



CRNA GORA
ZAVOD ZA ŠKOLSTVO

Predmetni program

HUMANA GENETIKA

OBAVEZAN IZBORNI PREDMET ZA DOPUNU MATURSKOG STANDARDA

IV razred opšte gimnazije

Podgorica

2020.

SADRŽAJ

A. NAZIV NASTAVNOG PREDMETA	3
B. ODREĐENJE PREDMETA	3
C. CILJEVI PREDMETA	3
D. POVEZANOST SA DRUGIM PREDMETIMA I MEĐUPREDMETNIM TEMAMA	4
E. OBRAZOVNO-VASPITNI ISHODI	5
IV razred	5
F. DIDAKTIČKE PREPORUKE ZA REALIZACIJU PREDMETA	9
G. PRILAGOĐAVANJE PROGRAMA DJECI SA POSEBNIM OBRAZOVNIM POTREBAMA I NADARENIM UČENICIMA	9
H. VREDNOVANJE OBRAZOVNO-VASPITNIH ISHODA	10
I. USLOVI ZA REALIZACIJU PREDMETA	12

A. NAZIV NASTAVNOG PREDMETA

OBAVEZNI IZBORNI PREDMET – HUMANA GENETIKA

B. ODREĐENJE PREDMETA

a) Priroda i namjena predmetnog programa

Humana genetika je dio genetike koji se bavi proučavanjem nasljeđivanja i promjenljivosti osobina čovjeka. Osnove humane genetike uključuju: normalnu i poremećenu građu genetičkog materijala – oboljenja, uticaj i prirodu genetičkih bolesti, načine na koje one nastaju i kako se prenose, metode njihove dijagnostike i prevencije. Proučavanje nasljeđivanja određenih karakteristika kod čovjeka jeste mogućnost da se prati ispoljavanje tih karakteristika kod najbližih srodnika čime se bavi genetika ponašanja. U sklopu humane genetike izučava se i eugenika kao nauka koja koristi znanja o ljudskoj genetici radi uticaja na stanovništvo i zdravstvenu politiku s ciljem poboljšanja određenih svojstava ljudske vrste. Genetička testiranja su našla primjenu u svakodnevnom životu čovjeka: sklapanju brakova, planiranju potomstva, izbjegavanju nasljednih bolesti, mjerama pri transfuziji krvi, transplantaciji tkiva i organa, u sudskoj medicini, dijagnostici i liječenju kancerogenih oboljenja, transferu gena i slično.

b) Broj časova po godinama obrazovanja

Razred	Sedmični broj časova	Ukupni broj časova	Obavezni dio (80–85%)	Otvoreni dio (15 do 20%)	Teorijska nastava (TN)	Vježbe i ostali vidovi
IV	1	36	27	9	12	15

Ukupni godišnji fond časova je 36.

C. CILJEVI PREDMETA

Ciljevi učenja predmeta *Humana genetika* su da učenici¹:

- upoznaju građu genoma čovjeka;
- razumiju poremećaje koji nastaju u građi DNK i hromozoma, kao i njihove posljedice za fenotip;
- mogu opisati načine nasljeđivanja hromozomskih, monogenetskih i poligenetskih poremećaja;
- shvate netipične oblike nasljeđivanja;
- definišu i podijele kongenitalne anomalije;

¹ Svi izrazi koji se u ovom dokumentu koriste za osobe u muškom rodu obuhvataju iste izraze u ženskom rodu.

- prepoznaju tipične kliničke slike pojedinih vrsta nasljednih poremećaja;
- shvate etičku osnovu eugenike;
- znaju metode dijagnostike i preventivne postupke;
- nabroje faktore koji utiču na normalan i poremećen intrauterin razvoj;
- kritički procijene naučna saznanja i dostupne podatke u svrhu rješavanja problema;
- razviju informatičku pismenost korišćenjem računara za dobijanje informacija, izradu prezentacija, obradu i predstavljanje rezultata;
- razvijaju prirodnačku pismenost samostalnim osmišljavanjem jednostavnih istraživanja i eksperimenata, povezivanjem istraživačkog pitanja sa eksperimentom, samostalnim prikupljanjem podataka, procjenjivanjem kvaliteta podataka, prikazivanjem rezultata istraživanja usmeno, tekstom, grafički, tabelarno.

Nastava humane genetike omogućava usvajanje brojnih komponenti drugih ključnih kompetencija:

- matematičke sposobnosti se razvijaju prvenstveno korišćenjem matematičkih vještina za istraživanje prirodnih procesa i rješavanje zadataka iz humane genetike;
- kompetencije u području digitalne pismenosti razvijaju se kroz korišćenje savremene informatičke tehnologije, posebno u modeliranju pojava u interaktivnim računarskim animacijama i obradu rezultata mjerenja;
- komunikacija na maternjem jeziku razvija se prvenstveno kroz čitanje, pisanje, razumijevanje i komuniciranje;
- komunikacija na stranim jezicima razvija se uglavnom kroz korišćenje računarskih programa i interaktivne računarske animacije na stranom jeziku, kao i korišćenje stranih štampanih i elektronskih izvora prilikom pripremanja izvještaja, radionica i istraživačkih zadataka;
- učenje učenja ostvaruje se kroz razvoj radnih vještina, samoučenje, planiranje sopstvene aktivnosti, odgovornosti za svoje znanje i samopouzdanje, vještine;
- socijalna kompetencija uključuje kompetencije u raznolikim grupnim oblicima rada u procesu učenja humane genetike.

D. POVEZANOST SA DRUGIM PREDMETIMA I MEĐUPREDMETNIM TEMAMA

Međupredmetne oblasti/teme su obavezne u svim nastavnim predmetima i svi nastavnici² su obavezni da ih ostvaruju. Definisano je osam međupredmetnih oblasti: klimatske promjene, zelena ekonomija, zaštita životne sredine, vrednovanje i planiranje prostora – održivi gradovi i naselja, biodiverzitet, zdravstveno obrazovanje i vaspitanje, obrazovanje za i o ljudskim pravima i preduzetničko učenje.

Međupredmetne oblasti/teme su sadržaji koji omogućavaju da se u opšteobrazovni kurikulum uključe određeni ciljevi i sadržaji obrazovanja koji nijesu dio formalnih disciplina ili pojedinih predmeta, ili koji su po strukturi interdisciplinarni. Ovi sadržaji doprinose integrativnom pristupu opšteg obrazovanja i u većoj mjeri povezuju sadržaje pojedinih predmeta. Sadržaji u predmetnom programu Humana genetika koreliraju sa nastavnim predmetima: Hemija, Fizika, Geografija, Likovna umjetnost. Realizacija aktivnosti je direktno vezana za nastavu predmeta Crnogorski-srpski, bosanski, hrvatski jezik i književnost i Informatika (jezička i informatička pismenost).

² Svi izrazi koji se u ovom dokumentu koriste za osobe u muškom rodu obuhvataju iste izraze u ženskom rodu.

E. OBRAZOVNO-VASPITNI ISHODI

IV razred

Obrazovno-vaspitni ishod 1 <i>Na kraju učenja učenik će moći da ocijeni značaj proučavanja humane genetike.</i>
Ishodi učenja <i>Tokom učenja učenik će moći da:</i> <ul style="list-style-type: none">– istraži predmet proučavanja humane genetike i njene aspekte;– upoređi gen, alel, genski lokus i genom;– odredi razlike između homozigota i heterozigota;– zaključi o odnosu genotipa i fenotipa.
Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda: a) Sadržaji/pojmovi: Humana genetika (citogenetika, onkogenetika, imuno genetika, medicinska genetika), gen, lokus, alel (dominantni, recesivni, kodominantni), genom, homozigot, heterozigot; genotip, fenotip, polimorfnost, generacija, kvalitativna i kvantitativna svojstva. b) Aktivnosti učenja Učenici: <ul style="list-style-type: none">– izrađuju prezentacije, sheme i panoa na zadate teme;– na primjerima prave razliku između navedenih pojmova i poštuju pravila debate;– saraduju sa drugima pri izradi panoa, prezentacija itd. c) Broj časova realizacije (okvirno): 1+1.
Obrazovno-vaspitni ishod 2 <i>Na kraju učenja učenik će moći da ocijeni značaj raznih struktura i vrsta hromozoma čovjeka.</i>
Ishodi učenja <i>Tokom učenja učenik će moći da:</i> <ul style="list-style-type: none">– ilustruje strukturu i vrste hromozoma;– upoređuje kariotip, kariogram i ideogram;– saraduje sa drugima pri izradi panoa, prezentacija itd.
Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda: a) Sadržaji/pojmovi: Metacentričan, submetacentričan, telocentrični, akrocentričan, Barovo tijelo (polni hromatin), kariotip, kariogram, idiogram; autozomni, polni i homologni hromozomi. b) Aktivnosti učenja Učenici: <ul style="list-style-type: none">– crtaju kariogram i razvrstavaju hromozome u grupe;– na shemi analiziraju grupe gena (sličnosti i razlike). c) Broj časova realizacije (okvirno): 1+2.

Obrazovno-vaspitni ishod 3

Na kraju učenja učenik će moći da kreira rodoslovno stablo koristeći različite primjere nasljeđivanje vezanog za polne hromosome

Ishodi učenja

Tokom učenja učenik će moći da:

- objašnjava na primjerima kod čovjeka nasljeđivanje vezano za polni hromozom;
- upoređuje tipove polno vezanog nasljeđivanja;
- odredi simbole i suštinu rodoslovnih stabala na primjerima;
- kreira rodoslovno stablo na osnovu datih primjera;
- upoređuje nasljeđivanje vezano za X i Y hromozom;
- istraži polno nasljeđivanje i citoplazmatsko nasljeđivanje;
- prihvata odgovornost za svoje ponašanje;
- ispoljava samostalnost u nastavnom radu.

Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:**a) Sadržaji/pojmovi:**

Daltonizam; rodoslovno stablo; imprinting; juvenilna mišićna distrofija; hemofilija; holandrični geni; Angelman i Prader-Will sindromi; konduktori.

b) Aktivnosti učenja

Učenici:

- pretražuju internet i rade prezentacije na zadatu temu;
- crtaju rodoslovno stablo;
- shematski prikazuju nasljeđivanje neke osobine u svom rodoslovnom stablu;
- shematski predstavljaju nasljeđivanje hemofilije i daltonizma;
- rješavaju zadatke – polno nasljeđivanje i holandrični geni.

c) Broj časova realizacije (okvirno): 2+3.**Obrazovno-vaspitni ishod 4**

Na kraju učenja učenik će moći da pretpostavi posljedice genopatija.

Ishodi učenja

Tokom učenja učenik će moći da:

- pronađe vezu mutacije i redosljeda nukleotida;
- odredi odnos mutacija i proteina;
- objašnjava dominantne i recesivne autozomne genomopatije;
- saraduje sa drugima pri izradi panoa, prezentacija itd.

Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:**a) Sadržaji/pojmovi:**

Bazne supstitucije, insercije, delecije, inverzije, duplikacije i translokacije; neutralne, nesinonimne, sinonimne (tihe), subletalne, letalne, frameshift, nonsense, misens, dinamičke mutacije; Hantiktonova bolest; enzimopatije.

b) Aktivnosti učenja

Učenici:

- shematizuju: bazne supstitucije, insercije, delecije, inverzije, duplikacije i translokacije;
- pretražuju internet i prave prezentacije na zadatu temu;
- pronalaze video klipove na zadatu temu.

c) Broj časova realizacije (okvirno): 2+2.

Obrazovno-vaspitni ishod 5***Na kraju učenja učenik će moći da odredi uzroke i posljedice hromozomopatija.*****Ishodi učenja***Tokom učenja učenik će moći da:*

- uporedi promjene u strukturi i broju hromozoma;
- istraži promjene u strukturi hromozoma (delecije, duplikacije, insercije i translokacije);
- objasni hromozomopatije;
- uporedi poliploidiju i aneuploidiju;
- zaključi na primjerima aneuploidiju autozoma (na 13. 18. i 21. hromozomu);
- odredi na primjerima aneuploidiju polnih hromozoma;
- prihvata odgovornost za svoje ponašanje;
- ispoljava samostalnost u nastavnom radu.

Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:**a) Sadržaji/pojmovi**

Delecija; duplikacija; pseudodominacija; termalna i intersticijalna duplikacija; inverzija; translokacija; tetraploid; autoploid; poliploidija; euploidija; aloploidija; aneuploidija; Daunov sindrom; Turnerov sindrom; Patau sindrom; Edwardsov sindrom; Klinefelterov sindrom; nulizomičan; mozaicizam; himera.

b) Aktivnosti učenja

Učenici:

- grafički predstavljaju termalne i intersticijalne delecije, duplikacije, inverzije (para i pericentrične) translokacije;
- istražuju literaturu za pisanje referata i izradu prezentacija;
- na osnovu kariograma određuju hromozomopatiju;
- rješavaju zadatke: nasljeđivanje osobina kod ljudi, nasljedne bolesti čovjeka.

c) Broj časova realizacije (okvirno): 2+3.**Obrazovno-vaspitni ishod 6*****Na kraju učenja učenik će moći da navede argumente o genetičkoj osnovi ponašanja.*****Ishodi učenja***Tokom učenja učenik će moći da:*

- istraži genetičku uslovljenost ponašanja;
- upoređuje uticaj nasljeđa i faktora sredine na osobine ličnosti;
- upoređuje devijantna ponašanja sa ponašanjima koja su povezana sa mentalnim oboljenjima;
- odredi razliku monogenetskih i poligenetskih oblika ponašanja;
- poštuje pravila debate;
- sarađuje sa drugima pri izradi panoa, prezentacija itd.

Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:**a) Sadržaji/pojmovi:**

For gen, mentalna oboljenja, devijantna ponašanja.

b) Aktivnosti učenja

Učenici:

- piše referat o primjeni blizanačkih metoda;

- rade projekat – uticaj sredine na razvoj ličnosti;
- rade prezentacije i raspravljaju na okruglom stolu na zadate teme.

c) Broj časova realizacije (okvirno): 1+1.

Obrazovno-vaspitni ishod 7

Na kraju učenja učenik će moći da ocijeni značaj eugenetike sa aspekta etike, bioetike i morala.

Ishodi učenja

Tokom učenja učenik će moći da:

- istraži biološke osnove savremene eugenike;
- ocijeni eugenetiku, kao oblast genetike koja radi na poboljšanju genetičke konstitucije humane populacije;
- navodi argumente genetičkog inženjerstva sa aspekta eugenetike;
- uporedi različite biotehnologije sa aspekta etike, bioetike i morala;
- poštuje pravila debate;
- ispoljava samostalnost u nastavnom radu.

Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:

a) Sadržaji/pojmovi:

Banke sperme, partenogeneza, eugenetika, bioetika, holistički pogled.

b) Aktivnosti učenja

Učenici:

- pišu referate na zadatu temu;
- organizuju debatu;
- koriste stečena znanja za izradu intervjua, analizu dobijenih rezultata i njihovu prezentaciju.

c) Broj časova realizacije (okvirno): 1+1.

Obrazovno-vaspitni ishod 8

Na kraju učenja učenik će moći da navede argumente primjene genetike u svakodnevnom životu.

Ishodi učenja

Tokom učenja učenik će moći da:

- istraži dijagnostikovanje i prevenciju genetičkih oboljenja;
- navodi argumente o značaju prenatalne dijagnostike;
- objasni neinvazivne metode dijagnostike (ultrazvuk i njegov domen, specijalne biohemijske analize u prvom i drugom tromjesječju trudnoće);
- odredi razlike nisko i visoko rizičnih trudnoća;
- ocijeni uticaj teratogenih činilaca;
- istraži metode potpomognute reprodukcije;
- pronade vezu nasljedne bolesti sa mogućim genima predispozicije (cancer, shizofrenija itd);
- poštuje pravila debate;
- prihvata odgovornost za svoje ponašanje;
- saraduje sa drugima pri izradi panoa, prezentacija itd.

Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:

a) Sadržaji/pojmovi:

Biohemijski DNK testovi, skrining, kariotipizacija (pruganje hromozoma), prenatalna dijagnostika, ultrazvuk.

b) Aktivnosti učenja

Učenici:

- se pripremaju za grupne naučne posjete zdravstvenoj instituciji;
- izrađuju intervjue, ankete i dr. i analiziraju dobijene rezultate, izrađuju prezentacije;
- pretražuju internet i pronalaze video klipove na zadatu temu;
- rade prezentacije o metodi prenatalne i postnatalne dijagnostike;
- sprovode projekat – istraživanje o primjeni i rezultatima potpomognute reprodukcije u Crnoj Gori.

c) Broj časova realizacije (okvirno): 2+2.**F. DIDAKTIČKE PREPORUKE ZA REALIZACIJU PREDMETA**

Izborna nastava predstavlja poseban vid nastave, čiji je osnovni cilj proširivanje znanja da bi se zadovoljilo interesovanje učenika, nadogradila njihova znanja i da bi se osposobili za polaganje maturalnog ispita iz biologije. U izornoj nastavi uvijek kada je moguće treba insistirati na samostalnom radu učenika, bilo da je riječ o vježbama, zadacima, pretraživanju interneta, istraživanju literature, pripremanju Power Point prezentacija itd. Učenike treba podsticati da sami postavljaju probleme tražeći adekvatna rješenja uz korišćenje stručne literature i interneta. Uputiti ih na istraživanje, prikupljanje različitog materijala, njegovo analiziranje, pripremanje potpunih seminarskih izvještaja, pripremanje za realizaciju zadataka, poštovanje propisa, adekvatne prezentacije, organizaciju diskusija, pro et contra rasprave i sl. Programom se predlaže obilazak određenih institucija, što bi bilo dobro realizovati sa pripremljenim konkretnim zadacima za svaku grupu učenika i jasnim uputstvima šta se od njih očekuje nakon obavljene posjete (obrada podataka, analiza, intervju, debata, prezentacija itd). Time se pruža mogućnost da se učenici dobro pripreme i iskoriste posjetu stručnoj instituciji. Takođe, tako se pobuđuje interesovanje za primjenu stečenog znanja i profesionalnu orijentaciju učenika.

G. PRILAGOĐAVANJE PROGRAMA DJECI SA POSEBNIM OBRAZOVNIM POTREBAMA I NADARENIM UČENICIMA**a) Prilagođavanje programa djeci sa posebnim obrazovnim potrebama**

Članom 11 Zakona o vaspitanju i obrazovanju djece sa posebnim obrazovnim potrebama propisano je da se u zavisnosti od smetnji i teškoća u razvoju, kao i od individualnih sklonosti i potreba djece, obrazovni programi, pored ostalog mogu:

- a) modifikovati skraćivanjem ili proširivanjem sadržaja predmetnog programa;
- b) prilagođavati mijenjanjem metodike kojom se sadržaji predmetnog programa realizuju.

Član 16 istog Zakona propisuje da je škola, odnosno resursni centar dužan da, po pravilu, u roku od 30 dana po upisu djeteta, donese individualni razvojno-obrazovni program za dijete sa posebnim

obrazovnim potrebama (IROP), u saradnji sa roditeljem i o tome obavijesti Zavod za školstvo, Centar za stručno obrazovanje i Ispitni centar.

Više informacija moguće je naći na sajtu:

<http://www.skolskiportal.edu.me/Pages/Inkluzivnoobrazovanje.aspx>

b) Prilagođavanje programa nadarenim učenicima

U Strategiji za razvoj i podršku darovitim učenicima u Crnoj Gori dato je više definicija ko su darovita djeca. Jedna od njih je sljedeća: „Djeca koja su sposobna za visoko postignuće su djeca koja pokazuju potencijalnu sposobnost u jednoj od sljedećih oblasti: opšte intelektualne sposobnosti (visoka inteligencija); posebne školske sposobnosti (visoka sposobnost u oblastima kao što su matematika, prirodne nauke, književnost, strani jezici); kreativno i produktivno mišljenje (visoke sposobnosti za otkrivanje novih, velikih ili brojnih ideja); sposobnost vođenja (visoka sposobnost angažovanja drugih osoba na postizanju zajedničkih ciljeva); vizuelne i izvođačke umjetnosti (veliki talenat za slikanje, vajanje, pozorište, igru, muziku i druge umjetnosti) i psihomotorne sposobnosti (visoka sposobnost u atletici, mehanici, ili drugim oblastima vještina koje traže finu i grubu motornu koordinaciju)”. Rad sa darovitom djecom se realizuje kroz dodatnu nastavu i slobodne aktivnosti. Zadaci koji se postavljaju pred darovite učenike zahtijevaju od njih znanja i vještine na višim kognitivnim nivoima. Planirani sadržaji i aktivnosti treba da učenike dovode u situacije u kojima će razvijati sposobnost transformacije i primjene znanja u novim situacijama u većem obimu (osmišljavanje eksperimenata, projekata, terenskog rada, problemski zadaci, kreiranje prezentacija, kratkih video-zapisa, zbirki, transformacija recikliranog materijala, organizovanje diskusija i debata). Na ovaj način biće im omogućeno da analiziraju, sintetizuju, argumentuju, procjenjuju, generalizuju, istražuju, postavljaju hipoteze, dokazuju, povezuju, vrednuju podatke i informacije.

H. VREDNOVANJE OBRAZOVNO-VASPITNIH ISHODA

a) Elementi praćenja učenika u nastavi

Elementi vrednovanja dati su kroz obrazovno-vaspitne ishode i ishode učenja u Programu i odnose se na sve domene učenja. Na osnovu datih elemenata formiraju se kriterijumi ocjenjivanja (kriterijumsko ocjenjivanje) kojim se procjenjuje koliki je nivo usvojenosti određenog ishoda od strane učenika, čime se izbjegava subjektivizam u ocjenjivanju međusobnim upoređivanjem učenika (normativno ocjenjivanje). Kriterijume ocjenjivanja formira nastavnik i/ili stručni aktiv a sa kriterijumima treba upoznati i učenike.

b) Kriterijumi praćenja i ocjenjivanja

Za procjenu postignuća u kognitivnom domenu najčešće se koristi revidirana Blumova taksonomija: pamtiti (definicije, nabranje, zadaci sparivanja, označavanja, pitanja sa višestrukim odgovorima, dopunjavanje kratkih odgovora), razumjeti (diskusije na času, odgovori na, problemski zadaci, dijagrami uzroka i posljedice, pojmovne mape, pitanja s višestrukim odgovorima), primijeniti (problemski zadaci, laboratorijske vježbe, simulacija), analizirati (studije slučaja, projekti, debate, rješavanje problema, istraživački radovi, analiza bioloških procesa), evaluirati (kritički prikazi, problemski zadaci, povezivanje bioloških procesa, struktura bioloških i ekoloških nivoa na osnovu kritičkog osvrt), stvoriti, kreirati (istraživački projekti, eksperimenti, izrada maketa, panoa, izrada prezentacija, bioloških zbirki).

Kriterijumi ocjenjivanja znanja

Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
POZNAVANJE ČINJENICA I INFORMACIJA U MANJE-VIŠE IZVORNOM OBLIKU (činjenično znanje, poznavanje i osnovno razumijevanje činjenica, podataka, definicija...)	UTVRĐIVANJE RELACIJA MEĐU ELEMENTIMA ZNANJA – ZAKLJUČIVANJE (analiza, izdvajanje elemenata i utvrđivanje odnosa među njima: poređenje, razlikovanje, povezivanje, klasifikovanje; određivanje uzroka i posljedica)	LIČNI, AUTONOMAN ODNOS UČENIKA PREMA SADRŽAJU KOJI UČI (primjena, analiza i sinteza: vrednovanje i selekcija, opredjeljivanje, primjena u novim okolnostima (u novoj situaciji), transformacija u novi oblik, novu cjelinu i sl)

U psihomotornom domenu sredstva ocjenjivanja su praćenje tačnosti i brzine izvođenja vježbi, kvalitet izrađenih panoa, zidnih novina, bioloških zbirki i dr. U afektivnom domenu izvještavanjem učenika i posmatranjem njegovog rada vrednujemo njegov odnos prema Predmetu i obavezama, samostalnost u radu, kvalitet i ubijednost zastupanja stava i iznošenja mišljenja u diskusijama i drugo. Posmatranje učenika je poželjan vid praćenja i u socijalnom domenu gdje se vrednuje poštovanje pravila, saradnja sa drugima, pokazivanje tolerancije, posebno kod diskusija, projekata, eksperimenta, terenskog rada, grupnog rada i rada u paru.

Primjer:

Obrazovno-vaspitni ishod 3

Na kraju učenja učenik će moći da kreira rodoslovno stablo koristeći različite primjere nasljeđivanja vezane za polne hromozome.

Obrazovno-vaspitni ishod 3 Ishodi učenja	<i>Minimalni zahtjevi</i> Učenik treba da:	<i>Osnovni zahtjevi</i> Učenik treba da:	<i>Napredni zahtjevi</i> Učenik treba da:
<ul style="list-style-type: none"> – objašnjava na primjerima kod čovjeka nasljeđivanje vezano za polni hromozom – upoređuje tipove polno vezanog nasljeđivanja – odredi simbole i suštinu rodoslovnih stabala na primjerima – kreira rodoslovno stablo na osnovu datih primjera – upoređuje nasljeđivanje vezano za X i Y hromozom – istraži polno nasljeđivanje i citoplazmatsko nasljeđivanje 	<p>navede:</p> <ul style="list-style-type: none"> – jednostavne primjere nasljeđivanja kod čovjeka vezano za polne hromozome <p>imenuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> – simbole rodoslovnog stabla <p>opiše:</p> <ul style="list-style-type: none"> – citoplazmatsko nasljeđivanje <p>objasni:</p> <ul style="list-style-type: none"> – nasljeđivanje vezano za X i Y hromozom <p>opiše:</p> <ul style="list-style-type: none"> – polno nasljeđivanje <p>uz pomoć drugih izrađuje panoe, prezentacije i drugo</p>	<p>upoređuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> – tipove polno vezanog nasljeđivanja <p>istraži:</p> <ul style="list-style-type: none"> – polno nasljeđivanje i citoplazmatsko nasljeđivanje <p>raščlani:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rodoslovno stablo <p>na osnovu datog uputstva samostalno izrađuje panoe, prezentacije i drugo</p>	<p>Učenik</p> <p>ocijeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> – značaj polnog nasljeđivanja i citoplazmatsko nasljeđivanje <p>kreira:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rodoslovno stablo na osnovu datih primjera <p>dokaže:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rješavanjem zadataka nasljeđivanje vezano za X i Y hromozom <p>u izradi panoa, prezentacija i drugo koristi informacije do kojih je sam došao</p>

c) Obaveze učenika

- Aktivno učešće u diskusijama i zalaganje na času.
- Samostalna ili timska izrada praktičnih radova, prezentacija postera, zidnih novina, modela i slično.
- Izrada referata ili eseja.
- Upotreba IKT tehnologija.

d) Oblici praćenja i provjeravanja

Provjeravanje i ocjenjivanje ima svrhu dijagnostike (na početku i tokom školske godine) tj. davanja procjene o trenutnom nivou postignuća učenika u odnosu na ciljeve Predmetnog programa i obrazovno-vaspitne ishode. Takođe, ima svrhu ocjenjivanja naučenog ili sumativno ocjenjivanje (poslije nastavne cjeline, na kraju klasifikacionih perioda, na kraju nastavne godine) kojim se procjenjuje konačni efekat učenja – nivo postignuća u odnosu na obrazovno-vaspitne ishode definisane Predmetnim programom. Na kraju, imamo i ocjenjivanje za učenje ili formativno ocjenjivanje koje ima za cilj davanje kvalitetne povratne informacije učenicima o nivou njihovih postignuća (u kontinuitetu tokom čitave nastavne godine) i ocjenjivanje kao učenje koje uključuje samovrednovanje i vršnjačko vrednovanje učenika. U cilju što kvalitetnijeg vrednovanja učeničkog učenja i rezultata učenja može se napraviti formular sa potrebnim elementima praćenja u svim domenima.

	Prezime i ime	I tromesječje								
		U	A	T	V	S	T2	D	O	Z
1.										

U- usmeno; A- aktivnost (na času, terenski rad itd); T- test; V-vježba (eksperiment), S-sveska, T2- deseto-minutni test, D-domaći zadatak, O-odnos prema radu, Z-zaključna ocjena

I. USLOVI ZA REALIZACIJU PREDMETA

a) Resursi za realizaciju

Za izvođenje nastave predmeta Humana genetika škola treba da ima odgovarajuće opremljen kabinet, kao i u okviru školske biblioteke određenu stručnu literaturu i stalnu mogućnost korišćenja računara i pristupa internetu.

Tehnička pomagala – ista kao i u redovnoj nastavi biologije.

Mjerni aparati – isti kao i u redovnoj nastavi biologije.

Laboratorijski pribor – isti kao i u redovnoj nastavi biologije.

Stakleni pribor – isti kao i u redovnoj nastavi biologije.

Ostala pomagala i učila – već postojećim pomagalima i učilima neophodnim za odvijanje redovne nastave biologije dodati odgovarajući broj filmova, slajdova, gotovih preparata koji se odnose na različite teme iz ovog programa.

b) Profil i stručna sprema nastavnika

Nastavnik je osposobljen da predaje humanu genetiku u gimnaziji ako je završio studije biologije (240 ECTS).

LITERATURA:

1. Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Watson, J. (1994): Molecular biology of the cell. Garland Publishing, Inc. NY and London.
2. Anderson V.L. i drugi (2013): Nastava orijentisana na učenje, Centar za demokratiju i pomirenje u jugoistočnoj Evropi, Solun.
3. Berberović Lj. & Hadžiselimović R. (1986). Rječnik genetike. Svjetlost, Sarajevo.
4. Berns M. (1997): Stanica, Školska knjiga, Zagreb.
5. Cooper, M., et. Al. (2004): Stanica – molekularni pristup, Medicinska naklada, Zagreb.
6. Cvetković D., Lakušić, Matić, Korać, Jovanović (2005): Biologija za IV razred gimnazije prirodno matematičkog smjera, Zavod za izdavanje udžbenika, Beograd.
7. Diklić V. (1997): Biologija sa humanom genetikom. Medicinska knjiga, Beograd, 1-32
8. Đuričić E; Ibrulj S. (2002): Praktikum iz biologije i humane genetike. Jež. Sarajevo.
9. Femić V. (1996): Osnove biološkog nasljeđivanja, Podgorica.
10. Gordon T. (1998): Kako biti uspješan nastavnik , Kreativni centar, Beograd.
11. Hansen, K., Kaufman, R., Walsh, K. (2001): Kreiranje vaspitno - obrazovnog procesa u kojem dijete ima centralnu ulogu; Pedagoški centar Crne Gore, Podgorica.
12. Ivić I., Pešikan A., Janković S., Kijevčanin S.(1997): Aktivno učenje, Institut za psihologiju, Beograd.
13. Jones, R.N., Karp, A. (1993): Introducing genetics. John Murray Ltd, London.
14. Mader S. Sylvia (2001): Human biology – international Edition in North America
15. Marinković Dragoslav i saradnici, (1994): Biologija za IV razred gimnazije, Zavod za izdavanje udžbenika, Beograd.
16. Martinović, A., Ojdanić, M. (2011): Molekularna biologija i genetika, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica.
17. Mišić Petar (1999): Genetika, Partenon, Institut PKB Agroekonomik, Beograd.
18. Rakočević M. (1990): Geni-Molekuli-Jezik, Naučna knjiga, Beograd.
19. Redžić A. (2001): Hromosomi i ćelijski ciklus – uvod u citogenetiku. Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, 1- 151.
20. Redžić A. (in Lj. Berberović) (2007): Vrijeme genetike, INIRR, Sarajevo, 1-285.
21. Satcher David (1996): The gene. U: Biology, N.Y. Cambell (ed.). The Benjamin Cummings Publishing Company, Menlo Park, California, pp 362-482.
22. Stanisavljević, J., Radonjić, S. (2003): Metodika nastave biologije, Biološki fakultete, Univerzitet u Beogradu.
23. Tatić Budislav i saradnici, (1991): Biološki praktikum za IV razred srednjeg obrazovanja i vaspitanja prirodno matematičke struke, Naučna knjiga, Beograd i Zavod za izdavanje udžbenika, Novi Sad.
24. Vilotijević, M.: Didaktika 1-3 (1999): Naučna knjiga i Učiteljski fakultet, Beograd.
25. Zergollern, Lj. (1994): Humana genetika, Školska knjiga. Zagreb.
26. Žderić, M., Radonjić, S. (1993): Metodika nastave biologije, Pobjeda, Novi Sad.

Internet izvori:

Katalog gena i genetičkih poremećaja kod čovjeka
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Omim>

Struktura genom čovjeka
<http://www.nature.com/>

Predmetni program za OBAVEZNI IZBORNI PREDMET – HUMANA GENETIKA za IV razred opšte gimnazije, uradila je Komisija u sljedećem sastavu:

Mr Milica Vušurović

Sanja Ognjanović

U izradi Predmetnog programa korišćeni su prethodni predmetni programi za opštu gimnaziju zasnovani na ciljevima. Pored naših u izradi Predmetnog programa konsultovani su i predmetni programi iz država u regionu: Slovenija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina i Srbija.

Nacionalni savjet za obrazovanje na sjednici održanoj 24. jula 2020. godine, utvrdio je Predmetni program **HUMANA GENETIKA** – obavezni izborni predmet za IV razred opšte gimnazije.