzimi i njihovo dejstvo.

Promet materije i transformacija energije u ćeliji. Anabolički i katabolički procesi. Promet belančevina. Promet masti. Promet ugljenih hidrata (anaerobni i aerobni metabolizam).

Funkcija ćelijske membrane i transport molekula kroz membranu: difuzija, osmoza, filtracija, transport pomoću nosača molekula, pumpa za Na^+ i K^+ , endocitoza i egzocitoza.

Osnovni principi funkcionisanja i regulacije živih sistema. Adaptivni karakter biološke organizacije. Odnos između organizma i životne sredine (regulatori i konformisti). Biološke adaptacije: aklimatizacija i aklimacija. Princip homeostazisa. Negativna i pozitivna povratna sprega. Ritmičnost funkcija. Nervna i humoralna regulacija fizioloških funkcija.

Pregled i kategorizacija organskih sistema

Funkcijske odlike nervnog sistema. Receptorno-efektni sistem. Receptori. Nervna ćelija i nervni impuls. Sinapsa. Efektori: poprečno-prugasti mišići. Inervacija poprečno-prugastih mišića. Mehanizam mišićne kontrakcije. Rad: statički i dinamički. Zamor i umor. Prilagođavanje na rad i odmor. Glatki mišići i srčani mišić. Žlezdani efektori (egzokrine i endokrine žlezde).

Evolucija nervnog sistema: difuzni, ganglijski i cevasti nervni sistem.

Funkcija centralnog nervnog sistema. Pojam nervnog centra. Centralna sinapsa. Prenosanje nervnih impulsa u centralnim sinapsama. Funkcijska organizacija centralnog nervnog sistema. Refleksni luk. Divergencija i konvergencija. Recipročna inervacija. Lančane veze i reverberacija. Centralna inhibicija. Vegetativni nervni sistem. Funkcija kičmene moždine. Produžena moždina i njeni centri. Uloga srednjeg mozga u regulaciji poze i pokreta. Mali mozak i regulacija ravnotežnog položaja tela u prostoru. Funkcija

međumozga. Funkcija prednjeg mozga i lokalizacija funkcija u kori prednjeg mozga. Limbički sistem i ponašanje. Viša nervna delatnost. Uslovni i bezuslovni refleksi. Učenje i pamćenje i njihovi fiziološki mehanizmi. Fiziologija i mehanizam sna. Fiziologija čulnih organa.

Fiziologija telesnih tečnosti. Hidrolimfa, hemolimfa krvi i limfa. Funkcija krvi. Svojstva i sastav krvi. Koagulacija krvi. Krvne grupe. Zaštitna funkcija krvi: ćelijski i humoralni imunitet.

Sistem za cirkulaciju telesnih tečnosti. Evolucija sistema za cirkulaciju telesnih tečnosti: otvoreni i zatvoreni sistem za cirkulaciju. Funkcijske karakteristike srca kičmenjaka. Srčani automatizam. Srčani ciklus i njegove faze. Zakoni kretanja krvi u krvnim sudovima. Krvni pritisak. Arterijski puls. Krvotok u kapilarima i venama. Neurohumoralna regulacija kardiovaskularnog sistema. Limfa i limfotok.

Sistem za disanje. Značaj disanja za organizam. Evolucija i načini razmene gasova između organizma i životne sredine. Ventilacija pluća i plućni volumeni kod čoveka. Mehanizam udisanja i izdisanja - respiratorni ciklus. Transport gasova krvlju. Neurohumoralna regulacija disanja.

Sistem organa za varenje i apsorpciju hrane. Tipovi varenja hrane u životinjskom svetu: unutarćelijsko, membransko i ekstraćelijsko varenje. Varenje hrane u digestivnom traktu: varenje hrane u usnoj duplji, želucu i tankom crevu. Sastav i značaj pankreasnog soka u procesu varenja hrane. Sastav, svojstva i značaj žuči u varenju i apsorpciji hranljivih molekula. Mehanizam reapsorpcije svarenih hranljivih molekula: monosaharida, amino-kiselina i masnih kiselina.

Ishrana: vitamini i njihov značaj za organizam.

Promet energije i termoregulacija. Bazalni metabolizam. Metode za merenje energijskog prometa: direktna i indirektna kalorimetrija. Telesna temperatura i termogeneza. Poikilotermi i homeotermi. Temperaturne granice života. Termoregulacija. Evolucija termoregulacije.

Sistem za izlučivanje - osmoregulacija. Osnovni principi osmoregulacije. Osmoregulacija kod beskičmenjaka i kičmenjaka. Funkcija bubrega u osmoregulaciji i izlučivanju konačnih produkata metabolizma. Nefron - osnovna funkcijska jedinica bubrega. Mehanizam obrazovanja mokraće: glomerularna filtracija, koncentrovanje mokraće (funkcija Henlejeve petlje). Humoralna regulacija izlučivanja mokraće.

Endokrini sistem. Hormoni i njihova specifična dejstva. Hormoni hipofize. Hormoni tiroidee i njihova funkcija. Funkcija paratiroidee. Hormoni endokrinog pankreasa. Hormoni kore i srži nadbubrežne žlezde. Funkcija polnih žlezda. Muški polni hormoni - hormoni semenika. Hormoni jajnika. Mesečni polni ciklus žene. Polni ciklus sisara. Regulacija bremenitosti. Neuroendokrina regulacija funkcije polnih žlezda.

Vežbe (16):

- Anesteziranje životinja; refleksi dekapitovane žabe; efekat razaranja kičmene moždine.
- Izolovanje nervno-mišićnog preparata žabe.
- Galvanijeve ogledi.
- Mateučijev ogled.
- Registrovanje izometrijske kontrakcije skeletnih mišića.
- Merenje pulsa kod ljudi (uticaj fizičkog napora - trčanje); merenje krvnog pritiska.

- Merenje kapaciteta pluća pomoću spirometra (razlike u polu, fizičkom razvoju, uzrastu, istreniranosti organizma - bavljeno sportom); merenje frekvencije disanja čoveka (uticaj fizičkog napora - trčanja).
- Određivanje broja eritrocita.
- Određivanje broja leukocita.
- Ispitivanje praga čujnosti kod čoveka.
- Osetljivost kišne gliste na svetlost.

2. Osnove molekularne biologije (16)

Predmet i značaj izučavanja molekularne biologije. Molekulska osnova bioloških procesa. Interdisciplinarnost molekularne biologije.

Molekulske osnove nasleđivanja. Nukleinske kiseline i njihova osnovna struktura. Struktura i funkcija DNK, molekula za čuvanje i prenošenje genetskih informacija. Replikacija DNK. Transkripcija. Obrada primarne RNK. Vrste i funkcije RNK.

Genetički kod. Translacija genetičkog koda - biosinteza proteina. Uloga ribozoma u biosintezi proteina.

Geni. Definicije gena. Odnos gen – protein - osobina. Regulacija ekspresije gena. Operon bakterija. Regulacija aktivnosti gena eukariota. Genetska osnova razvika i diferencijacije ćelija višćelijskih organizama.

Genetičko inženjerstvo. Mogućnost veštačkog intervenisanja i menjanja naslednog materijala. Terapija genima. Biotehnologije. Veštačko kloniranje organizama.

Vežbe (4):

- Replikacija, transkripcija, genetički kod, operon (zadaci).
- Metode u molekularnoj biologiji, gel elektroforeza, molekularna separacija.

3. Mehanizmi nasleđivanja (28)

Organizacija genoma. Hromatin i hromozomi. Kariotip, homologni hromozomi. Deoba genetičkog materijala u mitozu i mejozu.

Osnovna pravila nasleđivanja – Mendelovi zakoni. Tipovi ukršćanja. Gen i alel. Tipovi nasleđivanja. Interakcija gena.

Izvori genetičke varijabilnosti. Kombinovanje gena i hromozoma. Genetičke rekombinacije bakterija.

Promene genetičkog materijala. Genske mutacije – mehanizmi nastanka, učestalost i efekat.

Mutageni faktori. Jonizujuća zračenja kao izazivači naslednih promena.

Hemijski mutageni. Reper mehanizam.

Hromozomske aberacije. Poliploidije. Aneuploidije. Strukturne hromozomske aberacije.

Tipovi i primeri nasleđivanja osobina kod biljaka i životinja.

Uticaj sredine na izazivanje naslednih promena.

Genetička kontrola razvika. Nasleđivanje pola života. Polni hromozomi.

Varijabilnost i nasleđivanje kvantitativnih osobina.

Genetička struktura populacije. Uslovi za održavanje genetičke ravnoteže populacije. Evolucioni faktori.

Dinamička održavanja genetičke polimorfnosti populacije.

Veštačka selekcija i oplemenjivanje biljaka.

Selekcija i oplemenjivanje životinja.

Nasledne osobine i genetički polimorfizam čoveka. Nasleđivanje krvnih grupa. HLA sistem.

Genetička osnova varijabilnosti antitela.

Genetička kontrola ćelijske deobe. Kancer.

Nasledne bolesti čoveka. Nasledni sindromi. Metode istraživanja u humanoj genetici. Prenatalna dijagnostika. Genetsko savetovalište.

Genetička uslovljenost čovekovog ponašanja.

Vežbe (8):

- Mono i dihibridno ukrštanje dominantno-recesivnog tipa (zadaci).
- Kodominantno, vezano, intermedijarno i poligeno nasleđivanje (zadaci).
- Nasleđivanje osobina kod ljudi, nasledne bolesti čoveka (zadaci).
- Izrade rodoslova učenika i njihovih porodica i definisanje genotipa (zadaci).
- Slaganje kariograma čoveka.
- Preparacija hromozoma iz pljuvačnih žlezda vinske mušice.

4. Osnovni principi evolucione biologije (13)

Poreklo života na Zemlji. Postanak prvobitnih organizama. Evolucija i filogenija.

Teorije evolucije. Dokazi evolucije.

Darvinizam i savremena objašnjenja evolucionih procesa.

Prirodna selekcija i adaptacije.

Postanak vrsta i teorija specijacije.

Postanak evolucionih novina.

Poreklo čoveka. Biološka i kulturna evolucija. Sociobiologija. Uticaj čoveka na pravac i brzinu evolucionih procesa.

IV razred

(2 časa nedeljno, 64 časa godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

1. Mikroorganizmi kao izazivači bolesti (6)

Virusna oboljenja organa za disanje (male boginje, crvenka, difterija, zauške, grip, zarazna kijavica).

Virusna oboljenja organa za varenje i druga oboljenja koje izazivaju virusi (zarazna žutica, dečja paraliza, hemoragične virusne groznice, serozni meningitisi, SIDA).

Bakterije kao izazivači oboljenja (tuberkuloza, trbušni tifus i paratifus, dizenterija, salmoneloze, tetanus, kuga, gonoreja, sifilis).

2. Ekologija, zaštita i unapređivanje životne sredine (26)

Osnovni pojmovi i principi ekologije (12)

Definicija, predmet ispitivanja i značaj ekologije.

Uslovi života i pojam ekoloških faktora. Odnos organizama i životne sredine.

Dejstvo i značaj ekoloških faktora. Ekološka valenca.

Klasifikacija ekoloških faktora. Klimatski faktori (toplota, svetlost, voda i vlažnost, vazdušni pokreti), edafski faktori, hemizam sredine, biotički faktori. Limitirajući faktori.

Adaptacija na različite uslove života. Životna forma - pojam, primeri i klasifikacija.

Ekološka niša - pojam, primeri i savremena shvatanja.

Životno stanište i pojam biotopa.

Pojam populacije i njene osnovne odlike. Gustina populacije. Prostorni odnosi. Rađanje i smrtnost. Uzrasna i polna struktura populacije. Rastenje i promena brojnosti populacije. Socijalni sistemi životinja. Prostorni raspored, areal aktivnosti. Teritorijalnost.

Životna zajednica kao sistem populacije. Struktura i klasifikacija biocenoza. Suvozemne i vodene biocenoze. Fotosinteza i odnosi ishrane. Tipovi i specijalizacija ishrane. Lanci i mreže lanaca ishrane. Ekološke piramide.

Ekosistem kao jedinstvo biotopa i biocenoze. Kruženje materije i proticanje energije kroz ekosistem. Organski produktivitet ekosistema. Preobražaj ekosistema. Grupisanje i klasifikacija ekosistema.

Biosfera - jedinstveni ekološki sistem Zemlje. Biogeohemijski ciklusi u biosferi. Proces i kruženja ugljenika, kiseonika, azota i vode. Biotički sistemi biosfere. Ekološki sistemi.

Terenske vežbe (2):

- Lokalne životne zajednice i ekosistemi (spomen park Bujanj, Nišava ili Jelašnička klisura).

Zaštita i unapređenje životne sredine (8)

Čovek i njegov odnos prema prirodi.

Ekološke promene u prirodi pod dejstvom čoveka. Promene fizičkih uslova sredine. Promene u pogledu sastava živog sveta. Unošenje organizama u krajeve u kojima ih ranije nije bilo. Ekološke promene kao posledica unošenja novih vrsta. Proces domestikacije. Domestikacija zemljišta, biljaka i životinja. Proces urbanizacije i urbana životna sredina. Proces industrijalizacije. Genetičke posledice narušavanja ekoloških sistema.

Zdravstveni efekti narušene i zagađene životne sredine.

Pojam, izvori i vrste zagađivanja i narušavanja životne sredine i mogućnosti zaštite. Izvori zagađivanja vode, vazduha, zemljišta i hrane. Sistemi praćenja stanja životne sredine.

Buka. Delovanje buke na organizam čoveka i zaštitne mere protiv buke. Vibracije.

Principi i metode planiranja i uređivanja prostora. Ekološke osnove prostornog planiranja i uređenja prostora. Ekologija predela.

Vežba (4):

- Uticaj teških metala na populacije protozoa.
- Merenje buke. Zagađivači i bioindikatori.

Zaštita prirode (4)

Biodiverzitet. Pojam i značaj. Ugroženosti i zaštita prirode. Savremeni pristup i mogućnosti zaštite ugrožene flore, faune i životnih zajednica. Mogućnosti rekultivacije i revitalizacije ekosistema i predela.

Terenske vežbe (2):

- Zaštićena prirodna dobra (Sićevačka klisura).

3. Primenjena biologija (32)

Biologija i tehnika (6)

Kibernetika bioloških sistema.

Bionika.

Bioarhitektura.

Veštački biosistemi.

Kosmička biologija.

Kvantitativna biologija (3)

Biomatematika i biostatistika. Utvrđivanje zakonitosti u variranju kvalitativnih i kvantitativnih osobina.

Primenjena mikrobiologija (6)

Uloga i značaj mikroorganizama u biosferi.

Primena mikroorganizama u biotehnologiji, u prehrambenoj, hemijskoj i farmaceutskoj industriji. Uloga i korišćenje bakterija u rudarstvu i biodegradaciji.

Biološke metode u farmakologiji, veterini, poljoprivredi i šumarstvu (8)

Genetičko inženjerstvo.

Selekcija i oplemenjivanje mikroorganizama, biljaka i životinja.

Genetski modifikovani organizmi.

Banke gena i očuvanje biološke raznovrsnosti.

Značaj održavanja biološke raznovrsnosti u prirodi.

Biološke metode utvrđivanja zagađenosti sredine (4)

Bioindikatori.

Testovi za utvrđivanje toksičnih teratogenih, kancerogenih i mutagenih efekata.

Ekologija radijacije.

Primena nuklearne energije u biologiji (5)

Radioizotopi i njihova primena.

Primena nuklearne energije u poljoprivredi.

Primena nuklearne energije u medicini.

Način ostvarivanja programa (uputstvo)

Program nastave Biologije je tako koncipiran da čini jedinstvenu celinu. Sadržaji programa imaju opšteobrazovni karakter i time su u funkciji formiranja opšte kulture učenika; struktura programa je specifična zato što je u funkciji profila škole (ostvarena je komplementarnost i korelacija sa drugim prirodnim naukama). Ovaj program daje dobru osnovu za izučavanje prirodnih nauka u okviru visokog obrazovanja učenika.

Program iz biologije je koncipiran tako da obuhvata sve značajne biološke discipline. Nastavne teme predstavljaju logičke celine.

Za realizaciju programa važno je dobro planiranje i programiranje gradiva. Prilikom izrade plana rada (globalnog i operativnog) treba predvideti oko 60% časova za obradu novog gradiva, a oko 40% za vežbe, ponavljanje, utvrđivanje i proveru znanja. U toku realizacije programa potrebno je voditi računa o psihofizičkom uzrastu učenika i njihovom prethodno stečenom znanju. Realizacija obrazovno-vaspitnih zadataka u Biologiji zavisi od primene odgovarajućih oblika i metoda rada kao i korišćenje odgovarajućih nastavnih sredstava.

Prilikom izvođenja vežbi odeljenje treba deliti na grupe. Škola je obavezna da obezbedi kabinet za realizaciju nastave Biologije kao i nastavna sredstva predviđena normativom opreme. Prilikom realizacije vežbi treba uspostaviti saradnju sa institutima i stručnjacima radi uspešnije realizacije. Obradu nekih nastavnih sadržaja ili vežbi mogu realizovati i odgovarajući istaknuti stručnjaci za određene oblasti.

Za uspešnu realizaciju nastavnog plana i programa, neophodna je velika angažovanost i stručna pripremljenost profesora realizatora, odnosno potrebno je lično usavršavanje kroz seminare, savremenu stručnu literaturu, resurse sa interneta koju škola treba obavezno da obezbeđuje.

Kako i koliko će učenici uspešno savladati nastavni plan i program zavisi od pravilnog dimenzioniranja vaspitno-obrazovnih zahteva na nivou obaveštenosti, razumevanja i primene stečenog znanja. Obaveštenost podrazumeva da učenik prepozna pojedine značajne činjenice, pojmove i procese, da ume da ih opiše, ispriča ili navede, što znači da ih reprodukuje u bitno neizmenjenom obliku. Na ovom nivou uglavnom treba dati činjenice koje su neophodne za razumevanje pojmova, procesa i zakonitosti uz imperativ da se učenici ne preoptereće ovim obimom.

Razumevanje kao viši nivo znanja uključuje i prethodni nivo. Odlikuje se sposobnošću učenika da stečena znanja reorganizuju tako da određene činjenice, pojmove i zakonitosti umeju objasniti, analizirati i dovesti u nove veze i odnose, kao i da umeju da interpretiraju gradivo u izmenjenom obliku. Primena kao najviši nivo vaspitno-obrazovnih zahteva pretpostavlja da učenik bude osposobljen za određena uopštavanja.

I razred

U prvom razredu se izučava biologija ćelije, morfologija, sistematika i filogenija nižih i viših biljaka i fiziologija biljaka. Na nivou obaveštenosti učenici treba da znaju opšte odlike živih bića, hemijski sastav ćelija sa posebnim osvrtom na građu i ulogu proteina i nukleinskih kiselina; tipove ćelijske organizacije; građu prokariotske i eukariotske ćelije i razlike među njima; osnovne funkcije ćelijskih organela; ćelijski ciklus i deobu ćelija. Treba da znaju opšte karakteristike virusa i bakterija i njihov značaj u prirodi; Pojam i tipove metabolizma, osnovne mehanizme transporta kroz membranu. U okviru morfologije, sistematike i filogenije nižih biljaka treba da znaju osnovne karakteristike, filogeniju, ekologiju, rasprostranjenost i značaj. U okviru morfologije, sistematike i filogenije viših biljaka treba da znaju osnovne karakteristike biljnih tkiva, filogeniju, ekologiju, rasprostranjenost i značaj (lekovito bilje: sakupljanje, sušenje, upotreba). U okviru fiziologije biljaka treba da shvate značaj vode za život biljaka (vodni režim), značaj fotosinteze za održavanje života na Zemlji; biljne hormone i njihov uticaj; pojam fotoperiodizma i faze u životu biljaka i biljne pokrete.

U okviru vežbi učenici treba da nauče da raspoznaju prokariotsku i eukariotsku ćeliju, karakteristike pojedinih faza ćelijske deobe; treba da ovladaju osnovnim veštinama prepoznavanja biljaka, prikupljanja lekovitog bilja i pripremanja lekovitih čajeva; značaj procesa fotosinteze u oslobađanju kiseonika u atmosferi. Učenici treba samostalno da izvode vežbe.

II razred

U drugom razredu izučava se zoologija (zoologija beskičmenjaka, kičmenjaka i biologija razvića životinja). U okviru zoologije treba da razlikuju specifičnosti organizacije jedno i višećelijskih životinja, odlike prazivotinja, filogeniju i značaj; poreklo, organizaciju, klasifikaciju, rasprostranjenost i značaj metazoa; u okviru zoologije beskičmenjaka potrebno je da znaju osnovne odlike pojedinih grupa beskičmenjaka, značaj, parazitske vrste; adaptacija na parazitski način života; beskičmenjaci kao vektori različitih zaraznih oboljenja; mesto i uloga beskičmenjaka u biosferi. U okviru zoologije kičmenjaka treba da razlikuju specifičnost organizacije, poreklo, pravce evolucije i klasifikaciju hordata; uporedni pregled građe organa kičmenjaka kao i poreklo i razvoj svih grupa kičmenjaka. U okviru biologije razvića životinja potrebno je da znaju opšte karakteristike životinja, gametogenezu, morfogenezu, organogenezu, ekstraembrionalne strukture, postembrionalno razviće, metamorfozu i regeneraciju, ontogenetsko razviće; starenje i smrt.

U okviru vežbi učenici treba da raspoznaju različita životinjska tkiva; prepoznaju određene rodove i vrste insekata; vrše determinaciju guštera, kornjača i ptica pomoću ključa.

III razred

U trećem razredu izučava se fiziologija životinja, osnovi molekularne biologije, mehanizmi nasleđivanja i osnovni principi evolucije. Na nivou razumevanja učenici treba da poznaju elementarne informacije o građi i funkcionisanju organskih sistema. Učenici treba suštinski da poznaju funkciju proteina i nukleinskih kiselina, njihovu međuslovljenost u ćeliji; uz deobu ćelije treba da shvate suštinu prenošenja nasledne informacije u vremenu kao i koordinaciju rada organela i protok informacija kroz ćeliju. Takođe moraju razumeti međusobnu povezanost kataboličkih i anaboličkih procesa; da razumeju važnost samoregulacije biosistema (shvatanje analogije sa informatičkim predmetima da veštački i prirodni sistemi rade na principu povratne sprege); da ostvare korelaciju fenomena centralnog

nervnog sistema sa fenomenom neuronske mreže; da prihvate da u osnovi svih procesa tela je neurohumoralna regulacija.

Na nivou primene učenici treba da razumeju suštinu evolutivnih promena, počev od molekularnog nivoa organizacije do ćelije, organskih sistema i organizma kao celine i da umeju logički i samostalno da objašnjavaju fiziološke i biohemijske procese. Učenici treba da znaju osnovne mehanizme nasleđivanja, suštinu procesa nasleđivanja i varijabilnosti osobina kod organizama; takođe treba da razumeju da je način života organizama rezultat evolutivnih i ekoloških adaptacija.

U okviru vežbi učenici treba da se upoznaju sa funkcionisanjem nervnog sistema (ispitivanje refleksa; uticajem fizičkih napora na promene krvnog pritiska, frekvencije disanja; razlike u kapacitetu pluća između polova, uzrasta, istreniranosti organizma). Takođe učenici treba da se upoznaju sa osnovnim metodama u molekularnoj biologiji, principu nasleđivanja određenih osobina i naslednih bolesti.

IV razred

U četvrtom razredu izučava se ekologija i zaštita životne sredine i primena različitih bioloških disciplina. Učenici treba da sagledaju značaj mikroorganizama kao izazivače različitih bolesti, takođe treba da se upoznaju sa osnovnim pojmovima o ekologiji, zaštiti i unapređenju životne sredine, da shvate pojam populacije i njenih osnovnih odlika; lanaca ishrane. Učenici treba da razumeju međusobnu povezanost organizama i njihove životne sredine; uticaj određenih izvora i vrste zagađivača (zagađivanje vode, vazduha, zemljišta i hrane) koji narušavaju životnu sredinu i mogućnost zaštite (sistemi praćenja stanja životne sredine). Takođe treba da se upoznaju sa osnovnim principima i metodama ekološkog prostornog planiranja i uređenja prostora. Kroz Primenjenu biologiju učenici treba da ovladaju osnovnim znanjima o povezanosti Biologije sa tehničkim disciplinama i primenom različitih tehnika, metoda i organizama u biotehnologiji, farmakologiji, veterini, poljoprivredi, šumarstvu.

U okviru vežbi učenici treba da se upoznaju endemskim i reliktnim vrstama biljnog i životinjskog sveta ovih prostora; korišćenje bioloških sistema u otkrivanju, praćenju i uticaju na zdravlje ljudi različitih zagađivača.