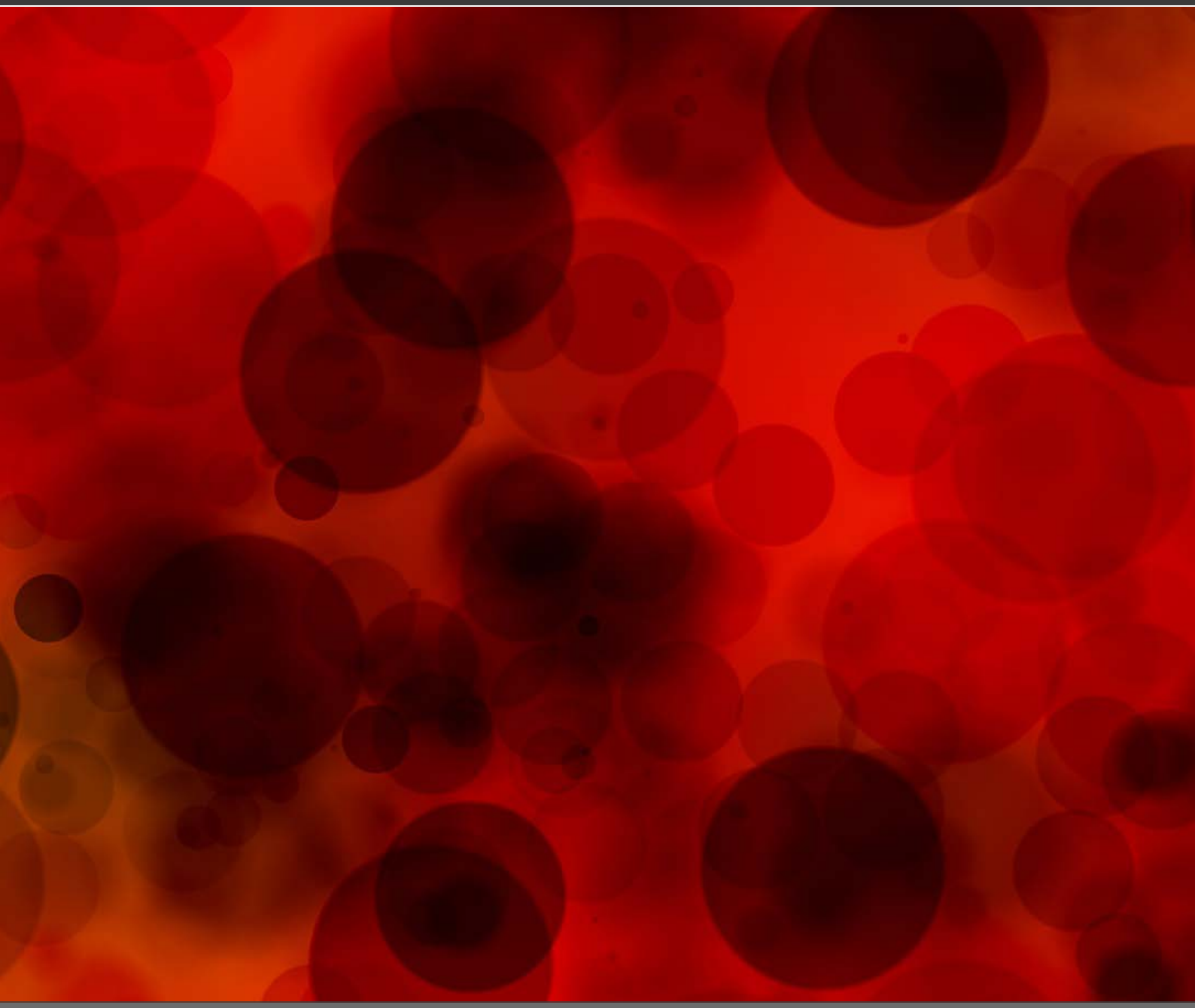


4. MODUL:

Krvotok i izmjena plinova

Europska unija
Zajedno do fondova EU

EUROPSKI STRUKTURNI I INVESTICIJSKI FONDOVI

UČINKOVITI LJUDSKI POTENCIJALI

CARNET
znanje povezuje

Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.

Više informacija o EU fondovima možete pronaći na: www.strukturnifondovi.hr

Naručitelj i nakladnik: Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET

Voditeljica projekta: Mirta Ambruš Maršić

Urednica: Ana Kodžoman, prof.

Autori: Ana Lopac Groš, prof., Ozrenka Meštrović, prof.

Metodički recenzenti: izv. prof. dr. sc. Ines Radanović (prvi modul)

dr. sc. Diana Garašić (drugi modul i nadalje)

Sadržajni recenzent: dr. sc. Senka Blažetić

Inkluzivni recenzent: doc. dr. sc. Katarina Pavičić Dokoza

Stručnjak za metodičko oblikovanje nastavnih sadržaja: dr. sc. Irena Labak

Stručnjaci za inkluzivno obrazovanje: Dubravka Duhović, Zrinka Dumančić

Prijelom: Sunčica Bjedov

Lektura: Marina Laszlo, Anita Poslon, Tanja Marinović

Izvori fotografija: Getty Images/Guliver image, Science Photo Library, Shutterstock, Pixabay, FreeImage

Izvoditelj: Profil Klett d.o.o.

Podizvoditelji: UX Passion, Centar Inkluzivne potpore IDEM

Više informacija:
Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET
Josipa Marohnića 5, 10000 Zagreb
tel.: +385 1 6661 500
www.carnet.hr

Više informacija o fondovima EU:
Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije www.strukturnifondovi.hr.

2018. g.

Ovo djelo je dano na korištenje pod licencom Creative Commons Imenovanje-Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 4.0. međunarodna

Sadržaj ovog materijala isključiva je odgovornost Hrvatske akademske i istraživačke mreže – CARNet.

Sadržaj

4. MODUL: Krvotok i izmjena plinova **2**
4.1. Srce i krvožilni sustav 5
4.2. Obrana tijela od bolesti 9
4.3. Optok krvi i obrana tijela od bolesti – ponavljanje 12
4.4. Disanje čovjeka 15
4.5. Sustav organa za optok krvi i disanje – ponavljanje 19

4. MODUL:
Krvotok i izmjena plinova

Trajanje: 12 **školskih sati Ishodi modula:**

- ✓ **Analizirati unutarnje i vanjske** čimbenike koji utječu na zdravlje krvožilnog sustava.
- ✓ Ukazati na procese i strukture koje sudjeluju u obrani tijela od bolesti.
- ✓ Razviti zdrave životne navike koje će spriječiti pojavu bolesti.
- ✓ Povezati ulogu krvožilnog i dišnog sustava u transportu i opskrbi i drugim tvarima.
- ✓ Objasniti načelo izmjene plinova i važnosti velike površine pluća za opskrbu kisikom.

Generičke kompetencije:

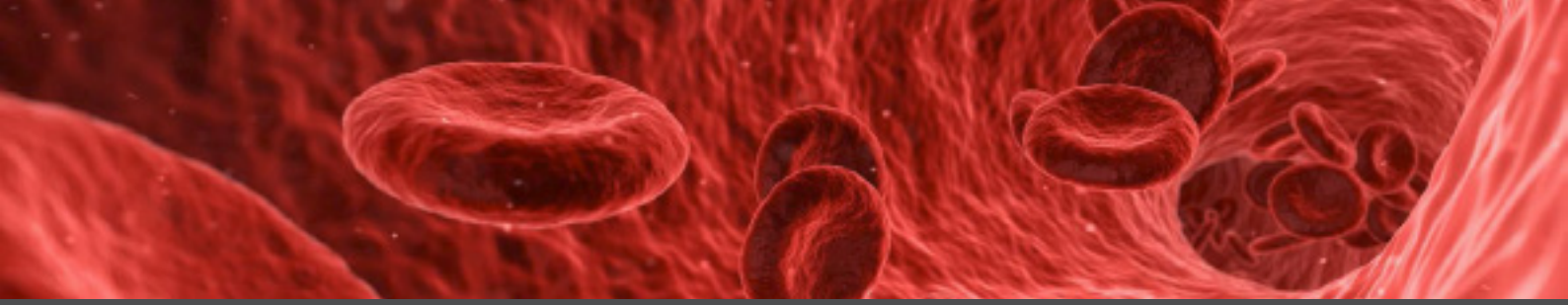
sposobnost kritike i samokritike; sposobnost analize; sposobnost stvaranja novih rješenja; suradnja, kreativno učenje; sposobnost samostalnog rada; metakognicija.

Napomena:

Popunjavanje dnevnika učenja za učenike s teškoćama opisano je u uvodnom dijelu priručnika.

Jedinice DOS-a:

4.1. Srce i krvožilni sustav
4.2. Obrana tijela od bolesti
4.3. Optok krvi i obrana tijela od bolesti – ponavljanje
4.4. Disanje čovjeka
4.5. Sustav organa za optok krvi i disanje – ponavljanje



4.1. Srce i krvožilni sustav

Obrada novog gradiva; 3 sata

Generičke kompetencije: suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike.

Temeljni koncept: Krvožilni sustav

Cilj: Opisati ulogu krvi te protok krvi kroz krvožilni sustav u organizmu.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Opisati sastav krvi s obzirom na ulogu koju ima.
2. Opisati krvne grupe i njihovu kompatibilnost prilikom transfuzije.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenicima se na početku sata može izmjeriti krvni tlak. Zapisati njihove vrijednosti. Pročitati uvod u DOS i promotriti tablicu prikazanih vrijednosti krvnog tlaka tijekom godina. Raspraviti koje situacije mogu utjecati na povećanje njegove vrijednosti ili smanjivanje. Učenici trebaju navesti situacije u kojima su osjetili da im „srce brže tuče“?

Potaknite učenike da tehnikom vruće olovke ispisuju što znaju o krvožilnom sustavu. Raspravljaju u paru te razmjenjuju pojmove i tako nadopunjuju svoj zapis. Neka posebno obrate pozornost na ulogu koju može imati krv u organizmu.

Središnji dio

Zadati učenicima da izračunaju svoju ukupnu masu krvi u gramima – ako masa krvi čini otprilike 8% od njihove ukupne mase tijela.

Prema pitanjima iz DOS-a učenici otkrivaju koja je uloga krvi. Međusobno si u paru provjeravaju što su napisali i svoj zapis nadopunjuju podatcima.

Insert metodom čitaju i analiziraju dio teksta koji opisuje ulogu krvnih stanica i pločica. Na kraju razvrstavaju podatke i u obliku tablice zapisuju osnovne podatke o njima.

Učitelj potiče raspravu koristeći se potonjima: Zna li netko svoju krvnu grupu? Zašto je važno znati krivu grupu? Koje su to situacije kada je bitno znati krvnu grupu? Što mislite imaju li i ostali sisavci iste krvne grupe kao i ljudi? Proučiti interaktivni zadatak u DOS-u o krvnim grupama.

Završni dio

Učitelj koji je u mogućnosti može odrediti krvnu grupu učenicima (prije toga potrebno je dobiti suglasnost roditelja/staratelja za takav postupak). Tada mogu prikazati podatke o zastupljenosti pojedinih krvnih grupa te napraviti usporednu analizu između razrednih odjeljenja.

Učitelj i učenici rade osvrt na sat. Učitelj postavlja učenicima pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda. Pri tome se razgovara o eventualnim nejasnoćama.

- Navedite ulogu krvi u organizmu – razvrstajte navedeno s obzirom na dio koji je za to zadužen.
- Koje su krvne stanice najzastupljenije u krvi?
- Opšite ulogu bijelih krvnih stanica.
- Pretpostavite kako će utjecati smanjenje broj crvenih krvnih stanica na organizam.
- Objasnite zašto je kod obiteljskog liječnika vrlo česta pretraga krvi – tzv. krvna slika.
- U kojim se situacijama može dogoditi povećanje broja bijelih krvnih stanica?
- Koje su krvne grupe?
- Navedite kompatibilnost prilikom transfuzije.
- U kojim je situacijama bitno znati vlastitu krvnu grupu?
- Zašto se kod određenih naroda češće pojavljuju određene krvne grupe?
- Koja je uloga antigena pri koagulaciji krvi?
- Osoba je neko vrijeme boravila u švicarskim Alpama. Kada se vratila, analizom krvi otkriveno je da ima povećan broj crvenih krvnih stanica – objasnite što se dogodilo?
- Izradite jelovnik za jedan dan koji će osigurati dovoljan unos potrebnog željeza.

Procjene ishoda, kao i procjene aktivnosti učenika tijekom sata i razvoja generičkih kompetencija, učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Učitelj poziva učenike da ispišu stranice **dnevnika učenja** uz uputu da napišu što su na satu naučili.

Za idući sat potrebno je mjeriti krvni tlak – svoj i svojih ukućana kroz par dana. Obratiti pažnju da se mjerenja rade uvijek u istom periodu dana.

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Povezati građu srca s optokom krvi.
2. Usporediti građu i ulogu vena i arterija.
3. Povezati promjene u sastavu tjelesnih tekućina s procesima primanje i izlučivanja vode.

Uvodni dio

Uključi se!

Postaviti pitanje zašto se kod životinja razvio krvotok. Po čemu se razlikuju tijela životinja koje imaju krvotok od onih koje nemaju?

Ponuditi učenicima svjetiljku. Zatražiti ih da pokušaju pronaći na izloženim dijelovima tijela spletove krvnih žila osvjetljavajući dio tijela npr. na području šake s donje strane. Zapitati ih iz koje vrste krvnih žila će im u laboratoriju izvaditi krv. Učenici mogu imenovati krvne žile koje su vrlo tanke i znaju popucati djelovanjem npr. hladnoće. Uzeti iglu za šivanje i staviti na područje pregiba između šake i podlaktice – s unutrašnje strane. Promatrati što se događa s iglom. Navesti učenike na zaključak kako stjenke krvnih žila ne miruju – već se stežu i opuštaju. Zatražiti da si odrede puls ili bilo. Usporediti rezultat s podacima u tablici okvirnog broja otkucaja srca kod osoba različite dobi i stanja.

Središnji dio

Tekstom i pitanjima koja se nalaze u DOS-u, učenici proučavaju optok krvi i građu te rad srca.

Zapitati učenike što misle – miješa li se krv bogata kisikom, hranjivim tvari i ugljikovim(IV) oksidom s štetnim tvarima? Što bi se moglo dogoditi kao posljedica kada bi se sve te tvari pomiješale? Opisati im kako je dio krvi bogatiji kisikom, a dio ugljikovim(IV) oksidom. Ponuditi im sliku Prikaza optoka krvi. Objasniti koji je smjer tijeka krvi te zatražiti od njih da u paru rasprave koje će krvne žile sadržavati krv bogatiju kisikom, a gdje će se nalaziti krv bogatija ugljikovim(IV) oksidom. Učitelj nakon toga na razini razreda objašnjava koji je veliki, a koji mali optok krvi te kako se oni međusobno razlikuju s obzirom na sastav krvi.

Izvedite praktičan rad opisan u dijelu DOS-a pod nazivom: Tko tu koga tlači. Učenici mogu usporediti izmjerene vrijednost krvnog tlaka svojih ukućana s prikazom vrijednosti krvnog tlaka kod odrasle osobe. Zašto je bilo naglašeno da se krvni tlak mjeri uvijek u isto doba dana? Što može utjecati na to da se vrijednost tlaka povisi ili snizi? Poznaju li namirnice čije konzumiranje može povisiti ili se preporučuje za

snižavanje krvnog tlaka? Pretpostavite kako će fizička aktivnost utjecati na frekvenciju otkucaja srca. Učenike prisjetiti, pitanjima potaknuti na povezivanje kako živčani i hormonski sustav utječu na brzinu rada srca.

Završni dio

Učitelj i učenici rade osvrt na sat. Učitelj postavlja učenicima pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda.

- Kad se mišić srca stegne, što se dogodi s krvlju u njemu?
- Dolazi li kod srca do faze potpunog mirovanja mišićnih stanica – odmara li se srce?
- Pretpostavite što će se dogoditi ako dio srčanog mišića izgubi sposobnost stezanja.
- Opišite put i ulogu malog krvotoka.
- Jesu li mali i veliki krvotok u potpunosti odvojeni?
- Navedite ulogu velikog krvotoka.
- Koji dio živčanog sustava kontrolira rad srca?
- Koja je uloga adrenalina u radu srca?
- U slučajevima kad se srce ubrzano steže i opušta pod utjecajem adrenalina, kada će se to prestati događati?
- Koji će dio vegetativnog živčanog sustava biti odgovoran za poticanje srca na rad?
- Koja bi trebala biti vrijednost vašeg krvnog tlaka s obzirom na godine?
- Kako se mijenja broj otkucaja srca s obzirom na godine života?
- Koja je uloga mišića u stijenkama arterija?
- Koja je razlika u sastavu arterijske i venske krvi?
- Što će onemogućiti vraćanje krvi kroz vene?
- Objasnite zašto je češća pojava proširenih vena, a ne arterija.
- Kada se osoba poreže te dođe do ozljeđivanja krvnih žila, po kojem obilježju možete prepoznati koja je vrsta krvnih žila ozlijeđena?
- Izradite Vennov dijagram kojim ćete usporediti građu vena i arterija.
- Iz koje će krvne žile liječnik zatražiti da se izvadi krv prilikom izrade krvne slike?

Dio pitanja može se urediti i postavljati kroz Mentimetar (http://e-laboratorij.carnet.hr/mentimeter-postavite-pitanje-i-prikupite-povratne-informacije-u-realnom-vremenu/).

Procjene ishoda, kao i procjene aktivnosti učenika tijekom sata i razvoja generičkih kompetencija, učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Učitelj poziva učenike da ispišu stranice **dnevnika učenja** uz uputu da zalijepe Vennov dijagram u njega.

Na trećemu satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Razlikovati najčešće bolesti krvi i krvožilnih organa te načine njihove prevencije.

Uvodni dio

Uključi se!

Potaknuti učenike da navedu bolesti krvožilnog sustava za koje su čuli. Raspravljaju zašto se u nekim obiteljima češće pojavljuju pojedine bolesti. Navesti učenicima neke od najčešćih bolesti krvožilnog sustava: slabokrvnost, leukemija, hemofilija, ateroskleroza. Upitati ih jesu li im ovi nazivi poznati. Od učenika zatražiti da u paru izrade KWL tablicu o krvožilnim bolestima.

Središnji dio

Vođeni tekstom učenici istražuju najčešće bolesti krvožilnog sustava. Na kraju rade zapis za svaku od proučavanih bolesti. Prvo navode naziv, opisuju simptome i u konačnici navode preventivne postupke kojima bi se možda ti poremećaji odnosno bolesti mogli izbjeći. Navode razlog u slučajevima kada preventiva nije moguća.

Završni dio

Svakodnevno se mogu čuti pozivi raznih institucija da se povede briga o zdravlju, pa tako i o organima krvožilnog sustava. Izradite pomoću alata ToonDoo strip kojim ćete ukazati svojim prijateljima i obitelji na to kako prevenirati i spriječiti razvoj bolesti krvožilnog sustava.

Učitelj i učenici rade osvrt na sat. Učitelj postavlja učenicima pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda. Pri tome se ispravljaju miskoncepti te se razgovara o eventualnim nejasnoćama.

- Uslijed kojih stanja, bolesti se može dogoditi povećanje broja leukocita?
- U narodu postoji izraz „spojili su se tlakovi“ – pretpostavite što će se dogoditi ako se izjednače sistolički i dijastolički krvni tlak.
- Objasnite zašto stijenke krvnih žila moraju imati određenu elastičnost.
- Ako dođe do nastanka krvnog ugruška u krvnim žilama, što se može dogoditi kao posljedica?
- Kako će nedostatak fizičke aktivnosti potaknuti nastanak proširenih vena?

Procjene ishoda, kao i procjene aktivnosti učenika tijekom sata i razvoja generičkih kompetencija, učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Učitelj poziva učenike da ispišu stranice dnevnika učenja.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenicima s većim teškoćama veliki i mali optok krvi prikazati na 3D modelu kako bi im gradivo bilo što zornije prikazano te nakon toga preseliti spoznaje na slikovni prikaz.

Učenicima s teškoćama vida dati da uz pomoć 3D modela prate gradivo učenja.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Darovitim učenicima potrebno je postaviti zadatak koji je veće složenosti. Dodavanjem novih elemenata i otkrivanjem uzročno-posljedičnih veza zadatak dobiva višu kognitivnu razinu.

U ovom slučaju to se može postići zadavanjem zadatka istraživanja koje je opisano u dijelu „Za znatiželjne“.

Učenike je potrebno pritom upoznati s koracima znanstvenog istraživanja. Uputiti ih da postave istraživački problem i istraživačko pitanje na temelju kojih će postaviti hipoteze, odnosno svoja predviđanja.

Svojim će opažanjem i prikupljanjem te obradom podataka zaključiti o uzročno-posljedičnim vezama te će na kraju temeljem rezultata stvoriti svoje generalizacije.

Ovakva opsežnija aktivnost može zahtijevati i mentorstvo nastavnika. U ovom slučaju nastavnik mentorira učenike svojim usmjeravanjem u koracima i poticanjem samostalnosti.

4.2. Obrana tijela od bolesti

Obrada novog gradiva; 2 sata

Generičke kompetencije: suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike.

Temeljni koncept:

Cilj: Povezati rad limfe s krvožilnim sustavom. Ukazati na ulogu limfe u obrani organizma od bolesti. Opisati bolesti povezane s limfnim sustavom.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Povezati sastav s ulogom limfe.

Uvodni dio

Uključi se!

Pročitati uvod u DOS i raspraviti o pitanjima koja su predložena. Zatražiti od učenika da u području vrata pokušaju detektirati svoje limfne čvorove.

Središnji dio

Pitati učenike koja je uloga venskog krvotoka, te u kojem smjeru on teče: prema srcu ili od srca. Učitelj pri opisivanju treba povezati ulogu venske krvi i limfe. Naglasiti razlike u načinu otpuštanja/filtriranja štetnih i nepotrebnih tvari iz venske krvi i limfe. Usporediti građu vena i limfnih žila.

Proučavajući sliku Limfne žile i organi koji sudjeluju u obrani organizma od bolesti, učenici vođeni pitanjima učitelja mogu zaključiti gdje se nalaze veće nakupine limfnih čvorova.

Raspraviti s učenicima:

- što bi se dogodilo kada bi nakupina limfnih čvorova bila samo na jednom području u tijelu.
- s obzirom na to da slezena nije vitalni organ, kako može njezino odstranjivanje utjecati na zdravlje organizma.
- zašto je bitno da timus funkcionira u prvim godinama života, ali ne i kasnije.

Završni dio

Učitelj i učenici rade osvrt na sat. Učitelj postavlja učenicima pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda. Što će se dogoditi s dijelom tijela u kojem se nakuplja veća količina limfe?

- Zašto će limfni čvorovi u blizini organa koji je zaražen oticati?
- Zašto limfne žile imaju zaliske?
- Navedite ulogu slezene.
- Čiji rad upotpunjava limfni sustav?
- Koji bi dio krvotoka bio opterećeniji kad ne bi postojala limfa?
- Pretpostavite što bi se dogodilo kada bi se zalisci u limfnim žilama smanjili ili nestali.
- Kad bi u nekom dijelu tkiva nestale limfne žile, što bi bio problem?

- Ako se javi infekcija u području potkoljenice, koji će se limfni čvorovi aktivirati?
- Osoba je tijekom automobilske nesreće dobila udarac s lijeve strane tijela, u području rebara. Pri dolasku hitne pomoći oko nje je pronađena veća količina krvi. Koji je organ vjerojatno stradao? Kave će posljedice to imati na njezino zdravlje ubuduće?
- Izradite Vennov dijagram limfe i arterijske krvi.

Pitanja se postavljaju cijelom razredu, a odgovaraju samo pojedinci dok ostali rade procjenu vlastitog razumijevanja (pri tome se može koristi način opisan na početku priručnika).

Procjene ishoda, kao i procjene aktivnosti učenika tijekom sata i razvoja generičkih kompetencija, učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Učitelj poziva učenike da ispišu stranice dnevnika učenja uz uputu na napišu što su naučili.

Zatražiti od učenika da na idući sat donesu svoje knjižice cijepljenja. Od roditelja saznati informaciju o tome koje su bolesti preboljeli kao djeca.

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Usporediti stečenu i urođenu imunost.
2. Povezati alergene s pojavom alergijske reakcije.
3. Obrazložiti povezanost limfnih žila s dijelom krvotoka.
4. Izdvojiti rizična ponašanja koja mogu dovesti do zaraze HIV-om.
5. Dovesti u vezu aktiviranje HIV-a s gubitkom imuniteta.

Uvodni dio

Uključi se!

Zatražiti od nekoliko učenika da operu ruke – ostali promatraju postupak. Raspraviti o tome koja je uloga pranja ruku. Jesu li svi dijelovi ruku kod učenika obuhvaćeni pranjem? Zašto je toliko bitno prati ruke? Koje su bolesti koje imaju grupni naziv „dječje bolesti“? Učenici u svoje zabilješke upisuju dječje bolesti koje su preboljeli.

Središnji dio

Objasnite učenicima kako dolazi do imunološke reakcije. Zatim zatražite od njih da pomoću slikovnog prikaza Nastanak imunološke reakcije samostalno opišu te zapišu taj proces. Učenici prolaze kroz tekst DOS-a s podnaslovom Preboljeti ili cijepiti se ….pitanje je sad te proučavaju oblike imunosti te kako do njih može doći.

Pomoću alata Mentimetra izvesti istraživanje jesu li učenici alergični te na koje su tvari alergični. Potaknuti raspravu o tome kako alergija utječe na kvalitetu života – u kojim situacijama ona može biti ograničavajući faktor.

Učenici proučavaju članke na ponuđenim mrežnim stranicama. Nakon tog predlažu slijed jela za dva obroka (doručak i ručak) – jedan za osobu koja nema nikakvih alergijskih reakcija na određene namirnice, i drugi koji je primjer modificiranog prvog, i to za osobu koja je alergična na jaja, brašno, kikiriki i morske plodove.

Učenici čitaju tekst o SIDI ili AIDS-u te primjenjuju insert metodu. Nakon što se na razini razreda raspravi o eventualnim nedoumicama ili pitanjima, pronalazi se više informacija o bolesti na ponuđenim mrežnim stranicama. Učenici sastavljaju tablicu s dva stupca – u jedan upisuju postupke koji neće dovesti do zaražavanja prilikom kontakta sa zaraženom ili oboljelom osobom i u drugi gdje navode koji su postupci zaražavanja. Posebno istaknuti kojim se socijalnim kontaktima ne može prenijeti virus sa zaražene na zdravu osobu.

Učenici u paru odgovaraju na pitanja o Hematopoezi i iz kviza (poveznica na DOS). Učenici umjesto odgovaranja u samom DOS-u mogu zapisivati odgovore u svoje zabilješke. Nakon odgovaranja zamjenjuju se međusobno u paru za zabilješke i ispravljaju si pogreške. One odgovore koji su netočni potrebno je dopuniti potpitanjima. Nakon što ispravljač vrati zabilješke, učenik treba pomoću postavljenih potpitanja ovoga puta točno odgovoriti na pitanja.

Završni dio

Učitelj i učenici rade osvrt na sat. Učitelj postavlja učenicima pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda. Kako će povećanje broja necijepljene djece utjecati na zdravlje djece koja se zbog godina – jer su premala – ne mogu cijepiti?

- Koje dvije vrste imunosti čovjek razvija tijekom života?
- Kako će imunost majke utjecati na imunost djeteta?
- Kad će organizam početi stvarati antitijela za određenu bolest?
- Objasnite zašto je timus bitan za prve godine života, ali kasnije nije toliko?
- Što mislite, zašto se osobe koje su u zreloj životnoj dobi ne cijepe, već se cijepi tijekom djetinjstva i puberteta?
- Ako dijete tijekom prvih godina ne dođe u dodir s uzročnicima bolesti, kako to može utjecati na njegovu imunost?
- Koji su najčešći alergeni?
- Kojim se putem alergeni mogu unijeti u organizam?
- Predložite metode zaštite od alergena s obzirom na način koji ulaze u organizam.
- Zaraza HIV-om moguća je kontaktom sa svježom krvlju – što vam to govori o virusu?
- Zašto osoba kod koje je aktiviran HIV češće obolijeva od zaraznih bolesti?
- Koje su situacije u kojima može doći do prijenosa HIV-a sa zaražene na zdravu osobu?
- HIV ne može opstati dugo na površinama koje su izvan tijela, tjelesnih tekućina – kako će to utjecati na brzinu širenja HIV-a?
- Koji oblici ponašanja mogu dovesti do zaražavanja HIV-om?
- Zašto je znanje o načinima prijenosa virusa bitno u zaštiti od zaraze? U kojim zemljama će to posebno doći do izražaja?

Pitanja se postavljaju cijelom razredu, a odgovaraju samo pojedinci dok ostali rade procjenu vlastitog razumijevanja (pri tome se može koristi način opisan na početku priručnika).

Procjene ishoda, kao i procjene aktivnosti učenika tijekom sata i razvoja generičkih kompetencija, učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Učitelj poziva učenike da ispišu stranice dnevnika učenja.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Djelovanje protutijela na antigene učenicima s većim teškoćama objasniti uz vizualnu podršku.

Antigeni i protutijela mogu se personificirati za što slikovitiji prikaz imunološke reakcije putem alata za kreiranje stripa ToonDoo (www.toondoo.com), s kojim kasnije možete upoznati darovite učenike.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Zadatkom „Za znatiželjne“ (link na zadatak) proširit će se znanje učenika te usmjeriti na zaključivanje o heterogenosti uvjeta diljem svijeta.

Svoje će znanje spojiti sa znanjima geografije pa učenike možete potaknuti da odaberu jednu od zemalja koju će prikazati na karti svijeta te otkriju pozadinu potrebe za određenim cjepivom.

Uvjete i bolesti u toj zemlji mogu prikazati putem alata ToonDoo (www.toondoo.com), pomoću kojega mogu napraviti strip.

4.3. Optok krvi i obrana tijela od bolesti – ponavljanje

Ponavljanje gradiva; 2 sata

Generičke kompetencije: suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike.

Temeljni koncept: krv, limfa

Cilj: Povezati krvožilni sustav s limfnim sustavom. Razmatrati utjecaj različitih pojava, situacija na njihov rad, tj. poremećaj u radu.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

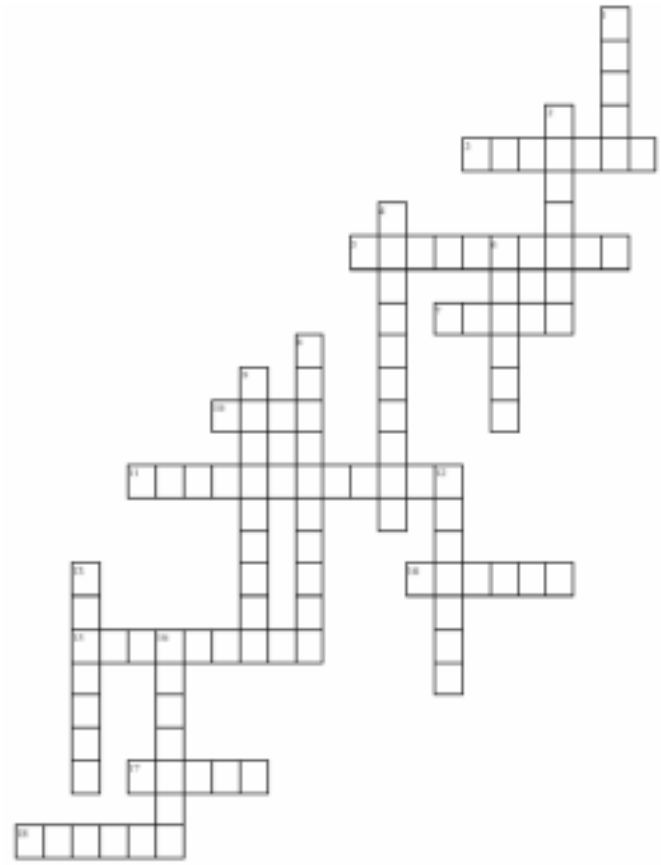
1. Razviti zdrave životne navike koje će spriječiti pojavu bolesti.
2. Poticati empatiju prema osobama kojima je zdravlje ugroženo.

Uvodni dio

Uključi se!

Pročitati uvod u DOS i raspraviti o pitanjima koja su predložena. Potaknuti učenike na prisjećanje što su do sada učili o optjecajnom sustavu kod životinja.

Učenike putem križaljke potaknuti na ponavljanje osnovnih pojmova iz krvožilnog sustava. Nakon ispunjavanja provjeriti točnost razmijenivši ih u paru.



Vodoravno

3. Kako se naziva otpornost organizma prema nekim bolestima?
5. Drugi naziv za crvene krvne pločice.
7. Kako se naziva najveća arterija u tijelu?
10. Koje krvne žile dovode krv u srce?
11. Manja šupljina u srcu.
14. Krvni ugrušak se naziva_____.
15. Bolest pri kojoj nastaje veći broj leukocita koji ne dozrijevaju.
17. Koja se tekućina filtrira u limfnim čvorovima?
18. Kako se naziva tekući dio krvi?

Okomito

1. Organ u kojem nastaju bijele krvne stanice.
2. Drugi naziv za slabokrvnost.
4. Krvne pločice nazivaju se još i___.
6. Kako se naziva opna koja obavija srce?
8. Stečena imunost je_____.
9. Drugi naziv za bijele krvne stanice.
12. Tvar koja uzrokuje alergiju.
13. Što se nalazi u srcu i ima ulogu sprječavanja vraćanja krvi?
16. Hrvatski naziv za SIDU ili AIDS.

Središnji dio

Učenici proučavaju tablicu Broj dobrovoljnih darivatelja krvi i odgovaraju na pitanja.

Učenici tehnikom grozda navode sve dobrobiti darivanja organa. Učenici analiziraju grafički prikaz Eurotransplanta.

Zadati im da napišu kratko pismo na temu *Kako im se promijenio život nakon transplantacije.* Raspraviti o mogućim dvojbama, strahovima koje neke osobe odbija od ideje da budu potencijalni darovatelji organa.

Završni dio

Učitelj i učenici rade osvrt na sat. Učitelj postavlja učenicima pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda provjeravajući točnost ispunjavanja križaljke s početka sata.

Pitanja se postavljaju cijelom razredu, a odgovaraju samo pojedinci dok ostali rade procjenu vlastitog razumijevanja (pri tome se može koristi način opisan na početku priručnika). Procjene ishoda, kao i procjene aktivnosti učenika tijekom sata i razvoja generičkih kompetencija, učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Učitelj poziva učenike da ispišu stranice dnevnika učenja.

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishod:

1. Analizirati unutarnje i vanjske čimbenike koji utječu na zdravlje krvožilnog sustava.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenicima omogućiti kratko istraživanje o kompatibilnosti prilikom transfuzije krvi. Potreban pribor: 16 epruveta, otopinu crvene, plave, ljubičaste boje, obična voda.

Plava boja predstavlja krvnu grupu B, crvena krvnu grupu A, ljubičasta (plava + crvena) grupu AB, a obična voda grupu 0.

U po četiri epruvete stavite redom otopinu plave, crvene, ljubičaste boje i vodu. Isprobajte sve kombinacije davanja krvnih grupa. U tablicu upisujte rezultate o promjeni boje. Ako je došlo do promjene boje, krvne grupe nisu kompatibilne.

	A	B	AB	O
A				
B				
AB				
O				

Središnji dio

Učenici u paru odgovaraju na pitanja iz kviza. Nakon odgovaranja zamjenjuju se međusobno u paru za zabilješke i ispravljaju si pogreške. One odgovore koji su netočni potrebno je dopuniti potpitanjima. Nakon što ispravljač vrati zabilješke, učenik treba pomoću potpitanja ovog puta točno odgovoriti na pitanja.

Završni dio

Učitelj zajedno s učenicima provjerava točnost odgovora na razini razreda.

Procjene ishoda, kao i procjene aktivnosti učenika tijekom sata i razvoja generičkih kompetencija, učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenicima s intelektualnim teškoćama prilagoditi listić s križaljkom stavljanjem početnog slova svakog pojma.

Učenicima s intelektualnim teškoćama i nekim učenicima s poremećajem iz spektra autizma kod aktivnosti pisanja pisma na temu „Kako im se promijenio život nakon transplantacije“ ponuditi predložak s pitanjima putem kojih će odgovaranjem oblikovati svoje pismo.

Obratiti pažnju na prilagodbu vremena prilikom davanja zadataka.

4.4. Disanje čovjeka

Obrada novog gradiva; 3 sata

Generičke kompetencije: suradnja, sposobnost samoprocjene.

Temeljni koncept: Dišni sustav

Cilj: Opisati ulogu sustava organa za disanje. Osvijestiti koje situacije mogu dovesti do poremećaja ili bolesti organa za disanje.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Povezati građu sustava organa za disanje s njegovom ulogom.
2. Usporediti plućno i stanično disanje.
3. Ukazati na povezanost dišnog i krvožilnog sustava.
4. Prepoznati stanično disanje kao proces oslobađanja energije iz hranjivih tvari.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici koristeći tehniku grozda u grupi zapisuju što su do sada naučili o primanju kisika, općenito o dišnom sustavu kod različitih životinja. Međusobno s ostalim grupama analiziraju što su napisali i tada mogu nadopuniti svoje zabilješke pojmovima.

Prikazati učenicima grafički prikaz razvijanja punog kapaciteta pluća tijekom godina. Zajednički odgovoriti i prokomentirati pitanja i odgovore.

Središnji dio

Uputiti učenike da prouče sadržaj DOS-a pod podnaslovom *Diši, ne diši …* te da riješe zadatke. Zadatke rješavaju u paru te zapisuju svoje odgovore.

Učenici uz pomoć slike *Dišni sustav* predlažu koji je put, kroz koje organe, kojim će redoslijedom prolaziti zrak kada ga se udahne. Tada učenici slijede uputu iz dijela *Udahni … izdahni …* i na svom primjeru provjeravaju što se događa pri udisaju i izdisaju. Međusobno, u paru komentiraju što su primijetili. Promatrajući sliku *Udisaj, izdisaj* prouče što se događa prilikom tih pokreta. Tada im predložiti da ponove istu radnju, ali ovog puta obrate pozornost na trbušne mišiće, međurebrene mišiće te ošit.

Učenicima dati uputu da svoje opažanje o radu mišića kombiniraju s prethodnim te sada pretpostave pri tim pokretima koji dio dišnog sustava se aktivira, tj. u njega ulazi ili i iz njega izlazi zrak/kisik. Nastavnik provjerava točnost opažanja na razini razreda, pri čemu se raspravlja o nedoumicama i netočnostima .

Potaknuti učenike na čitanje dijela u DOS-u s podnaslovom *Dva disanja … jedan cilj*. Pri tome zatražiti da prikažu taj proces staničnog i plućnog disanja slikovno. Svi učenici na crtežu trebaju prikazati alveole, krvne kapilare i stanicu. Nakon izvršenog zadatka formiraju se skupine od po četiri učenika i međusobno uspoređuju točnost i preciznost svog prikaza te korigiraju eventualne pogreške. Tada svoj prikaz upotpunjuju procesom fotosinteze pronalazeći dodirne točke. Nakon što predlože, taj crtež uspoređuju sa slikom u DOS-u *Povezanost fotosinteze i staničnog disanja.*

Završni dio

Učenici u paru trebaju napisati pitanja i to po dva pitanja koja se odnose na organe dišnog sustava, udisaj i izdisaj te plućno, stanično disanje i fotosintezu. Pitanja pišu običnom olovkom. Kada ih napišu, razmjenjuju ih s drugim parom učenika. Tada odgovaraju na njih. Nakon odgovaranja par koji je pisao pitanja treba provjeriti točnost odgovora. Ako ima nedoumica, mogu se pri ispravljanju odgovora potpomoći sa sadržajem DOS-a.

Učitelj i učenici rade osvrt na sat. Učitelj postavlja učenicima pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda. Na kraju nastavnik na razini razreda postavlja pitanja učenicima.

- Objasnite ulogu sluznice i dlačica u nosu pri udisaju.
- Kako bi nedostatak dlačica u nosu utjecao na disanje?
- Objasnite zašto je bitno udisati na nos, a ne na usta. U kojim godišnjim dobima to posebno dolazi do izražaja?
- Koja je uloga hrskavičnih prstenova u dišnom sustavu?
- Kako je povećana površina pluća?
- Koja je uloga krvnih žila koje se nalaze oko alveola?
- Izradite Vennov dijagram plućnog i staničnog disanja.
- Gdje se odvija stanično disanje?
- Što se događa s ugljikovim(IV) oksidom pri staničnom, a što se s njim događa pri plućnom disanju?
- Što je konačna posljedica plućnog, a što staničnog disanja?
- Koje su krvne stanice bitne u procesima staničnog i plućnog disanja?
- Ako osoba ima smanjeni broj eritrocita, kako će to utjecati na plućno disanje?
- Koji će krvotok omogućiti unos kisika u tijelo?
- Koja je krv bogatija kisikom: arterijska ili venska?
- Putem koje tekućine će stanice dobiti kisik?
- Objasnite zašto je kod čovjeka potreban krvožilni sustav – za razliku od npr. spužve.
- Zašto čovjek ne može primati kisik cijelim tijelom – kao npr. hidra?
- Koja se energija oslobađa pri staničnom disanju?
- Kad osoba pojede namirnicu, ona se razgradi. Ta je namirnica bogata kojom vrstom energije? Ako ta tvar, npr. šećer, dođe do stanice, ona se spaja s kojom tvari? Pri tome se oslobađa energija. U koju će se energiju pretvoriti ta energija iz šećera?
- Uz pomoć pojmova potencijalna i kinetička energija objasnite pretvorbe energije kod staničnog disanja. Dio pitanja može se urediti i postavljati kroz Mentimetar.

Pitanja se postavljaju cijelom razredu, a odgovaraju samo pojedinci dok ostali rade procjenu vlastitog razumijevanja (pri tome se može koristi način opisan na početku priručnika).

Procjene ishoda, kao i procjene aktivnosti učenika tijekom sata i razvoj generičkih kompetencija, učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Učitelj poziva učenike da ispišu stranice **dnevnika učenja**. U njega trebaju napisati kratki zapis o stečenom znanju (istaknuti svoje jače strane u razumijevanju sadržaja i svoje slabosti koje procjenjuju s obzirom na rezultat kviza i odgovora na postavljena pitanja).

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishod:

1. Istaknuti načine zaštite organa dišnog sustava (glasnice).

Uvodni dio

Uključi se!

Učenike podijelite u skupine. Uputite ih u kratki zadatak: komunikacija se ne odvija samo izgovorenim glasovima, riječima. Veliki dio komunikacije odvija se govorom tijela, mimikom lica. Učenici metodom vruće olovke navode što se sve može izraziti govorom tijela, mimikom lica. Nastavnik ispituje kratko odgovore koje su predložili u svakoj skupini.

Središnji dio

Prema predlošku u DOS-u odrediti gdje se nalaze glasnice. Nakon toga neka duboko udahnu i koliko je god moguće izdahnu i tada izgovore: hvalisanje nije lijepo. Navesti ih na zaključak gdje se nalaze organi za nastanak glasa te što je potrebno da bi nastao glas. Prateći sadržaj DOS-a o glasnicama učenici usvajaju kako nastaje glas te što utječe na stvaranje glasa. Moguće je povezati nastavne sadržaje hrvatskog jezika i glazbene kulture. Potaknuti učenike da navedu što su učili na satovima hrvatskog jezika i glazbene kulture – o glasu. U Padletu, ili drugom alatu za kolaboraciju, izraditi tablicu u kojoj će se vidjeti kako se glasovi međusobno razlikuju po jačini, visini i boji te da u oblikovanju glasa sudjeluju nosna šupljina i usna šupljina, uključujući jezik, zube i usne. Svakoj grupi dati niz glasova: V, K O, B, F, T, Č, G i M. Učenici neka ispune tablicu utvrđujući razlike prema mjestu i obliku tvorbe.

Raspraviti s učenicima o tome što bi moglo utjecati na promjenu glasa tijekom godina (od djetinjstva do starosti) – uzevši u obzir njihov nastanak i oblikovanje. Ponovo prikazati grafički prikaz razvijanja punog kapaciteta pluća tijekom godina i sada razlučiti kakav će to imati utjecaj na stvaranje glasa. Naglasak se stavlja na neke procese, događaje s npr. mišićima, zubima, volumenom pluća tijekom godina – kroz uzroke i posljedice. Kako će npr. hranjenje djeteta usitnjenom hranom do njegove druge godine života utjecati na mogućnost stvaranja glasova?

Završni dio

Učitelj postavlja učenicima pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda:

- Gdje se nalaze glasnice?
- Koja vrsta tkiva izgrađuje glasnice?
- Kako nastaje glas?
- Po čemu se razlikuju glasnice muškaraca i žena?
- Koji postupci mogu pozitivno, a koji negativno utjecati na zdravlje glasnica?

Učenici pišu odgovore u svoje bilježnice ili na njih odgovaraju usmeno. Učitelj daje učenicima uputu da koriste tri listića. Jedan listić je zelene boje, drugi žute, a treći crvene boje. Ako učenici ne znaju odgovoriti na postavljeno pitanje, podižu crveni listić. Učitelj potom uz pomoć drugih učenika objašnjava učeniku pitanje. Ako učenik djelomično zna odgovor, podiže žuti papirić te mu učitelj uz pomoć drugih učenika objašnjava.

Procjene ishoda, kao i procjene aktivnosti učenika tijekom sata i razvoja generičkih kompetencija, učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Učitelj poziva učenike da ispišu stranice **dnevnika učenja** uz uputu da napišu što su naučili.

Na trećemu satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Istaknuti načine zaštite organa dišnog sustava.

Uvodni dio

Uključi se!

Potaknuti učenike na promišljanje što bi mogli učiniti za zdravlje svog dišnog sustava. Raspraviti o dijelu u DOS-u pod naslovom *Prevencija je najbolji lijek* – povezati bolesti dišnog sustava s uvjetima u prostorijama gdje se dulje vrijeme boravi, ali i najčešćim vremenskim uvjetima koji pogoduju nastanku tegoba, širenju bolesti i sl.

Središnji dio

Izraditi tablicu s redovima u kojima su navedene najčešće bolesti dišnog sustava i kolonama u koje se stavljaju uzročnici, simptomi i česte preporuke za liječenje ili ublažavanje simptoma bolesti. Pomažući se sadržajima iz DOS-a svaki učenik za sebe ispunjava tablicu.

Kada završe, odabrati pet učenika – dati im mogućnost pronalaženja dodatnih informacija na mrežnim stranicama o bolestima dišnog sustava. Svaki učenik odabire jednu bolest i tada im učenici postavljaju

pitanja vezana uz simptome, sve ono što bi ih moglo navesti da otkriju od koje bolesti boluju. Koristeći Mentimetar učenici na kraju daju svoju „dijagnozu“ za navedenih pet učenika.

Završni dio

Učitelj postavlja učenicima pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda:

- Koji uvjeti pogoduju održanju zdravlja dišnog sustava?
- Kako pušenje može utjecati na glasnice?
- Zašto osobu koja dulje vrijeme glasno govori mogu boljeti glasnice?
- Navedite nezarazne bolesti dišnog sustava.
- Koji su najčešći oblici zaražavanja dišnog sustava?
- Predložite postupke kojima ćete smanjiti mogućnost zaražavanja tijekom zimskih mjeseci.

Učenici odgovaraju na pitanja iz Kviza koji se nalazi na kraju DOS-a.

Učenici pišu odgovore u svoje u bilježnicu ili na njih odgovaraju usmeno. Učitelj daje učenicima uputu da koriste tri listića. Jedan listić je zelene boje, drugi žute, a treći crvene boje. Ako učenici ne znaju odgovoriti na postavljeno pitanje, podižu crveni listić. Učitelj potom uz pomoć drugih učenika objašnjava učeniku pitanje. Ako učenik djelomično zna odgovor, podiže žuti papirić te mu učitelj uz pomoć drugih učenika objašnjava.

Procjene ishoda, kao i procjene aktivnosti učenika tijekom sata i razvoja generičkih kompetencija, učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Učitelj poziva učenike da ispišu stranice **dnevnika učenja**.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Zamjenska aktivnost za učenike s teškoćama za metodu grozdova može biti davanje kartica s pojmovima koje će učenik hijerarhijski poredati i povezati jedne s drugima.

Učenike prilikom aktivnosti u grupi rasporediti u heterogene grupe.

Za korištenje Mentimetra izraditi kratke jednostavne upute za korištenje alata za učenike s većim teškoćama.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Darovitim učenicima može se zadati zadatak proučavanja pjevačke vještine i zašto je za pjevače važna tehnika disanja. Na koji način koriste dijelove dišnog sustava u pjevanju te na koji način proizvode visoke tonove.

Svoja otkrića mogu prikazati putem prezentacije u alatu Prezi (www.prezi.com).

4.5. Sustav organa za optok krvi i disanje – ponavljanje

Ponavljanje gradiva; 2 sata

Generičke kompetencije: suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike.

Temeljni koncept: **Krvožilni, dišni sustav**

Cilj: Sistematizirati spoznaje do kojih su došli proučavajući krvožilni i dišni sustav.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Objasniti važnost pravilnog funkcioniranja krvožilnog i dišnog sustava.
2. Objasniti važnost velike površine pluća za opskrbu kisikom.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici odgovaraju na pitanja iz uvodnog dijela DOS-a i traže u odgovorima nazive sustava bitne za prijenos i razmjenu i ugljikova(IV) oksida i kisika.

Središnji dio

Zadati učenicima da nacrtaju tablicu s četiri stupca. U zaglavlje jednog staviti pojam bakterije, u drugi virusi, u treći ostali organizmi (gljivice, grinje), a u četvrti tvari koje se mogu kao lebdeće čestice, razni onečišćivači, naći u zraku. Zadati učenicima da ispune kako pojedini organizmi, čestice mogu negativno utjecati na higijenu, zdravlje dišnog sustava. Prvo svaki učenik ispunjava za sebe, nakon toga se spajaju u parove te rade jednu jedinstvenu tablicu. Nakon toga se radi jedna tablica na razini razreda – moguće u nekom od alata za kolaboraciju, npr. Realtimeboard, Padlet ili Trello.

Vođeni objašnjenjima i pitanjima Vlažno ili suho … pitanje je sad iz DOS-a učenici raspravljaju o utjecaju kvalitete zraka na održavanje zdravog dišnog sustava.

Omogućiti učenicima očitavanje podataka koji su uvjeti u učionici s obzirom na vlažnost, temperaturu. Tada napraviti pretpostavku kakva je kvaliteta zraka koji ih okružuje. Na temelju podataka učenici bi trebali predložiti postupke kojima bi mogli pozitivno utjecati na sastav zraka.

U isto vrijeme ispitivanje treba provesti i u prostoriji gdje ne borave učenici/veći broj osoba – npr. u kabinetu nastavnika ili u spremištu. Usporediti rezultate, ali pretpostaviti koja će biti razlika u sastavu zraka – s obzirom na to da u jednoj prostoriji boravi veći broj ljudi, a u drugoj ne.

Raspraviti o tome zašto se, kad se gradi bolnica ili škola, prostorije rade s tzv. visokim stropom – za razliku od stanova koji imaju visinu od 2,30 – 2,50 m. Što se time želi postići ili izbjeći?

Završni dio

Učitelj i učenici rade osvrt na sat. Učitelj raspravlja o poželjnim uvjetima u sastavu i temperaturi zraka.

Procjene ishoda, kao i procjene aktivnosti učenika tijekom sata i razvoja generičkih kompetencija, učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**

Učitelj poziva učenike da ispišu stranice **dnevnika učenja.**

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishod:

1. Razviti zdrave životne navike koje će spriječiti pojavu bolesti.

Uvodni dio

Uključi se!

Vođeni tekstom u DOS-u: *Otkud vjetar puše i kud puše* učenike potaknuti na promišljanje o važnosti planirane gradnje i samim time mogućnosti utjecaja na kvalitetu življenja.

Na predloženim mrežnim stranicama potražiti podatke o kvaliteti zraka. Napraviti analizu podataka kroz podatke u periodu od tjedan dana. Međusobno ih usporediti, raspraviti o tome što sve može utjecati na kvalitetu zraka. Svaki učenik treba razmisliti o tome kako svojim postupcima utječe na kvalitetu – ako se radi o negativnim, tada treba predložiti i promjene koje će pozitivno utjecati na kvalitetu zraka.

Središnji dio

Učenici u paru odgovaraju na pitanja iz kviza. Učenici umjesto odgovaranja u samom DOS-u mogu zapisivati odgovore u svoje zabilješke. Nakon odgovaranja zamjenjuju se međusobno u paru za zabilješke i ispravljaju si pogreške. One odgovore koji su netočni potrebno je dopuniti potpitanjima. Nakon što ispravljač vrati zabilješke, učenik treba pomoću postavljenih potpitanja ovoga puta točno odgovoriti na pitanja.

Završni dio

Učenici analiziraju položaj industrijskih postrojenja u svom gradu/mjestu. Uz podatak koji najčešće vjetar puše predlažu u kojem bi dijelu grada/mjesta bilo poželjno stanovati. Uzimati u obzir i uvjete, prisutnost npr. zelene površine, koji će odrediti da se zrak djelomično očisti.

Procjene ishoda, kao i procjene aktivnosti učenika tijekom sata i razvoja generičkih kompetencija, učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Učitelj poziva učenike da ispišu stranice **dnevnika učenja**

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Kod aktivnosti oluje mozgova učenicima s većim teškoćama dati kartice s pojmovima koje trebaju razvrstati.

Prilikom demonstracije relativne vlažnosti zraka koja se spominje u jedinici DOS-a, popratiti objašnjenje vizualnim prikazom kako bi učenici s većim teškoćama shvatili koncept.

Kod aktivnosti završnog dijela drugog sata, određivanju položaja mjesta u kojem je poželjno stanovati, učenicima s većim teškoćama vizualno predočiti problem. Potrebno je istaknuti samo važne dijelove te pročistiti od suvišnih detalja.

Može se napraviti improvizirana maketa kako bi im zadatak bio što zornije prikazan.