

ISPITNI CENTAR CRNE GORE

**INFORMATOR ZA DRŽAVNO TAKMIČENJE IZ
BIOLOGIJE**

2018.

Razlozi zbog kojih bi trebalo da se takmičite

Dragi učenici, školska takmičenja i uopšte takmičenja u znanju, pružaju puno mogućnosti za vas; to je prvenstveno mogućnost da pokažete svoj talenat ali i idealni početak za postizanje veće i značajnije stvari u životu. Ako pohađate srednju školu, takmičenje predstavlja i nekonvencionalni, ali efikasan način da omogućite sebi buduće stažiranje, stipendije, željenu profesiju i mogućnost da se bavite problemima od značaja za savremeno doba i društvo. Evo još nekih bitnih razloga zašto bi ste se trebali pripremati i učestvovati na takmičenju:

- Mnogi učenici smatraju da je teško izraziti svoj talenat i sklonost prema određenoj naučnoj disciplini u školi. Ispiti i grupni zadaci ne mogu uvijek pokazati jedinstvene vještine učenika ili precizno izmjeriti njegove sposobnosti da primjenjuju stečena znanja u rješavanju problema savremenog doba. Učešćem na takmičenju dobijate novu priliku da pokažete svoj talenat i primijenite svoje vještine i znanje. S druge strane, eventualno osvojena nagrada sa takmičenja, značajno može pomoći da ostvarite svoje obrazovne, ali i buduće profesionalne ciljeve.
- Takmičenje može biti dobar način da se povežete sa stručnjacima iz oblasti vašeg interesovanja, u okruženju koje vas i vaše sposobnosti stavlja u prvi plan.
- Strast, interes za specifičnu naučnu disciplinu kojom volite da se bavite i trud, može vas pogurati daleko naprijed, ne samo na takmičenjima, nego i u životu uopšte, prikazujući široku paletu vaših vještina i talenat u najboljem svijetlu i sigurno će vam pomoći da se istaknete.
- Jasno je, da neće svaki učenik koji odluči da se takmiči pobijediti. Međutim, ako ne osvojite željeno mjesto na takmičenju, i dalje ćete imati veliku korist od same mogućnosti izazvati sebe i pokušaja postizanja cilja, jer u procesu, vi ćete naučiti mnoge nove stvari i razviti nove vještine, i zato ne brinite, čak i ako ne pobijedite, i dalje možete koristiti ono što ste stekli iskustvom i uložnim trudom.
- Važna stvar koju treba primjetiti je da vaš takmičarski izazov je proces, a ne konačna tačka. Bilo koji uspjeh (ili mogući neuspjeh) je samo još jedan korak ka sledećoj stepenici uspona na vašem putu. Dakle, bez obzira na ishod, usredsredite se na ono što ste stekli, i način kako sebe razvijati dalje.

Bitno je da naglasimo i odgovorimo još jednom na pitanje koje vas sigurno brine, šta ako ne osvojite željeno mjesto na takmičenju u kome učestvujete? Zapamtite, vrijeme potrošeno na pripreme nije vrijeme izgubljeno; to je vrijeme provedeno u učenju, rastu, napretku i prevazilaženju teškoća. Takmičenje treba da vam pruži bogato i stimulatívno životno iskustvo koje će vam omogućiti da primjenjujete svoje znanje i iskustvo na specifične, konkretne i praktične probleme i zadatke, a ako ne pobijedite ovaj put, samo pokušajte ponovo. Što češće učestvujete, to ćete bolji biti!

Značaj biologije za vas i savremeno društvo

Dragi učenici, Biologija je prirodna nauka u kojoj nova stečena znanja skoro momentalno postaju primjenljiva i korisna za društvo. Biti biolog je prestižna profesija, a korištenje biologije, bioloških tehnika, dostignuća i znanja u mnogim savremenim profesijama je često neophodna karika i komponenta napretka savremenog društva.

Izučavanje biologije znači izučavanje temelja svih osobnosti života na Zemlji. Biologija igra važnu ulogu u razumijevanju složenih formi života koje uključuju ljude, životinje i biljke. Razumijevanje ovih zamršenih mehanizama života pomaže ljudima da razumiju kako da se brinu o sebi, životinjama i biljakama na pravilan način. Kroz različite grane biologije, ljudi stiču znanje o životu i živim organizmima, uključujući njihovo porijeklo, rast, razvoj, strukturu, rasprostranjenost kao i njihovu funkciju u ekosistemima.

Nesumnjivo je da Biologija pomaže ljudima da shvate interakciju između čovječnstva i svijeta koji ga okružuje. Bez proučavanje biologije, ljudi vjerojatno nikada nebi shvatili koliko je važno održavanje zdravih ekoloških sredina biljnog i životinjskog svijeta za njih same.

Osim pronalaženja rješenja za izazove sa kojima se suočavaju mnoge žive vrste na planeti zemlji, biologija otvara put za izume i otkrića koja značajno poboljšavaju kvalitet života. Biologija igra krucialnu ulogu u istraživanjima koja stvaraju saznanja o mogućnostima produžetka života i poboljšavanju njegovog kvaliteta. Kroz proučavanje biologije, patolozi razumiju ljudsko tijelo, funkcije organa, kako bolesti utiču na tijelo i načine efikasne kontrole bolesti. Biologija utiče na otkrića i proizvodnju lijekova. Važna je za ljudsku reprodukciju, jer objašnjava proces i pronalazi načine rješavanja problema reprodukcije. Biologija proučava porijeklo bolesti, kao što je etiologija raka, infekcija, funkcionalni i metabolički poremećaji, proučava i osmišljava metode liječenja.

Biologija je od suštinskog značaja za razvoj čovječanstva i njegovih progresivnih svojstava. Proučavanje biologije omogućava korištenje forenzike za pronalaženje i hapšenje prestupnih elemenata društva i vršioca krivičnih djela, a poljoprivrednicima omogućava da uzgajaju unikalne vrste životinja i biljaka, baveći se selekcijom novih poljoprivrednih kultura koje poboljšavaju nutritivnu vrijednost hrane.

Razvoj jednog društva može se proporcionalno mjeriti obimom i značajem biologije i biotehnologije prisutne u industriji, zdravstvu kao i zaštiti životne sredine, a takođe i značajem koje to društvo poklanja ovoj naučnoj disciplini u obrazovnom sistemu.

Zato mi ovo takmičenje ubrajamo u značajne karike koje će doprinijeti promovisanju Biologije kao popularne nauke u našem društvu, njegovom razvoju i progresu.

Mi smatramo takođe, da je jedan od važnijih ciljeva ovog takmičenja da kroz zadatke i pitanja pokaže diverzitet problema sa kojim se susreće i koje rješava biologija kao nauka u svim svojim disciplinama i time motivišemo učenike da nastave da se bave voljenom naukom i aktivno se uključuju u rješavanje problema čovječanstva kojima se bavi Biologija savremenog doba.

Uputstva

Veoma je važno napomenuti budućim takmičarima i njihovim mentorima da državno takmičenje za srednje škole, takođe, služi i da se odaberu najbolji kandidati koji će predstavljati Crnu Goru na Međunarodnoj biološkoj olimpijadi IBO (International Biologu Olimpiad). Da bi takmičari iz Crnogorskog tima imali mogućnost da po znanju i sposobnostima budu u istom rangu sa takmičarima iz ostalih zemalja i steknu šansu da osvoje neku od nagrada na IBO, neophodno je da oblasti biologije koje obuhvata priprema za državno takmičenje budu približena obimu i intenzitetu priprema za međunarodno takmičenje. Zbog navedenog, tim profesora koji priprema pitanja i zadatke za državno takmičenje će težiti svake naredne godine da konstrukciju pitanja, nivo i težinu zadataka, sve više približava standardima IBO. Zato, preporučujemo i ohrabrujemo takmičare i njihove mentore da osim literature predviđene srednjoškolskim programom koriste u pripremi i druge udžbenike biologije od kojih je dobar primjer [Biology by Neil A Campbell and Jane B Reece](#). preporučen kao najbolji udžbenik srednjoškolskog nivoa od strane komiteta IBO.

Napominjemo da cilj državnog takmičenja iz biologije nije da odabere i nagradi samo učenike koji pamte najviše podataka i činjenica iz oblasti biologije, nego one učenike koji spretno, inteligentno, široko i fleksibilno koriste znanje koje su stekli iz biologije i drugih prirodnih nauka u rješavanju bioloških problema i zadataka.

Preporučujemo da talentovani učenici koji imaju ljubav, sklonost i želju da se posebno, dublje posvete i razvijaju u ovoj prirodnoj nauci, što ranije oprobaju svoje znanje i vještine na školskim, državnim i međunarodnim takmičenjima, na takav način omogućavajući kontinuirani rast i višegodišnje takmičarsko iskustvo.

Oblasti biologije koje pokriva takmičenje

OSNOVNA ŠKOLA

I EVOLUCIJA I SISTEMATIKA

- Postanak i razvoj živog svijeta;
 - Oparinova teorija o postanku života na Zemlji;
- Sistematske kategorije.
 - kako vrste dobijaju naučno ime;
 - razvrstavanje poznatih biljaka i životinja u sistematske kategorije uz pomoć ključa.

II VIRUSI; MONERA; PROTISTI; GLJIVE.

- Virusi
 - građa virusa;
 - razmnožavanje virusa (na primjeru bakteriofaga);
 - putevi prenošenja najčešćih virusnih oboljenja i načini prevencije;
- Bakterije
 - osnovne razlike u građi eukariotskih i prokariotskih ćelija;
 - osnovna građa, ishrana i način razmnožavanja bakterija;
 - osnovna građa i značaj modrozelenih bakterija;
 - primjeri korisnih i štetnih bakterija;
 - osnovni načini uništavanja bakterija;
 - osnovni načini prenošenja i mjere prevencije najčešćih oboljenja izazvanih bakterijama;
- Praživotinje
 - osnovne odlike građe praživotinja
 - osnovni simptomi, načini prenošenja i mjere prevencije oboljenja koje izazivaju praživotinje;
- Alge;
 - osobine jednoćelijskih, kolonijalnih i višećelijskih algi;
 - uloga i značaj algi u biosferi;
- Gljive;

- osnovna građa i načini razmnožavanja gljiva;
- osnovne grupe gljiva i načini njihove upotrebe;
- Lišajevi.
 - osnovna građa i načini razmnožavanja lišajeva;
 - primjeri koji ukazuju na ulogu lišajeva kao bioindikatora.

III BILJNO CARSTVO

- Mahovine;
 - gametofit i sporofit generacije kod mahovina;
- Paprati
 - uloga lista kod paprati;
- Korjen; Stablo; List; Biljke sa sjemenom
 - osnovna građa, funkcija i značaj vegetativnih organa;
 - djelovi cvijeta i njihove uloge;
 - tipovi i vrste cvjetova;
 - procesi oprašivanja i oplodjenja;
 - vrste plodova i sjemena;
 - osnovne grupe četinara;
 - razlika monokotila i dikotila;
 - osnovni značaj biljaka za život na Zemlji.

IV ŽIVOTINJSKO CARSTVO

- Sunđerari;
 - osnovna građa i način života sunđera;
- Dupljari;
 - osnovne sličnosti i razlike između polipa i meduze;
- Crvi;
 - osnovne grupe crva;

- najčešća oboljenja izazvana parazitskim crvima;
- Mekušci;
 - osnovna građa i način života mekušaca;
 - osnovne grupe glavonožaca;
- Zglavkari;
 - građa i način života različitih grupa zglavkara;
 - štetne i korisne uloge insekata u biosferi;
 - klasifikacija insekata po opštim osobinama;
- Bodljokošci;
 - osnovne grupe bodljokožaca;
- osnovne karakteristike klasa beskičmenjaka;
- Hordati.
 - osnovne sličnosti i razlike između nižih hordata i kičmenjaka;
 - prepoznavanje najpoznatijih vrsta riba, vodozemaca, gmizavaca i ptica;
 - građa i način života riba;
 - građa i način života vodozemaca;
 - građa i način života gmizavaca;
 - građa i način života ptica;
 - građa i način života sisara;
 - osnovne karakteristike klasa kičmenjaka.

V OSOBINE ĆELIJE I TKIVA

- Ćelija;
 - građa i uloga osnovnih organela i struktura eukariotske ćelije;
 - osnovni mehanizmi ćelijske diobe (mitoza i mejoza);
- Tkiva;
 - vrste tkiva u organizmu čovjeka;
- Sistemi organa.
 - funkcija sistema organa;

stepeni niva organizacije “od ćelije do organizma”.

VI ORGANSKI SISTEMI KOD ĆOVJEKA

- Sistemi organa kože;
 - osnovna građa i uloga kože;
- Sistem organa za kretanje;
 - osnovna građa i uloga kostiju;
 - tipovi veza među kostima;
 - osnovna građa, uloga i fiziološke osobine mišića;
- Nervni sistem;
 - osnovni djelovi nervnog sistema;
 - osnovna građa i fiziološke osobine neurona;
 - nervna sinapsa;
 - osnovna građa i funkcija centralnog nervnog sistema;
 - elementi refleksnog luka;
 - uloga perifernog i vegetativnog nervnog sistema;
- Sistem ćulnih organa;
 - tipovi receptora;
 - osnovna građa i uloga organa ćula ukusa, mirisa, vida, sluha i ravnoteže;
- Sistem organa za disanje;
 - osnovna građa i uloga organa za disanje;
 - plućno i ćelijsko disanje;
- Sistem organa za varenje;
 - uloga i značaj osnovnih hranljivih materija;
 - uloga žlijezda i enzima u varenju;
 - osnovna građa i uloga organa za varenje;
- Krvni sistem;
 - osnovni sastav i uloga krvi i limfe;
 - građa i uloga srca, vena, arterija i kapilara;

- veliki i mali krvotok;
- krvne grupe i mogućnosti transfuzije (ABO i Rh sistem);
- osnovni principi i način funkcionisanje imunog sistema;
- Organi za izlučivanje;
 - osnovna građa i uloga organa za izlučivanje;
- Endokrini sistem;
 - uloge hormona i endokrinih žlijezda;
- Seksualno reproduktivni sistem.
 - građa i uloga seksualno reproduktivnih organa;
 - princip nasleđivanja pola;
 - razvoj zametka od trenutka oplodnje do porođaja;
- najčešća oboljenja organskih sistema i mjere prevencije.

VII OSNOVNI POJMOVI EKOLOGIJE

- Vrste ekosistema
- Odnosi među organizmima
- Predjeli i životne oblasti
- Karakteristični ekosistemi Crne Gore
- Zaštita i unapređenje životne sredine
- Ekološka karta Crne Gore

SREDNJA ŠKOLA

I Biologija ćelije:

Struktura i funkcija ćelija

- Hemijske komponente građe i funkcije
 - Monosaharidi; disaharidi; polisaharidi
 - Lipidi
 - Proteini: amino kiseline, oznaka tri slova, struktura proteina;
hemijska klasifikacija proteina:
jednostavni proteini i konjugovani proteini
funkcionalna klasifikacija proteina:
strukturni proteini i enzimi
 - Enzimi
Hemijska struktura: apoenzimi i koenzimi
Model enzimatskog djelovanja: enzimatsko vezivanje sa substratom
Denaturacija
Nomenklatura
 - Nukleinske kiseline: DNK, RNK
 - Druge bitne komponente građe i funkcije
ADP i ATP
NAD⁺ i NADH
NADP i NADPH
- Organele
 - Jedro
 - jedarna membrana
 - nukleosol ili jedarna hijaloplazma
 - hromozomi
 - jedarce
 - citoplazma
 - ćelijska membrana
 - citosol ili hijaloplazma
 - mitohondrija
 - endoplazmatički retikulum
 - ribozomi
 - Goldžijev aparat
 - lizosomi
 - membrana vakuola
 - proplastidi
 - plastidi
 - hloroplasti
 - hromoplasti
 - leukoplasti

Biljna ćelija koja je okružena ćelijskim zidom

- Ćelijski metabolizam
 - Razlaganje ugljenih hidrata
 - Anaerobno razlaganje (anaerobna respiracija) glukoze: glikoliza
 - Aerobno razlaganje (aerobna respiracija) glukoze:
 - glikoliza
 - ciklus limunske kiseline
 - oksidativna fosforilacija
 - Katabolizam masti i ugljenih hidrata
 - Anabolizam
 - Fotosinteza
 - Svjetlosna faza
 - Tamna faza (Kalvinov ciklus)
- Sinteza proteina
 - Transkripcija
 - Translacija
 - Genetički kod
- Transport kroz membranu
 - Difuzija
 - Osmoza, plazmoliza
 - Aktivni transport
 - endocitoza
- Mitoza i mejoza
 - Ćelijski ciklus: Interfaza (replikacija) i mitozna (profaza-metafaza-anafaza-telofaza)
 - Hromatide, metafazna (ekvatorijalna ploča), haploidni i diploidni genom, somatske i germinativne ćelije, gameti, krosing over
 - Mejoza I i mejoza II.

Mikrobiologija

- Prokariotska ćelijska organizacija
- Morfologija
- Fototrofi i hemotrofi

Biotehnologija

- Fermentacija i tipovi fermentacija
- Genetička manipulacija organizmima

II Biljna anatomija i fiziologija

(s posebnim akcentom na sjemenice)

Struktura i funkcija tkiva i organa uključenih u:

- Fotosintezu, transpiraciju i razmjenu gasova
 - List: struktura; funkcija stoma
- Transport vode, minerala i hranljivih materija

- Korijen: struktura (endodermis)
- Stablo: struktura (sprovodna tkiva)
- Rast i razvoj
 - Apikalni meristem i kambijum
 - Klijanje
- Reprodukcijska (uključujući paprat i mahovine)
 - Bespolno, vegetativno ili aseksualno razmnožavanje (formiranje klonova)
 - Polno razmnožavanje
 - Struktura cvijetova
 - Oprašivanje
 - Dvojno oprašivanje
 - Smjena generacija kod sjemenica, paprati i mahovina

III Anatomija i fiziologija životinja

(S akcentom na kičmenjake i posebno čovjeka)

Strukture i funkcije organa i tkiva uključenih u:

- Varenje i ishranu
 - Digestivni trakt (uključujući jetru, žučnu kesu i pankreas)
 - Mehanička i hemijska digestija hrane
 - Absorpcija
 - Komponente hrane (voda, minerali, vitamini, proteini, ugljeni hidrati, i masti)
- Disanje
 - Mehanizam disanja
 - Razmjena gasova
 - Organi disanja
- Cirkulacija
 - Krv: krvna plazma, crvena krvna zrnca, bijela krvna zrnca, trombociti
 - Cirkulacija krvi: arterije, kapilari, vene, srce
 - Limfatički sistem: tkivne tečnosti, limfa
- Lučenje
 - Struktura i građa bubrega
 - Stvaranje mokraće
- Regulacija (nervna i hormonska)
 - Nervni sistem: periferni nervni sistem, centralni nervni sistem (kičmena moždina i veliki mozak), autonomni nervni sistem (simpatički i parasimpatički), refleksi, organi čula (vid i sluh)
 - Endokrini sistem: hipofiza, štitnjača, Langerhansova tjelašca, srž nadbubrežne žlijezde, kora nadbubrega, jajnici i testisi
- Razmnožavanje i razviće
 - Struktura i funkcija muškog i ženskog reproduktivnog sistema
 - Ovulacija i menstrualni ciklus
 - Oplodnja
 - Formiranje embrionalnih tkiva, ektoderma, mezoderma, endoderma
 - Embrionalne membrane

- Imunitet
 - Atigeni, antitijela

IV Etologija (biologija ponašanja)

- Metodologija etologije
- Urođeno i stečeno ponašanje
- Komunikacija i socijalna organizacija
- Ponašanje u ishrani
- Odbrambeno ponašanje
- Sistemi parenja i roditeljska briga za mladuncima
- Biološki ritmovi

V Genetika i evolucija

- Varijacije: mutacije i modifikacije
- Medelova pravila nasljeđivanja
 - Monohibridno ukrštanje
 - Dihibridno ukrštanje
 - Polihibridno ukrštanje
- Multipnii aleli, rekombinacije, polno vezano nasljeđivanje
- Hardi-Veinbergov zakon
- Mehanizmi evolucije:
 - Mutacije
 - Prirodna selekcija
 - Reproductivna izolacija
 - Adaptacija
 - Adaptivna vrijednost ili sposobnost razmnožavanja jedinki s određenim genotipom

VI Ekologija

- Pojedinačni organizami
 - Unitarni i modularni organizmi
- Populacija
 - Struktura populacije
disperzija, starost, veličina i pol
 - Dinamika populacije
indeksi rađanja i umiranja
eksponencijalni i logistički rast, prostorni kapacitet
 - Regulacija populacije
dinamika metapopulacija
- Biotičke zajednice
 - Bogatstvo i diverzitet vrsta
 - Interspecijske interakcije
konkurencija, predatorstvo, simbioza
 - Dinamika zajednice
ekološka sukcesija

- Kopneni biomi
- Akvatični biomi
- Ekosistemi
 - Trofička struktura
 - Lanci ishrane
 - Trofički nivoi (nivoi ishrane)
 - proizvođači, potrošači, razlagači
 - Protok energije u ekosistemu
 - Produktivnost
 - bruto i neto primarna proizvodnja
 - efikasnost protoka energije kroz ekosistem
 - Protok materije kroz ekosistem
 - Globalni biogeohemijski ciklusi
- Čovjek i biosfera
 - Rast ljudske populacije
 - Zagađenje
 - prijetnja po biodiverzitet
 - zaštita in-situ
 - zaštita ex-situ

VII Biosistematika

Poznavanje struktura i funkcija, evolucijskih i ekoloških odnosa među tipičnim organizmima u osnovnim grupama životinja. Poznavanje naučnih termina neće biti neophodno za uspješno rješavanje zadataka. Međutim, takmičari treba da znaju osnovnu klasifikaciju i kako tipični predstavnici izgledaju.

VIII Virusi

DNK-RNK retrovirusi Hiv

DNK virusi T4- Fag

RNK virusi influence tipa A

Literatura

Osnovna literatura:

Ovdje spada sva udžbenička literatura iz biologije za 7., 8. i 9. razred osnovne škole, kao i za 1., 2., 3. i 4. razred srednje škole, dobrena od Zavoda za udžbenike i nastavna sredstva- Podgorica.

Dodatna literatura

1. Biology by Neil A Campbell and Jane B Reece. Pearson Education Inc.
2. A-Level Biology by W. D. Philips and T. J. Chilton.
3. Biological Sciences By D. J. Taylor, N.P.O. Green and G. W. Stout.
4. Principles of Biochemistry A. L. Lehninger, D. L. Nelson.
5. The Nature of Life John Postlethwait and Janet Hopson.
6. Molecular Biology of the Cell Bruce Alberts, Dennis Bray, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts and James D. Watson.
7. Practical Skills in Biology Allan Jones, Rob Reed and J. Wyers Addison.

Sajtovi: <https://www.khanacademy.org/science/biology> (Jedan od najboljih sajtova u kome su pokrivene sve oblasti prirodnih nauka sa prezentacijama i snimljenim predavanjima, razvrstanim po temama i pretraživačem, postoji i mobilna aplikacija)

<http://biolympiads.com/book-list> (veoma koristan sajt s uputstvima za pripreme za takmičenja i biološke olimpijade, na kome mogu da se presnime Cambell i ostali korisni udžbenici. Ovaj sajt je prava riznica iskustva takmičara, savjeta i korisnih linkova za učenje).

<http://www.ibo-info.org/>; (Zvanični sajt Međunarodne biološke olimpijade IBO).

Za potrebe izrade Informatora, Ispitni centar je koristio usluge stručnog saradnika, profesora dr Andreja Perovića .

