

I razred

| Klasifikacioni period/Standard znanja | Minimalni zahtjevi | Osnovni zahtjevi | Napredni zahtjevi |
|--|---|--|---|
| <p>I klasifikacioni period/Standard znanja</p> <ul style="list-style-type: none"> - objasni da je biologija prirodna nauka, koja izučava razvoj, građu i funkciju živih sistema; - navodi primjere primjene biologije u svakodnevnom životu; - dovodi u vezu znanja iz biologije i drugih nauka; - objasni značaj istraživačkih postupaka; - objasni da je naučna metoda osnova za naučno istraživanje; - primjenjuje naučnu metodu na jednostavnim primjerima; - ocjenjuje upotrebu mikroskopa u istraživanju ćelije; - karakteriše žive sisteme; - navodi nivoe organizacije živih sistema; - objasni da živi sistemi pokazuju stupnjevitost u strukturnoj i funkcionalnoj organizovanosti; - objasni da svi organizmi imaju univerzalan hemijski sastav; - navodi ulogu i značaj vode za organizam; - imenuje grupe biogenih elemenata; - objasni građu i osobine ugljenih hidrata, masti, proteina i nukleinskih kiselina i njihove funkcije u ćeliji; - navodi funkcije bioloških makromolekula (gradivnu, energetska, transportnu, katalitičku, u prenosu informacija); - objasni pojmove: polimeri, monomeri; | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>navede:</p> <ul style="list-style-type: none"> -definiciju biologije i šta izučava, primjenu biologije u svakodnevnom životu <p>opisuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> --vezu biologije i drugih nauka - istraživački postupak i jednostavni ogleđ <p>imenuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -djelove mikroskopa i nivoe biološke organizacije <p>nabroja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - neorganski i organski sastav ćelije <p>prepriča svojim riječima:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ulogu i značaj vode, biogenih elemenata, ugljenih hidrata, masti, proteina i nukleinskih kiselina <p>definiše:</p> <ul style="list-style-type: none"> -pojam monomer i polimer | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>dovede u vezu:</p> <ul style="list-style-type: none"> -značaj biologije kao prirodne nauke sa izučavanjem razvoja, građe i funkcije živih sistema; -neophodnost znanja biologije u svakodnevnom životu i kao osnovu drugim naukama -stupnjevitost u strukturi i funkcionalnoj orgaizaciji živih sistema <p>uzročno-posljedično poveže:</p> <ul style="list-style-type: none"> -naučnu metodu i naučno istaživanje <p>samostalno pravi preparate i uspiješno rukuje sa mikroskopom</p> <p>navodi primjere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bioloških nivoa organizacije; -monomera i polimera <p>izvodi zaključak o:</p> <ul style="list-style-type: none"> -građi i značaju biogenih elemenata, vode, ugljenih hidrata, masti, proteina i nukleinskih kiselina | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>ocijeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> -značaj biologije za svakodnevni život i druge nauke <p>preporuči:</p> <ul style="list-style-type: none"> -neku hipotezu, uradi eksperiment i samostalno donese zaključak <p>dokaže:</p> <ul style="list-style-type: none"> -stupnjevitost i funkcionalnu povezanost bioloških sistema organizacije -funkcije bioloških makromolekula (gradivnu, energetska, transportnu, katalitičku, u prenosu informacija) |

| II Klasifikacioni period | Minimalni zahtjevi | Osnovni zahtjevi | Napredni zahtjevi |
|--|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - objasni značaj osmoze za živi sistem; - nacрта jednostavnu shemu i objasni građu ćelijske membrane; - objasni značaj selektivne propustljivosti ćelijske membrane; - upoređuje aktivni i pasivni transport; - objasni značaj endocitoze i egzocitoze; - opisuje plazmolizu i deplazmolizu (reverzibilnost); - analizira građu ćelijskog zida; - upoređuje strukturu ćelijskog zida bakterija, gljiva i biljaka; - objasni osnovni sastav i ulogu citoplazme; - navodi značaj citoskeleta; - objasni građu i funkciju ćelijskih organela; - dovodi u vezu građu organele s njenom funkcijom; - izvodi zaključak o međusobnoj povezanosti organela; - prepoznaje organele na crtežu eukariotske ćelije; - objasni građu jedra; - ocijeni važnost jedra za ćeliju; - dovodi u vezu hromatin i hromozom; - objasni da je hromozom građen od DNK i proteina, i da je gen dio hromozoma (molekula DNK); - rezimira fizičku vezu hromozoma, gena, DNK; - definiše pojmove genom, haploidan, diploidan; - navodi dužinu trajanja ćelijskog ciklusa različitih ćelija; - objasni da ćelijski ciklus čine faza diobe i interfaza; - obrazlaže da se u interfazi udvostručava količina genetičkog materijala; | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>opiše:</p> <ul style="list-style-type: none"> -djelove ćelijske membrane,; ćelijskog zida plazmolizu i deplazmolizu <p>prepozna:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ćelijske organele i njihove djelove;djelove jedra <p>definiše:</p> <ul style="list-style-type: none"> -pojam osmoze -selektivnu propustljivost ćelijske membrane -aktivni i pasivni transport -citoplazmu -hromatin; hromozom -gen; genom - haploidan;diploidan <p>prepriča svojim riječima:</p> <ul style="list-style-type: none"> -tok mitoze i mejoze <p>navodi:</p> <ul style="list-style-type: none"> -dužinu trajanja ćelijskog ciklusa različitih ćelija; -faze ćelijskog ciklusa i mejoze | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>dovodi u vezu:</p> <ul style="list-style-type: none"> -građu i funkciju ćelijske membraneg -građu i funkciju ćelijskog zida -građu i funkciju citoplazme -građu i funkciju ćelijskih organela -građu i funkciju jedra -hromatin i hromozom -mitozu sa rastom organizma i obnavljanjem ćelija -mejozu sa polnim procesom <p>uporedi:</p> <ul style="list-style-type: none"> -aktivni i pasivni transport -strukturu ćelijskog zida bakterija, gljiva i biljaka -diobu zdravih ćelija i ćelija tumora -izmijenjenu regulaciju ćelijskog ciklusa sa ćelijama tumora <p>izvode zaključak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o međusobnoj povezanosti organela -da se u interfazi udvostručava količina genetičkog materijala | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>ocijeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> -značaj pasivnog i aktivnog transporta za žive sisteme -važnost procesa u ćelijskim organelama -važnost jedra za ćeliju -značaj mitoze i mejoze za organizam <p>dokaže:</p> <ul style="list-style-type: none"> -proces plazmolize i deplazmolize -međusobnu povezanost ćelijskih organela -fizičku vezu hromozoma, gena, DNK <p>predloži svoje rješenje za:</p> <ul style="list-style-type: none"> -konsrukciju modela: ćelije i ćelijskih organela, jedra, DNK, mitoze imejoze |

BIOLOGIJA -KRITERIJI OCJENJIVANJA PO NIVOIMA

| | | | |
|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - objašnjava tok mitoze; - nabraja ćelije koje nastaju mitozom, amitozom, mejozom; - rezimira biološki smisao mitoze; - upoređuje diobu zdravih ćelija i ćelija tumora, zna da ćelije tumora imaju izmijenjenu regulaciju ćelijskog ciklusa; - objasni tok mejoze; - rezimira da u mejozi nastaju genetički različite ćelije; - dovodi u vezu mejozu kao dio procesa polnog razmnožavanja i haploidnost; | | | |
| III klasifikacioni period | Minimalni zahtjevi | Osnovni zahtjevi | Napredni zahtjevi |
| <ul style="list-style-type: none"> - navodi oblike i veličine ćelija; - objasni da je ćelija osnovna gradivna i funkcionalna jedinica živog bića; - na primjeru ilustruje povezanost građe i funkcije ćelija; - upoređuje strukturu eukariotske i prokariotske ćeliju; - analizira sličnosti i razlike biljne, životinjske i ćelije gljive; - objasni da je metabolizam skup hemijskih reakcija u kojima dolazi do promjena materije i energije; - objašnjava pojmove: anabolizam, katabolizam; - navode primjere za anaboličke i kataboličke procese; - objasni da su enzimi proteini, da enzimi katalizuju sve reakcije u ćeliji snižavajući energiju aktivacije; - objasni dejstvo enzima prema supstratu (model »ključ-brava«); - objasni da temperatura i pH utiču na djelovanje enzima; - provjeri efekat enzima na primjeru amilaze; | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>navede:</p> <ul style="list-style-type: none"> -oblik i veličinu ćelije -razliku biljne, životinjske i ćelije gljive -primjere za anaboličke i kataboličke procese -faktore koji utiču na intenzitet fotosinteze -kada nastaju glavni produkti fotosinteze <p>definiše:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ćeliju -eukariotske i prokariotske ćelije -metabolizam, anabolizam i katabolizam -enzim -ATP; NAD, FAD i NADP -fotosintezu -autotrofan; heterotrofan | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>uporedi:</p> <ul style="list-style-type: none"> -građu prokariotske i eukariotske ćelije -anaboličke i kataboličke procese -građu NAD i NADP -svjetlu i tamnu fazu fotosinteze -fotofosforilaciju i oksidativnu fosforilaciju -alkoholno, mliječno'kisjelinsk i propionsko vrenje -energetski značaj vrenja i ćelijskog disanja <p>dovodi u vezu:</p> <ul style="list-style-type: none"> -građu i dejstvo enzima (ključ-brava); -ATP i razgradnju organskih molekula (glikoliza, ćelijsko disanje) -temperaturu, Ph i supstrat sa dejstvom enzima -fotosintetičke pigmente sa | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>dokaže:</p> <ul style="list-style-type: none"> -anabolički ili katabolički proces -prisustvo fotosintetičkih pigmenata u listu biljke -prisustvo ugljen-dioksida u izdahnutom vazduhu -dejsvo amilaze na skrob <p>otkriva primjere:</p> <ul style="list-style-type: none"> -korišćenja enzima u svakodnevnom životu (za proizvodnju deterdženata, u prehrambenoj industriji...) <p>ocjeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> -značaj fotosinteze za život na Zemlji -značaj vrenja u svakodnevnom životu <p>zaključni:</p> |

| | | | |
|--|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - otkriva primjere korišćenja enzima u svakodnevnom životu (za proizvodnju deterdženata, u prehrambenoj industriji...); - opisuje strukturu ATP; - dovodi u vezu ATP i razgradnju organskih molekula (glikoliza, ćelijsko disanje, vrenje); - objasni građu i funkciju NAD, FAD i NADP-a; - objasni da su za fotosintezu neohodni fotosintetski pigmenti i enzimi (fotosistemi I/II); - zaključuje da u fotosintezi ATP nastaje iz svjetlosne energije; - ilustruje glavne reakcije Kalvinovog ciklusa; - navodi kada nastaju glavni produkti fotosinteze; - navodi faktore koji utiču na intenzitet fotosinteze; - razlikuje organizme po načinu dobijanja energije (autotrofni i heterotrofni); - ocjenjuje značaj fotosinteze za život na Zemlji; - objasni da ćelije dobijaju energiju (ATP) iz ćelijskog disanja; - ilustruje tok ćelijskog disanja; - objasni suštinski značaj glikolize i Krebsovog ciklusa; - objasni da se elektroni prenose respiratornim lancem i da pri tome nastaje jonski gradijent, koji se koristi za sintezu ATP; - upoređuje disanje (respiraciju) i ćelijsko disanje; - upoređuje aerobne i anaerobne procese; - upoređuju fotosintezu i ćelijsko disanje; | <p>-ćelijsko disanje opiše: -proces fotosinteze (svijetla i tamna faza) -proces ćelijskog disanja (glikoliza, Krepsov ciklus i oksidativna fosforilacija) prepriča svojim riječima: -značaj i dejstvo enzima -razliku ćelijskog ciklusa i vrenja</p> | <p>fotosintezom -Kalvinov i Krepsov ciklus daje primjere: -anaboličkih i kataboličkih procesa -autotrofni i heterotrofni organizama</p> | <p>-da u fotosintezi ATP nastaje iz svjetlosne energije</p> |
| <p>IV klasifikacioni period/Standardi znanja</p> | <p>Minimalni zahtjevi</p> | <p>Osnovni zahtjevi</p> | <p>Napredni zahtjevi</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - objasni da je vrenje anaerobni put dobijanja energije; - upoređuje energetske značaj vrenja i ćelijskog disanja; - ocjenjuje značaj vrenja u svakodnevnom životu; - upoređuje alkoholno, mliječno i propionsko | <p>Učenik/Učenica treba da: definiše: -vrenje, viruse, viroide, prione -akronime i pojmove: HIV, AIDS -koke, bacile, spirile i vibrione -adaptabilnost</p> | <p>Učenik/Učenica treba da: dovode u vezu: -otkriće i značaj rada D. Ivanovskog; načine zaražavanja HIV-om i mogućnosti zaštite -dejstvo antibiotika na bakterije</p> | <p>Učenik/Učenica treba da: ocijeni: -značaj vrenja u svakodnevnom životu daje primjere: -za primjenu postupaka</p> |

| | | | |
|--|--|--|---|
| <p>vrenje;</p> <ul style="list-style-type: none"> - objasni značaj rada D. Ivanovskog; - objasni acelularnu građu virusa i njihovu raznolikost; - objasni reprodukciju virusa; - upoređuje: viruse, viroide, prione; - navodi neke viroze (kijavica, herpes, mononukleoza, zauške, bjesnilo...); - diskutuje o mogućnostima zaštite od virusa; - definiše akronime i pojmove: HIV, AIDS; - objasni načine zaražavanja HIV-om i mogućnosti zaštite; - objasni da su bakterije prokarioti i jednoćelijski organizmi; - upoređuje eukariotske i bakterijske ćelije; - klasifikuje bakterije po obliku; - upoređuje bakterije prema načinu na koji obezbjeđuju energiju (heterotrofne, autotrofne); - objasni da se bakterije razmnožavaju bespolno; - objasni da bakterije mogu da mijenjaju djelove genoma i da su zato veoma adaptabilne; - objasni pojam patogenosti; - navodi neke bolesti izazvane bakterijama; - objasni da bakterije omogućavaju procese truljenja, fermentacije i da je ta aktivnost bakterija važna za održanje ekosistema; - procjenjuje odnos korisnih i štetnih bakterija; - ilustruje na primjeru biotehnološki značaj bakterija; - daje primjere za primjenu postupaka pasterizacije, sterilizacije, dezinfekcije; - objašnjava dejstvo antibiotika na bakterije; - diskutuje o posljedicama prekomjernog korišćenja antibiotika. | <p>-patogenost -pasterizacije, sterilizacije, dezinfekcije navode: -neke viroze (kijavica, herpes, mononukleoza, zauške, bjesnilo...) -neke bolesti izazvane bakterijama opiše: -tok vrenja - otkriće virusa -reprodukciju virusa -razmnožavanje bakterija</p> | <p>uporedi: -energetski značaj vrenja i ćelijskog disanja -alkoholno, mliječno i propionsko vrenje -acelularnu građu virusa i njihovu raznolikost -viruse, viroide, prione -lizogeni i litički ciklus -eukariotske i bakterijske ćelije -pasterizaciju, sterilizaciju, dezinfekciju uzročno-posljedično poveže: --bakterije prema načinu na koji obezbjeđuju energiju (heterotrofne, autotrofne)</p> | <p>pasterizacije, sterilizacije, dezinfekcije ocijeni: -prevenciju kao mogućnost zaštite od virusa; -biotehnološki značaj bakterija; procjeni: -odnos korisnih i štetnih bakterija; zaključ: -da bakterije omogućavaju procese truljenja, fermentacije i da je ta aktivnost bakterija važna za održanje ekosistema; o posljedicama prekomjernog korišćenja antibiotika</p> |
|--|--|--|---|

II razred

| Klasifikacioni period/Standard znanja | Minimalni zahtjevi | Osnovni zahtjevi | Napredni zahtjevi |
|---|--|---|--|
| I klasifikacioni period/Standard znanja | Učenik/Učenica treba da: navede: definiciju taksonomije,sistematike i filogenije; definiciju tvornih i trajnih tkiva; definiciju pionirske vrste; opisuje: binomnu nomenklaturu i njen značaj za naučnu klasifikaciju; ulogu meristema i uloge trajnih tkiva; primarnu i sekundarnu građu biljnih organa; imenuje: autotrofne i heterotrofne protiste; različite tipove lišajeva; nabraja: osnovne taksonomske kategorije; važne vrste algi i gljiva(sa naglaskom onih vrsta koje žive u Crnoj Gori); metamorfoze biljnih organa; prepriča svojim riječima: značaj različitih metamorfoza za biljke; | Učenik/Učenica treba da: dovede u vezu: taksonomiju,klasifikaciju,sistematiku i filogeniju; vrstu sa većim taksonomskim kategorijama; građu i uloge trajnih tkiva; primarnu i sekundarnu građu biljnih organa; uzročno-posljedično poveže: staništa i ekologiju različitih grupa algi; samostalno pravi preparate i uspješno rukuje sa mikroskopom; navodi primjere: korišćenja ključeva za determinaciju; izvodi zaključak o: građi i načinu razmnožavanja protista; građi,načinu ishrane,razmnožavanju i staništu gljiva; građi,razmnožavanju i ekologiji lišajeva; klasifikuje: tvorna i trajna tkiva; | Učenik/Učenica treba da: ocijeni: značaj binomne nomenklature i naučne klasifikacije; preporuči: neku hipotezu, uradi eksperiment i samostalno donese zaključak dokaže: da se organizmi svrstavaju u sistematske kategorije na osnovu srodnosti; značaj algi i gljiva u prirodi i za čovjeka; ekologiju lišajeva; značaj mikorize; razlike u građi i funkciji biljnih organa i njegovih metamorfoza; predloži: zaštitu važnih vrsta algi i gljiva u Crnoj Gori; |

| | | | |
|--|---|--|---|
| <p>čovjeka;</p> <ul style="list-style-type: none"> - razumije šta je mikoriza i objašnjava njen značaj; - objasni građu, razmnožavanje i ekologiju lišajeva; - navodi podjelu lišajeva na korasti, listasti i žbunasti; - objasni pojam pionirske vrste; - upoređuje tvorna i trajna tkiva; - opisuje građu, položaj i ulogu meristema; - upoređuje građe i uloge trajnih tkiva; - analizira korelacije između građe tkiva i njegove uloge; - objasni građu biljnih organa; - upoređuje primarnu i sekundarnu građu biljnih organa; - analizira razlike u građi i funkciji biljnog organa i njegovih metamorfoza; - upoređuje značaj različitih metamorfoza za biljke; | | | |
| <p>II Klasifikacioni period</p> | <p><i>Minimalni zahtjevi</i></p> | <p><i>Osnovni zahtjevi</i></p> | <p><i>Napredni zahtjevi</i></p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - objašnjava usvajanje/transport vode i organskih materija kroz biljku; - dovede u vezu Riniofite i nastanak kopnenih biljaka; - opisuje građu mahovina i staništa koja naseljavaju; - navodi klasifikaciju mahovina i predstavnike grupa; - analizira građu paprati i staništa koja naseljavaju; - upoređuje životne cikluse paprati i | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>opisuje: usvajanje i transport vode i organskih materija kroz biljku; građu mahovina; građu paprati; osnovne karakteristike rastavića i prečica;</p> <p>navodi: klasifikaciju mahovina; klasifikaciju paprati;</p> | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>uporedi: transport vode i organskih materija kroz biljku; životne cikluse paprati i mahovina; životne cikluse golosjemenica i skrivenosjemenica; građu monokotiledonih i dikotiledonih biljaka;</p> <p>dovede u vezu: građu mahovina sa staništima koja</p> | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>ocijeni: značaj sjemena i plodnika;</p> <p>dokaže: vezu Riniofita sa nastankom kopnenih biljaka; sličnosti i razlike između golosjemenica i skrivenosjemenica;</p> |

| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>mahovina;</p> <ul style="list-style-type: none"> - navodi klasifikaciju paprati i predstavnike grupa; - opisuje osnovne karakteristike i navodi predstavnike rastavića i prečica; - objasni značaj sjemena i plodnika; - opisuje građu šišarke i cvijeta; - upoređuje životne cikluse golosjemenica i skrivenosjemenica; - objasni sličnosti i razlike između golosjemenica i skrivenosjemenica; - upoređuje građu monokotiledonih i dikotiledonih biljaka na primjerima; | <p>definiše: značaj sjemena i ploda;</p> <p>prepriča svojim riječima: nastanak kopnenih biljaka ;</p> <p>prepoznaje: građu šišarke i cvijeta; građu monokotiledonih i dikotiledonih biljaka;</p> | <p>naseljavaju;</p> <p>građu paprati sa staništima koja naseljavaju;</p> <p>navodi primjere: predstavnika grupa mahovina; predstavnike grupa paprati; predstavnike rastavića i prečica;</p> <p>izvode zaključak: o sličnostima i razlikama između monokotiledonih i dikotiledonih biljaka;</p> | |
|---|---|--|--|

| III klasifikacioni period | <i>Minimalni zahtjevi</i> | <i>Osnovni zahtjevi</i> | <i>Napredni zahtjevi</i> |
|---|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - determiniše po ključu neke golosjemenice i skrivenosjemenice iz okoline; - prepoznaje neke golosjemenice i skrivenosjemenice iz okoline; - obrazlaže značaj golosjemenica i skrivenosjemenica u prirodi i značaj za čovjeka; - objasni teorije o postanku životinja; - predstavlja organizaciju i simetriju životinja; - razlikuje načine razmnožavanja životinja; - uporedi vrste jajnih ćelija i načine dioba; - uporedi rane stupnjeve embriogeneze i organogeneze; - objasni građu, načine: ishrane, kretanja, razmnožavanja heterotrofnih protista; - objasni građu, klasifikaciju i rasprostranjenje sunđeraca; - upoređuje odlike tjelesne organizacije i cikluse razvića dupljara; - objasni karakteristike spoljašnje i unutrašnje građe pljosnatih crva; - povezuje parazitizam i cikluse razvića na predstavnicima pljosnatih crva; - analizira odlike tjelesne organizacije pseudocelomata; - upoređuje cikluse razvića pljosnatih i valjkastih crva; - opisuje građu, ekologiju, podjelu i značaj mekušaca; - shvata značaj homomerne segmentacije | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>navede: neke golosjemenice i skrivenosjemenice iz okoline; načine razmnožavanja životinja; karakteristike građe pljosnatih crva; tjelesnu organizaciju i podjelu bodljokožaca; odlike tjelesne organizacije dupljara;</p> <p>definiše: simetriju životinja; vrste jajnih ćelija i načine dioba;</p> <p>opiše: organizaciju životinja; građu heterotrofnih protista; građu sunđeraca; građu mekušaca;</p> <p>nabroji: predstavnik zglavkara;</p> <p>prepriča svojim riječima: značaj paukolikih životinja i insekata;</p> | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>uporedi: vrste jajnih ćelija i načine dioba; teorije o postanku života; rane stupnjeve embriogeneze i organogeneze; odlike tjelesne organizacije i cikluse razvića dupljara; spoljašnju i unutrašnju građu pljosnatih i valjkastih crva; spoljašnju i unutrašnju građu rakova,rasprostranjenje i ekonomski značaj;</p> <p>dovodi u vezu: značaj insekata u humanoj i veterinarskoj medicini;</p> <p>daje primjere: determinacije po ključu nekih golosjemenica i skrivenosjemenica iz okoline; značaja golosjemenica i skrivenosjemenica u prirodi i značaj za čovjeka; organizacije i simetrije životinja; načina razmnožavanja životinja; rasprostranjenja sunđeraca; građe,ekologije i značaja mekušaca; građe i ekologije na predstavnicima zglavkara; značaja paukolikih</p> | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>dokaže: značaj upotrebe ključa za determinaciju golosjemenica i skrivenosjemenica; značaj golosjemenica i skrivenosjemenica u prirodi i značaj za čovjeka; ekonomski značaj rakova; značaj insekata u humanoj i veterinarskoj medicini; značaj bodljokožaca;</p> <p>preporuč: teoriju o postanku životinja;</p> <p>otkriva primjere: golosjemenica i skrivenosjemenica iz okoline; ishrane,kretanja,razmnožavanja heterotrofnih protista; načina razmnožavanja životinja; ciklusa razvića dupljara; parazitizma; ciklusa razvića pljosnatih i valjkastih crva;</p> <p>ocjeni: značaj mekušaca; značaj homomerne segmentacije tijela na primjeru</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>tijela na primjeru kišne gliste;</p> <ul style="list-style-type: none"> - raspravlja o građi, ekologiji i predstavnicima zglavkara; - objasni spoljašnju i untrašnju građu rakova, rasprostranjenje i ekonomski značaj; - shvati značaj paukolikih životinja (otrovne životinje, prenosioci zaraznih bolesti, parazitske vrste); - shvati značaj insekata u humanoj i veterinarskoj medicini (paraziti i prenosioci zaraznih oboljenja, korisni insekti); - objasni karakteristike tjelesne organizacije, podjelu i značaj bodljokožaca; | | <p>zglavkara; značaja bodljokožaca; razlikuje: građu i načine ishrane, kretanja i razmnožavanja heterotrofnih protista;</p> | <p>kišne gliste; zaključni: zašto su insekti značajni u humanoj i veterinarskoj medicini;</p> |
|--|--|--|--|

BIOLOGIJA -KRITERIJI OCJENJIVANJA PO NIVOIMA

| IV klasifikacioni period/Standardi znanja | <i>Minimalni zahtjevi</i> | <i>Osnovni zahtjevi</i> | <i>Napredni zahtjevi</i> |
|---|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
|---|---------------------------|-------------------------|--------------------------|

| | | | |
|--|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - upoređuje evolutivni razvitak sistema organa različitih tipova beskičmenjaka; - objasni osnovne karakteristike i podjelu hordata sa osvrtom na karakteristike amfioksusa; - analizira adaptacije na život u vodi, građu, ekologiju i značaj riba; - analizira adaptacije na dvojadi način života, građu, ekologiju i značaj vodozemaca; - povezuje adaptacije gmizavaca sa kopnenim načinom života, zna klasifikaciju i značaj gmizavaca; - objasni adaptacije ptica na specifičan način života njihovu klasifikaciju i značaj; - raspravlja o građi, podjeli značaju i adaptaciji sisara; - upoređuje evolutivni razvoj kičmenjaka; - objasni pojam evolucije, filogenije i evolucije biologije; - daje primjere o značaju evolucije u svakodnevnom životu; - uporedi i analizira teorije evolucije; - objasni dokaze evolucije; - objasni postanak vrsta, teorije specijacije i izumiranje vrsta; - uporedi etape u evolutivnom razvitku čovjeka; - obrazlaže biološku i kulturnu evoluciju čovjeka. | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>navodi: podjelu hordata; klasifikaciju gmizavaca; klasifikaciju ptica; podjelu sisara; teorije evolucije; teorije specijacije;</p> <p>definiše: pojam evolucije, filogenije i evolucije biologije; adaptaciju na dvojadi način života;</p> <p>imenuje: sisteme organa različitih tipova beskičmenjaka;</p> <p>opiše: karakteristike amfioksusa; građu riba; građu vodozemaca; građu gmizavaca; građu ptica; građu sisara;</p> | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>dovode u vezu: građu i ekologiju riba sa adaptacijom života u vodi; građu i ekologiju vodozemaca sa adaptacijom na dvojadi način života;</p> <p>uporedi: evolutivni razvitak sistema organa različitih tipova beskičmenjaka; evolutivni razvoj kičmenjaka; teorije evolucije; etape u evolutivnom razvitku čovjeka;</p> <p>uzročno-posljedično poveže: adaptaciju gmizavaca sa kopnenim načinom života; adaptaciju ptica sa specifičnim načinom života; biološku i kulturnu evoluciju čovjeka;</p> <p>izvode zaključke: o adaptaciji sisara; o postanku vrsta i izumiranju vrsta;</p> | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>daje primjere: evolutivnog razvitka sistema organa kod različitih tipova beskičmenjaka; adaptacije gmizavaca na kopneni način života; o značaju evolucije u svakodnevnom životu; teorije specijacije;</p> <p>argumentuje: značaj riba; značaj gmizavaca; značaj ptica; značaj sisara; dokaze evolucije;</p> <p>zaključni: značaj postojanja adaptacije na dvojadi način života;</p> <p>dokaže: osnovne karakteristike hordata na primjeru amfioksusa; evolutivni razvoj kičmenjaka; biološku i kulturnu evoluciju čovjeka;</p> |
|--|--|--|---|

II razred (specijalističko odjeljenje matematičke gimnazije)

| Klasifikacioni period/Standard znanja | Minimalni zahtjevi | Osnovni zahtjevi | Napredni zahtjevi |
|---|--|--|--|
| <p>I klasifikacioni period/Standard znanja</p> <ul style="list-style-type: none"> - zaključi da je biologija bazična i aplikativna nauka -objasni uticaj i značaj biologije na svakodnevni život, privredni i društveni razvoj -objasni razvoj biologije i značajne naučnike iz oblasti biologije -primijeni osnovna načela naučne metode (posmatranje – hipoteza– teorija) -analizira osnovne karakteristike živog -upoređuje nivoe organizacije živih sistema -objasni ulogu i značaj vode, neorganskih i organskih materija -analizira ćelijsku teoriju -analizira oblik i veličine ćelija -uporedi strukturu prokariotske i eukariotske ćelije -uporedi razlike u građi životinjske, biljne ćelije i ćelije gljiva -ilustruje građu i ulogu ćelijske membrane -analizira selektivnu propustljivost ćelijske membrane i načine na koje materije prolaze kroz nju -objasni strukturu, funkciju i značaj ćelijskog zida za biljku -uporedi građu ćelijskog zida biljaka, gljiva i bakterija -objasni sastav i stanje citoplazme -ilustruje građu i funkciju organela eukariotske ćelije | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>navede:</p> <ul style="list-style-type: none"> -definiciju biologije i šta izučava, primjenu biologije u svakodnevnom životu dužinu trajanja ćelijskog ciklusa različitih ćelija; -faze ćelijskog ciklusa i mejoze <p>opisuje: -----</p> <ul style="list-style-type: none"> -vezu biologije i drugih nauka; ---- - istraživački postupak i jednostavni ogled - djelove ćelijske membrane i ćelijskog zida; -plazmolizu i deplazmolizu; <p>imenuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -djelove mikroskopa - nivoe biološke organizacije <p>nabraja:</p> <ul style="list-style-type: none"> -neorganski i organski sastav ćelije <p>prepriča svojim riječima:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ulogu i značaj vode, biogenih elemenata, ugljenih hidrata, masti, proteina i nukleinskih kisjelina tok mitoze i mejoze <p>definiše:</p> <ul style="list-style-type: none"> -pojam monomer i polimer pojam osmoze, | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>dovede u vezu:</p> <ul style="list-style-type: none"> -značaj biologije kao prirodne nauke sa izučavanjem razvoja, građe i funkcije živih sistema; -neophodnost znanja biologije u svakodnevnom životu i kao osnovu drugim naukama -dovodi u vezu stupnjevitost u strukturi i funkcionalnoj orgaizaciji živih sistema -građu i funciju ćelijske membrane; -građu i funkciju ćelijskog zida; -građu i funkciju citoplazme; -građu i funkciju ćelijskih organela; -građu i funkciju jedra; -hromatin i hromozom; -mitozu sa rastom organizma i obnavljanjem ćelija; -mejozu sa polnim procesom; <p>uzročno-posljedično poveže:</p> <ul style="list-style-type: none"> -naučnu metodu i naučno istaživanje -aktivni i pasivni transport; -strukturu ćelijskog zida bakterija, gljiva i biljaka; -diobu zdravih ćelija i ćelija tumora, -ćelije tumora sa izmijenjenom | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>ocijeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> -značaj biologije za svakodnevni život i druge nauke -značaj pasivnog i aktivnog transporta za žive sisteme; -važnost procesa u ćelijskim organelama -važnost jedra za ćeliju -značaj mitoze i mejoze za organizam <p>preporuč:</p> <ul style="list-style-type: none"> -neku hipotezu, uradi eksperiment i samostalno donese zaključak <p>dokaže:</p> <ul style="list-style-type: none"> -stupnjevitost i funkcionalnu povezanost bioloških sistema organizacije -funkcije bioloških makromolekula (građivnu, energetska, transportnu, katalitičku, u prenosu informacija -proces plazmolize i deplazmolize; |

| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>-dovede u vezu međusobnu povezanost organela i njihovo porijeklo (mitohondrija, hloroplasta) analizira građu i ulogu jedra -shematizuje strukturu hromatina -ilustruje ćelijski ciklus -objasni faze i biološki značaj mitoze -ilustruje tok mejoze -upoređuje mitozu i mejozu</p> | <p>-selektivnu propustljivost ćelijske membrane; -aktivni i pasivni transport; -citoplazmu; -hromatin; hromozom;gen; genom; haploidan;diploidan</p> <p>prepozna: -ćelijske organele i njihove djelove; djelove jedra</p> | <p>regulacijom njihovog ćelijskog ciklusa</p> <p>samostalno pravi preparate i uspješno rukuje sa mikroskopom navodi primjere: -bioloških nivoa organizacije; -monomera i polimera</p> <p>izvodi zaključak o: -građi i značaju biogenih elemenata, vode, ugljenih hidrata, masti, proteina i nukleinskih kisjelina -o međusobnoj povezanosti organela -da se u interfazi udvostručava količina genetičkog materijala;</p> | <p>-međusobnu povezanost ćelijskih organela; -fizičku vezu hromozoma, gena, DNK; predloži svoje rješenje za: konsrukciju modela: ćelije i ćelijskih organela, jedra, DNK, mitoze imejoze</p> |
|---|--|---|--|

| II Klasifikacioni period | Minimalni zahtjevi | Osnovni zahtjevi | Napredni zahtjevi |
|---|--|--|---|
| <p>-analizira metabolizam ćelije</p> <p>-objasni da su enzimi neophodni za odvijanje metaboličkih procesa</p> <p>-ilustruje strukturu i djelovanje enzima</p> <p>-uporedi građu i funkciju ATP, NAD, FAD i NADP</p> <p>-analizira značaj fotosintetskih pigmenata</p> <p>-dovodi u vezu građu hloroplasta i njegove uloge u fotosintezi</p> <p>-upoređuje svijetlu i tamnu fazu fotosinteze</p> <p>-objasni značaj fotosinteze za život na Zemlji</p> <p>-analizira tok i značaj ćelijskog disanja</p> <p>-objasni ulogu mitohondrija u ćelijskom disanju</p> <p>-razlikuje aerobne i anaerobne procese</p> <p>-objašnjava značaj vrenja</p> <p>-analizira primjenu vrenja u biotehnologiji</p> <p>-objasni značaj otkrića D. Ivanovskog</p> <p>-ilustruje gradju i reprodukciju virusa</p> <p>-objasni neke viroze i mogućnosti zaštite</p> <p>-objasni oblik, građu, ishranu i raznovrsnost bakterija</p> <p>-analizira značaj bakterija (prirodi, svakodnevnom životu čovjeka i u nauci)</p> <p>-objasni građu i značaj cijanobakterija</p> <p>-definiše pojmove taksonomija, sistematika, filogenija, taksonomska kategorija, binarna nomenklatura</p> <p>-obrazlaže značaj naučne klasifikacije</p> <p>-upoređuje vrstu kao osnovnu taksonomsku kategoriju sa većim taksonomskim kategorijama</p> <p>-objasni da se organizmi svrstavaju u</p> | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>navede:</p> <p>-oblik i veličinu ćelije;</p> <p>-razliku biljne, životinjske i ćelije gljive;</p> <p>-primjere za anaboličke i kataboličke procese;</p> <p>-faktore koji utiču na intenzitet fotosinteze;</p> <p>-kada nastaju glavni produkti fotosinteze;</p> <p>definiše:</p> <p>-ćeliju;</p> <p>-eukariotske i prokariotske ćelije;</p> <p>-metabolizam, anabolizam i katabolizam;</p> <p>-enzim;</p> <p>-ATP; NAD, FAD i NADP;</p> <p>-fotosintezu;</p> <p>-autotrofan; heterotrofan</p> <p>-ćeljsko disanje,</p> <p>-vrenje, viruse, viroide, prione;</p> <p>-akronime i pojmove: HIV, AIDS;</p> <p>-koke, bacile, spirile i vibrione;</p> <p>-adaptabilnost</p> <p>-patogenost</p> <p>-pasterizacije, sterilizacije, dezinfekcije</p> <p>opiše:</p> | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>uporedi:</p> <p>-građu prokariotske i eukariotske ćelije;</p> <p>-anaboličke i kataboličke procese;</p> <p>-građu NAD i NADP;</p> <p>-svijetlu i tamnu fazu fotosinteze;</p> <p>-fotofosforilaciju i oksidativnu fosforilaciju;</p> <p>-alkoholno, mliječno'kisjelinsk i propionsko vrenje</p> <p>-energetski značaj vrenja i ćelijskog disanja</p> <p>-energetski značaj vrenja i ćelijskog disanja;</p> <p>-alkoholno, mliječno i propionsko vrenje;</p> <p>-acelularnu građu virusa i njihovu raznolikost;</p> <p>-viruse, viroide, prione;</p> <p>-lizogeni i litički ciklus;</p> <p>-eukariotske i bakterijske ćelije;</p> <p>-pasterizaciju, sterilizaciju, dezinfekciju;</p> <p>dovodi u vezu:</p> <p>-građu i dejstvo enzima (ključ-brava);</p> <p>-ATP i razgradnju organskih molekula (glikoliza, ćelijsko disanje)</p> <p>-temperaturu, Ph i supstrat sa</p> | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>dokaže:</p> <p>-anablički ili katabolički proces;</p> <p>-prisustvo fotosintetičkih pigmenata u listu biljke;</p> <p>-prisustvo ugljen-dioksida u izdahnutom vazduhu;</p> <p>-dejsvo amilaze na skrob;</p> <p>otkriva primjere:</p> <p>-korišćenja enzima u svakodnevnom životu (za proizvodnju deterdženata, u prehrambenoj industriji...);</p> <p>ocjeni:</p> <p>-značaj fotosinteze za život na Zemlji;</p> <p>-značaj vrenja u svakodnevnom životu;</p> <p>značaj vrenja u svakodnevnom životu</p> <p>-prevenciju kao mogućnost zaštite od virusa;</p> <p>-biotehnoški značaj bakterija</p> <p>-odnos korisnih i štetnih bakterija;</p> <p>zaključiti:</p> <p>-da u fotosintezi ATP nastaje iz svjetlosne energije</p> |

| | | | |
|---|---|---|--|
| <p>taksonomske kategorije na osnovu srodnosti -poznaje princip korištenja ključeva za determinaciju -upoređuje autotrofne i heterotrofne protiste -opisuje građu i načine razmnožavanja protista -opisuje staništa i ekologiju različitih grupa algi -navodi važne vrste algi koje žive u Crnoj Gori -opisuje značaj algi u prirodi i značaj za čovjeka</p> | <p>-proces fotosinteze (svijetla i tamna faza); -proces ćelijskog disanja (glikoliza, Krepsov ciklus i oksidativna fosforilacija); -tok vrenja, -otkriće virusa; -reprodukciju virusa; -razmnožavanje bakterija prepriča svojim riječima: -značaj i dejstvo enzima; -razliku ćelijskog ciklusa i vrenja</p> | <p>dejstvom enzima; -fotosintetičke pigmente sa fotosintezom; -Kalvinov i Krepsov ciklus -otkriće i značaj rada D. Ivanovskog; -načine zaražavanja HIV-om i mogućnosti zaštite; -dejstvo antibiotika na bakterije; uzročno-posljedično poveže: -bakterije prema načinu na koji obezbjeđuju energiju (heterotrofne, autotrofne); daje primjere: -anaboličkih i kataboličkih procesa; -autotrofnih heterotrofnih organizama</p> | <p>-da bakterije omogućavaju procese truljenja, fermentacije i da je ta aktivnost bakterija važna za održanje ekosistema; -o posljedicama prekomjernog korišćenja antibiotika daje primjere za: -primjenu postupaka pasterizacije, sterilizacije, dezinfekcije</p> |
| <p>III klasifikacioni period</p> | <p>Minimalni zahtjevi</p> | <p>Osnovni zahtjevi</p> | <p>Napredni zahtjevi</p> |
| <p>-opisuje građu gljiva, načine ishrane, razmnožavanja -navodi predstavnike različitih grupa gljiva (sa naglaskom na vrste koje žive u Crnoj Gori/jestive i otrovne) -obrazlaže značaj gljiva u prirodi i značaj za čovjeka -razumije šta je mikoriza i objašnjava njen značaj -objasni građu, razmnožavanje i ekologiju lišajeva -navodi podjelu lišajeva na korasti, listasti i žbunasti -upoređuje tvorna i trajna tkiva -opisuje građu, položaj i ulogu meristema -upoređuje građe i uloge trajnih tkiva</p> | <p>Učenik/Učenica treba da: navede: -predstavnike različitih grupa gljiva (sa naglaskom na vrste koje žive u Crnoj Gori/jestive i otrovne) - podjelu lišajeva na korasti, listasti i žbunasti -biljne organe - predstavnike rastavića i prečica definiše: -pojam-hifa, mikoriza,septa -mikoriza -trajna i tvorna tkiva -arhegonije,anteridije -cvijet,plod,sjeme</p> | <p>Učenik/Učenica treba da: uporedi: - građe i uloge trajnih tkiva - primarnu i sekundarnu građu biljnih organa - građu monokotiledonih i dikotiledonih biljaka na primjerima dovede u vezu: - građu sa funkcijom lista, stabla i korijena '-građu sa unkcijom cvijeta,ploda i sjemena -mahovine sa kopnenim načinom života -rinoRITE sa prečicama</p> | <p>Učenik/Učenica treba da: predloži svoje rješenje: -samostalno pomoću ključa determiniše biljke -zaštita šuma u okruženju ocijeni: -značaj gljiva u prirodi i značaj za čovjeka -značaj mikorize -značaj golosjemenica i skrivenosjemenica u prirodi i značaj za čovjeka -značaj lišaja kao bioindikatora dokaže: - značaj sjemena i plodnika</p> |

| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>-analizira korelacije između građe tkiva i njegove uloge -objasni građu biljnih organa -upoređuje primarnu i sekundarnu građu biljnih organa -opisuje građu mahovina i staništa koja naseljavaju -navodi klasifikaciju mahovina i predstavnike grupa -analizira građu paprati i staništa koja naseljavaju -navodi klasifikaciju paprati i predstavnike grupa -opisuje osnovne karakteristike i navodi predstavnike rastavića i prečica -objasni značaj sjemena i plodnika -opisuje građu šišarke i cvijeta -objasni sličnosti i razlike između golosjemenica i skrivenosjemenica -upoređuje građu monokotiledonih i dikotiledonih biljaka na primjerima -determiniše građu monokotiledonih i dikotiledonih biljaka na primjerima -prepoznaje neke golosjemenice i skrivenosjemenice iz okoline -obrazlaže značaj golosjemenica i skrivenosjemenica u prirodi i značaj za čovjeka</p> | <p>-protonema -protalijum opiše: -građu gljiva, načine ishrane, razmnožavanja - građu, položaj i ulogu meristema - građu lista, stabla i korijena - građu mahovina i staništa koja naseljavaju - građu paprati i staništa koja naseljavaju -osnovne karakteristike prečica i rastavića -cikluse razvića:mahovina,paprati i cvjetnica imenuje: - korasti, listasti i žbunasti -djelove mahovina - građu šišarke i cvijeta -neke golosjemenice i skrivenosjemenice iz okoline odredi: --vrste mahovina, paprat i golosjemenica -na osnovu građe monokotiledone i dikotiledonu biljaku</p> | <p>klasifikuje: -trajna tkiva - paprati i predstavnike grupa -familije monokotiledonih biljaka -familije dikotiledonih biljaka uzročno-poljedično poveže: -korelacije između građe tkiva i njegove uloge -mahovine i predstavnike grupa -ciklus razvića sa uslovima života riješi problem: -kako voda iz korijena dođe do lista -spriječi eroziju -osvježi sivilo gradskih zgrada</p> | <p>determiniše građu monokotiledonih i dikotiledonih biljaka na primjerima -funkciju sjemena -na osnovu prisustva lišajeva da li je vazduh Podgorice čist -da se u listu oslobađa ugljen dioksid planira: -istaživanje- dominantne vrste monokotiledonih i dikotiledonih biljaka u okruženju</p> |
|---|---|--|--|

| IV klasifikacioni period/Standardi znanja | Minimalni zahtjevi | Osnovni zahtjevi | Napredni zahtjevi |
|---|---|---|--|
| <p>-objasni građu, načine: ishrane, kretanja, razmnožavanja heterotrofnih protista</p> <p>-objasni teorije o postanku životinja</p> <p>-predstavlja organizaciju i simetriju životinja</p> <p>-razlikuje načine razmnožavanja životinja</p> <p>-objasni građu i rasprostranjenje sunđerā</p> <p>-upoređuje odlike tjelesne organizacije i glavne predstavnike dupljara</p> <p>-objasni karakteristike spoljašnje i unutrašnje građe pljosnatih crva sa osvrtom na parazitske predstavnike</p> <p>-analizira odlike tjelesne organizacije pseudocelomata sa osvrtom na parazitske predstavnike</p> <p>-opisuje građu, ekologiju, podjelu, glavne predstavnike i značaj mekušaca</p> <p>-shvata značaj homomerne segmentacije tijela na primjeru kišne gliste</p> <p>-produbi znanje o građi, ekologiji i podjeli zglavkara</p> <p>-shvati značaj rakova i paukolikih zglavkara</p> <p>-shvati značaj insekata u humanoj i veterinarskoj medicini (paraziti i prenosioci zaraznih oboljenja, korisni insekti).</p> <p>objasni karakteristike tjelesne organizacije, podjelu i značaj bodljokožaca</p> <p>-upoređuje evolutivni razvitak sistema organa različitih tipova beskičmenjaka</p> <p>-upoređuje cikluse razvića beskičmenjaka</p> <p>-objasni osnovne karakteristike i podjelu hordata sa osvrtom na karakteristike amfioksusa</p> | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>navede:</p> <ul style="list-style-type: none"> - teorije o postanku životinja - karakteristike tjelesne organizacije bodljokožaca -podjelu riba, vodozemaca, gmizavaca, ptica i sisara - dokaze evolucije <p>definiše:</p> <ul style="list-style-type: none"> -heterotrofne protiste -tipove organizacije sunđerā (askon,sikon ileukon) -polip i meduze -homonomna segmentacija -pseudocelom, celoms - anamnioti i amnioti - evoluciju, filogeniju, paleontologiju <p>opiše:</p> <ul style="list-style-type: none"> - građu, načine: ishrane, kretanja, razmnožavanja heterotrofnih protista - građu i rasprostranjenje sunđerā -ciklus razvića dupljara - karakteristike spoljašnje i unutrašnje građe pljosnatih crva sa osvrtom na parazitske predstavnike -građu, ekologiju, podjelu, glavne predstavnike i značaj mekušaca - odlike tjelesne organizacije | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>uporedi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - odlike tjelesne organizacije i glavne predstavnike dupljara - načine razmnožavanja životinja - evolutivni razvitak sistema organa različitih tipova beskičmenjaka - cikluse razvića beskičmenjaka - uporedi i analizira teorije evolucije - etape u evolutivnom razvitku čovjeka <p>dovede u vezu:</p> <ul style="list-style-type: none"> -simetriju sa načinom kretanja -redukciju crijevnog sistema sa načinom života parazita -oblik tijela sa uslovima života riba -punoglavca sa evolutivnim porijeklom vodozemaca -bodljokožce sa hordatima -razvoj ekstraembrionalnih omotača sa kopnenim načinom života - adaptacije gmizavaca sa kopnenim načinom života - adaptacije ptica na specifičan način života <p>klasifikuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - heterotrofne protiste -sunđere na osnovu građe -dupljare na osnovu razvića -pljosnate crve na osnovu načina života | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>predloži svoje rješenje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zaštite od štetnih heterotrofnih protista - zaštite od parazitskih predstavnika pljosnatih i valjkastih crva -izrade entomoloških zbirki --za jasno razlikovanje anamniota i amniota <p>ocijeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> -značaj insekata u humanoj i veterinarskoj medicini (paraziti i prenosioci zaraznih oboljenja, korisni insekti). - značaj rakova i paukolikih zglavkara -postanak vrsta, teorije specijacije i izumiranje vrsta - biološku i kulturnu evoluciju čovjeka <p>dokaže:</p> <ul style="list-style-type: none"> -građu heterotrofnih protista (posmatranjem pod mikroskopom) -da susunđerā organizmi bez organa -razliku hidre i meduze -razliku parenhima i pseudoceloma |

| | | | |
|--|--|---|--|
| <p>-produbi znanja o građi, značaju i glavnim predstavnicima riba -produbi znanje o građi, značaju i glavnim predstavnicima vodozemaca -povezuje adaptacije gmizavaca sa kopnenim načinom života, znaju klasifikaciju i značaj gmizavaca -objašnjava adaptacije ptica na specifičan način života, njihovu klasifikaciju i značaj -produbi znanje o građi, podjeli značaju i adaptaciji sisara -upoređuje evolutivni razvoj kičmenjaka -objašnjava pojam evolucije, filogenije i evolucije biologije -upoređi i analizira teorije evolucije -objasni dokaze evolucije -obrazlaže postanak vrsta, teorije specijacije i izumiranje vrsta -upoređi etape u evolutivnom razvitku čovjeka -obrazlaže biološku i kulturnu evoluciju čovjeka</p> | <p>pseudocelomata - osnovne karakteristike hordata sa osvrtom na karakteristike amfioksusa - građi i značaju: riba, vodozemaca, gmizavaca, ptica i sisara imenuje: -vrste heterotrofnih protista -vrste sunđera -vrste dupljera -grupe i vrste mekušaca -grupe i vrste riba - parazitske predstavnike pseudocelomata -vrste riba, vodozemaca, gmizavaca, ptica i sisara odredi: -parazitske predstavnike pseudocelomata -grupe zglavkara -redove i vrste insekata -grupe riba prepriča svojim riječima: - organizaciju i simetriju životinja</p> | <p>-parazitske pseudoceeloate - bodljookžce -gmizavce na osnovu evolutivnog značaja uzročno-poljedično poveže: - adaptacije: riba,vodozemaca,gmizavaca,ptica i sisara na uslove života da da svoje primjere: -uslova za evolutivni razvoj životnja -karakterističnih vrsta beskičmenjaka i kičmenjaka -filogenetskog razvoja određene vrste -biološke i kulturne evolucije čovjeka</p> | <p>-značaj plaštane duplje planira: -terenski rad, sakupljanje, determinisanje, konzervaciju i prezentovanje vrsta beskičmenjaka i kičmenjaka</p> |
|--|--|---|--|

III razred

| <i>Klasifikacioni period/ Standard znanja</i> | <i>Minimalni zahtjevi</i> | <i>Osnovni zahtjevi</i> | <i>Napredni zahtjevi</i> |
|--|---|---|---|
| <p>I Klasifikacioni period</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna gametogenezu I individualno razviće -definisati što je tkivo, organ, organski sistem - građu i ulogu kože, kožne tvorevine i kožne žlijezde - značaj higijene i zaštite kože i karakteristične kožne bolesti - objasniti građu i ulogu kosti, veze među kostima i tipove kostiju prepoznati kosti čovječijega skeleta - prevenciju, najčešće bolesti i povrede kostiju i kako pojedini faktori utiču na normalan i pravilan razvoj skeleta - osnovnu građu, podjelu i ulogu mišića - prevenciju, najčešća oštećenja i bolesti mišićnoga sistema - kako su mišići povezani međusobno, a kako za kosti - koji su regulacijski sistemi - objasniti pojmove <i>endokrina žlijezda i hormon</i> - koje su endokrine žlijezde čovjeka i gdje se nalaze u tijelu - kako pojedini hormoni djeluju u čovječijem organizmu - objasniti negativnu povratnu spregu - koje su posljedice nepravilnoga funkcionisanja endokrinih žlijezda | <p>Učenik/učenica treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> -navede: vrste tkiva, njihovu ulogu u obrazovanju organa i udruživanje u organske sisteme -opisuje: -- gametogenezu I individualno razviće građu i ulogu kože, značaj higijene i karakteristične kožne bolesti -imenuje: tipove kostiju i kosti čovječijeg skeleta -nabraja: najčešće bolesti i povrede kostiju kao i faktore koji utiču na normalan i pravilan razvoj skeletal -prepriča svojim riječima: građu, podjelu i ulogu mišića; koja su najčešća oštećenja i bolesti mišićnog sistema; kako se mišići međusobno povezuju a kako za kost -definiše: pojmove: gametogeneza, ontogenetsko razviće, totipotentanost, pluripotentnost, unipotentnost, endokrina žlijezda i hormone | <p>Učenik/učenica treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> -upoređi: građu i ulogu različitih vrsta tkiva spermatogenezu i oogenezu -uzročno-posljedično poveže: obrazovanje i građu organa sa njegovom funkcijom na primjeru kože -dovodi u vezu: značaj građe i tipova kostiju sa njihovom ulogom u zaštiti unutrašnjih organa i omogućavanju kretanja zajedno sa mišićima i zglobovima; prevenciju, bolesti i faktore koji utiču na razvoj skeleta -klasifikuje: mišiće na osnovu oblika i građe -izvodi zaključak o: građi i značaju pravilnog funkcionisanja endokrinih žlijezda; djelovanju hormona na organizam | <p>Učenik/učenica treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> -rangira: tkiva po složenosti građe -ocijeni: značaj kože za zaštitu i normalno funkcionisanje organizma -dokaže: kako neki faktori utiču na razvoj skeletnog sistema -preporučiti: neku hipotezu, uradi eksperiment i samostalno donese zaključak o funkcionisanju mišićnog sistema -daje primjere: endokrinih žlijezda koje funkcionišu po principu negativne, odnosno pozitivne povratne sprege |

| <i>Klasifikacioni period/ Standardi znanja</i> | <i>Minimalni zahtjevi</i> | <i>Osnovni zahtjevi</i> | <i>Napredni zahtjevi</i> |
|--|---|--|---|
| <p>II Klasifikacioni period</p> <ul style="list-style-type: none"> -građu i ulogu nervne ćelije, nervnoga tkiva i nervnoga sistema - definisati pojam draži i nadražaja - objasniti potencijal mirovanja i akcioni potencijal - definisati pojam sinapse - navesti neke medijatore i objasniti njihovo djelovanje - objasniti refleksni luk - objasniti funkciju vegetativnoga nervnog sistema - građu i ulogu centralnoga nervnog sistema - prevenciju, najčešća oštećenja i bolesti nervnoga sistema - objasniti vezu nervnoga i humoralnoga sistema - na primjerima objasniti pojam homeostaze - vrste receptora, osnovnu građu, funkciju, djelovanje i oboljenja čula | <p>Učenik/učenica treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> -opisuje: građu i ulogu nervne ćelije i nervnog tkiva; građu i funkciju čula -definiše: pojmove :draž, nadražaj, sinapsa, homeostaza; refleksni luk -nabraja:vrste nervnih ćelija; medijatore; djelove nervnog sistema; vrste receptora -prepričava svojim riječima: potencijal mirovanja i akcioni potencijal; refleksni luk; funkciju vegetativnog nervnog sistema; građu i ulogu centralnog nervnog sistema; djelovanje čula -navodi: oštećenja i bolesti nervnog sistema; oboljenja čula | <p>Učenik/učenica treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> -dovodi u vezu: građu i ulogu nervne ćelije; građu i ulogu vegetativnog nervnog sistema; građu i ulogu centralnog nervnog sistema; građu i ulogu čula -upoređuje: potencijal mirovanja i akcioni potencijal; tipove sinapsi; vrste i djelovanje medijatora -izvodi zaključak: da je refleks reakcija organizma na draž; o vezi nervnog i humoralnog sistema -navodi primjere: za uslovne i bezuslovne reflekse; da objasni pojam homeostaze | <p>Učenik/učenica treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ocijeni: značaj pravilnog funkcionisanja nervnog sistema za organizam; značaj mirovnog i akcionog potencijala za prenos nervnog impulsa; važnost djelovanja čulnog sistema -dokaže: proces nastanka refleksa; vezu nervnog i humoralnog sistema; značaj homeostaze -predloži svoje rješenje: za izradu modela oka |

| Klasifikacioni period/ Standard znanja | Minimalni zahtjevi | Osnovni zahtjevi | Napredni zahtjevi |
|--|--|--|---|
| <p>III Klasifikacioni period</p> <ul style="list-style-type: none"> -koje su tjelesne tečnosti - sastav krvi i funkciju - građu srca, inervaciju i rad srca - osobine krvnih sudova, objasniti veliki i mali krvotok - što je krvni pritisak - što je puls - koje su preventivne mjere i koje su najčešće bolesti krvi, srca, krvnih sudova - građu i ulogu limfe i limfnih čvorova - djelovanje i ulogu imunoga sistema - objasniti pojmove <i>antigen</i> i <i>antitijelo</i> - primjere aktivnoga i pasivnoga imuniteta - objasniti značaj disanja za normalno odvijanje bioloških procesa - građu sistema organa za disanje i njegovu funkciju -razliku između ćelijskoga i plućnoga disanja - najčešće bolesti organa za disanje i mjere zaštite - građu i ulogu sistema za varenje i značaj probavnih žlijezda - ulogu enzima u procesu razlaganja hrane - objasniti značaj resorpcije u procesu varenja hrane - prevenciju, neke najčešće bolesti organa za varenje i preventivne mjere - građu i funkciju organa za izlučivanje - objasniti funkciju Henleove petlje - razlike u građi između primarne i sekundarne mokraće - najčešće bolesti bubrega | <p>Učenik/učenica treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> -navede: koje su tjelesne tečnosti; osobine krvnih sudova; primjere aktivnog i pasivnog imuniteta; razliku između ćelijskog i plućnog disanja; razliku između primarne i sekundarne mokraće; -opisuje: sastav krvi i funkciju; građu i rad srca; građu i ulogu limfe i limfnih čvorova; građu i funkciju sistema za disanje; građu i ulogu sistema za varenje; građu i ulogu organa za izlučivanje -nabraja: najčešće bolesti krvi, srca i krvnih sudova; bolesti organa za disanje i mjere zaštite; bolesti organa za varenje i preventivne mjere; najčešće bolesti bubrega -prepriča svojim riječima: djelovanje i ulogu imunog sistema; značaj probavnih žlijezda i ulogu enzima u procesu razlaganja hrane; značaj resorpcije u procesu varenja; funkciju Henleove petlje -definiše: krvni pritisak i puls; pojmove antigen i antitijelo; | <p>Učenik/učenica treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> -uporedi: osobine krvnih sudova; veliki i mali krvotok; aktivni i pasivni imunitet; ćelijsko i plućno disanje; -dovodi u vezu: sastav krvi i funkciju; građu, inervaciju i rad srca; građu i ulogu limfe i limfnih čvorova; građu i funkciju sistema organa za varenje; građu i funkciju organa za izlučivanje -izvodi zaključak o: značaju krvnog pritiska i pulsa za cirkulaciju; značaju disanja za normalno odvijanje bioloških procesa; značaju probavnih žlijezda; značaju enzima u procesu varenja hrane -uzročno-posljedično poveže: način života sa najčešćim bolestima krvi, srca, krvnih sudova, organa za disanje i varenje | <p>Učenik/učenica treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ocijeni: značaj krvi i krvnih sudova za transport gasova i hranljivih materija; značaj imunog sistema; značaj disanja za normalno odvijanje bioloških procesa; značaj resorpcije u procesu varenja hrane -dokaže: kako fizički napor utiče na krvni pritisak i puls; ulogu enzima u procesu razlaganja hrane -daje primjere: aktivnog i pasivnog imuniteta -predloži: mjere prevencije za bolesti krvi, srca, krvnih sudova, organa za disanje, varenje i izlučivanje |

| Klasifikacioni period/ Standard znanja | Minimalni zahtjevi | Osnovni zahtjevi | Napredni zahtjevi |
|--|--|--|--|
| <p>IV Klasifikacioni period</p> <ul style="list-style-type: none"> -građu i funkciju ženskih i muških polnih organa - objasniti ulogu polnih hormona u stvaranju primarnih i sekundarnih polnih karakteristika - odvijanje mjesečnoga polnog ciklusa žene - koje su mjere za kontracepciju - značaj higijene polnih organa - prevenciju najčešćih polnih bolesti - koje se morfološke promjene dešavaju tokom oplodjenja - faze razvitka zametka i ploda - koje su promjene u toku trudnoće i što sve može ugroziti normalan tok trudnoće - građu i replikaciju DNK i njen značaj - građu i funkcije informacione, ribozomalne i transportne RNK - što je genetički kod, kodon, antikodon - što je transkripcija i translacija - biosintezu proteina i njen značaj - razliku između genotipa i fenotipa - primjere dominantnoga i recesivnoga nasljeđivanja - način na koji dolazi do genetske determinacije pola kod čovjeka - što su kariotip, kariogram, idiogram - nastanak različitih nasljednih bolesti - važnost genetskoga savjetovanja i prenatalne dijagnoze - filogenetsko stablo primata - razlike između socijalne i kulturne evolucije. | <p>Učenik/učenica treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> -opisuje: građu i funkciju ženskih i muških polnih organa; replikaciju, transkripciju i translaciju; gametogenezu; građu i značaj DNK i RNK ; dominantno i recesivno nasljeđivanje; filogenetsko stablo primata -nabroja: faze razvitka zametka i ploda, tipove RNK -navodi: koje su mjere za kontracepciju; značaj higijene polnih organa; prevenciju najčešćih polnih bolesti ; koje su promjene u trudnoći i što sve može ugroziti njen normalan tok; razliku između genotipa i fenotipa; važnost genetskog savjetovanja i prenatalne dijagnoze; razlike između socijalne i kulturne evolucije -prepriča svojim riječima: ulogu polnih hormona u stvaranju primarnih i sekundarnih polnih karakteristika; odvijanje mjesečnog polnog ciklusa kod žene; biosintezu proteina i njen značaj -definiše pojmove: genetički kod, kodon, antikodon, kariotip, kariogram, idiogram | <p>Učenik/učenica treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> -dovodi u vezu: građu i funkciju muških polnih organa; socijalnu i kulturnu evoluciju -izvodi zaključak o: značaju polnih hormona u stvaranju primarnih i sekundarnih polnih karakteristika; značaju higijene polnih organa; značaju kontracepcije u prevenciji najčešćih polnih bolesti; o nastanku najčešćih nasljednih bolesti; morfološkim promjenama koje se dešavaju tokom oplodjenja -uzročno-posljedično poveže: ulogu polnih hormona sa odvijanjem mjesečnog polnog ciklusa kod žene; ulogu DNK i RNK sa biosintezom proteina -upoređi: građu i funkcije DNK i RNK; kariotip, kariogram i idiogram; -navodi primjere: dominantnog i recesivnog nasljeđivanja | <p>Učenik/učenica treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ocijeni: značaj polnih hormona za pravilan razvoj i funkciju ženskih i muških polnih organa; značaj biosinteze proteina; važnost genetskog savjetovanja i prenatalne dijagnoze -daje primjere: dominantnog i recesivnog nasljeđivanja; nastanka različitih nasljednih bolesti -predloži: mjere prevencije najčešćih polnih bolesti; svoje rješenje za izradu kariotipa, kariograma i idiograma -zaključuje: kako dolazi do genetske determinacije pola kod čovjeka |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

IV razred- Molekularna biologija i genetika

| | | | |
|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Klasifikacioni period/Standard znanja | <i>Minimalni zahtjevi</i> | <i>Osnovni zahtjevi</i> | <i>Napredni zahtjevi</i> |
|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|

| | | | |
|---|---|--|---|
| <p>I klasifikacioni period/Standard znanja</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna predmet i značaj izučavanja molekularne biologije, - poznaje genetičke discipline, - objašnjava primarnu i sekundarnu strukturu nukleinskih kiselina, - objašnjava biološku ulogu nukleinskih kiselina, - zna hromozomsku garnituru čovjeka, - opisuje kariotip, kariogram, idiogram, - zna numeričke i morfološke odlike humanog kariotipa - zna proces replikacije - opisuje oštećenja i reparaciju DNK - zna proces transkripcije, | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>navede:</p> <ul style="list-style-type: none"> -područja izučavanja molekularne biologije i genetika -faze replikacije <p>opisuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -građu molekula dNK - kariotip, kariogram, idiogram, - hromozomsku garnituru čovjeka -tok replikacije -oštećenja i reparaciju molekula DNK <p>imenuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -pakovanje molekula DNK u hromatin <p>nabraja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - genetičke discipline <p>definiše:</p> <ul style="list-style-type: none"> molekularnu biologiju i genetiku | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>upoređuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - primarnu i sekundarnu strukturu nukleinskih kiselina - kariotip, kariogram, idiogram, <p>klasifikuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -hromozome po redu i veličini <p>dovede u vezu:</p> <ul style="list-style-type: none"> -diobu ćelije sa replikacijom <p>uzročno-posljedično poveže:</p> <ul style="list-style-type: none"> -građu i funkciju DNK -DNK i hromatin | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>predloži svoje rješenje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -modela kariogram, idiogram <p>ocijeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - biološku ulogu nukleinskih kiselina, -numeričke i morfološke odlike humanog kariotipa <p>preporuči:</p> <ul style="list-style-type: none"> - načine zaštite oštećenja DNK <p>dokaže:</p> <ul style="list-style-type: none"> --proces replikacije |
|---|---|--|---|

| II Klasifikacioni period | <i>Minimalni zahtjevi</i> | <i>Osnovni zahtjevi</i> | <i>Napredni zahtjevi</i> |
|--|--|---|---|
| <p>-zna proces translacije, - objašnjava biosintezu proteina, - poznaje citoplazmatični genetički sistem, - opisuje prokariotske i eukariotske gene, - zna regulaciju aktivnosti gena, - zna primjenu DNK čipova, - poznaje primjenu DNK čipova, -poznaje operon bakterija i njegovo funkcionisanje, - objašnjava epigenetsko djelovanje naslednih faktora, -rješava zadatke iz oblasti translacije, transkripcije i operona bakterija, -zna pojam, područja i nivoe proučavanja genetičkih pojava i procesa, -zna gametogenetu (oogenezu i spermatogenezu), - zna ćelijski ciklus, - zna genetički značaj dioba, - zna strukturu hromozoma i faze kroz koje prolazi prije, tokom i nakon diobe ćelije, - poznaje osnovna pravila nasleđivanja, - zna monohibridno i dihibridno nasleđivanje, - zna interakcije genskih alela u okviru jednog gena,</p> | <p>Učenik/Učenica treba da: navede: - -citoplazmatični genetički sistem -primjenu DNK čipova opisuje: - proces translacije - prokariotske i eukariotske gene -gametogenetu (oogenezu i spermatogenezu), imenuje: -faze spermatogeneze i oogeneze prepriča svojim riječima: - operon bakterija i njegovo funkcionisanje -monohibridno i dihibridno nasleđivanje definiše: - - DNK čipova -gametogenetu (oogenezu i spermatogenezu) - operon bakterija</p> | <p>Učenik/Učenica treba da: upoređuje - prokariotske i eukariotske gene -spermatogenezu i oogenezu -monohibridno i dihibridno nasleđivanje klasifikuje: -ćelije gametogeneze prema genetičkom materijalu dovede u vezu: -strukturu hromozoma i diobe ćelije uzročno-posljedično poveže: -područja i nivoe proučavanja genetičkih pojava i procesa -uticaj medijuma za operon bakterija</p> | <p>Učenik/Učenica treba da: ocijeni: - regulaciju aktivnosti gena - genetički značaj dioba - ćelijski ciklus - strukturu hromozoma i faze kroz koje prolazi prije, tokom i nakon diobe ćelije, dokaže: -epigenetsko djelovanje naslednih faktora, - interakcije genskih alela u okviru jednog gena rješava zadatke: -iz oblasti translacije, transkripcije i operona bakterija -monohibridnog i dihibridnog nasleđivanja</p> |

| III klasifikacioni period | Minimalni zahtjevi | Osnovni zahtjevi | Napredni zahtjevi |
|---|---|---|--|
| <p>-objašnjava na primjerima dominantno – recesivno nasljeđivanje, intermedijarno nasljeđivanje, kodominatno nasljeđivanje,</p> <p>-objašnjava na primjerima nasljeđivanje vezano za pol,</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna majčinski uticaj u nasljeđivanju, - zna genske mutacije, - zna promjene u strukturi hromozoma (delecija, duplikacija, inverzija, translokacija), - zna multiple alele, - zna oblike interakcije među genima (komplementarnost, aditivna poligenija, epistaza), - objašnjava rekombinacije (jednostruki i dvostruki crossing over), - zna interferenciju i koincidenciju, - zna promjene u broju hromozoma (poliploidija - auto i aloploidiju, aneuploidiju) i na primjerima objašnjava sindrome (Daunov, Tarnerov, Klínefekterov), - poznaje letalne malformacije, - poznaje bolesti koje treba tretirati tokom života (fenilketonurija, galaktozemija, hemofilija A tipa), koje nijesu inkopatibilne sa životom, - poznaje bolesti sa kasnom pojavom (Huntingtonova bolest, miotična distrofija, Alzheimerova bolest), - poznaje nasledne bolesti sa mogućim genima predispozicije (kancer, shizofrenija itd.), - objašnjava mutagene i mutagene činioce, njihov značaj i ulogu, - zna genetičku kontrolu razvića, - zna nasljeđivanje kvantitativnih osobina, - poznaje nasledne poligenske bolesti, - zna nasljeđivanje pola (vrijeme određivanja, tipovi | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>navede:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nasledne bolesti sa mogućim genima predispozicije (kancer, shizofrenija itd.), - nasledne bolesti čovjeka - polno vezane hromozome <p>opisuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - genske mutacije - promjene u broju hromozoma - letalne malformacije -(fenilketonurija, galaktozemija, hemofilija A tipa - holandrične gene i primjer osobine koju određuju <p>prepriča svojim riječima:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Huntingtonovu bolest, miotična distrofiju, Alzheimerovu bolest <p>definiše:</p> <ul style="list-style-type: none"> - delecija, duplikacija, inverzija, translokacija - multiple alele - komplementarnost, aditivna -poligenija, epistaza -krosingover - poliploidija - auto i aloploidiju, aneuploidiju - Hardy-Vajnbergov princip - mutacije, selekcija, migracija, | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>upoređuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dominantno – recesivno nasljeđivanje, intermedijarno i kodominatno nasljeđivanje -interakcije među genima (komplementarnost, aditivna poligenija, epistaza), - jednostruki i dvostruki crossing over -fenilketonurija, galaktozemija, hemofilija A tipa -Huntingtonova bolest, miotična distrofija, Alzheimerova bolest <p>klasifikuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -nasljeđivanje pola (vrijeme određivanja, tipovi determinacije) <p>dovede u vezu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - majčinski uticaj u nasljeđivanju - interferenciju i koincidenciju -genetičku varijabilnost i biodiverzitet - genetičku ravnotežu populacije i faktore koji je remete <p>uzročno-posljedično poveže:</p> <ul style="list-style-type: none"> - oblike prirodnog i vještačkog transfera genetičkog materijala, <p>navodi primjere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nasljeđivanja vezanog za pol - majčinskog uticaja u nasljeđivanju | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>ocijeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mutagene i mutagene činioce, njihov značaj i ulogu, - genetičku kontrolu razvića - ulogu i značaj Barovog tijela - genetičku strukturu populacije <p>preporučiti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - selekciju i oplemenjivanje biljka i životinja, <p>dokaže:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metode istraživanja u genetici - genetičku uslovljenost ponašanja - evolucione promjene u populaciji, <p>rješava zadatak:</p> <ul style="list-style-type: none"> -iz rekombnacija -promjene u broju i strukturi hromozoma - Hardy-Vajnbergov principa |

| | | | |
|---|---------------------------------|---|--|
| <p>determinacije),</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna nasledne bolesti čovjeka, - zna polno vezane hromosome, - zna ulogu i značaj Barovog tijela, - zna metode istraživanja u genetici, - zna oblike prirodnog i vještačkog transfera genetičkog materijala, - zna holandrične gene i primjer osobine koju određuju, - objašnjava genetičku varijabilnost i biodiverzitet, - zna genetičku uslovljenost ponašanja, - zna genetičku strukturu populacije, - objašnjava Hardi-Vajnbergov princip, - analizira selekciju i oplemenjivanje biljaka i životinja, - zna genetički modifikovane organizme (GMO), - zna genetičku ravnotežu populacije i faktore koji je remete (mutacije, selekcija, migracija, drift), - objašnjava evolucione promjene u populaciji | <p>drift-</p> <p>-</p> <p>-</p> | <p>-- Daunov, Tarnerov, Klinefekterov sindrom</p> <p>--nasleđivanja kvantitativnih osobina</p> <p>- nasledne poligenske bolesti</p> | |
|---|---------------------------------|---|--|

| IV klasifikacioni period/Standardi znanja | Minimalni zahtjevi | Osnovni zahtjevi | Napredni zahtjevi |
|---|--|---|--|
| <p>-- zna osnovna načela eugenetike, - zna nasljeđivanje krvnih grupa, - zna genetičke osnove varijabilnosti antitijela, - zna osnovna saznanja o staranju organizma, - zna genetička saznanja o kanceru, zna indikacije za posjetu Genetičkog savetovališta, - zna da uradi rodoslovno stablo i odredi oblik nasljeđivanja, - opisuje invazivne i neinvazivne metode genetičke dijagnostike i indikacije za njihovu primjenu, - zna osnovne odlike nisko i visoko rizične trudnoće, - poznaje metode potpomognute reprodukcije, - prepoznaje genetičke probleme – primarni nivo genetičkih testova, - zna šta je sve potrebno za genetičku anamnezu, - objašnjavaju načela genetičkog savjetovanja. - poznaje specifične probleme u genetičkom savjetovanju (nepenetrantnost gena, varijabilna ekspresija, fenokopije, gonadni mozaicizam, konsagvinitet, lažno očinstvo, kasna pojava bolesti, itd.), - objašnjava značaj i saznanja o mogućnostima genetičkog savjetovanja i metodama koje primjenjuje, -opisuje molekularne tehnologije – tehnike genetičkog inženjeringa (genske, hromozomske i genomske), -opisuje metode gel elektroforeze, molekularne separacije, - opisuje značaj rada sa mikroorganizmima, - objašnjava hibridizaciju, - objašnjava rastenje ćelija u kulturi, - zna genetičke metode koje se koriste u kriminalistici</p> | <p>Učenik/Učenica treba da: navede: - osnovna načela eugenetike - odlike nisko i visoko rizične trudnoće opisuje: - osnovna saznanja o staranju organizma - genetička saznanja o kanceru - invazivne i neinvazivne metode genetičke dijagnostike -molekularne tehnike genetičkog inženjeringa - opisuje metode gel elektroforeze, molekularne separacije - značaj rada sa mikroorganizmima prepriča svojim riječima: -primarni nivo genetičkih testova, definiše: -eugenetiku -varijabilnost -Genetičko savetovalište -genetičke testove - hibridizaciju</p> | <p>Učenik/Učenica treba da: upoređuje: -invazivne i neinvazivne metode -metode potpomognute reprodukcije - klasifikuje: - genetičke metode koje se koriste u kriminalistici dovede u vezu: - genetičkog savjetovanja sa metodama koje primjenjuje uzročno-posljedično poveže: -oblik nasljeđivanja preko rodoslovnog stabla</p> | <p>Učenik/Učenica treba da: predloži svoje rješenje: -načela genetičkog savjetovanja ocijeni: -genetičke osnove varijabilnosti antitijela -indikacije za posjetu Genetičkog savetovališta -specifične probleme u genetičkom savjetovanju (nepenetrantnost gena, varijabilna ekspresija, fenokopije, gonadni mozaicizam, konsagvinitet, lažno očinstvo, kasna pojava bolesti, itd.) dokaže: -invazivne i neinvazivne metode genetičke dijagnostike i indikacije za njihovu primjenu - hibridizaciju -- rastenje ćelija u kulturi - uradi rodoslovno stablo i odredi oblik nasljeđivanja</p> |

II razred Ekologija i zaštita životne sredine

| Klasifikacioni period/Standard znanja | Minimalni zahtjevi | Osnovni zahtjevi | Napredni zahtjevi |
|--|--|--|--|
| I klasifikacioni period/Standard znanja | Učenik/Učenica treba da: | Učenik/Učenica treba da: | Učenik/Učenica treba da: |
| <ul style="list-style-type: none"> - objasni bitne fizičko-hemijske osobine zemljišta - objasni značaj biljnih i životinjskih vrsta u formiranju zemljišta - objasni značaj ljudskih djelatnosti u formiranju zemljišta - razumije da čovjek svojim aktivnostima neprekidno smanjuje ukupnu površinu zemljišta - objasni značaj prodora zagađujućih materija u zemljište - razumije značaj sanitarnih deponija - analizira količinu otpada koji se svakodnevno stvara ljudskim aktivnostima | <p>navodi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bitne fizičko-hemijske osobine zemljišta <p>nabraja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - različite vrste zemljišta - vrste otpada <p>definiše:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pojmove biomase - kompostiranja - recikliranja | <p>dovede u vezu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ekologiju i geografiju u izučavanju fizičko-hemijskog sastava zemljišta <p>izvodi zaključke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o uticaju biljnih i životinjskih organizama na sastav zemljišta <p>izvodi zaključke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o uticaju ljudskih aktivnosti na smanjenje ukupne površine zemljišta <p>dovede u vezu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - značaj sanitarnih deponija za ekologiju | <p>ocijeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - značaj fizičko-hemijskog sastava zemljišta <p>istražuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - plodnost zemljišta u Podgorici <p>predlaže:</p> <ul style="list-style-type: none"> - način smanjenja prodora zagađujućih materija u zemljište <p>ocijeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - značaj sanitarnih deponija <p>daje svoje primjere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - na koji način se može smanjiti količina otpada izazvanog ljudskim aktivnostima |

| II Klasifikacioni period | Minimalni zahtjevi | Osnovni zahtjevi | Napredni zahtjevi |
|---|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - razumije da bi bez biogenih ciklusa opstanak živih bića bio doveden u pitanje tako što bi sve potrebne materije za život bile potrošene - objasni izvore zagađivanja namirnica - objasni da preko životnih namirnica do čovjeka mogu dospjeti uzročnici raznih infekcija - razumije koji su mogući efekti djelovanja bioloških zagađivača - objasni najčešće biološke zagađivače - razumije preventivne mjere zaštite i kontrole namirnica | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>definiše:</p> <ul style="list-style-type: none"> - značaj biogenih ciklusa - najčešće biološke zagađivače <p>nabroji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - izvore zagađivanja namirnica <p>navodi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - preventivne mjere zaštite i kontrole namirnica | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>dovede u vezu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - da preko životnih namirnica do čovjeka mogu dospjeti uzročnici raznih bolesti <p>izvodi zaključak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o dejstvu bioloških zagađivača <p>izvodi zaključak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o značaju preventivnih mjera kontrole namirnica | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>ocijeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - značaj biogenih ciklusa za opstanak živih bića <p>istražuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dejstvo bioloških zagađivača na namirnice <p>predlaže:</p> <ul style="list-style-type: none"> - preventivne mjere zaštite i kontrole namirnica |
| III klasifikacioni period | Minimalni zahtjevi | Osnovni zahtjevi | Napredni zahtjevi |

| | | | |
|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - objašnjava da se bakteriološka ispravnost odnosi na broj određenih vrsta mikroorganizama u namirnicama - razumije da se hemijska kontrola namirnica vrši u odnosu na toksične metale i nemetale, aditive, pesticide, mineralna đubriva - navodi ozbiljnost problema nastalih usljed sve veće količine otpada preko niza potencijalnih opasnosti od mikrobioloških izazvanih komunalnim otpadom do onih uzrokovanih toksičnim materijama - razumije da otpad narušava izgled prirodnih predjela - uoči opasnost od spontanog klizanja mase otpada - objasni da se mikroorganizmi koriste za prečišćavanje i razlaganje otpadnih voda - razumije da neki organizmi razlažu naftu i imaju učešća u detoksikaciji herbicida u prirodi - analizira različite izvore i tipove buke - objasni da je velika buka prisutna na ulicama, naseljima itd. - objasni dejstvo buke na život ljudi | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>navodi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - značaj mikroorganizama u bakteriološkoj ispravnosti namirnica <p>prepriča svojim riječima:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kako se vrši hemijska kontrola namirnica <p>definiše:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pojam aditiva, mineralnih đubriva, pesticida i hormona - pojmove biofiltrata i biotankova <p>nabraja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mikroorganizme koji se koriste u razlaganju otpadnih voda | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>izvodi zaključak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o bakteriološkoj ispravnosti namirnica u odnosu na broj mikroorganizama <p>navodi primjere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - razlike u odlaganju komunalnog otpada od otpada bogatog toksičnim materijama <p>izvodi zaključak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - da otpad narušava izgled prirodnih predjela - o značaju mikroorganizama u prečišćavanju otpadnih voda <p>daje primjere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - detoksikacije herbicida u prirodi <p>dovodi u vezu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - oštećenja unutrašnjeg uha, krvnih sudova, povećanje krvnog priziska izazvanih bukom | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>ocijeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - značaj mikroorganizama u bakteriološkoj ispravnosti namirnica <p>predlaže:</p> <ul style="list-style-type: none"> - na koji način se može odvojiti toksični i komunalni otpad - svoje rješenje o zaštiti prirodnih predjela od otpada - korišćenje detoksikacije u prirodi <p>ocijeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opasnost spontanog klizanja mase otpada - značaj mikroorganizama u prečišćavanju otpadnih voda <p>zaključni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - da velika buka predstavlja opasnost po život ljudi |
| <p>IV klasifikacioni period/Standardi znanja</p> | <p>Minimalni zahtjevi</p> | <p>Osnovni zahtjevi</p> | <p>Napredni zahtjevi</p> |

| | | | |
|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - objasni da u naseljima drvoredi mogu smanjiti buku i do 20 dB - obrazlaže mjere zaštite od buke - razumije da je biološki monitoring praćenje akumulacije zagađujućih materija u tkivima i organima - ocijeni značaj mjerenja biohemijskih i fizioloških promjena u organizmu - objasni da se mogu vršiti mjerenja brojnih odnosa u populaciji - ocjenjuje promjene u rasporedu pojedinih ekosistema - razumije da među biljnim i životinjskim organizmima ima odličnih indikatora zagađenosti životne sredine - analizira sve promjene na biljnim i životinjskim organizmima izazvanim zagađenjem životne sredine | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>definiše:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pojam buke - pojam biološkog monitoringa - pojam populacije - pojam bioindikatora <p>ispriča svojim riječima:</p> <ul style="list-style-type: none"> - na koji način se može smanjiti buka <p>prepriča svojim riječima:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o promjenama rasporeda pojedinih ekosistema | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>izvodi zaključak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o značaju zelenih površina za smanjenje buke <p>daje primjere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - preventivnih mjera zaštite od buke <p>izvodi zaključak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o značaju biološkog monitoringa <p>izvodi zaključak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o značaju mjerenja brojnih odnosa u populaciji <p>daje primjere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nekih promjena ekosistema - bioloških i životinjskih indikatora zagađenosti životne sredine | <p>Učenik/Učenica treba da:</p> <p>zaključiti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - da u naseljima drvoredi mogu smanjiti buku do 20 dB <p>ocijeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - značaj biološkog monitoringa u praćenju akumulacije zagađujućih materija <p>upoređuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - značaj mjerenja biohemijskih i fizioloških promjena u organizmu <p>ocijeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - značaj mjerenja brojnih odnosa u populaciji <p>upoređuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - promjene u rasporedu pojedinih ekosistema <p>otkriva:</p> <ul style="list-style-type: none"> - primjere upotrebe biljnih i životinjskih indikatora u određivanju zagađenosti <p>procjenjuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - promjene biljnih i životinjskih organizama izazvane zagađenjem životne sredine |
|---|---|---|---|