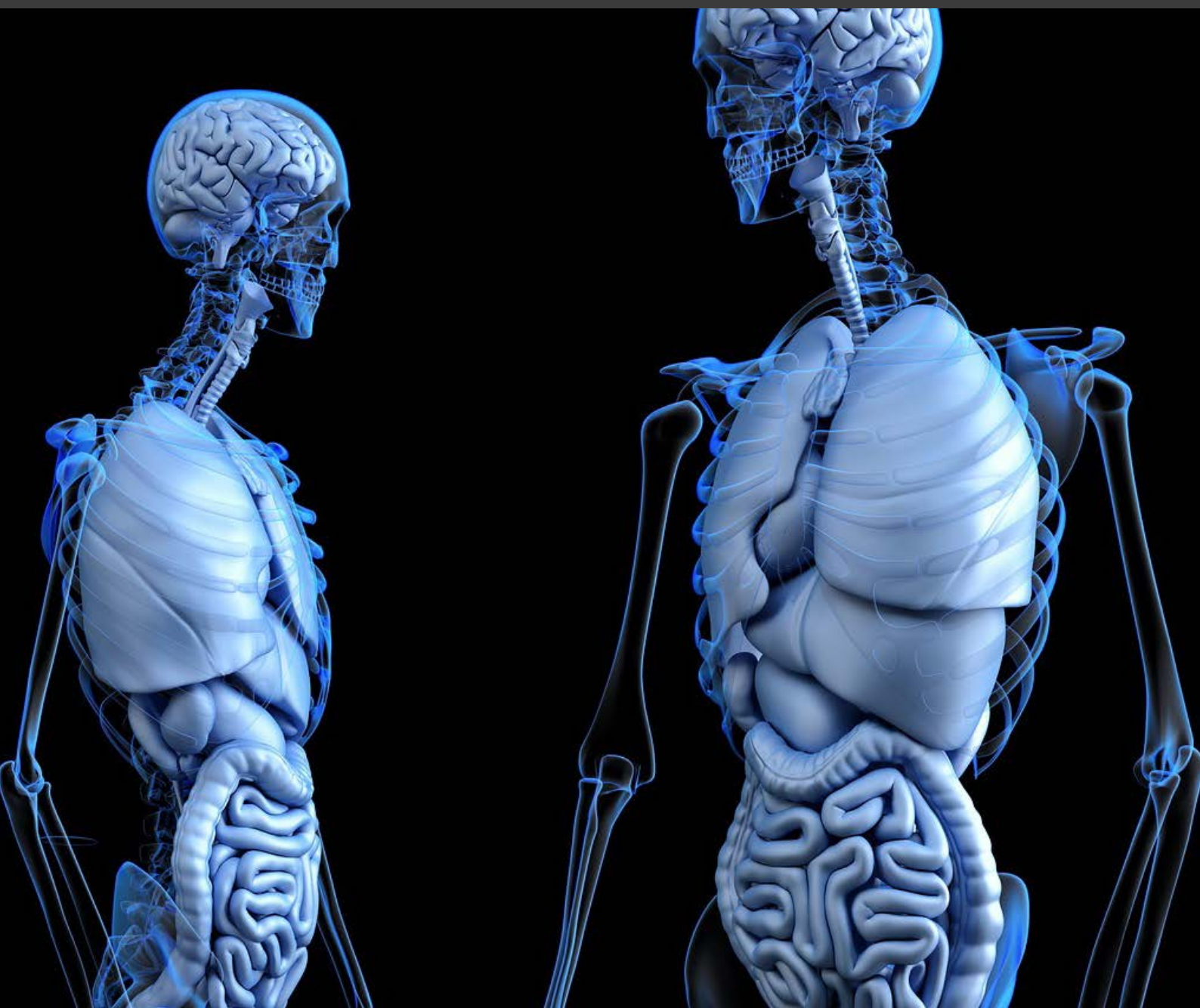




Europska unija
Zajedno do fondova EU



8. RAZRED OSNOVNE ŠKOLE

Priručnik za učitelje biologije



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, FreedImage

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

Uvod	4
1. MODUL: Zajedničko podrijetlo živih bića i osnove nasljeđivanja	20
1.1. Ljudski organizam	22
1.2. Što nam je zajednikko, a po čemu se razlikujemo?	24
1.3. Čovjekov evolucijski put	26
1.4. Zajedničko podrijetlo živih bića – ponavljanje	29
1.5. Molekule života	31
1.6. Osnove genetike	33
1.7. Osnove nasljeđivanja – ponavljanje	35
2. MODUL: Kroz život	38
2.1. Građa ljudskoga tijela	40
2.2. Spolni i reproduktivni sustav	43
2.3. Odgovorno spolno ponašanje	46
2.4. Oplodnja, trudnoća i porođaj	49
2.5. Spolni i reproduktivni sustav – ponavljanje	52
2.6. Od zigote do doba starosti	54
2.7. Kroz život – ponavljanje	57
3. MODUL: Živčani sustav, osjetila i hormoni	58
3.1. Od živčane stanice do živčanoga sustava	60
3.2. Mozak – kontrolor svih aktivnosti	64
3.3. Očuvanje zdravlja živčanoga sustava	66
3.4. Živčani sustav – ponavljanje	69
3.5. Građa i uloge osjetila	71
3.6. Osjetila - ponavljanje	77
3.7. Hormoni - kemijski glasnici u našem tijelu	80
3.8. Hormoni – ponavljanje	83
4. MODUL: Krvotok i izmjena plinova	85
4.1. Srce i krvožilni sustav	87
4.2. Obrana tijela od bolesti	91
4.3. Optok krvi i obrana tijela od bolesti – ponavljanje	94
4.4. Disanje čovjeka	97
4.5. Sustav organa za optok krvi i disanje – ponavljanje	101
5. MODUL: Sustav organa za probavu	103
5.1. Pravilna prehrana i zdravlje	105
5.2. Građa i funkcija probavnog sustava	108
5.3. Sustav organa za probavu – ponavljanje	112
6. MODUL: Kretanje čovjeka	115
6.1. Kretanje čovjeka	117
6.2. Kretanje čovjeka – ponavljanje	121
7. MODUL: Sustav organa za izlučivanje	123
7.1. Sustav organa za izlučivanje	125
7.2. Sustav organa za izlučivanje – ponavljanje	127

Kako koristiti priručnik

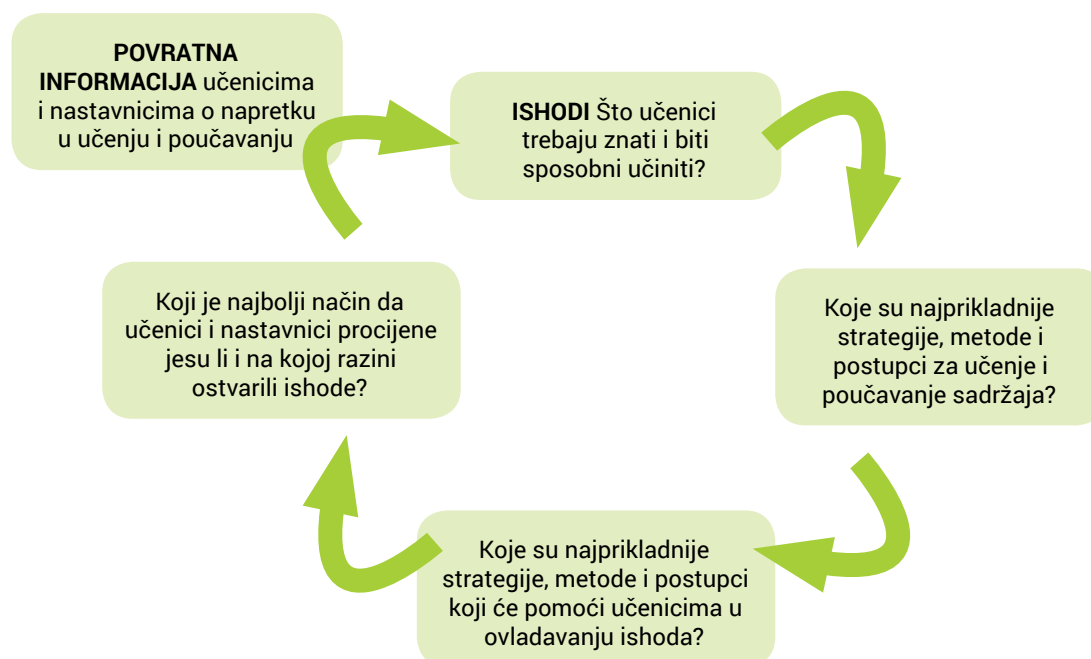
Ovaj priručnik predlaže kako ostvariti nastavni sat svake pojedine jedinice DOS-a (digitalni obrazovni sadržaj namijenjen učenicima za učenje). Nastao je u želji da nastavniku olakša poučavanje koje stavlja učenika u centar učenja te omogućava učinkovito i cjelovito učenje i poučavanje. Učinkovito u smislu da učenici steknu primjenjivo i fleksibilno znanje koje će im koristiti ne samo tijekom trenutnog ili budućeg školovanja nego i tijekom cijeloga života. Cjelovito znanje u smislu da nastavnik svojim poučavanjem oblikuje učenika u svim dijelovima njegovog razvoja: kognitivnog, psihomotoričkog i afektivnog uz uvažavanje sposobnosti i osobitosti učenika te da omogući svakom učeniku znanja i vještine primjenjive u različitim životnim situacijama. Priručnik nudi i mnogo strategija, metoda i postupaka uz adekvatnu organizaciju učenika koje omogućavaju aktivno učenje te razvoj ugodnog i poticajnog razrednog okruženja. Također nudi i brojne primjere refleksije na vlastito učenje koje kod učenika razvijaju odgovornost za učenje što u konačnici omogućava svim učenicima da budu uspješni u učenju.

DOS je usklađen s važećim nastavnim planom i programom za osnovnu i srednju školu te je podijeljen na module, a svaki modul sadrži nekoliko jedinica koje služe za izvedbu sata obrade novog gradiva i sata ponavljanja. Moduli su dizajnirani zasebno i mogu se koristiti neovisno jedan od drugoga, a opet omogućavaju nastavniku slobodu i mogućnost međusobnog povezivanja i nadogradnje (unutar istog razreda kao i međurazredno). Svaka jedinica DOS-a počinje uvodom, potom slijedi razrada sadržaja učenja i poučavanja te završni dio u kojem je u najmanje jednoj jedinici DOS-a u modulu osmišljen kviz kao alat brze procjene naučenog. Svaka jedinica DOS-a obiluje različitim videozapisima, ilustracijama i animacijama što omogućava bolje procesiranje informacija i u konačnici bolje razumijevanje koje je nužan preduvjet u dugotrajnoj pohrani informacija i primjeni znanja prilikom rješavanja problema (onih simulacijskih i problema u realnom, svakodnevnom životu).

U priručniku je svaka priprema za jedinicu DOS-a pisana tako da se **pristup učenja i poučavanja** zasniva na **ishodima**. Započinje se prikazom onoga što će **učenici naučiti i biti sposobni učiniti** (temeljni koncepti, cilj i ishodi) te prikazom generičkih kompetencija koje se svakom jedinicom razvijaju. Na početku je naslov jedinice te tip nastavnog sata i trajanje iskazano u duljini trajanja školskog sata.

U priručniku je korištena tročlana artikulacija sata, u koju se učenici uključuju sukladno svojim predznanjima, sposobnostima i osobitostima: **uvodni, središnji i završni dio**. Unutar takve artikulacije ostvaruje se ciklus učenja i poučavanja prikazan na slici 1.

Slika 1. Ciklus učenja i poučavanja



U uvodom dijelu aktivnošću *uključiti se* pobuđuje se interes učenika i njihovo predznanje o konceptima koji se istražuju. Ovo je trenutak kada učenik „otvara“ široku sliku koju će upotpuniti znanjem stečenim svakim nastavnim satom. **Središnji dio** omogućava učenicima usvajanje koncepata, istraživanje, objašnjavanje i elaboriranje. Nastavnik bira najprikladnije strategije, metode (i tehnike) i postupke kojima će osigurati učenicima ovladavanje sadržaja odnosno ovladavanje planiranih ishoda. **U završnom dijelu** učenici sumiraju odnosno **demonstriraju naučeno** predstavljajući jedni drugima i nastavniku svoje rezultate učenja te revidiraju znanje koje su različitim tehnikama pokazali u uvodnom dijelu sata. Ovo je trenutak kada učenici upotpunjuju široku sliku koju su „otvorili“ na početku sata. Demonstracija naučenog služi učeniku i nastavniku za **procjenu uspješnosti učenja i poučavanja**. Način procjene ovisi o korištenim strategijama, metodama i postupcima. Primjerice, ako su učenici morali napraviti plakat na kraju suradničkog ili istraživačkog učenja procjena ostvarenosti ishoda ostvaruje se pomoću učeničkih plakata (ili nekih drugih vizualnih organizatora znanja). Ishod se procjenjuje i pomoću pitanja koje nastavnik postavlja učenicima. Najvažnije je da u ovom dijelu nastavnik provjeri ostvarenost ishoda svakog učenika, a ne samo nekih jer tako dobiva **povratnu informaciju** o tome jesu li planirani ishodi ostvareni, u kojem postotku učenika i na kojoj razini. Važno je spomenuti da se ishod nužno ne procjenjuje samo u završnom dijelu sata, nego i tijekom ostalih etapa sata. Također, važno je istaknuti da se ne prati samo ostvarenost ishoda nego i usvajanje i razvijanje generičkih kompetencija. Primjerice, razvoj suradnje kao jedne od kompetencija se može procijeniti praćenjem koliko učenik aktivno sluša ostale u grupi, koliko svojim radom pridonosi rezultatu (njegova individualna odgovornost i doprinos), koliko je spreman na kompromise i prihvaćanje tuđih ideja i sl. Nastavnik procjenjuje i spremnost učenika za neku metodu i aktivnost (primjerice spremnost za samostalno istraživačko učenje ili za aktivnost samostalnog mikroskopiranja). Sva ova opažanja nastavnik bilježi u **dnevnik poučavanja** kao oblik samovrednovanja. Dnevnik poučavanja je mjesto nastavnikove refleksije u koji nastavnik zapisuje sve sakupljene povratne informacije o uspješnosti poučavanja na razini jednog razreda. Povratne informacije služe nastavniku u planiranju budućeg poučavanja. Kako je važno kod učenika razvijati naviku samovrednovanja vlastitog rada i napretka, u priručniku je predloženo da svaki sat nastavnik pozove učenike da ispišu stranice svoga **dnevnika učenja**. Dnevnik učenja je mjesto u kojem učenik piše što je taj dan naučio, na način koji je odgovarajući njegovim izražajno-komunikacijskim sposobnostima. To mu može zadati nastavnik: primjerice, uputa da se vrati na tehniku koja se koristila na početku sata te da je doradi na temelju stečenog znanja kako bi mogao procijeniti vlastiti napredak u učenju. Ili uputa da napiše u jednoj ili nekoliko rečenica kako je jedinica upotpunila/proširila postojeći koncept, što je novo naučio i/ili što mu nije jasno/o čemu želi znati više. Također, može se zadati da u slobodnom obliku napravi refleksiju na svoje učenje te da procijeni vlastitu aktivnost. Kako voditi dnevnik poučavanja i učenja detaljnije je opisano u podnaslovu *Praćenje napretka u učenju i poučavanju te procjenjivanje ostvarenosti ishoda*. Dnevnik učenja može poslužiti i nastavniku kao povratna informacija o uspješnosti poučavanja i uspješnosti primjenjene podrške za učenike kojima je potrebna.

Nastavne strategije, metode i postupci i razvoj generičkih kompetencija

Nastavne strategije obuhvaćaju kombinaciju metoda i postupaka kojima se potiče učenikova aktivnost i omogućava upravljanje vlastitim procesom učenja. Njima se ostvaruju ciljevi učenja.

U svakoj etapi nastavnog sata predložene su nastavne strategije, metode (i tehnike) te postupci uz organizaciju učenika (grupa, par, individualno) koje omogućavaju nastavnicima i učenicima ostvarivanje ishoda i procjenu ostvarenosti ishoda definiranih u pojedinoj jedinici DOS-a. Uz svaku jedinicu DOS-a predlažu se prilagodbe u radu s učenicima s teškoćama i darovitim učenicima. Strategije, metode i postupci omogućavaju nastavniku ulogu facilitatora učenja te onoga koji motivira učenike i osigurava uvjete u kojima svi učenici aktivno sudjeluju u procesu učenja.

Aktivan učenik je onaj koji:

- sluša druge
- objašnjavanja
- preuzima odgovornost
- postavlja pitanja
- odgovora na pitanja
- nudi rješenja

- pokazuje razumijevanje tako da objašnjava, nalazi se u ulozi učitelja, argumentira, na različite načine vizualizira svoje znanje
- reflektira se na vlastiti proces učenja

Ciljevi učenja i poučavanja, osim stjecanja znanja, usmjereni su na osposobljavanje učenika u ovladavanju procesima učenja te na razvoj generičkih kompetencija. Kompetencije su znanja, sposobnosti, vještine i stavovi kojima pojedinac raspolaže i pomoću kojih može djelovati u određenom kontekstu.

Jedna od glavnih sposobnosti ključnih za uspjeh u školi i tržištu rada je sposobnost **suradnje**. Surađivati znači raditi u paru, grupi ili timu, dijeliti ideje, doprinositi, pokazivati poštovanje prema drugima, uvažavati razlike, aktivno slušati, pomagati, motivirati i sl.

Strategija suradničkih oblika učenja može se odvijati između učenika i nastavnika, unutar grupe učenika i timskom nastavom. Karakterizira je interakcija učenika, odnosno učenika i nastavnika koji zajednički rade na nekom zadatku/problemu i osobito je značajna za razvoj inkluzivnih odnosa u razredu. Tijekom suradničkog učenja svi učenici su aktivni. To se postiže tako da najprije učenici individualno rade na zadatku. Slijedi razmjena, odnosno uzajamno proširivanje, a tek potom prezentiranje rezultata. Suradničko učenje potiče vlastito učenje i učenje drugih članova grupe (i članova ostalih grupa). Zbog toga je u fazi prezentacije važno osigurati „organizatore pažnje“ kako bi sve grupe naučile sadržaj. Primjerice, može se zadati da grupa koja izlaže postavlja pitanja ostalim grupama. Ili da jedna grupa učenika koji slušaju izlaganje postavljaju pitanja drugoj grupi koja također sluša izlaganje dok prezentacijska grupa provjerava točnost odgovora. Suradničkim učenjem omogućava se učenicima sudjelovanje u raspravi, donošenje odluka, preuzimanje odgovornosti, kreativno i kritičko mišljenje i sl.

Nekoliko savjeta za uspješno suradničko učenje:

- dati učenicima jasne zadatke
- definirati slijed aktivnosti
- poznavati sposobnosti svakog pojedinca u grupi
- precizno i jasno odrediti uloge učenika
- koristiti različite tehnike za suradničko učenje poput: misli/razmijeni misli u paru (engl. *Think-pair – share*), kolo naokolo, rotirajući pregled, intervju u tri koraka, uglovi, vrijednosna os.

Tehnike vizualizacije mišljenja u procesu učenja (organizacija i demonstracija znanja)

Konceptualna mapa je tehnika prezentiranja znanja odnosno konceptualnih promjena uzrokovanih različitim aktivnostima učenja. Učenici stvaraju vlastite vizualne karte (kognitivne strukture) izrađene od pojmova i imenovanih veza između pojmovima. Veze između pojmova pomažu učenicima razumijevanje povezanosti pojmova, stvaranje i proširivanje koncepata i stjecanje znanja na višim kognitivnim razinama. Mapa omogućava učeniku i nastavniku uvid u njegovo razumijevanje: razrađenija mapa odnosno opširna mreža srodnih koncepata znači bolje razumijevanje. Nastavnicima informacije dobivene iz ispunjenih konceptualnih mapa i praznine u pojedinim kućicama omogućavaju brzu promjenu nastavnog plana kako bi popunili praznine u učenju i poboljšali razumijevanje. Konceptualnu mapu učenici mogu izrađivati individualno, u paru ili skupini pri obradi nastavnog sadržaja, ponavljaju ili provjeravanju uz uvažavanje inkluzivnog pristupa.

Umna (mentalna) mapa je dijagram za prezentiranje znanja odnosno tehnika organiziranja i pohranjivanja misli i složenih sadržaja. U središtu mape je ključna riječ (tema, koncept i sl.) oko koje se zrakasto granaju grane (koje idući od središta bivaju sve tanje). Na grane se pišu riječi, rečenice, simboli i znakovi koji objašnjenju ključnu riječ. Svaka grana dio je objašnjenja, a sve grane mape semantički su povezane. Mapa služi kao dodatna pomoć tekstualnom procesiranju te za obradu, pohranu, zadržavanje i dosjećanje informacija, na način da se po potrebi uvodi podrška odgovarajuća potrebama pojedinih učenika. Umnu mapu zbog izrade simbola i asocijacija mora svaki učenik sam izraditi tako da nije pogodna za grupni oblik rada ili rad u paru.

Grozd je tehnika strukturom slična umnoj mapi, ali za razliku od mape može se raditi u paru, grupi ili s cijelim razrednom. Također sadrži središnji pojam iz kojeg se granaju pojmovi koji predstavljaju

učenikove prve asocijacije na zadani pojam. Tehnika je pogodna za jačanje motivacije te za dosjećanje svih prije pohranjenih informacija. Važno je učenicima naglasiti da je sve točno te da kažu svoje prve asocijacije na zadani pojam i izraze ih na njima najviše odgovarajući način.

Vennov dijagram i T-tablica su tehnike pogodne za pronalaženje sličnosti i razlika kao jedne od mentalne djelatnosti na kojoj se temelji učenje.

Ukoliko se tehnika grozda, Vennovog dijagrama i T-tablice koristi u uvodnom dijelu sata, pa ponovo ista tehnika u završnom dijelu sata, učenicima se omogućava procjena napretka vlastitog učenja. Osim toga opisane tehnike vizualizacije omogućavaju razvijanje sposobnosti samostalnog rada, analize i sinteze, uz primjenu IKT alata razvijaju vještinu uporabe informacijskih i komunikacijskih tehnologija, jačaju informacijske kompetencije (pretraživanje literaturnih izvora, uočavanje i izdvajanje ključnih informacija) i vještine sažimanja. Pri korištenju navedenih tehnika važno je koristiti podršku odgovarajuću sposobnostima i ograničenjima učenja pojedinih učenika.

Tehnike sažimanja i bilježenja

Sažimanje je vještina koju učenici moraju razvijati pri čemu je nekim učenicima inkluzivnog razreda neophodno pružiti odgovarajuću podršku kako bi im se osigurala uspješnost u izvođenju ove složene vještine. Slijedi nakon proučavanja određenog sadržaja ili tijekom praćenja tumačenja. To je proces primanja, analiziranja te odabira ključnih informacija koje će se zapisati. Bilježenje je usko povezano sa sažimanjem, a sve skupa pridonosi razumijevanju i boljem uspjehu učenika. Kako sažimanje i bilježenje zahtijevaju održavanje pažnje tijekom cijelog procesa praćenja nastavnog sata ili čitanja, za ovo su pogodne tehnike **Insert metoda**, **KWL tablica** i činkvina. Uz razvijanje sposobnosti rezimiranja navedene tehnike razvijaju i sposobnost samokritičnosti jer omogućavaju uvid učeniku u ono što je znao, što je naučio i o čemu bi trebao ili želio dodatno naučiti.

Tehnike za jačanje kreativnog i kritičkog mišljenja

Kritičko mišljenje je umijeće koje učimo i razvijamo uz pružanje podrške primjerene potrebama učenika. Podrazumijeva prepoznavanje problema te analizu postupaka pri rješavanju problema, kritički odnos kako prema izvoru informacija tako i prema samim informacijama, aktivno slušanje, racionalno donošenje odluka, zauzimanje stava i razložnu argumentaciju. **Tablica predviđanja** je tehnika koja pridonosi razvoju kritičkog mišljenja, a pogotovo razvija sposobnost samokritike. Kod uporabe ove tehnike važno je da učenici popune središnji stupac tablice u kojem navode razloge/dokaze kojima raspolažu u predviđanju nečega. Također je važno da učenici usporede zadnji stupac tablice u koji pišu što se zaista dogodilo s prvim stupcem u kojeg pišu što misle da će se dogoditi, kako bi vidjeli i ustanovili jesu li predviđanja potvrđena te da pronađu razloge zašto nisu.

Kreativno mišljenje je stvaranje novih ideja, originalnih poveznica, rješenja problema i primjena znanja u stvaranju nečeg novog što ima svrhu i primjenu. **Oluja ideja** pogodna je tehnika za razvoj kreativnog mišljenja. Najčešće se radi u grupnom obliku pri čemu učenici iznose svoje ideje na zadani zadatak ili pitanje. Može se koristiti prilikom istraživačkog učenja pri donošenju, analizi i odabiru postupaka za provjeru postavljene hipoteze. Nastavnik se treba suzdržati od kritiziranja ideja te poticati na nove, neobične ideje. Učenicima ova tehnika pomaže u svladavanju straha od iznošenja svojih ideja te u jačanju samopouzdanja. Zato je važno da se prilikom uporabe ove tehnike osigura poticajno i opušteno razredno ozračje (što je općenito važno) u kojem su „pogreške“ dopuštene te ovisno o potrebama učenika koriste i dodatna poticajna sredstva.

Sokratov razgovor (Sokratovska dijaloška metoda) je način konverzacije koji ukazuje na nedostatke u znanju, na pogrešna shvaćanja i pogreške kako bi se razvila cjelovita i točna spoznaja. U središtu metode je pitanje koje postavlja nastavnik ili učenik, a koje služi za spoznaju nečeg novog. Pitanja koja se postavljaju ovise o nastavnom sadržaju, o učenikovim sposobnostima i ograničenjima i ishodima. U priručniku je izvedba ove metode predložena tako da nastavnik postavlja pitanje, a na odgovor se postavlja novo pitanje. Svaki odgovor iz kojeg proizlazi novo pitanje donosi učeniku nove spoznaje o sadržaju, a nastavniku spoznaje o razumijevanju sadržaja. Prvo pitanje je općenito i služi za pobuđivanje i prizivanje predznanja. Drugo pitanje traži od učenika konkretno pojašnjenje ključnog pojma koji je

spomenut u odgovoru. Primjerice odgovor na prvo pitanje *Kako je X povezan s Y?* glasi *X i Y su evolucijski povezani*. Drugo pitanje traži od učenika da razjasni što znači evolucijski povezan. Kako bi procijenio razumijevanje nastavnik postavlja nekoliko kritičkih potpitanja o spomenutoj povezanosti poput *Kako X i Y utječu jedni na druge? Kojima dokazima raspolažeš?* Na temelju ovakvog razgovora učenik odlučuje hoće li odbaciti ili prihvatiti svoj prvi odgovor i nastaviti graditi vlastita uvjerenja na temelju novih činjenica i pitanja. Ova metoda razvija kritičko i kreativno mišljenje, a idealna je i za procjenu ostvarenosti ishoda.

Tablica predviđanja, oluja ideja i Sokratov razgovor nisu jedine tehnike i metode za jačanje kritičkog i kreativnog mišljenja. Postoje brojne strategije, metode i tehnike te postupci koji pridonose razvoju spomenutog mišljenja, a neke su i opisane u ovom dijelu priručnika te su predviđene u pojedinoj pripremi za realizaciju jedinice DOS-a. Rasprava i mreža rasprave uz inkluzivni pristup također pridonose razvoju spomenutih oblika mišljenja, a ujedno jačaju sposobnost usmenog komuniciranja i kulture komunikacije. **Mreža rasprave** pomaže učeniku da individualno iznese argumente kojima potvrđuje ili opovrgava određenu tezu ili pitanje. Pri **raspravi** se nastavnik može voditi pitanjima poput *Suglasan sam/nisam suglasan jer... Zašto to misliš? Kojim dokazima raspolažeš? Gdje mogu pronaći te dokaze? Možeš li objasniti zašto to misliš? Možeš li mi navesti primjer za to?...kako bi naučio učenike argumentiranoj i konstruktivnoj raspravi.*











Prirodoznanstvene kompetencije

Kompetencija u prirodnim znanostima odnosi se na sposobnost primjene znanja i znanstvene metodologije u postavljanju pitanja i zaključivanju na temelju rezultata. Također, podrazumijeva razumijevanje djelovanja znanosti na društvo i svijet. Strategija koja omogućava razvoj prirodoznanstvene kompetencije je učenje otkrivanjem. Ono podrazumijeva vođeno ili samostalno učenje na osobnom iskustvu. Metoda pogodna za učenje otkrivanjem je **istraživačko učenje**. Ova metoda nizom postupaka oponaša korake (etape) znanstvenog istraživanja. To su promatranje (praćenje, prikupljanje podataka), postavljanje istraživačkog pitanja i oblikovanje hipoteze, planiranje istraživanja koje će potvrditi ili odbaciti hipotezu te provedba eksperimenta nakon kojeg slijedi obrada podataka, donošenje zaključaka i prezentiranje uratka. U svim etapama nužna je konzultacija različitih literaturnih izvora te kritički odabir informacija. Karakteristika dobrog istraživačkog pitanja je da se u njemu prepozna način istraživanja (da daje smjernicu što i kako se treba istražiti). Ovakvim radom do izražaja dolazi učenikovo kritičko i kreativno mišljenje, a u pojedinoj etapi rada mogu se koristiti različite opisane tehnike.

Kod korištenja istraživačkog učenja nastavnik treba imati uvid u to koliko učenici imaju iskustva s ovakvim učenjem, koje su im mogućnosti i ograničenja te na temelju toga odrediti stupanj pomoći odnosno učenikove samostalnosti. Ukoliko je iskustvo učenika malo ili nikakvo potrebno je krenuti sa strukturiranim pristupom u kojem nastavnik vodi učenike kroz sve etape. Postupnim osamostaljivanjem dolazi se do faze kada učenici potpuno samostalno postavljaju pitanja i planiraju sve ostale etape istraživačkog učenja.

Kod vrednovanja istraživačkog učenja nastavnici prate učenikovu sposobnost i napredak u istraživačkom učenju, njegovu aktivnost i suradnju s drugim učenicima. Poželjno je uputiti učenike da na neki način **vizualiziraju kako su se osjećali** tijekom istraživačkog učenja (primjerice uporaba facijalnih ekspresija tzv. emotikona ili pitanjima poput: *U kojem dijelu si bio najbolji i zašto to misliš? U kojem dijelu si bio najlošiji i zašto to misliš?*). Kako istraživačko učenje obično završi tako da učenici naprave poster koji sadrži sve etape istraživanja, može se napraviti provjera i ocjena postera. Za to se može koristiti „check lista“ ili se može razviti sustav bodovanja za svaki element. Elementi za oba primjera provjere trebaju pratiti sadržaj postera odnosno etape istraživačkog učenja.

Check lista za procjenu postera:

Sadržaj		Dizajn postera	
Istraživačko pitanje jasno postavljeno.		Dizajn postera logičan.	
Hipoteza dobro postavljena.		Korištene ilustracije.	
Korišteni postupak istraživanja sažeto prikazan (izdvojeno najvažnije).		Ilustracije pridonose razumijevanju postera.	
Izdvojeni su najvažniji rezultati.		Poster je estetski oblikovan.	
Zaključak sažet i proizlazi iz istraživanja.			

Informacijska i komunikacijska tehnologija i generičke kompetencije

IKT (Informacijska i komunikacijska tehnologija) koristi se za poboljšanje učenja i poučavanja. Nastavnicima i učenicima omogućava komunikaciju te stvaranje, širenje, pohranu i upravljanje informacijama. Brojni su digitalni alati koji se mogu implementirati u različite strategije, metode, tehnike i postupke učenja i poučavanja te u različite aktivnosti učenika tijekom nastavnog sata. Alati omogućavaju učenicima demonstraciju znanja, samoprocjenu vlastitog razumijevanja (što je neizostavni dio samoregulacijskog učenja) i vršnjačku procjenu. Pri tome je važno da alati budu odgovarajuće odabrani potrebama učenika, primjereni njihovim sposobnostima korištenja te da se u njihovoj primjeni pruža podrška koja je pojedinim učenicima potrebna. Također se i nastavnik može poslužiti različitim alatima za praćenje učenja kod učenika što mu je ujedno pokazatelj uspješnosti vlastitog poučavanja.

Lino alat (<http://e-laboratorij.carnet.hr/lino-online-ploca-suradnju>) je virtualna oglasna ploča na koju se stavljaju tekstualni elementi, slike, video uratci i cijeli dokumenti. Osim za samostalnu primjenu, idealan je za suradničko učenje pomoću kojeg učenici dijele prikupljene podatke, rezultate, prijedloge, ideje i sl. Na taj način učenicima se osigurava mogućnost kritike i samokritike te se razvija sposobnost analize i sinteze. Alat sličan ovome je **Padlet** (<http://e-laboratorij.carnet.hr/padlet-kolaboracija-na-dohvat-ruke/>) koji se koristi kao "prazan papir", tj. online zid, a omogućava izradu multimedijskog plakata kojeg mogu izrađivati više učenika. Još jedan alat s istom namjenom je i alat **Glogster** (<http://edu.glogster.com>).

Opisane tehnike za vizualizaciju mišljenja u procesu učenja tj. za organizaciju i demonstraciju znanja mogu se izvoditi i pomoću određenih alata. **Canva** (<http://e-laboratorij.carnet.hr/canva/>) je alat pogodan za brzu i laku izradu atraktivnog sadržaja za nastavnike i učenike što pridonosi većoj motiviranosti učenika za učenje. Alat je jednostavno primijeniti kod izrade plakata pa je pogodan pri istraživačkom učenju. Razvija kreativnost i sposobnost sažimanja. Alat sličan njemu je **Piktochart** (<https://e-laboratorij.carnet.hr/?s=piktochart>). Još jedan alat koji se može primijeniti prilikom istraživačkog učenja je **Meta-chart** (<http://e-laboratorij.carnet.hr/meta-chart-izradite-grafikone-bez-muke/>) pomoću kojeg učenici mogu jednostavno i brzo izraditi različite grafikone kako bi vizualno prikazali prikupljene podatke i rezultate svog istraživanja. Nastavnicima omogućava prikaz i uvid u rezultate pisane provjere znanja ili u ostvarenost planiranih ishoda na razini jednog razreda.

Umna mapa se može izraditi pomoću alata **Bubbl. us** (<http://e-laboratorij.carnet.hr/bubbl-us-izrada-mind-mapa/>), **XMind 8 Pro** (<http://www.xmind.net/>), **Popplet** i **Coggle** (<http://e-laboratorij.carnet.hr/coggle-mentalne-mape/>).

Prezi (<http://e-laboratorij.carnet.hr/prezi/>) je web alat za izradu interaktivnih prezentacija što osigurava održavanje pažnje učenika prilikom učenja. Osim u individualnom obliku rada, pogodan je za rad u grupama jer alat ima mogućnost pozivanja korisnika za rad na prezentaciji. Tako se potiče suradnja (sposobnost dogovora i uvažavanje tuđeg mišljenja). Pozitivno djeluje i na razvoj pisane komunikacije. Dobar način demonstriranja znanja i razumijevanja je izrada stripa. Korištenje određenih alata omogućava njegovu

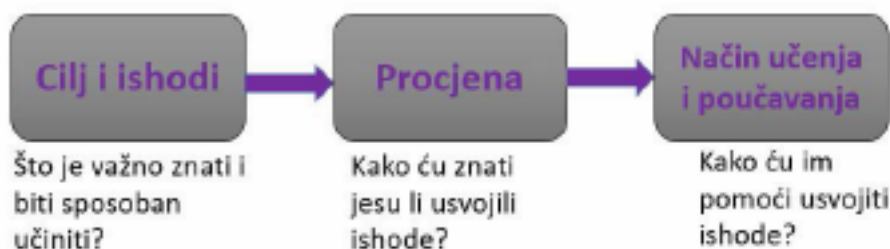
bržu i lakšu izradu. Alati koji se mogu koristiti za tu svrhu su **ToonDoo** (<http://e-laboratorij.carnet.hr/toondoo-brza-i-jednostavna-izrada-stripova/>) i alat **Pixton** (<https://www.pixton.com/>).

WebWhiteboard (<http://e-laboratorij.carnet.hr/web-whiteboard/>) je online bijela ploča. Nastavnik se njome može služiti umjesto klasične ili pametne ploče. To može biti mjesto izrade plana učeničkog zapisa, mjesto stvaranja oluje ideja, grozda ili neke druge tehnike. Alat **Tiki-Toki** (<http://e-laboratorij.carnet.hr/tiki-toki-izrada-timeline-a/>) namijenjen je izradi vremenskih rasporeda (timeline) te omogućava prikaz podataka na kreativan način. Učeničko stvaralaštvo i suradnju omogućava rad na alatu **Movly** (<https://www.moovly.com/>) koji služi za kreiranje videa. Osim u redovnoj nastavi vrlo je pogodan za uporabu nakon svakog oblika izvanučionične nastave.

Opisani alati osim što osiguravaju primjereno i stvaralačko služenje informacijskom i komunikacijskom tehnologijom, pridonose i razvoju informacijske i prirodnoznanstvene pismenosti. Digitalno pismen nastavnik korištenjem IKT-a u nastavi utjecat će na razvoj učenikove digitalne pismenosti i ostalih kompetencija poput kreativnog i kritičkog mišljenja, sposobnosti samostalnog rada i rada u grupi i sl. čime priprema učenike za rad i djelovanje u društvu u kojem se događa brzi razvoj informacijsko – komunikacijske tehnologije.

Praćenje napretka u učenju i poučavanju te procjenjivanje ostvarenosti ishoda

Planiranje nastavnog sata kreće od definiranja cilja i ishoda o kojima ovisi cjelokupna artikulacija sata (slika 2). Načini procjene ostvarenosti ishoda određuju se prilikom definiranja ishoda i ovise o kognitivnoj razini na kojoj je ishod definiran, pri čemu se uzimaju u obzir kognitivne mogućnosti učenika. Ovisno o ishodima (kognitivnoj razini i sadržaja kojeg ishod obuhvaća) planiraju se i aktivnosti učenika i nastavnika te vrste i razine podrške povezane s potrebama učenika, o čemu također ovise načini procjene ishoda.



Slika 2. Planiranje nastavnog sata

Nastavnici ne procjenjuju samo krajnji ishod učenja, nego prate i procjenjuju proces učeničkog mišljenja i učenja te napretka u učenju u odnosu na zadani cilj. Tako nastavnici prate učeničku aktivnost, spremnost za neku strategiju i metodu, procjenjuje stupanj automatiziranosti prilikom korištenja nekih pomagala i sl. Nastavnici i učenici trebaju biti partneri u procjenjivanju (i vrednovanju općenito).

Dnevnik učenja

Kod učenika je potrebno razviti naviku i sposobnost postavljanja cilja učenja, planiranja učenja koje će ga dovesti do željenog cilja, praćenja vlastitog učenja i na kraju procjenjivanja vlastitog uspjeha i napretka. U tu svrhu dobro je naučiti učenike da vode **dnevnik učenja** kao jednog od načina samovrednovanja. Važno je razvijati naviku vođenja dnevnika na učenicima odgovarajući način, a učenicima koji ga nikad nisu vodili u početku treba pomoći i dati im jasne **smjernice**. S tim ciljem učitelj može zadati učenicima da odgovore na **pitanja**:

- Koliko ste znali o temi prije nego što ste je počeli učiti?
- Kojim postupkom (strategije, metode, postupci, tehnike, aktivnosti poput mikroskopiranja, mjerenja, uzorkovanja i sl.) ste proučavali temu? Jeste li isti postupak prije koristili? Kako možete postupak poboljšati?

- Na koje probleme ste naišli prilikom učenja?
- Koje resurse (ljudski resursi, literatura, mjerni uređaji) ste koristili kod učenja? Koji su bili posebno korisni? Koje biste resurse ponovi koristili? Što vam može pomoći u učenju?
- Što vam je bilo osobito zadovoljavajuće u procesu učenja?
- Što vam je stvaralo najviše problema?
- Jeste li ostvarili svoj cilj učenja? Jesu li se vaši ciljevi promijenili tijekom učenja?
- Što ste saznali o sebi tijekom učenja/tijekom suradničkog učenja/istraživačkog učenja....?
- Kako biste ocijenili svoj uradak?
- Koji cilj želiš ostvariti do sljedećeg sata?
- Kako biste procijenili vlastiti aktivnost i angažman tijekom učenja?

Kao smjernice za samoprocjenu napretka u učenju mogu poslužiti i određene tehnike:

Tehnika INSERT ima dvojaku korist. Omogućava učenicima aktivno praćenje vlastitog razumijevanja teksta, a ujedno im omogućava (također i nastavnikovu) procjenu vlastitog napretka u učenju. Osim što se koristi prilikom čitanja/proučavanja nekog sadržaja u različitim literaturnim izvorima, ovom tehnikom se učenici mogu poslužiti i tijekom praćenja neke prezentacije (PowerPoint prezentacije, prezentacije plakata/postera grupe učenika nakon suradničkog učenja ili istraživačkog učenja i sl). Tehnika podrazumijeva korištenje simbola koji karakteriziraju stupanj znanja o prezentiranoj temi i iskaz volje da se o njoj više nauči. Simboli koji se koriste su sljedeći, a koliko će ih se koristiti ovisi o dobi učenika i spremnosti za korištenje ove tehnike:

- ✓ znao/la sam;
- + novo sam naučio/la;
- proturječi onome što sam znao/la;
- ? želim o tome više znati

Nakon završetka primjene ove tehnike, učenici na osnovu korištenih simbola mogu procijeniti svoj napredak tako da usporede dijelove označene simbolom plus sa dijelovima označenim simbolom kvačice. Simboli minusa i upitnika služe im u planiranju učenja odnosno u postavljanju ili promjeni cilja učenja.

KWL tablica također je pogodna za procjenu napretka u učenju. Tablica se sastoji od tri stupca. U prvi stupac piše se što učenici znaju o temi, u drugi što žele znati, a u treći što su naučili. Usporedbom zapisanog u pojedinom stupcu tablice procjenjuju napredak i planiraju učenje. Tablici se može dodati i stupac *Kako ću to naučiti* koji dodatno usmjerava učenika u planiranju učenja. Može se koristiti u individualnom obliku rada, tijekom rada u paru ili grupi, tako da je pogodna kao oblik samovrednovanja i vršnjačkog vrednovanja, a ujedno može poslužiti i nastavniku za procjenu ostvarenosti ishoda.

Učenicima se za procjenu razumijevanja, napretka u učenju i za planiranje daljnjeg učenja mogu dati i određeni obrasci:



U svrhu procjene usvojenog znanja i razumijevanja nastavnik može zadati učenicima da za svoj dnevnik učenja popune priloženi obrazac:



Savršeno razumijem, mogu objasniti nastavniku i drugim učenicima, mogu primijeniti na nekom drugom primjeru	4
Razumijem, mogu sama napraviti, mogu pokazati što znam	3
Počinjem razumijevati, ali trebam pomoć, još uvijek griješim, trebam više vježbe	2
Ne razumijem, tek počinjem učiti o ovome, potrebna mi je pomoć nastavnika ili drugih učenika	1

U dnevnik učenja učenici mogu upisati i procjenu **vlastite aktivnosti i suradnje tijekom grupnog rada, suradničkog učenja i istraživačkog učenja**. Prijedlog procjene vlastite aktivnosti:

	Nikad ☹️	Ponekad 😐	Uvijek 😊
Pratim upute nastavnika			
Trudim se izvršiti svoj zadatak			
Stalo mi je do vlastitog uspjeha i uspjeha grupe			
Odgovoran sam i ostali članovi grupe mogu se osloniti na mene			
Aktivno slušam druge			
Uvažavam tuđe mišljenje i ideje			
Dajem prijedloge za rješenje problema			
Pomažem drugima			
....			

Ove obrasce učenici mogu zalijepiti na zid (realni ili virtualni „zid refleksije“ pomoću alata WebWhiteboard ili Lino) kako bi ostali učenici i nastavnici mogli procijeniti jesu li suglasni sa samoprocjenom.

Važno je razviti naviku vršnjačkog vrednovanja. Učenici osim što trebaju procijeniti vlastitu aktivnost, trebaju znati i kako procijeniti aktivnost ostalih učenika tijekom rada u grupi. U tu svrhu mogu koristiti predloženi obrazac **grupnog samopraćenja**. Na osnovu njega mogu dati povratnu informaciju drugom učeniku kako bi mu pomogli u njegovom razvoju.

Završili smo zadatak na vrijeme	DA	NE
Uspješno smo završili zadatak	DA	NE
Ohrabivali smo jedni druge i međusobno si pomagali	DA	NE
Dijelili smo ideje	DA	NE
Najbolji smo bili u:		
		
Sljedeći put poboljšat ćemo:		
		

Nekoliko savjeta učenicima za vršnjačko vrednovanje:

Dnevnik poučavanja

Dnevnik poučavanja je oblik samovrednovanja kojeg radi nastavnik u svrhu kontinuiranog praćenja i poboljšanja vlastitog poučavanja. U njega nastavnik različitim načinima prikuplja povratne informacije o učenicima tijekom nastavnog sata: napredak u učenju, uloženi trud, aktivnost, suradnja i sl. Također i bilježi procjenu ostvarenosti planiranog cilja i ishoda, opažanje jesu li učenici spremni za način učenja koji se primjenjivao, procjenu koliko svojim načinom poučavanja potiče razvoj generičkih kompetencija, opažanje vlastite vještine upravljanja razredom, primjenu odgovarajuće podrške za učenike kojima je to potrebno i sl. Na temelju toga nastavnik modificira vlastito poučavanje.

Nekoliko pitanja čiji odgovori se mogu zapisati u dnevnik poučavanja:

- Jesu li učenici usvojili ishode?
- U kojem ishodu su imali najviše problema?
- Jesu li planirane aktivnosti bile učinkovite i zanimljive učenicima?
- Je li bilo dovoljno vremena za planirane aktivnosti?
- Jesu li svi učenici bili aktivni na satu?
- Koji dio sata im je bio najzanimljiviji, a koji manje zanimljiv ili nezanimljiv?
- Jesu li učenicima bile jasne upute?
- Jesu li svi učenici imali jednaku priliku aktivno se uključiti u sat?
- Što se može promijeniti sljedeći put?

Za procjenu učenikove aktivnosti nastavnik se može koristiti istim obrascima koje koriste učenici za procjenu vlastite aktivnosti tijekom grupnog rada, suradničkog učenja i istraživačkog učenja. Obrasci se mogu modificirati prema potrebi i želji nastavnika.

Pitanja za utvrđivanje učenikovog razmišljanja:

- Što misliš pod tim kada kažeš....?
- Možeš li navesti neki primjer za tvoje objašnjenje?
- Kako si došao do te ideje?
- Kako to argumentiraš?
- Kako si došao do tog zaključka?




Procjena ostvarenosti ishoda može se ostvariti na više načina:




- ✓ **Kartice u tri boje:** kada se usmeno postavljaju pitanja cijelom razredu na koja odgovaraju samo pojedini učenici. Ostali se za procjenu vlastitog znanja mogu koristiti karticama u tri boje: crveni listić znači da ne zna odgovor na pitanje, žuti da zna djelomično, odnosno da mu treba dodatna pomoć ili vježba oko odgovora, a zeleni da zna odgovor. Na taj način nastavnik brzo procjenjuje u kojem postotku i na kojoj razini su ishodi ostvareni te svoja opažanja zapisuje u dnevnik poučavanja. Isti princip se može koristiti tijekom učeničkih prezentacija (uradaka u bilo kojem obliku koji slijedi nakon suradničkog učenja, grupnog rada, istraživačkog rada i sl). Umjesto kartica mogu se koristiti i prsti (crveni listić – palac dolje, žuti listić – palac vodoravno, zeleni listić – palac gore).
- ✓ **321 procjena:** nastavnik daje uputu učenicima da napišu tri stvari koje su zapamtili na satu; napišu dvije stvari koje su naučili/razumjeli; napišu jednu stvar koja ih zbunjuje.
- ✓ **Obrnuta pitanja:** umjesto pitanja koja zahtijevaju prisjećanje činjenica, nastavnik (i učenik) može postaviti pitanja koja zahtijevaju eksplicitna obrazloženja (primjerice umjesto pitanja Jesu li lišajevi pioniri vegetacije? postaviti pitanje Zašto su lišajevi pioniri vegetacije?)
- ✓ **Minuta za kraj:** na kraju sata nastavnik daje uputu učenicima da na papirić napišu sažeto u rečenici – dvije što je na satu naučio (ne učio).
- ✓ **Post-it papirići:** na njega učenici pišu odgovore na pitanja: Što sam naučio? Što mi je bilo najlakše? Što mi je bilo najteže? Kako mogu primijeniti naučeno?
- ✓ **Misli/razmijeni misli u paru:** svaki učenik promisli i napiše svoj odgovor na postavljeno pitanje kojeg potom mijenja sa svojim parom (ili nastavnikom) nakon čega procjenjuju točnost.

Nastavnik provjerava sve odgovore dobivene na bilo koji, učenicima odgovarajući, predloženi način procjene ostvarenosti ishoda te o njima raspravlja s učenicima na kraju sata ili početkom sljedećeg sata. Također se za ove aktivnosti može poslužiti i nekim digitalnim alatom poput WebWhiteboard-a ili Lino.

Procjena razvoja generičkih kompetencija

Nastavnik se može poslužiti predloženim obrascem kako bi procijenio osigurava li na nastavnom satu svojim poučavanjem razvoj generičkih kompetencija:

 <p>Usmena i pisana komunikacija na materinskom jeziku</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dajem li priliku svojim učenicima da pišu ili govore koristeći svoj vokabular? • Širim li na vlastitom satu njihov vokabular? • Potičem li učenike da aktivno slušaju? • Razvijam li kulturu komunikacije? • Koristim li IKT u razvoju pisane komunikacije? 	 <p>Kritičko mišljenje i rješavanje problema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dajem li učenicima priliku da uoče neki problem i predlože njegovo rješenje? • Potičem li ih da kritički procjenjuju, argumentiraju i donose razložne odluke? • Koristim li IKT u razvoju kritičkog mišljenja i prilikom rješavanja problema? 	 <p>Informacijska pismenost</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dajem li učenicima priliku da sami pretražuju različite izvore informacija? • Potičem li ih da budu kritički prema izvoru i samim informacijama? • Koristim li IKT u razvoju informacijske pismenosti?
--	--	--

 <p>Suradnja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Osiguravam li uvjete u kojima će učenici surađivati međusobno i sa mnom? • Potičem li suradnju i izvan nastave? • Ostvaruju li učenici međusobnu dobru komunikaciju? Ostvarujem li s njima dobru komunikaciju? • Traže li učenici pomoć? Nude li učenici pomoć? • Koristim li IKT u razvoju suradnje? 	 <p>Emocije i motivacija</p> <ul style="list-style-type: none"> • Imam li realna i visoka očekivanja od svojih učenika? • Potičem li učenike da iskazuju pozitivna i visoka očekivanja te da vjeruju u vlastiti uspjeh (potičem li stav Mogu ja to?) • Učim li učenike regulirati njihove neugodne emocije koje bi ih mogle omesti u učenju? • Učim li učenike i potičem li ih da neuspjeh vide kao priliku za uspjeh? • Koristim li IKT za poticanje motiviranosti kod učenika? 	 <p>Samoregulacija</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pomažem li učenicima planirati ciljeve učenja i pristupe u učenju? • Potičem li učenike da prate napredovanje u učenju? • Pomažem li učenicima i osiguravam li im uvjete da procijene svoj rezultat učenja? • Omogućavam li im mogućnost samokritike? • Potičem li uporabu IKT-a za planiranje pristupa učenja i samokritike?
--	---	--

Inkluzivni pristup poučavanju

Obrazovna inkluzija i učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Inkluzivni pristup podrazumijeva spremnost okoline na promjene i prilagodbe prema potrebama svih članova društva. Inkluzivni pristup u osnovnoškolskom i srednjoškolskom obrazovanju svakom učeniku omogućava razvoj osjećaja pripadnosti i partnerstva. Inkluziju ne mogu ostvariti zakoni i pravilnici sami po sebi već je potrebna promjena "srca i stava okoline" (Skjorten, 2001). Nužne su promjene u načinima i sredstvima procjene, metodama poučavanja i vođenja razreda. Inkluzija kao proces i perspektiva obogaćivanja može postati stvarnost samo kada društvo poduzme aktivne mjere za njezino ostvarenje (Igrić, 2015). Svaka škola, lokalna sredina i cijelo hrvatsko društvo pozvani su razvijati strategije koje će voditi inkluziji. Pri tome su stajališta, iskustvo i spoznaje o učenicima s teškoćama važni prediktori. Inkluzija se usko povezuje s promjenama u obrazovanju učitelja i nastavnika, odnosno stjecanju kompetencija stručnjaka za rad u inkluzivnom okruženju. Tako se sve više ističe kako je važno da učenici uče one sadržaje koji će im koristiti u svakodnevnom životu, uz neizostavno pružanje pozornosti socijalno-emocionalnim čimbenicima u procesu cjelovitog razvitka učenika. Kako bi se učitelji i nastavnici, ali i drugi stručni suradnici škola, mogli koristiti suvremenim spoznajama i metodama poučavanja oni sami trebaju tijekom studija i cjeloživotnog učenja imati priliku učiti o suvremenim metodama. Isto tako, važna je suradnja između raznih ministarstava i agencija na državnoj razini, službi na lokalnoj razini, između učitelja u osnovnim i nastavnika u srednjim školama koji poučavaju različite predmete, učitelja te nastavnika s roditeljima, međusobna suradnja škola, škola s udrugama i civilnim sektorom te cjelokupnom lokalnom zajednicom (prema Igrić, 2015). I sama okolina treba se mijenjati u okolinu koja promovira toleranciju različitosti, dobrobit svakoga. Perspektiva obogaćivanja u inkluzivnoj školi označuje pomak prema učenju kao procesu koji, uz sadržaj koji se uči, uključuje osobni razvoj i metakognitivne kompetencije, pokazuje kako netko uči, i kako se učenik (ali i učitelj i nastavnik) koristi metodama i strategijama učenja. U inkluzivnoj školi polazi se od stajališta da su strategije poučavanja koje su dobre za učenike s teškoćama, dobre za sve učenike (Morisson, 2000). Svaki učenik je vrijedan član razredne i šire zajednice. U školi je važno, kroz edukaciju učenika i školske zajednice, stalno unaprjeđivati uvjete za inkluzivni odgoj, inkluzivni pristup, odnosno inkluzivni prikaz.

Pojam „**inkluzivni prikaz**“ označava skup prilagodbi, grafičkih, sadržajnih, komunikacijskih i dr., na način koji osigurava svim učenicima, kako onima s teškoćama (uzrokovanim organskim oštećenjima

i poremećajima kao što su oštećenja vida i sluha, ili nekim teškoćama poput teškoća čitanja i pisanja – disleksije, disgrafije, teškoćama uzrokovanim poremećajem pažnje ili su pak učenici kojima hrvatski jezik nije materinji jezik, žive u nestimulativnim uvjetima i slično) tako i ostalima, dostupnost ili bolje razumijevanje sadržaja predmeta s kojim se ne nose uspješno.

U pisanju jedinica DOS-a poštivalo se načelo inkluzivnosti, pa je u okviru sadržaja ponuđena opcija inkluzivnog prikaza.

Inkluzivni prikaz pisan je prema pravilima pisanja građe jednostavne za čitanje (prilagodba tiska i strukture teksta).

Upotrijebljene rečenice su kratke, jednostavne, pisane svaka u svom retku. Korišteno je lijevo poravnanje teksta. Najvažniji dijelovi istaknuti su podebljanjem.

Ovakav prikaz pogoduje potrebama učenika s teškoćama, osobito učenika s teškoćama čitanja i pisanja te učenika s poremećajem pažnje, ali i učenika s intelektualnim teškoćama jer je tekst pisan jednostavnim jezikom.

Prema Zakonu o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi (2008) učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama smatraju se daroviti i učenici s teškoćama. Učenici s teškoćama su prema istom Zakonu (2008), nastavlja se tekst kojim se nabrajaju učenici.

Učenici s teškoćama već su dugi niz godina uključeni u redovni odgojno-obrazovni sustav. Velik broj njih uspješno svladava predviđeni nastavni program, no još uvijek postoje teškoće koje onemogućavaju potpuno iskorištavanje obrazovnih potencijala tih učenika. Neprilagođenost nastavnih sadržaja, metoda i oblika nastavnoga rada, nedostatak adekvatnih nastavnih pomagala, kao i mnogi drugi faktori uzrokuju neuspjeh učenika s teškoćama u redovitoj školi, koji često, naročito prelaskom u viši stupanj obrazovanja, završava napuštanjem školovanja te tako mlada osoba ostaje bez zanimanja, bez socijalne sigurnosti, prepuštena najčešće samo svojoj obitelji.

Učenici s teškoćama su, kao i oni nadareni, učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama. Učenici s teškoćama su: učenici s teškoćama u razvoju, učenici s teškoćama u učenju, problemima u ponašanju i emocionalnim problemima i učenici s teškoćama uvjetovanim odgojnim, socijalnim, ekonomskim, kulturalnim i jezičnim čimbenicima.

Daroviti učenici imaju svoje posebne odgojno-obrazovne potrebe, a razumijevanjem njih možemo im pomoći u poticanju i razvijanju njihove nadarenosti za pojedino područje.

Kao i njihovi vršnjaci, daroviti učenici imaju potrebu za druženjem s djecom iste kronološke dobi, ali i s učenicima sličnih, visoko razvijenih sposobnosti. Stoga je važno omogućiti im dodatnu nastavu, izvannastavne aktivnosti i natjecanja u kojima mogu s učenicima sličnih sposobnosti razvijati svoje potencijale, istraživati i rješavati probleme. Jedan od načina potpore potencijalno darovitoj djeci i smanjivanja poteškoća prilagodbe na školu jest rad u malim skupinama (Koren, 1989). Manja skupina, u kojoj su djeca podjednakih interesa i sposobnosti, omogućuje stvaranje 13 stimulativne okoline, rad se jednostavnije planira, a ideje se slobodnije izmjenjuju pa čak i one „neobične“.

Daroviti učenici imaju potrebu za obogaćenim i proširenim odgojno-obrazovnim programima. Najlakši način da se ublaži raskorak između njihovih intenzivnih potreba i školskog programa jest uvođenje dodatne literature i zadataka. Nastavnik darovitim učenicima može zadavati zadatke s visokim stupnjem složenosti sadržaja ili u obliku zagonetke, zadatke s više mogućih rješenja ili zadatke u kojima moraju istražiti odgovor, zadatke koji potiču kritičko mišljenje i izražavanje vlastitog stajališta, kao i zadatke koji potiču kreativno mišljenje.

Poučavanje za darovite učenike treba ići u veću dubinu, tj. sadržaj treba obraditi detaljnije, svestranije nego li je to uobičajeno, obogatiti ga zanimljivim i manje poznatim sadržajima.

U radu s darovitim učenicima treba povezivati sadržaje različitih predmeta te im omogućiti da pojedine sadržaje iz nastavnih predmeta za koje nemaju interes, obrade, prikažu ili uče povezujući ih sa svojim interesima. Nadalje, treba im dopustiti da sami strukturiraju i reguliraju svoje učenje i omogućiti samostalan istraživački rad temeljen na temama koje ih posebno zanimaju. Kao poticaj razvijanju njihova samopouzdanja i komunikacijskih vještina, važno im je omogućiti javne prikaze njihova rada.

Važno je omogućiti učenicima da u svojem radu koriste i nekonvencionalne metode i oblike rada, da se pri istraživanju, učenju i obradi sadržaja koriste npr. digitalnim i drugim, suvremenim alatima.

Uz izvanučioničku nastavu i rad na projektima, i mentorska nastava pogoduje razvijanju sposobnosti darovite djece jer se može organizirati u skladu s razvojem interesa učenika i dubinom ulaska u materiju. Cilj je razvijanje kritičkog i kreativnog mišljenja i sposobnosti rješavanja problema. Tijekom provedbe mentorske nastave učitelju treba osigurati dovoljno vremena za učenika i njegove potrebe.

Više informacija o darovitim učenicima, može se pronaći na sljedećoj poveznici: [DAROVITI UČENICI](#).

Didaktičko metodičke upute za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama u nastavi Biologije

U ovom priručniku, uz svaku jedinicu DOS-a, dani su prijedlozi didaktičko-metodičke prilagodbe u radu s učenicima s teškoćama te darovitim učenicima.

U nastavku su detaljnije navedeni različiti načini didaktičko-metodičke prilagodbe u nastavi u odnosu na različite odgojno-obrazovne potrebe učenika:

Prilagodbe teksta

Grafičke prilagodbe: povećanje fonta slova, proreda između rečenica, prilagođavanje pisanog materijala (primjerice tekst pisan uvećanim fontom veličine 14 i veći, Arial, Verdana, dvostrukog proreda, podebljavanje ključnih pojmova, lijevo poravnanje teksta, praćenje sadržaja vizualnom potporom (crtež, 14 fotografija, grafički organizatori i dr.), usmjeravanje na ključne pojmove tako da ih se označuje bojom (riječi, kemijski simboli, procesi).

Prilagodbe strukture teksta: razlamanje višestruko složenih rečenica na odijeljene jednostavne rečenice, pisanje svake rečenice u novi red, zasebno stavljanje riječi u funkciji nabiranja uz oznaku (točkicu) u novi redak, odvajanje naputaka i pitanja od tijela teksta.

Sažimanje teksta: svodenje izvornog teksta na rečenice s ključnim informacijama, izostavljanje višekratno ponavljanih ili neključnih informacija za usvajanje gradiva. Sažimanje može biti kombinirano s grafičkim i jezično-semantičkim prilagodbama i prilagodbama strukture.

Jezično-semantičke prilagodbe: zamjena riječi zahtjevnijih za čitanje i razumijevanje alternativnih riječi kako bi smisao i bit rečenice bilo lakše shvatiti, promjena reda riječi u rečenici zbog naglašavanja bitnog za usvajanje gradiva, objašnjenje novog pojma unutar teksta "saznaj više", unatoč zasebnog pojmovnika, podebljavanje ključnih pojmova unutar rečenica na način da se njihovim čitanjem razumije bitna poruka rečenice i teksta.

Prilagodba naputaka i pitanja: izdvajanje naputaka i pitanja od prethodnog ili preostalog teksta zasebnim oznakama kako bi učenici lakše uočili da u tom dijelu teksta stoji neki naputak ili pitanje važno za tu cjelinu, razlaganje složenog naputka po koracima izvođenja zadatka i pisanje svakog koraka u novi redak, razlaganje složenog pitanja na više jednostavnih pitanja i pisanje slijedom svako u novi redak, pisanje kratkih odgovora na pitanja, dopunjavanje na kraju retka.

Prilagodbe vizualnih prikaza:

Prilagodbe opisa slika: pridruživanje detaljnog opisa svakoj slici. Svaka slika opisana na način da se opisalo što prikazuje tj. sve što se na slici nalazi te je kda je to bilo moguće napravljena usporedba s predmetom koji je učeniku poznat iz svakidašnjeg života. Uz sadržajni prikaz slike opisane su i boje prikazanog na slici.

Prilagodbe uz videozapise: prilagodbe prostora (mjesto sjedenja učenika u odnosu na kut gledanja i rasvjetu, uvođenje zvučnu podršku ukoliko je nema i dodatne aktivnosti vezane uz sadržaj prezentacije (upućivanje učenika u ključne odrednice sadržaja prije gledanja videozapisa, zaustavljanje i komentiranje gledanog, usmjeravanje pažnje na bitno, davanje predložka s pitanjima za praćenje, uručivanje sažetka poslije gledanja)

Prilagodbe za izradu umnih (mentalnih) mapa: pružanje pomoći učitelja pri izradi umne mape. Moguća priprema sličica ili riječi koje će učenik sam stavljati u mapu ili izraditi umnu mapu uz pomoć web alata <https://www.mindmeister.com/>.

Prilagodba zadataka: zadatke grafički organizirati u vidu označavanja i izdvajanja naputka ili pitanja od tijela sadržaja za učenje, podebljavanje napisane ključne radnje koju učenik/ca treba obaviti, raščlanjivanje zadatka po koracima izvođenja aktivnosti (npr. izvođenje pokusa), drugačije lingvističko ili grafičko postavljanjem zadatka.

Prilagodbe informacijsko i komunikacijskih tehnologija i generičke kompetencije

Tijekom poučavanja radu s određenim alatom posvetiti više vremena. Demonstrirati korake, zajedno ih s učenikom proći te pružiti podršku učeniku dok samostalno ne ovlada alatom. Pripremiti pisane i/ili slikovne upute koraka u radu s tim alatom kako bi kasnije služile kao podsjetnik. U sklopu uputa važno je navesti za što se sve koristi alat. Učenika/cu poticati i ohrabrivati na služenje alatom.

Kolaboracijskim alatima poput **Lino alata** (<http://e-laboratorij.carnet.hr/lino-online-ploca-suradnju/>)

i **Padleta** (<http://e-laboratorij.carnet.hr/padlet-kolaboracija-na-dohvat-ruke/>) olakšat će se komunikacija s učenicima te potaknuti suradničko učenje. Alati pružaju učitelju mogućnost uvida u izvršavanje određenih zadataka postavljenih učenicima (uključujući i domaći rad), poticanja njihove motivacije (npr. samostalnounošenje zadataka) i razvoja organizacijskih vještina i višeg stupnja samostalnosti u radu.

Pomoću **alata Canva** (<http://e-laboratorij.carnet.hr/canva/>), **Piktocharta** (<http://e-laboratorij.carnet.hr/piktochart-izrada-infografike-izvjestaja-postera-i-prezentacija/>) i **Meta-charta** (<http://e-laboratorij.carnet.hr/meta-chart-izradite-grafikone-bez-muke/>) učenicima se može bolje vizualno približiti sadržaj uz primjenu potrebnih prilagodbi. Korištenjem alata učitelji mogu na jednostavan način načiniti postere kojima će predstaviti novo gradivu uz istodobnu ugradnju sadržaja motivirajućih određenim učenicima. Putem Piktocharta i Meta-charta učitelj vrlo brzo može izraditi slikovni prikaz odnosa među pojmovima omogućujući učenicima jednostavnu vizualizaciju sadržaja.

Alat za izradu kvizova **Kahoot** (<https://e-laboratorij.carnet.hr/kahoot-game-based-sustav-za-odgovaranje-i-kvizove/>) na jednostavan i motivirajući način omogućava ponavljanja gradiva za sve učenike, dopušta značajnu prilagodbu sadržaja pitanja, uz stavljanje slike/fotografije na mjesta pitanja i odgovora te učenicima olakšava pristupačnost kvizova.

Korištenjem učeniku zanimljivih alata i sadržaja implementiranih unutar tih alata, izbjegavajuća ponašanja uzrokovana bijegom od nemotivirajućeg i zahtjevnog gradiva će se značajno smanjiti te dovesti do boljeg školskog uspjeha i zadovoljstva učenika.

O svakoj prilagodbi učitelji/nastavnici mogu dodatno pročitati u priručniku Didaktičko-metodičke upute za prirodoslovne predmete i matematiku namijenjene radu s učenicima s teškoćama mogu se pronaći na poveznici: https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/wpcontent/uploads/2016/09/CARNET_Didaktickometodicke-upute.pdf

Literatura:

Bizjak Igrec, J., Boban Lipić, A., Labak, I., Marušić, I., Miličk, J., Šimić Šašić, S. i Tot, D. (članice stručne radne skupine izabrane po javnom pozivu), Šabić, J. (član stručne radne skupine iz jedinice za stručnu i administrativnu podršku), Ristić Dedić, Z. (članica stručne radne skupine iz ekspertne radne skupine) (2016). Prijedlog nacionalnog kurikuluma međupredmetne teme *Učiti kako učiti*.

Bognar, L. i Matijević, M. (2005). *Didaktika*. 3. izmijenjeno izdanje. Školska knjiga. Zagreb

Cindrić, M., Miljković, D. i Strugar, V. (2016). *Didaktika i kurikulum*. 2. izdanje. Sveučilište u Zagrebu Učiteljski fakultet. Zagreb

Latin, K., Merdić, E. i Labak, I. (2016). Usvojenost nastavnog sadržaja iz biologije primjenom konceptualnih mapa kod učenika srednje škole. *Educ. biol.*, 2:1-9.

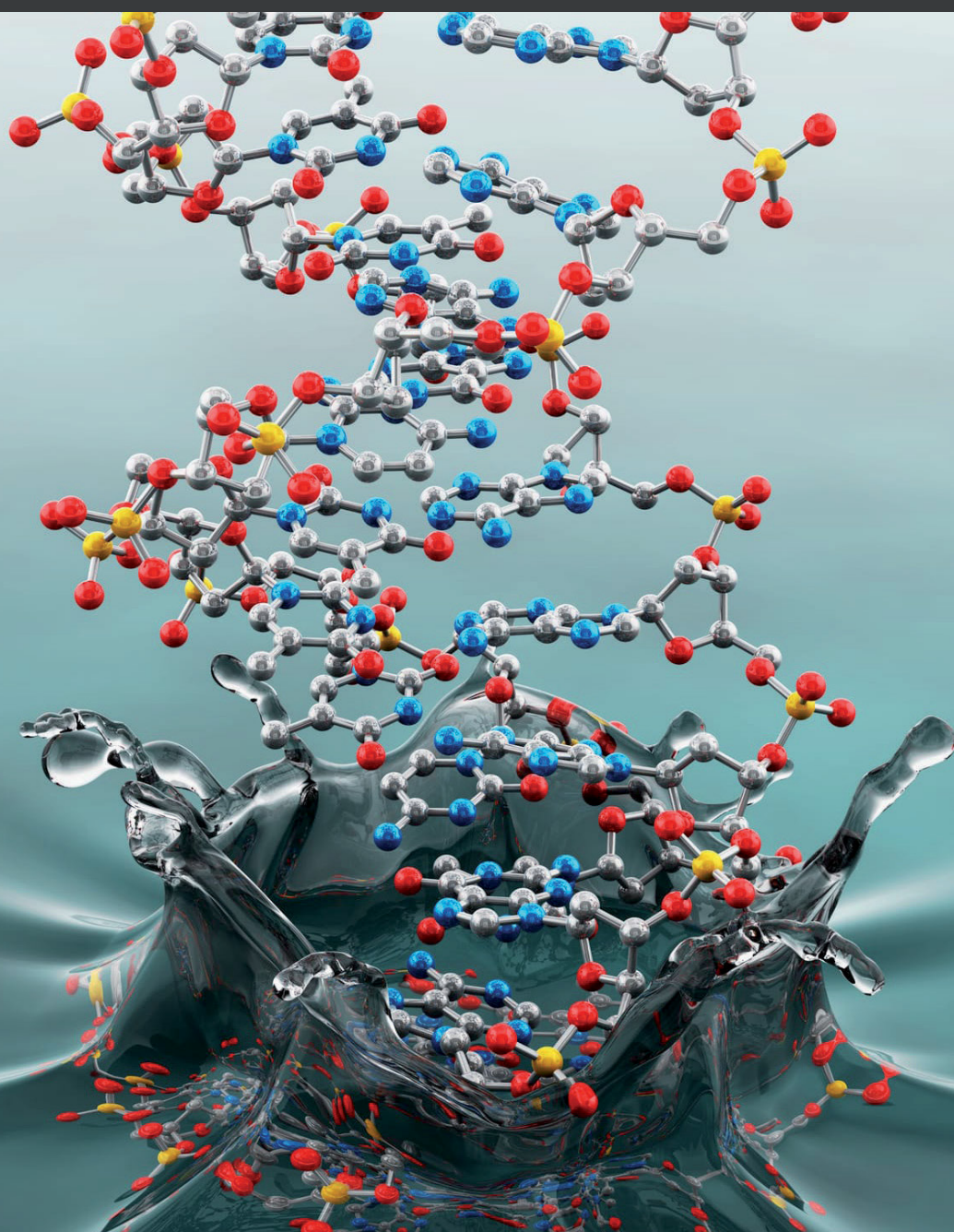
Igrić i suradnici (2015). *Osnove edukacijskog uključivanja – Škola po mjeri svakog djeteta je moguća*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet i Školska knjiga.

Ivančić, Đ., Stančić, Z. (2015). „Razlikovni pristup u inkluzivnoj školi“. U: Igrić, Lj. i suradnici (ur.). *Osnove edukacijskog uključivanja. Škola po mjeri svakog djeteta je moguća*. Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Školska knjiga, 159–203.

Skjorten, M.D. (2001). Towards Inclusion and Enrichment. U: B. H. Johnson i M. D. Skjorten (ur.). *Education Special Needs Education: An Introduction* (str.23-48). Oslo: Unipub forlag.

Sekušak-Galešev, A., Stančić, Z., Igrić, Lj. (2015): Škola za sve, razvrstavanje učenika i čimbenici učenja. U: Igrić, Lj. I sur. *Osnove edukacijskog uključivanja. Škola po mjeri svakog djeteta je moguća* (str.203-249). Zagreb, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Školska knjiga.

Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi, Narodne novine, br. 87/2008.



1. MODUL:

Zajedničko podrijetlo živih bića i osnove nasljeđivanja

1. MODUL:

Zajedničko podrijetlo živih bića i osnove nasljeđivanja

Trajanje: 14 školskih sati

Ishodi modula:

- ✓ usporediti osnovna obilježja organizama.
- ✓ povezati oblike razmnožavanja s nasljeđivanjem roditeljskih osobine.
- ✓ povezati ključne prilagodbe s aktivnošću kroz razvojnu liniju ljudske vrste.
- ✓ opisati ulogu spolnog sustava čovjeka za opstanak i produljenje vrste.
- ✓ povezati utjecaj vanjskih i unutarnjih čimbenika na preživljavanje.

Generičke kompetencije: suradnja, kritičko mišljenje (sposobnost kritike i samokritike); sposobnost analize i sinteze.

Jedinice DOS-a:

- 1.1. Ljudski organizam
- 1.2. Što nam je zajedničko, a po čemu se razlikujemo?
- 1.3. Čovjekov evolucijski put
- 1.4. Zajedničko podrijetlo živih bića – ponavljanje
- 1.5. Molekule života
- 1.6. Osnove genetike
- 1.7. Osnove nasljeđivanja – ponavljanje.



1.1. Ljudski organizam

Obrada novog gradiva; 1 sat;

Generičke kompetencije: kritičko mišljenje (sposobnost kritike); suradnja.

Temeljni koncept: razvoj čovjeka

Cilj: Razumjeti da se tijekom evolucije organizmi usložnjavaju uz razvoj novih svojstava. Uočiti povezanost građe i funkcije organizma te međuovisnost svih živih bića na Zemlji.

Ishodi jedinice:

1. Povezati pojavu novih svojstava s usložnjavanjem građe živih bića tijekom evolucije.
2. Staviti u odnos građu i funkcije organizma, način života i održavanje zdravlja čovjeka.
3. Ukazati na međuovisnost svih živih bića na Zemlji i važnost održivog razvoja.
4. Povezati evoluciju čovjeka s utjecajem životnih uvjeta.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici tehnikama Misli/razmijeni u paru, olujom ideja ili činkvinom promišljaju što znači biti čovjek na temelju svog predznanja.

U osmišljavanju i realizaciji motivacije i uvodnog dijela, mogu pomoći i prijedlozi aktivnosti iz scenarija poučavanja *Daleki rođaci* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>).

Središnji dio

Učenici istražuju prilagodbe čovjeka na okoliš koje su se evolucijski razvijale: uspravan hod i razvoj dišnog i krvožilnog sustava.

Učenici uče suradničkim učenjem u četiri skupine. Središnja tema koju proučava svaka matična skupina je *objašnjavajući čovjeka objašnjavamo kako se čovjek razvio*.

Tema se proučava s četiri različita aspekta: uspravan hod, razvoj dišnog i krvožilnog sustava, homeostaza (vezati s energijom i razvojem mozga: koliko mozgu treba energije, koja je uloga mozga u održavanju homeostaze) i kako čovjek mijenja svijet. Svaki učenik unutar matične skupine proučava temu sa svog aspekta. Učenici se raspoređuju u četiri ekspertne radne skupine (sve jedinice iz matične skupine tvore jednu skupinu, sve dvojke drugu skupinu i tako redom). Ekspertne radne skupine proučavaju svoj aspekt tematike, a potom se svaki član vraća svojoj matičnoj skupini kako bi pridonio raspravi o zadanoj problematici. Matične skupine izrađuju svoj plakat, a svi plakati (plakati se mogu izraditi u alatu Canva (<http://e-laboratorij.carnet.hr/canva>)) se demonstriraju i procjenjuju metodom galerije.

Dok proučavaju svoju temu, svi učenici u svakoj ekspertnoj grupi prate i zapisuju pomoću određenih znakova. Ono što znaju od prije pišu u tablicu u stupac označen znakom kvačice, a ono što su novo naučili u stupac označen znakom plusa. Ako nešto ne razumiju ili proturječi njihovom prethodnom znanju, pišu u stupac označen znakom upitnika. Učitelj je tijekom sata prati i po potrebi pomaže.

Završni dio

Matične skupine predstavljaju svoj plakat ostalim grupama. Nakon izlaganja svi učenici raspravljaju o tematici pomoću T-tablice (npr. koje su prednosti, a koji nedostaci uspravnog hoda). Raspravu vodi učitelj uz poticaj svih učenika da se uključe u raspravu. Rasprava se može proširiti pitanjem kako biti ekološki osviješten pojedinac?

Na temelju ovoga učitelj radi osvrt na sat. Izlaganjem i raspravom učitelj procjenjuje ostvarenost ishoda. Tu procjenu kao i procjenu ostvarenosti ishoda učitelj zapisuje u svoj dnevnik poučavanja. Poziva učenike da ispišu stranice svog dnevnika učenja uz uputu da u jednoj rečenici napišu što su na satu naučili. .

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Kod dijeljenja učenika u parove/grupe, učenike s teškoćama staviti u par/grupu s boljim učenikom/učenicima.

Prilikom pisanja činkvine učenicima koji imaju teškoća sa samostalnim sastavljanjem pisanih zadataka dati ključne pojmove koje trebaju upotrijebiti prilikom pisanja i/ili pisane upute za pisanje (prvi red: jedna riječ – imenica, drugi red: dvije riječi...) i/ili listić s odgovarajućim brojem praznih crta na koje će upisivati riječi.

Učenicima koji imaju teškoća sa samostalnim izdvajanjem bitnih odrednica sadržaja (dati napisana pitanja na koja moraju saznati odgovore kao članovi ekspertnih skupina. Ta pitanja s odgovorima nose svojoj matičnoj skupini gdje njima služe kao podsjetnik, a ostalim članovima skupine kao smjernice u raspravi i izradi plakata.

U matičnim skupinama odrediti ulogu svakog člana te po potrebi pojasniti učeniku s teškoćama njegovu ulogu.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Darovitim učenicima moguće je izraditi razlikovni kurikulum u redovitoj nastavi, odnosno postaviti odgojno-obrazovne ishode primjerene njihovim mogućnostima, unijeti promjene pristupu učenja i poučavanja te njihove produkte, prilagoditi tempo učenja (ubrzati ga po potrebi i sadržajno proširiti tako da je povezan s razlikovnim odgojno-obrazovnim ishodima) te okružje učenja.

Učenicima se može zadati zadatak da temu kreativno razrade, sagledavajući je iz različitih kutova i povežu s drugim pojmovima iz biologije ili drugog predmeta s kojim uoče povezanost.

Učenicima se ovaj sadržaj može proširiti zadavanjem teme za istraživanje koja u ovoj jedinici može biti vezana za bioničke organe. Učenici mogu dobiti zadatak izrade skicu čovjeka u alatu [Piktochartu](#) na kojoj će pokazati koji se sve organi mogu zamijeniti bioničkim nadomjescima.



1.2. Što nam je zajednikko, a po čemu se razlikujemo?

Obrada novog gradiva; 1 sat;

Generičke kompetencije: kritičko mišljenje (sposobnost kritike), suradnja.

Temeljni koncept: bioraznolikost, čovjekov utjecaj na bioraznolikost

Cilj: Razumjeti da je bioraznolikost posljedica prilagodbi na životne uvjete i načine razmnožavanja. Osvijestiti čovjekov utjecaj na bioraznolikost.

Ishodi jedinice:

1. Raspraviti o zajedničkim obilježjima živih bića kroz procese koji ih povezuju.
2. Raspraviti o važnosti očuvanja vrsta u svrhu bioraznolikosti.
3. Povezati raznolikost vrsta s prilagodbama i načinom razmnožavanja.
4. Usporediti prednosti i nedostatke spolnog i nespornog razmnožavanja.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici opisuju bioraznolikost i čovjekov utjecaj na nju na temelju svog predznanja.

Za aktivno uključivanje učenika može se koristiti tehnika **zida grafita**. Učenicima se zada da nacrtaju crtež s temom Čovjekove prijete biološkoj raznolikosti. Crteži se lijepe na zid ili ploču.

Središnji dio

Učenici proučavaju animacija o zajedničkim obilježjima organizama na način da pišu nekoliko prvih asocijacija o tome kako je čovjek povezan s pojedinom biljnom ili životinjskom vrstom prikazanom u animaciji. Nakon što dobiju popis različitih zajedničkih osobina, grupiraju ih po sličnostima i imenuju dobivene klastere. Potom prouče tekst i nadopune svoje klastere odnosno pišu sve zajedničke osobine svih živih bića koje tumače s obzirom na srodnost odnosno zaključuju da sva živa bića imaju zajedničko podrijetlo.

Učenici proučavaju prilagodbe vrsta i povezanost prilagodbi s bioraznolikosti. Učenici rade u paru te jedan drugome objašnjavaju odgovore na zadana početna pitanja.

Učenici u grupi proučavaju međusobnu povezanost. Na papir se napišu pojmovi: *autotrofni organizmi*, *heterotrofni organizmi* i *razlagači*. Pored svakog pojma učenici napišu nekoliko odgovarajućih vrsta koje moraju linijama spojiti u hranidbene lance ili mrežu. Potom učenici predviđaju što će se dogoditi ako neka vrsta nestane. Zadatak je da jedan par u grupi osmisli za neku vrstu iz lanca ili mreže čovjekovu djelatnost koja može dovesti do njenog nestanka, a drugi par u grupi predviđa ishod. Potom parovi mijenjaju uloge.

Učenici istražuju kako je razmnožavanje povezano s biološkom raznolikošću. Objašnjava prednosti i nedostatke spolnog i nespornog razmnožavanja te kako spolno razmnožavanje dovodi do veće biološke raznolikosti.

U objašnjavanju spolnog načina razmnožavanja mogu pomoći i prijedlozi iz aktivnosti A. iz scenarija poučavanja *Roditelji i potomci* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>).

Završni dio

Učenici raspravljaju o tome zašto je bioraznolikost važna te kako su organizmi međusobno povezani. Nakon toga predlažu rješenje za prikazane (nacrtane) probleme s početka sata. Rješenja prikazuju kao ideju oko koje učenici raspravljaju PMI metodom. Sve što misle da je dobro u predloženoj ideji pišu pod P (Plus); sve što je nije dobro pišu pod M (minus), a sve što je i dobro i loše, a zanimljivo je i može poboljšati ideju pišu pod I (interest).

Na temelju ovoga učitelj radi osvrt na sat. Izlaganjem i raspravom učitelj procjenjuje ostvarenost ishoda. Tu procjenu kao i procjenu ostvarenosti ishoda učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**. Poziva učenike da ispišu stranice svog **dnevnika učenja** uz uputu da napišu poruku čovječanstvu kojom će podići njegovu svijest o potrebi očuvanja bioraznolikosti. Uz poruku neka napišu barem jedan savjet koji će pomoći u očuvanju bioraznolikosti.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenike s teškoćama za koje zaključite da bi ovakav zadatak bio pretežak za samostalan rad, rasporediti u parove ili manje grupe s boljim učenicima. Nakon odrađenog zadatka, istaknuti ih na način da im se dodijeli zadatak lijepljenja crteža na ploču/zid pa pohvaliti njihov trud.

Prilikom davanja uputa učeniku s teškoćama, provjeriti je li učenik razumio uputu. Za vrijeme motiviranja za aktivnost mogu se koristiti učenikovi materijali za rad (učenikova bilježnica i olovka) kako bi se razredu zorno približio zadatak.

Prije gledanja videozapisa s pitanjima vezanim za bioraznolikost, učenicima najaviti sadržaj videozapisa, objasniti što se od njih očekuje te na što trebaju obratiti pažnju prilikom gledanja.

Učenicima možete dati pismeni predložak na koji će u obliku rečenica za nadopunjavanje upisivati svoje odgovore.

Kao uvod u raspravu o razmnožavanju i njegovoj povezanosti s bioraznolikošću, zajednički (razredno) proći animacije vezane za vrste razmnožavanja te na video primjeru pojasniti razliku između spolnog i nespornog razmnožavanja. Prije početka rasprave utvrditi jesu li učenici s teškoćama usvojili pojam spolnog i nespornog razmnožavanja.

Tijekom izlaganja ne ispravljati pogreške učenika učinjene zbog njihove teškoće.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Kod darovitih učenika, zbog njihovog ranijeg umnog sazrijevanja, važno je poticati kreativno mišljenje. Oni mogu sagledati moguća rješenja problema „iz drugog kuta“ te stvoriti nove originalne veze između ideja, situacija i problema. Takve svoje ideje mogu predstaviti svojim suučenicima.

Potrebno je poticati rad darovitih učenika različitim alatima. Kao dodatni zadatak može im se zadati izrada Vennovog dijagrama u alatu **Meta-Chart** kroz koji će prikazati rezultate istraživanja na temu: iz kojih tvari, spojeva anaerobni organizmi mogu dobiti energiju.



1.3. Čovjekov evolucijski put

Obrada novog gradiva; 2 sata;

Generičke kompetencije: suradnja, sposobnost analize i sinteze, informacijska pismenost.

Temeljni koncept: evolucija

Cilj: Razumjeti osnovu evolucije ljudske vrste

Na dvosatnu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Usporediti razvojnu liniju čovjeka s pripadnicima skupine primata.
2. Povezati ključne prilagodbe i aktivnosti s predcima kroz razvojnu liniju ljudske vrste.
3. Povezati uspješnost prilagodbi i razvoj vještina s preživljavanjem u zadanim uvjetima staništa i daljnjim razvojem vrste.
4. Procijeniti utjecaj migracija ljudi na raznolikost ljudske vrste.

Uvodni dio

Uključi se!

Provesti s učenicima kratku provjeru o njihovoj predodžbi o evoluciji. Postaviti im nekoliko tvrdnji na koje odgovaraju s točno ili netočno uz obavezno navođenje zašto to misle. Primjerice, može im se ponuditi tvrdnja *Evolucija tvrdi da smo se razvili od majmuna; Pojedinci mogu evoluirati; Za evoluciju je potrebno jako puno vremena*. Navedenu aktivnost mogu raditi tehnikom Misli/razmijeni u paru/razmijeni u grupi.

U raspravi o dokazima evolucije može se koristiti sadržajem s web stranice (<https://www.khanacademy.org/science/biology/her/evolution-and-natural-selection/a/lines-of-evidence-for-evolution>).

Nakon toga učenici izdvajaju u razgovoru s učitelje obilježja po kojim čovjek pripada sisavcima.

Središnji dio

Nakon što učenici istraže obilježja po kojima čovjek pripada sisavcima, ta obilježja uspoređuju s čovjekolikim majmunom. Za ovu aktivnost učenici u paru mogu izraditi Vennov dijagram. Pomoću njega uočavaju zajednička obilježja, ali i ona karakteristična. O napisanim obilježjima učenici raspravljaju s obzirom na prilagodbe te ih povezuju s preživljavanjem u uvjetima staništa.

Učenici dalje istražuju evolucijski razvoj čovjeka na osnovi videozapisa iz DOS-a. Uočavaju da su se predci čovjeka razvijali dugi niz godina te da su danas pronađeni pojedini predstavnici čiji ostatci ukazuju na promjene koje su se događale tijekom života i na fizičkom izgledu, ali i kroz socijalne momente.

Učenici mogu izraditi mentalnu mapu prikaza razvoja ljudske vrste ili lentu vremena na kojoj će označiti pripadnike predaka i njihove osnovne značajke. Voditi računa da je kod izrade mentalne mape potreban individualan rad, dok lentu vremena mogu izrađivati u paru ili skupini.

Mentalnu mapu učenici mogu izraditi, primjerice, u digitalnom alatu Coggle (<http://e-laboratorij.carnet.hr/coggle-mentalne-mape/>), a lentu vremena u digitalnom alatu Tiki-Toki (<http://e-laboratorij.carnet.hr/tiki-toki-izrada-timeline-a/>).

Za učenike koji su skloniji rješavanju matematičkih zadataka ovo je prilika da međusobno usporede određene brojke, npr. volumen lubanje, visinu te izračunaju koliko su u godinama međusobno udaljeni ljudski preci i sl.

Učenici koji se dobro snalaze u literarnom izričaju mogu odabrati jednog predstavnika pretka čovjeka i opisati jedan tipičan dan u njegovom životu u prvom licu jednine.

Završni dio

Učitelj poziva učenike da opet promisle jesu li suglasni ili nisu s navedenim tvrdnjama s početka sata. Svaku tvrdnju raspraviti s cijelim razredom. Tvrdnju *Za evoluciju je potrebno jako puno vremena* učenici mogu dodatno istražiti izravnim proučavanjem organizama s kratkim životnim ciklusima (insekti otporni na pesticide pomoću web stranice <https://www.khanacademy.org/science/biology/her/evolution-and-natural-selection/a/lines-of-evidence-for-evolution> ili raspravom o antibiotskoj rezistenciji.

Dodatno se gradivo može ponoviti izradom činkvine na temu nekog pretka čovjeka, ili kockaranjem pri čemu im dati slobodu da sami osmisle pitanja u grupi, a druga grupa odgovara na njih.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Kod dijeljenja učenika u parove/grupe, učenike s teškoćama staviti u par/grupu s boljim učenikom/učenicima.

Učenike potaknuti na razmišljanje postavljanjem usmjerenih pitanja i voditi potpitanjima.

Učenike s teškoćama uključiti u aktivnost izrade lente vremena. Po potrebi ih uputiti koliko će lenta vremena imati točaka. Uz ovaj zadatak idu animacije u DOS-u koje pokazuju razvoj ljudske vrste, odnosno predaka današnjeg čovjeka. Na svaku točku lente vremena ide po jedan čovjekov predak dok ne dođe do današnjeg čovjeka.

Učenici istražuju odakle potječe ljudski rod, ljudske migracije te utjecaj migracija ljudi na raznolikost ljudskog roda. Pomoću karte prikazati ishodišnu točku te smjerove migracije čovjekovih predaka.

Prilikom pisanja činkvine učenicima

Možete dati ključne pojmove koje trebaju upotrijebiti prilikom pisanja i/ili pisane upute za pisanje (prvi red: jedna riječ – imenica, drugi red: dvije riječi...) i/ili listić s odgovarajućim brojem praznih crta na koje će upisivati riječi.

Upute za učitelje prilikom vođenja u institucije (npr. muzej) nalaze se u Didaktičko-metodičkim uputama za prirodoslovne predmete i matematiku za učenike s teškoćama (str.19).

Kod traženja i prikupljanja podataka, učenicima demonstrirati način na koji će to raditi. U slučaju zadatka samostalnog istraživanja, učenicima ponuditi pisane upute (hodogram) po tipu: poveznica za tražilicu/bazu podataka, ključne riječi za pretraživanje, tip podataka koji trebaju naći.

poučavanja *Daleki rođaci* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Prilikom poučavanja darovitih učenika važno je primijeniti metode koje omogućavaju aktivnu ulogu učenika u razvoju znanja, vještina i stavova. Učenici mogu izabrati sadržaj/aktivnosti učenja i pristup rješavanju zadataka, odnosno rješavanju kompleksnijih ili slabo definiranih problema. Tako im se može zadati zadatak da istraže neki problem vezan za jedinicu koja nije dotaknuta tijekom predavanja. Na taj će način samoreguliranim istraživačkim učenjem razvijati svoje kritičko mišljenje i znanstveni pristup problemu.

Učenicima se može zadati zadatak istraživanja života čovjekovih predaka na području Hrvatske. Svoja istraživanja mogu prikazati prezentacijom koju će izraditi u alatu Prezi.

Ova jedinica može se povezati s odlaskom u Krapinu u Muzej krapinskih neandertalaca ili u Vučedol u Muzej vučedolske kulture. Potražiti podatke o najranijim nalazištima koja ukazuju na prisutnost ljudskih



zajednica i njihovih aktivnosti na širem zavičajnom prostoru. Ostvariti suradnju sa zavičajnim muzejom. Posjet muzeju može se organizirati kao uvodna izvanučionična nastava nakon koje slijedi obrada gradiva u razredu. Također, učitelj može u muzeju odraditi dio obrade gradiva ili kao sat ponavljanja.

Obrada se može upotpuniti izradom KWL tablice. Tablica se može izraditi i u Google dokumentu iz paketa Google disk (<http://e-laboratorij.carnet.hr/google-disk/>) te podijeliti s učenicima; na taj se način može sustavno pratiti njihov rad.



1.4. Zajedničko podrijetlo živih bića – ponavljanje

Ponavljanje; 2 sata; suradnja, sposobnost analize i sinteze.

Temeljni koncept: evolucija

Cilj: Razumjeti povezanost životnih uvjeta, prilagodbi i bioraznolikosti.

Na dvosatu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Raspraviti o obilježjima zajedničkim svim živim bićima.
2. Procijeniti utjecaj životnih uvjeta na razvoj prilagodbi i raznolikost živih bića.
3. Analizirati prilagodbe čovjekova evolucijskog puta.
4. Povezati evoluciju čovjeka s utjecajem životnih uvjeta.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici raspravljaju o prijelaznim organizmima na primjeru praptice. predlažu neke druge prijelazne organizme te raspravljaju o tome zašto su prijelazni oblici važni za izučavanje evolucije, hoće li promjena vanjskog izgleda tijekom života biti nasljedna i sl.

Za ovo se može koristiti Vennov dijagram kojim će učenici u paru istražiti što je zajedničko praptici, pticama i gmazovima; grozd koji mogu izrađivati u skupini kojem se u središte postavi fotografija praptice ili petominutni slobodni sastav u kojem individualno pišu slobodne asocijacije o prapticama. Na kraju predstave jedni drugima što su napravi.

Središnji dio

Učenicima se pripremi tablica s genetičkim svojstvima koje želimo pratiti, a vidljive su na klasičnim fotografijama (boja kose i očiju, kovrčava ili ravna kosa, ušna resica srasla ili slobodna i sl.). Svaki učenik prvo popuni tablicu o uočenim osobinama sebe i svoje obitelji, a zatim svoju tablicu usporedi s tablicom učenika u klupi do sebe. Kao par, oni će odlučiti koje osobine u njihovim obiteljima mogu smatrati dominantnima, a koje recesivnima. Nakon toga učenici formiraju skupine od četvero te na razini skupine odrede dominantne i recesivne osobine obitelji/populacije. Svoje rezultate izlažu u razredu.

Nakon izlaganja rezultata slijedi rasprava o tome zašto nismo identične kopije svojih roditelja; je li to prednost ili mana; kako i kada se pojave razlike u populacijama; možemo li o osobinama populacije raspravljati na ovako malom uzorku i sl.

Završetak

Učenici individualno ili u paru crtaju strip s temom *Čovjek djeluje na evoluciju!* Sami neka odluče hoće li temu prikazati s pozitivnog i/ili negativnog djelovanja. Stripovi se izlože metodom galerije. Dok čitaju stripove procjenjuju je li strip nastao na temelju točnih činjenica te ako je označavaju ga znakom kvačice, a ako misle da nije znakom minusa. Nakon toga učitelj pita učenike koji znak su stavili i zašto. Strip

učenici mogu izraditi i u nekom od digitalnih alata kao što je, primjerice, Pixton (<http://e-laboratorij.carnet.hr/pixton-udahnite-zivot-strip/>).

Na temelju toga učitelji vrše procjenu ostvarenosti ishoda te svoje procjene i dodatne napomene o uključivanju učenika u raspravu pišu u **dnevnik poučavanja**. Poziva učenike da ispišu stranicu **dnevnika učenja** s uputom da napišu što su na satu naučili.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenike potaknuti na izradu Vennovog dijagrama predočavanjem slike praptilice te ptice, uz sliku, učenicima se mogu ponuditi i pojmovi za razvrstavanje. Vennov dijagram može se označiti i bojama

kako bi učenicima bilo jasnije u koji dio trebaju staviti koji pojam (žuto: osobine vezane za praptilicu, plavo: osobine vezane za pticu, zeleno: zajedničke osobine).

Kod pisanja petominutnog slobodnog sastava učenicima ponuditi pitanja na koja će odgovoriti / započete rečenice koje će nadopisati.

Kod recipročnog poučavanja učenicima s dati rečenice koje će nadopuniti riječima koje nedostaju. Nakon toga smišljaju pitanja za svoje suučenike na koja moraju znati odgovor.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Daroviti učenici, zahvaljujući svojem bržem usvajanju ishoda, mogu ostvarivati razlikovne ishode. To im omogućuje proširivanje znanja i usvajanje viših stupnjeva kognitivnih operacija. Poticanjem istraživačkog pristupa te kritičkog mišljenja oni dobivaju priliku autonomno i odgovorno oblikovati vlastito argumentirano mišljenje.

Učenici mogu postaviti istraživački problem i pitanje na kojem će temeljiti svoj istraživački rad.



1.5. Molekule života

Obrada novog gradiva; 3 sata;

Generičke kompetencije: kritičko mišljenje (sposobnost kritike), suradnja.

Temeljni koncept: DNA, RNA, geni, mejoza, mitoza

Cilj: Razumjeti važnost mitoze i mejoze za žive organizme.

Ishodi jedinice:

1. Opisati odnos gen – molekula DNA – kromosom.
2. Ukazati na sličnosti i razlike u građi molekula DNA i RNA.
3. Utvrditi povezanost građe i uloga koje nukleinske kiseline obavljaju u stanici i organizmu.
4. Opisati genom i ukazati na važnost njegovog mapiranja.
5. Usporediti procese mitoze i mejoze.
6. Obrazložiti ulogu mitoze i mejoze kod razmnožavanja organizama.
7. Povezati različite načine razmnožavanja organizma s nasljeđivanjem roditeljskih osobina i evolucijom.
8. Povezati mitozu s razmnožavanjem jednostaničnih te s rastom i obnavljanjem višestaničnih organizama.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici opisuju značajke živog i neživog s posebnim aspektom na živo na temelju primjera mačke i robota.

Središnji dio

Učenici istražuju građu i ulogu molekule DNA u procesu nasljeđivanja kod živih bića, povezujući je s kromosomima, genima i genomom. Proučavaju što se događa s molekulama DNA, kromosomima tijekom mitoze i mejoze – te zašto su ti procesi toliko bitni za sav živi svijet.

Za opis stanice učenicima se može ponuditi slika stanice bez označenih dijelova njene građe. Učenici svoje znanje mogu iskazati opisivanjem stanice koristeći tehniku **razmisli/u paru razmijeni**.

Kada razmisle i međusobno razmijene potrebno je na razini razreda prokomentirati opise građe stanice te ispraviti eventualne pogreške.

Za ponavljanje građe stanice s učenicima mogu biti od pomoći aktivnosti iz scenarija poučavanja *Osnovna jedinica građe živoga bića* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>).

Animacija o molekuli DNA može biti uvod u aktivnost izrade niza dušičnih baza u paru. Pri tome će učenici odrediti koliko gena ima njihova molekula, a koliko dušičnih baza otpada na nekodirajući dio molekule. Molekula se može izraditi od niti vune na čiju će osnovnu nit staviti komadiće vune u četiri različite boje. Naravno, moraju pripaziti na točnost prikaza i napraviti dva lanca molekule DNA. Animacija *Struktura kromosoma* uvest će ih u idući zadatak. Od svoje molekule DNA tada trebaju izraditi kromosom

spiralizirajući nit vune. Kada dobiju kromosome, mogu ih u okviru razreda objediniti i time predstaviti genom razreda. Tada mogu objediniti i podatke o tome koliko je gena na pojedinom kromosomu.

Pripremite listić s nekim osnovnim pitanjima o mitozu i mejozi. Učenici vode zabilješke promatrajući animaciju mitoze i mejoze.

Zabilješke učenici mogu voditi i u digitalnom alatu Web Whiteboard (<http://e-laboratorij.carnet.hr/web-whiteboard>).

Nakon toga pomoću svojih izrađenih kromosoma rade prikaz mitoze i mejoze. Učenici pri tome rade u grupi od četvero i izrađuju zabilješke o procesima. Ponuditi im da proces mitoze opišu u četiri do pet koraka, a mejozu u pet do šest koraka. Korake mogu i dokumentirati fotografirajući. Nakon što završe, učenici na razini razreda preispituju točnost zapisanih koraka.

Učenici mogu izraditi Vennov dijagram mitoze i mejoze.

Predložiti učenicima da zamisle da su jednostanični organizam i u prvom licu jednine napišu kratko izlaganje o tome zašto im je u životu važna mitozna, a što bi se u njihovom životu promijenilo da se razvijaju u višestanični organizam – što bi im tada predstavljala mitozna. Isto mogu napraviti i za mejozu. Ako žele, učenici mogu to isto umjesto naracije prikazati nekom vizualnom metodom – npr. stripom.

Završni dio

Učenici raspravljaju o tome zašto je molekula DNA bitna za živi svijet i koji su to procesi koji dovode do njezinog prenošenja s generacije roditelja na generaciju potomaka.

Nakon rasprave učenici predlažu dopunu svoje rasprave s početka sata – ali ovog puta uzimajući u obzir unutrašnju građu.

Refleksija:

U osmišljavanju i realizaciji sadržaja učenja i poučavanja mogu pomoći i prijedlozi aktivnosti iz scenarija poučavanja *Život zapisan u molekulama* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>).

Napomena: Iako se radi o scenariju poučavanja namijenjenom učenicima 1. razreda srednje škole, određene aktivnosti mogu se prilagoditi i učenicima osnovnih škola.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Za opis stanice, učenici mogu dobiti popis pojmova koje moraju pridružiti odgovarajućem dijelu stanice.

Kod zadatka uz animaciju o molekuli DNA, učenicima dati pisani predložak koji prikazuje nazive dušičnih baza te koje se od njih spajaju zajedno.

Listiće s pitanjima vezanim za mitozu i mejozu za neke učenike moguće je individualizirati na način da imaju dva ponuđena odgovora od kojih oni moraju na crtu upisati točni.

U opisu koraka mitoze i mejoze, istaknuti za učenike važne korake (koje će trebati naučiti).

Kod pisanja sastavka o jednostaničnim organizmima učenicima podijeliti predložak s pitanjima na koja moraju odgovoriti.

Postavljati kratka i jasna pitanja/potpitanja te po potrebi ponuditi dva odgovora od kojih je jedan točan. Tijekom izlaganja ne ispravljati pogreške učenika učinjene zbog njihove teškoće.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Darovitim učenicima moguće je zadati osmišljavanje kreativnog prikaza razlika između mitoze i mejoze kojim će uvesti ostale suučenike u temu jedinice. U tome se mogu oslanjati na svoju inspiraciju i kreativne resurse (ideje, strategije, alate, tehnike...).



1.6. Osnove genetike

Obrada novog gradiva; 3 sata;

Generičke kompetencije: suradnja.

Temeljni koncept: genetika, svojstva, mutacije

Cilj: Upoznati se s genetikom i područjima njenog istraživanja. Razumjeti zakonitosti nasljeđivanja te utjecaj mutacija i modifikacija na evoluciju čovjeka. Osvijestiti postojanje genskih poremećaja i bolesti te razvijati empatiju prema oboljelima.

Ishodi jedinice:

1. Opisati osnovne zakonitosti nasljeđivanja.
2. Razlikovati stečena od naslijeđenih svojstva.
3. Razlikovati recesivna od dominantnih svojstava.
4. Opisati ulogu spolnih kromosoma u određivanju spola.
5. Razlikovati mutacije od modifikacija te opisati njihov utjecaj na evoluciju.
6. Opisati moguće uzroke genskih poremećaja i bolesti te njihov utjecaj na kvalitetu života.
7. Povezati građu s ulogom organa/ organskih sustava ukazujući na njihovu promjenjivost, usložnjavanje i prilagodbe.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici raspravljaju o građi molekule DNA, genima na temelju onoga što im se svakodnevno nudi kroz internetske portale, reklame. Raspraviti o informacijama koje nameću reklamne kampanje.

Potaknuti učenike na promišljanje što to određuje čovjeka, koje su osobine po kojima smo slični, gotovo isti, a što nas to čini različitim. Bitno je da učenici nadilaze sferu očitog, makroskopskog i promišljaju na razini ljudskog tijela koji je predmet proučavanja biologije kao znanosti. Potrebno je potaknuti učenike na uvažavanje i prihvaćanje različitosti kojima smo okruženi.

Središnji dio

Opisati početak genetike kao znanosti kroz Mendelova istraživanja. Učenicima prezentirati najvažnija otkrića u genetici, potaknuti raspravu o tome što misle zašto se toliko otkrića dogodilo u posljednjih tridesetak godina.

Učenici istražuju ono što je u osnovi genetike kao znanosti – odgovaraju na pitanje što se nasljeđuje i što pri tome utječe na pojavu različitosti između dviju generacija – roditelja/potomka ili kroz nekoliko nizova generacija.

Primjenjujući metodu kockarenja učenici mogu aktivno sudjelovati u obradi. Pri tome pojedine segmente ove metode koristi se i za nadopunu znanja nudeći im za svaku fazu uvodno objašnjenje. Započinje se s opisom svojstava koja se nasljeđuju, uspoređuje se sa svojstvima na čiju pojavu se aktivno utječe ili se događaju kao rezultat mutacija. Povezuje se s procesima koji se događaju u mejozi spontano ili pod utjecajem npr. kancerogenih tvari, raščlanjuje se s donošenjem odluka koje mogu npr. potaknuti ili

odgoditi te promjene. Poseban dio je na kraju, pri čemu treba obratiti pozornost na formiranje osobnih stavova kroz fazu primjene i rasprave o dobrobiti „igranja“ genima.

Istraži i objasni!

Proces nasljeđivanja spola čovjeka

Učenici mogu raspraviti o znanstveno utvrđenim činjenicama o tome tko direktno utječe na nastanak muškog potomka.

Dopuniti svoje predavanje pitanjima koje su učenici unijeli u svoje KWL tablice.

KWL tablica se može izraditi i u Google dokumentu iz paketa Google disk (<http://e-laboratorij.carnet.hr/google-disk/>) te podijeliti s učenicima; na taj način može se sustavno pratiti njihov rad.

Završni dio

Učenici raspravljaju o tome zašto je bitna stalnost u nasljeđivanju s jedne strane, ali i promjene koje se događaju pri tome. Bitno je povezati nastanak promjena s evolucijom živih bića.

Nakon rasprave učenici opisuju koje su potencijalno pozitivne, a koje negativne posljedice uplitanja čovjeka u procese nasljeđivanja – radio to slučajno ili namjerno.

U osmišljavanju i realizaciji sadržaja učenja i poučavanja mogu pomoći i prijedlozi aktivnosti iz scenarija poučavanja *Roditelji i potomci* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenike s teškoćama u raspravu uključiti postavljanjem usmjerenih pitanja i potpitanja.

Izlaganja potkrijepiti primjerima iz života, popratiti slikovnim prikazima. Usmjerenim pitanjima pratiti razumijevanje učenika.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Darovitim učenicima moguće je proširiti odgojno-obrazovne ishode dodavanjem kompleksnijih zadataka.

Takav kompleksniji zadatak može biti postavljanje problema: Kakvu bi posljedicu imalo oživljavanje (kloniranje) izumrlih organizama?

Poster s razrađenom problematikom može se izraditi u alatu [Piktochartu](#).



1.7. Osnove nasljeđivanja – ponavljanje

Ponavljanje; 2 sata;

Generičke kompetencije: suradnja.

Temeljni koncept: nukleinske kiseline, nasljeđivanje, mutacije

Cilj: Razumjeti važnost mitoze i mejoze za žive organizme te važnost poznavanja genetike.

Ishodi jedinice:

1. Usporediti građu pojedinih nukleinskih kiselina i povezati je s njihovom ulogom.
2. Usporediti različite načine razmnožavanja i njihovu povezanost s nasljeđivanjem roditeljskih osobina.
3. Analizirati ključne uloge mitoze i mejoze u razvitku organizma.
4. Demonstrirati osnovne principe nasljeđivanja na konkretnim primjerima.
5. Objasniti pozitivne i negativne posljedice mutacija na ljudski organizam.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici u skupinama **olujom ideja** zapisuju pojmove/asocijacije vezane uz molekule/procese prikazane u galeriji fotografija. Nakon toga razgovaraju o napisanom te na odabranu fotografiju napišu činkvinu

Središnji dio

Učenici rješavaju priloženi test i dodatne zadatke u vezi s mitozom i mejozom te uspoređuju svoje odgovore (prvo u paru, a poslije u skupini) prije nego sustav prikaže točna rješenja.

Završni dio

Učenici **olujom ideja** izrađuju profil za dvije filmske obitelji. Svaka obitelj mora imati barem sedam članova (ali može ih biti i više). Potrebno je u zadatak inkorporirati bolesti ili poremećaje koji se prenose putem gena, ali obratiti i pažnju na utjecaj okoliša na njihova svojstva.

Učenici zadatak mogu izraditi i u kolaboracijskom alatu Lino (<http://e-laboratorij.carnet.hr/lino-online-ploca-suradnju/>) te na taj način razmijeniti svoje uratke. Također uratke mogu predstaviti metodom galerije. Ostali učenici dok obilaze galeriju moraju označiti znakom po izboru sviđa li im se prikaz i nekim drugim znakom smatraju li da je prikaz točan ili nije. Nakon toga slijedi razgovor svih učenika s učiteljem na temelju priloženih znakova.

Na temelju rasprave učitelj procjenjuje ostvarenost ishoda te svoje procjene zapisuje u dnevnik poučavanja. Uputiti učenike da na skali od jedan do 4 procjene svoje razumijevanje (opisano na početku priručnika) te da napišu kako i tko im može pomoći u poboljšanju razumijevanja. Svoju procjenu i plan neka zapišu u **dnevnik učenja**.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Prilikom pisanja činkvine učenicima dati ključne pojmove koje trebaju upotrijebiti prilikom pisanja i/ili pisane upute za pisanje (prvi red: jedna riječ – imenica, drugi red: dvije riječi...) i/ili listić s odgovarajućim brojem praznih crta na koje će upisivati riječi.

Kod zadatka vruće olovke učenicima se mogu se ponuditi ključne riječi i/ili pitanja na koja moraju odgovoriti ili započete rečenice koje moraju

sami završiti ili zadati zadatke na nadopunjavanje. Zadatke dodatno

prilagoditi stavljanjem dva potencijalna odgovora od kojih učenici na crtu moraju napisati točan.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Kod darovitih učenika moguće je uvesti samovođeno napredovanje gdje učenik koji ubrzano ostvaruje odgojno-obrazovne ishode od učitelja dobiva različite izvore, a učenik samostalno određuje korake i tempo napredovanja. Ovakvo napredovanje podrazumijeva samostalno učenje i učenje u homogenim skupinama darovitih učenika. Daroviti učenici izradom različitih produkata (PPT, plakati,...) putem različitih alata (Piktochart, Prezi,...) pokazuju ostvarenje postavljenih ishoda učenja.



DATUM:	DANAS SAM NAUČIO:	NIJE MI BAŠ JASNO:	HTIO BIH ZNATI VIŠE O:



2. MODUL:

Kroz život

2. MODUL:

Kroz život

Trajanje: 12 školskih sati

Ishodi modula:

- ✓ Povezati građu i ulogu organa / organskih sustava te ukazati na usložnjavanje unutar organizma.
- ✓ Istaknuti ulogu spolnoga sustava čovjeka za opstanak i produljenje vrste.
- ✓ Raspraviti o važnosti održavanja spolnoga zdravlja čovjeka.
- ✓ Analizirati čovjekov životni ciklus s naglaskom na prednosti i nedostatke izazove pojedinoga životnog razdoblja.

Generičke kompetencije:

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

Jedinice DOS-a:

- 2.1. Građa ljudskog tijela
- 2.2. Spolni i reproduktivni sustav
- 2.3. Odgovorno spolno ponašanje
- 2.4. Oplodnja, trudnoća i porođaj
- 2.5. Spolni i reproduktivni sustav – ponavljanje
- 2.6. Od zigote do doba starosti
- 2.7. Kroz život – ponavljanje



2.1. Građa ljudskoga tijela

Obrada novoga gradiva; 1 sat; suradnja, sposobnost analize

Temeljni koncept: građa ljudskoga tijela, održavanje zdravlja

Cilj: Opisati građu ljudskoga tijela kroz usložnjavanje od stanica do organskih sustava. Ukazati na međusobnu povezanost svih organskih sustava u jednu cjelinu. Povezati rad sustava s održavanjem ravnoteže u organizmu radi održavanja zdravlja.

Ishodi jedinice:

1. Povezivati građu stanice s njezinom ulogom u organizmu.
2. Objasniti usložnjavanje organizma od razine stanice do organizma.
3. Povezati međusobnu usklađenost u radu organa u okviru sustava organa s ciljem održavanja stalnih uvjeta u tijelu.
4. Opisati ulogu vitalnih organa radi održavanja života.
5. Opisati procese u ljudskome tijelu za koje je neophodna voda te ih povezati s dehidracijom.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici čitaju uvodni tekst. Na osnovi toga teksta treba raspraviti sa svim učenicima o čimbenicima trajanja prosječne životne dobi. Učenici se prisjećaju svega što znaju o jednostaničnim i višestaničnim organizmima te mitozu.

Na plastične čaše uz gornji rub možete napisati pojmove koji opisuju građu bakterija, pojmove koji opisuju građu eukariotske stanice, jednu ili dvije vrste tkiva, organa, organskih sustava i pojmove kao što su populacija, ekosustav, biosfera. Na svaku čašu treba napisati jedan pojam. Zadatak je učenika da prvo iz ponuđenih pojmova izdvoje što je zajedničko bakterijama i čovjeku. Na osnovi toga i pojmova koji su ostali razgovara se o jednostaničnim i višestaničnim organizmima te naučeno učenici povezuju s mitozom. Učenici navedene pojmove slažu umetanjem čaša jedne u drugu kako bi prikazali usložnjavanje od stanica do organskih sustava i dalje do biosfere. Razgovarajte s učenicima o međusobnoj povezanosti stanica, tkiva, organa i organskih sustava te dalje do povezanosti svih živih organizama.

Središnji dio

Učenici istražuju princip usložnjavanja od stanica do organizma te međusobnu povezanost organskih sustava.

Učenici pogledaju galeriju različitih stanica. Gledajući galeriju, uočavaju i bilježe što su opazili u građi pojedine prikazane stanice. U paru promisle o ulogama pojedine stanice i povezuju građu s ulogom. Svoja zapažanja pojedini parovi razmijene s ostalim učenicima u razredu. Učitelj prati rad svih učenika i procjenjuje ostvarenost prvoga ishoda. Učenici proučavaju princip usložnjavanja te u paru crtaju dijagram kojim ilustriraju proučeno usložnjavanje. Kao dodatni izvor prikaza usložnjavanja učenici mogu pogledati film (<https://www.youtube.com/watch?v=ZRFykdf4kDc>, stranica na engleskome jeziku, pristupljeno 10.8.2017.), a za crtanje dijagrama učenici se mogu koristiti alatom Canva (<http://e-laboratorij.carnet.hr/canva/>).

Učitelj jednom paru provjeri ilustraciju, zatim pošalje te učenike da provjere ostalima i ukažu na netočnosti ako ih ima. Učitelj prati rad svakog para i procjenjuje ostvarenost drugoga ishoda. Učenici dalje u paru rade na istome dijagramu proširujući dio koji prikazuje sustave (trebaju navesti sve sustave u ljudskoga tijela). Zatim rješavaju interaktivni zadatak, prouče sadržaj povezan s vitalnim organima i vodu (uz rješavanje predviđenoga zadatka. Na osnovi svega naučenog učenici rješavaju zadatke kojima objašnjavaju povezanost sustava. U objašnjenje moraju uključiti i objasniti koji vitalni organi sudjeluju te ulogu vode u svemu tome. Zadaci su za učenike u obliku opisane situacije, primjerice: *Što se sve događa u tijelu kad tijekom vožnje bicikla uočite neku prepreku te padnete s bicikla i raskrvarite koljena jer prepreku niste mogli zaobići?* Učitelj može osmisliti slične situacije za svaki par ili skupinu ili može zadati istu situaciju svima. Po završetku učenici prezentiraju svoj uradak ostalima. Prvo jedan par/skupina čita zadanu situaciju, zatim bira par ili skupinu koja će pokušati objasniti što se događa u tijelu te bira skupinu koja će procijeniti je li objašnjenje dobro i zašto. Takva se izmjena aktivnosti može odigrati nekoliko puta. Učitelj prati rad te procjenjuje ostvarenost 3.,4. i 5. ishoda.

Završni dio

Učenici raspravljaju o duljini životnoga vijeka te ga povezuju s utjecajem oksidacijskih sredstava i s prirodnim antioksidansima.

S učenicima razgovarajte o tome koje sve antioksidanse svakodnevno unosimo putem hrane, pića te kakva je njihova veza s duljinom životnoga vijeka. Učenici započinju izrađivati poster o opisanoj problematici na satu, a završavaju ga kod kuće uz uputu da pronađu i koriste se dodatnom literaturnom ili izvorima. Učenici učitelju predlažu kojom se literaturom planiraju koristiti. Poster se može napraviti s pomoću alata Canva (<http://e-laboratorij.carnet.hr/canva/>).

Učitelj zadaje učenicima da ispune **dnevnik učenja** uz uputu da izdvoje koja ih je činjenica o ljudskom tijelu na današnjemu satu najviše iznenadila te o čemu žele znati više. Dok učenici popunjavaju svoj dnevnik, učitelj popunjava **dnevnik poučavanja**.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Prilikom aktivnosti gledanja galerije učenici koji imaju teškoća u oblikovanju rečenica i vezanoga teksta mogu dobiti predložak u obliku

nastavnoga listića na kojemu će biti započete rečenice koje oni dopunjavaju ili učitelj može uputiti učenika koji je u paru s učenikom s teškoćama da mu postavlja potpitanja i vodi kroz zadatak.

Prilikom aktivnosti gledanja videozapisa učenicima treba jasno najaviti što će gledati te na što u videu treba obratiti pozornost. Više o prilagodbi gledanja videozapisa opisano je na sljedećoj poveznici https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/wp-content/uploads/2016/09/CARNET_Didakticko-metodicke-upute.pdf.

Nekim učenicima treba jasno prepričati što se u videu događa te prikazati videozapise koji u sebi imaju jasnu naraciju koja prati slijed događanja u videu. Ako je moguće i potrebno treba izraditi taktilni prikaz kako bi ga učenici mogli opipati.

U izradi taktilnih predložaka važno je paziti na vjernost prikaza (reljefno istaknuti svaki dio). Za neke učenike za korištenje alata Canva (<http://e-laboratorij.carnet.hr/canva/>), potrebno je napraviti predložak, odnosno kratke upute koje će im služiti kao vodič i podsjetnik.

Učenicima je potrebno ponuditi slikovni prikaz situacije za opise situacija (pad s bicikla) koje se rješavaju u paru.

Tijekom završnoga dijela potrebno je učenike potaknuti na raspravu postavljajući potpitanja ili pojednostavljajući pitanja.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Fokus darovitih učenika u ovoj nastavnoj jedinici može se usmjeriti na vitalne organe. Kako je opisano u zadatku dijela „Za znatiželjne“, učenici mogu istražiti opće podatke i zanimljivosti 10 vitalnih organa te ih predstaviti s pomoću prezentacije na Prezi (<http://e-laboratorij.carnet.hr/prezi/>) ili na vlastitoj mrežnoj stranici napravljenoj u alatu Weebly (www.weebly.com).

Ovakvim sužavanjem fokusa na određeni dio nastavne jedinice potiče se učenike na dublje proučavanje teme.



2.2. Spolni i reproduktivni sustav

Obrada novoga gradiva; 2 sata; sposobnost samostalnoga rada, suradnja, kritičko mišljenje

Temeljni koncept: spolni organi, reprodukcija, poštivanje različitosti

Cilj: Spoznati pravilan tijek razvoja, sazrijevanja spolnih organa tijekom života s naglaskom na vrijeme spolne zrelosti i reproduktivne faze. Poštovati pravo na privatnost, uvažavati različitosti u građi, razvoju, ali i razmišljanjima.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishod:

1. Opisati građu muškoga i ženskoga spolnog sustava.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici se prisjećaju svega što znaju o ulozi i građi spolnoga sustava te o značenju puberteta za život.

Učitelj crta na ploču tablicu s tri stupca. U prvi stupac napiše muški spol, u treći stupac ženski spol, a u srednji stupac oba spola. Učenici se tehnikom oluje ideja prisjećaju svih spolnih organa i sustava koji su uključeni u rad spolnoga sustava te određuju je li to obilježje muškoga ili ženskoga spola ili je navedeno zajedničko za oba spola.

Učitelj može napomenuti da postoje neki ljudi koji nemaju sva navedena obilježja te da se onda radi o interseksualnosti o kojoj mogu razgovarati nakon sata.

Središnji dio

Učenici čitaju o ulozi spolnih hormona tijekom razvoja te proučavaju lučenje testosterona s obzirom na godine kako bi povezali ulogu spolnih hormona s funkcijom spolnoga sustava.

Građu i ulogu učenici istražuju u paru. U svakome paru jedan učenik proučava građu i ulogu muških spolnih organa, a drugi učenik građu i ulogu ženskih organa. Kako bi si olakšali, učenici mogu skicirati tablicu s dva stupca dok proučavaju slike i sadržaj.

U prvi pišu sve organe, a u drugi njegovu ulogu.

Nakon što su svi učenici proučili sadržaj povezan sa svojim zadatkom metodom recipročnoga poučavanja, objašnjavaju jedan drugomu naučeno. Prije nego što počnu s objašnjavanjem, svaki učenik u obliku KWL napiše što zna i što želi znati o temi koju će mu njegov par protumačiti. Pripremljena pitanja postavlja svomu paru, a učitelj obilazi svaki par, prati i po potrebi pomaže te procjenjuje ostvarenost ishoda. Nakon toga u tablicu sažeto napiše što je naučio.

Završni dio

Učenici zajedno s učiteljem popunjavaju tablicu s početka sata. Potrebno je popuniti srednji stupac pojmovima koji će omogućiti razumijevanje povezanosti spolnoga sustava s ostalim sustavima, posebno s hormonskim i živčanim sustavom. U popunjavanju tablice učenicima koristi znanje stečeno prethodni sat. Dodatno učitelj s učenicima ponovi ulogu napisanoga organa u tablici te tako procijeni

ostvarenost ishoda čiju procjenu piše u **dnevnik poučavanja**. Zadaje učenicima da u svoj **dnevnik učenja** odgovore na sljedeća pitanja: *Što sam danas naučio? Što mi je bilo najlakše? Što mi je bilo najteže? Što želim znati?* Učenicima treba napomenuti da se u slučaju nejasnoća i nedoumica mogu obratiti učitelju.

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Istaknuti važnost spolnih žlijezda kao ključnih organa za stvaranje spolnih stanica i lučenje spolnih hormona.
2. Usporediti trajanje reproduktivne faze kod žena i muškaraca.

Uvodni dio

Uključi se!

Uputite učenike da svojim riječima napišu što je mejoza. Nakon toga nekoliko učenika čita svoju definiciju, a ostali učenici koji se dobrovoljno jave ili po izboru učitelja moraju opisati ključne riječi koje su učenici spomenuli u definiciji, npr. stanica ili kromosom. Nakon toga treba ponoviti slijed događanja mejoze tehnikom ispremještanih rečenica. Na ploču učitelj napiše nekoliko rečenica ispremješanoga redosljeda, a učenici govore kojim ih pravilnim redosljedom treba poredati. Učitelj zapisuje pokraj rečenica redni broj. Ta se aktivnost može oblikovati tako da se učenicima daju crteži umjesto rečenica.

S učenicima se možete prisjetiti koje su spolne hormone učili prethodni sat te naglasiti njihovu važnu ulogu za razvoj muških, odnosno ženskih spolnih organa te sve povezati s pubertetom.

Središnji dio

Učenici gledaju film koji prikazuje ovulaciju. Nakon filma postavite učenicima pitanje što su vidjeli ili ih uputite da prate slijed jajne stanice koji može rezultirati na dva načina: trudnoćom ili menstrualnim krvarenjem. Ujedno možete ponoviti i ulogu jajnika i jajovoda.

Učenici čitaju sadržaj o oplodnji te razgovarajući s učiteljem ponavljaju muški spolni sustav. Važno je ponoviti broj kromosoma u spolnim stanicama te zaključiti zašto je to tako.

Učenici proučavaju sadržaj i rješavaju zadatak o menstrualnom ciklusu. Zatim čitaju sadržaj o andropauzi, klimakteriju i meonopauzi. Razgovarajući s učiteljem, ističu važnost spolnih žlijezda kao ključnih organa za stvaranje spolnih stanica i lučenje spolnih hormona te uspoređuju trajanje reproduktivne faze u žena i muškaraca. Učitelj na osnovi razgovora procjenjuje ostvarenost obaju ishoda.

Završni dio

Učenici istražuju faktore koji utječu na plodnost muškaraca i žena.

Učenici proučavaju mrežne stranice po izboru ili one predložene u sadržaju. Važnost daju istraživanjima onih faktora na koje mogu već sada utjecati kako bi ostali plodni i imali vlastito potomstvo, ako budu željeli u budućnosti.

Proučeno učenici mogu prikazati u obliku postera koji mogu izraditi u alatu Piktochart (<https://e-laboratorij.carnet.hr/?s=piktochart>). Posterom će osvijestiti svoju okolinu o potrebnome donošenju dobrih odluka povezanih sa zdravljem.

Druga aktivnost koju učitelj može odabrati jest *mind movies*. Aktivnost možete započeti tako da se učenicima zada da na osnovi istraživanja osmisle jednu priču koja nema kraj. Neka je priča o nezdravim navikama zamišljenoga pojedinca koje mogu dovesti do nezrelosti. Tu aktivnost učenici mogu raditi u paru ili skupini. Nakon što osmisle priču, pojedini par/skupina čita ju drugim učenicima koji imaju zadatak dovršiti tako da predvide posljedice i procijene je li takvo ponašanje dobro ili nije te kako se može popraviti.

Učitelj sva svoja opažanja sa sata bilježi u **dnevnik poučavanja** te zadaje učenicima da i oni ispišu stranicu svoga **dnevnika učenja** uz uputu da napišu pitanja koja ih zanimaju i na koja će dobiti odgovor sljedeći sat te ih ubace u kutiju pitanja prije izlaska iz učionice.

U objašnjavanju spolnog načina razmnožavanja mogu pomoći i prijedlozi iz aktivnosti iz scenarija poučavanja *Roditelji i potomci* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Prilikom obrade sadržaja u DOS-u učenike s teškoćama moguće je uputiti na čitanje inkluzivnoga prikaza ako je potrebno.

Kod gledanja filma potrebno je poštivati ranije navedene prilagodbe te u ovome slučaju može se učenicima dati listić sa slikovnim prikazom najvažnijih dijelova filma.

Da bi se neki učenici koristili Pikotchartom (<https://e-laboratorij.carnet.hr/piktochart-izrada-infografike-izvjestaja-postera-i-prezentacija/>), potrebno im je demonstrirati način rada, proći s njim slijed koraka te dati predložak s uputama koji će mu služiti kao podsjetnik.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Daroviti učenici, rješavajući zadatak „Za znatiželjne“, mogu postaviti istraživački problem, istraživačka pitanja i hipoteze te s pomoću alata Google forms (<http://e-laboratorij.carnet.hr/google-forms/>) prikupiti podatke za svoje istraživanje. Rezultate istraživanja mogu predstaviti ostatku razreda.



2.3. Odgovorno spolno ponašanje

Obrada novoga gradiva; 2 sata; sposobnost samostalnoga rada, suradnja, sposobnost analize, sposobnost kritike, kreativnost

Temeljni koncept: razvijati pravilan stav prema svome tijelu.

Cilj: Osvijestiti važnost održavanja higijene i spolno odgovornoga ponašanja kao nužan preduvjet očuvanja zdravlja. Povezati kontracepcijska sredstva s njihovim utjecajem na ovulaciju, začecje te spolno prenosive bolesti. Razvijati pravilan stav o svome tijelu te poštovati različitosti kod pripadnika suprotnoga spola.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Analizirati utjecaj životnih navika i rizičnih čimbenika na zdravlje organizma ističući važnost prepoznavanja simptoma bolesti i pravovremenog poduzimanja mjera zaštite.
2. Povezati spolno prenosive bolesti s njihovim uzročnicima.
3. Opisati utjecaj spolno prenosivih bolesti na ostale sustave organa.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici međusobnim razgovorom i razgovorom s učiteljem izmjenjuju znanja o primjerenoj intimnoj higijeni, povezuju naučeno s pH-vrijednošću vanjskoga spolovila, zaključuju zašto ju je važno ne narušiti te ujedno ponavljaju ulogu i građu muškoga i ženskoga spolnog sustava. Učitelj razgovorom procjenjuje ostvarenost prvoga ishoda.

Središnji dio

Učenici proučavaju spolno prenosive bolesti uzrokovane bakterijama, virusima i gljivicama. Povezuju razvoj bolesti s građom i načinom umnažanja/razmnožavanja virusa i bakterija.

Učenici istražuju suradničkim učenjem. Na početku se učenici organiziraju u 5 matičnih skupina s 5 učenika u svakoj skupini. Prva skupina istražuje osobu oboljelu od klamidije, druga skupina osobu oboljelu od sifilisa, treća skupina osobu oboljelu od gonoreje, četvrta skupina osobu oboljelu od herpesa ili HPV-a, a peta istražuje osobu oboljelu od side ili neke bolesti koju uzrokuju gljivice. Zadatak je svake skupine postaviti dijagnozu osobi iz opisanoga slučaja, objasniti je li bolest uzrokovala bakterija, virus ili gljivica te ih imenovati. U obrazloženju dijagnoze trebaju opisati kako se uzročnik širi te kako se razmnožava u organizmu. Svaki učenik u pojedinoj skupini imenuje se rednim brojem (u svakoj skupini jedan se učenik imenuje brojem 1, drugi se učenik imenuje brojem 2 i tako redom do broja 5). Svaki učenik imenovan brojem 1 dobije svoj zadatak, učenik imenovan brojem 2 svoj zadatak i tako redom do učenika imenovanim brojem 5 (u svakoj skupini učenik s istim brojem radi na istome zadatku). Redoslijed zadataka po brojevima jest sljedeći: učenici s rednim brojem 1 istražuju klamidiju, učenici s rednim brojem dva istražuju sifilis, učenici s rednim brojem tri istražuju gonoreju, učenici s rednim brojem četiri istražuju herpes i HPV virus, a učenici s rednim brojem pet istražuju HIV virus i gljivice. Prvo učenici u svoj matičnoj skupini istražuju samostalno svoj zadatak, a zatim tvore ekspertne skupine tako da svi učenici imenovani brojem jedan čine jednu ekspertnu skupinu, svi učenici imenovani brojem dva tvore drugu ekspertnu skupinu i tako redom do pete skupine. Učenici u ekspertnim skupinama

razmjenjuju iskustva, dopunjuju se i rješavaju moguće nejasnoće, a potom se vraćaju u svoju matičnu skupinu. Zadatak svakoga učenika u matičnoj skupini jest izvijestiti i objasniti ostalim učenicima svoj zadatak kako bi znali riješiti zajednički zadatak skupine. Ako u razredu ima više od 25 učenika, može se formirati još dodatna skupina s novim opisom slučaja, ili nekoliko učenika u pojedinoj skupini može biti imenovana istim brojem. Opise stanja oboljele osobe osmišljava sam učitelj. Primjerice, za oboljele od klamidije može se učenicima ponuditi sljedeći opis: *Osoba 14 dana nakon spolnoga odnosa odlazi k liječniku zbog peckanja tijekom mokrenja i pojačanoga iscjetka žućkaste boje iz rodnice. Nakon pregleda liječnik primjećuje gnojan iscjedak iz vrata maternice, edem i crvenilo na vratu maternice te oskudno krvarenje na dodir.*

Učitelj obilazi učenike, prati rad, provjerava rad ekspertne skupine, a zatim i rad matične skupine te procjenjuje stupanj aktivnosti i samostalnosti učenika u radu te ostvarenost drugoga ishoda.

Završni dio

Nakon što svaka matična skupina postavi dijagnozu, ona prezentira svoj uradak ostalim skupinama.

Svaka matična skupina čita ostalim matičnim skupinama zadani opis koji su istraživali. Prije nego što otkriju postavljenu dijagnozu, biraju skupinu učenika koji će pokušati sami postaviti dijagnozu na osnovi stečenoga znanja. Prozvana skupina pri tome bira skupinu koja će procijeniti točnost njihove dijagnoze. Učitelj tijekom izlaganja matičnih skupina navodi na razgovor i zaključak o tome kako istraživane spolno prenosive bolesti utječu na ostale sustave organa te procjenjuje ostvarenost trećega ishoda.

Procjene ishoda i procjene aktivnosti učenika tijekom suradničkoga učenja, odnosno razvoja generičkih kompetencija učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**. Da bi dodatno procijenili ostvarenost ishoda, učitelji mogu postaviti i sljedeća pitanja: *Usporedi mogućnost liječenja bakterijske i virusne spolno prenosive bolesti. Opiši društvene kontakte koji ne mogu doprinijeti zarazi s npr. HIV-om. Koji se uzročnici spolno prenosivih bolesti mogu prenijeti s majke na dijete? Kako se prenose?* Učitelj učenicima pitanja postavlja pisano i na njih odgovaraju svi učenici te svoje odgovore predaju učitelju pri izlasku iz razreda. Učitelj odgovore analizira, dodano procjenjuje ostvarenost ishoda, odnosno učinkovitost učenja/ poučavanja te se na njih osvrće zajedno s učenicima na početku sljedećega sata.

Učitelj potiče učenike da ispišu stranice **dnevnika učenja** i daje im dodatnu uputu da napišu što su naučili te što će promijeniti / o čemu će voditi računa a povezano je s obrađenim gradivom. Učitelj potiče učenike da u kutiju namijenjenu pitanjima ubace pitanja/problem o kojemu žele razgovarati na sljedećemu satu.

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Usporediti vrste kontracepcijskih sredstava prema načinu djelovanja, njihovim prednostima i nedostacima.
2. Staviti u odnos kontracepcijska sredstva, trudnoću i spolno prenosive bolesti.

Uvodni dio

Uključi se!

Učitelj s učenicima analizira odgovore na pitanja postavljena prethodni sat. U razgovoru učenici nabrajaju sva kontracepcijska sredstva za koja su do sada čuli.

Središnji dio

Učenici istražuju kontracepcijska sredstva prema načinu djelovanja, njihovim prednostima i nedostacima te ih analiziraju u odnosu na trudnoću i spolno prenosive bolesti.

Učenici rade u istim matičnim skupinama kao prethodni sat. Istražuju zadano kontracepcijsko sredstvo te analiziraju njegov utjecaj na zaštitu od trudnoće i spolno prenosive bolesti koju su prethodni sat dijagnosticirali. Svaka skupina istražuje jednu zadanu metodu kontracepcije: prva skupina istražuje apstinenciju, druga skupina prirodne metode, treća mehanička sredstava, četvrta hormonske metode, a peta kemijske metode. Skupini koja radi na apstinenciji učitelj zadaje slučaj gljivičnoga oboljenja. Svaka skupina mora odgovoriti na sljedeća pitanja: *Sprječava li zadana metoda trudnoću? Sprječava li*

zadana metoda infekciju virusom, bakterijom ili gljivicom? Koliko je efikasna ta metoda? Izaziva li metoda neke nuspojave? Koje?

Skupine si međusobno prezentiraju uratke, a učitelj potiče na razgovor o svakome uratku te procjenjuje ostvarenost oba ishoda. U razgovoru s učenicima učitelj potiče učenike da kažu slažu li se s uratkom ili ne, zašto se slažu ili ne slažu, žele li nešto dodati, mogu li nešto više reći o uratku i sl.

Završni dio

Učenici vježbaju vještinu donošenja odluka.

Učitelj cijelomu razredu čita situaciju u kojoj se našao njihov vršnjak, a zadatak je učenika pronaći najbolje rješenje za opisani problem i pomoći zamišljenomu vršnjaku da donese najbolju odluku. Učenici rade u skupinama, a svaka skupina rješava isti opisani problem. Prvo učenici u opisanoj situaciji pronalaze i imenuju problem, zatim predlažu tri različita moguća rješenja za problem. Svakomu rješenju pronalaze pozitivne i negativne strane. Predlažu tko bi mu mogao pomoći i kako. Na osnovi svega napisanoga učenici raspravljaju i zajedno u skupini predlažu jednu od triju ponuđenih mogućnosti kao najbolju za rješenje zadanoga problema. Situaciju koja se može ponuditi učenicima osmišljava sam učitelj. Učenici međusobno čitaju jedni drugima ponuđena rješenja uz dodatni razgovor i raspravu.

Učitelj zadaje učenicima zadatak da svatko na ljepljivi papirić napiše što su danas naučili. Na zajednički prostor (ploču ili komad papira) lijepe papiriće. Učitelj čita napisano i procjenjuje ostvarenost ishoda te popunjava **dnevnik poučavanja**. Za to vrijeme učitelj zadaje učenicima da papirić zalijepe u svoj **dnevnik učenja** te ih podsjeća da mogu pitanja povezana s temom ubaciti u kutiju namijenjenu učeničkim pitanjima i da će se o njima raspravljati na sljedećemu satu.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Tijekom obrade sadržaja u DOS-u učenike s teškoćama upućuje se na inkluzivni prikaz ako je potrebno.

Ako učenik s teškoćama sudjeluje u suradničkome obliku učenja, treba mu objasniti njegovu ulogu u skupini i točno mu objasniti koji zadatak treba odraditi u skupini (npr. uloga zapisničara).

Nekim učenicima s teškoćama kod zasebnoga proučavanja spolnih bolesti potrebno je dati predložak u obliku nastavnih listića na kojemu će biti postavljena pitanja na koje učenik treba odgovoriti ili rečenice koje učenik treba dopuniti. Tako će kasnije bolje moći prenijeti znanje svojoj matičnoj skupini.

Ako će se učenik s teškoćama služiti novim alatima, učitelj će mu demonstrirati rad s tim alatima, proći s učenikom slijed koraka te pripremiti učeniku pisane/slikovne upute kao podsjetnik.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Darovitim učenicima može se postaviti zadatak „Za znatiželjne“. Produblivanjem znanja na ovaj način te povezivanjem s poviješću može se potaknuti i učenikova kreativnost. U alatu Canva (<http://e-laboratorij.carnet.hr/canva/>) učenici mogu napraviti poster o određenoj povijesnoj ličnosti koja je svoje odluke donosila pod utjecajem posljedica spolno prenosive bolesti.

Kao dodatni zadatak darovitim se učenicima može zadati zadatak istraživanja prevencije ili postotka spolnih bolesti spomenutih na satu. Te podatke mogu usustaviti i u alatu Meta-Chart (<http://e-laboratorij.carnet.hr/meta-chart-izradite-grafikone-bez-muke/>) te prikazati spolne bolesti po njihovu postotku pojavnosti u spolno aktivnome stanovništvu.



2.4. Oplodnja, trudnoća i porođaj

Obrada novoga gradiva; 2 sata; sposobnost samostalnoga rada, suradnja, kritičko mišljenje

Temeljni koncept: trudnoća

Cilj: Upoznati uredan tijek trudnoće – od oplodnje do porođaja. Ukazati na moguće posljedice svojih odluka te potrebu za odgovornim ponašanjem.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Razlikovati osnovni tijek razvoja ploda do porođaja.
2. Povezati menstrualni ciklus s oplodnjom i trudnoćom.
3. Opisati znakove koji ukazuju na trudnoću i njezin uredan tijek.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici promatraju grafički prikaz te komentiraju smrtnost dojenčadi u Hrvatskoj u odnosu na ostale zemlje te zemlje EU.

Potaknuti učenike ne promišljanje o blagodatima koje uživaju s obzirom na ostale zemlje, ali i o mogućnostima koje se možda pružaju u drugim zemljama, a kod nas ne.

Raspraviti o tome s koliko je godina uobičajeno ostvarivanje prve trudnoće u Hrvatskoj, kako se te godine mijenjaju u odnosu na pripadnost određenoj kulturi, naciji te kroz povijest.

Središnji dio

Učenici istražuju normalni, uredni tijek trudnoće kroz razvoj ploda.

Učenike uputite da naprave tablicu s dvjema kolonama. U jednu kolonu pišu namirnice koje su poželjne u prehrani, a u drugu one koje se rjeđe trebaju naći na jelovniku. Komentirajte sadržaje tablica. Raspravite s njima koja su to stanja, trenutci u životu kad potrebe prestaju biti uobičajene i zahtijevaju dodatnu pažnju. Učenici čitaju o prijedlozima kojima će se planiranje trudnoće upotpuniti i pri tome komentiraju ono što su o toj temi čuli u svakodnevnome životu.

Učenici mogu izraditi tablicu u obliku KWL na temu trudnoća. Nakon toga istražuju u paru radeći na tekstu. Učenici proučavaju tijek razvoja prvo zametka, nakon toga ploda. Kako bi si olakšali učenje, mogu nacrtati siluetu čovjeka i na njoj upisivati organ ili sustav organa te tjedan u kojemu se oni razvijaju.

Završni dio

Učenici proučavaju sadržaj i rješavaju zadatak povezan s trudnoćom i razvojem ploda. Učenici zajedno s učiteljem raspravljaju o svakodnevnim savjetima koji su često izrečeni u dobrim namjerama, ali nemaju znanstveno utemeljeno pokriće.

Prisjetite se s učenicima koliko traje razvoj ploda u drugim vrsta. Raspravite vezu između broja potomaka, učestalosti poroda/kočenja/lijevanja i brige oko potomaka.

Razgovarajući i postavljajući pitanja o trudnoći i razvoju ploda, učitelj može procijeniti ostvarenost ishoda, a uočeno piše u **dnevnik poučavanja**. Zadaje učenicima da u svoj **dnevnik učenja** odgovore na sljedeća pitanja: *Što sam danas naučio? Što mi je bilo najlakše? Što mi je bilo najteže? Što želim znati?* Napominje učenicima da o svim pitanjima i nedoumicama mogu razgovarati i s učiteljima.

U obradi različitih načina razmnožavanja i njihovog povezivanja s razmnožavanjem kod čovjeka mogu pomoći i prijedlozi iz aktivnosti iz scenarija poučavanja *Ljubavni život životinja* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>).

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Opisati pojave koje prethode porodu te njegov uredan tijek.
2. Usporediti razlike i sličnosti u nastanku i razvoju jednojajčanih i dvojajčanih blizanaca.
3. Opisati potrebu odgovornoga ponašanja tijekom trudnoće te važnost odgovornoga roditeljstva.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici se prisjećaju tijeka trudnoće s prethodnog sata te ponavljaju proces oplodnje i začeća.

Navode koje su poželjne namirnice u prehrani, kako se općenito osobe mogu pripremiti za trudnoću neovisno o spolu.

Istaknuti s učenicima moguće posljedice na razvoj ploda ako se trudnica ne pridržava liječnikovih uputa. Učenici mogu izraditi tablicu u kojoj će navesti pozitivne i negativne posljedice na ženino tijelo tijekom trudnoće.

Raspravite s učenicima na koje uvjete trudnica može utjecati, ali i na što ne može utjecati tijekom trudnoće.

Središnji dio

Učenici gledaju galeriju tijeka poroda. Učenici čitaju sadržaj o tome što se može dogoditi ako porod krene prije nego što se plod razvije ili ako ne može doći do vaginalnoga poroda. Mogu se istaknuti pozitivni primjeri djece koja su se rodila prerano ili carskim rezom. Raspravite o tome kako je u prošlosti nemogućnost obavljanja carskoga reza ili nepostojanje inkubatora utjecalo na preživljavanje novorođenčadi.

Potražite dodatne informacije na sljedećim mrežnim stranicama <http://www.sbgoljak.hr/> ili <http://www.zdrav-zivot.com.hr/izdanja/skolska-fobija/prijevremeni-porodjaj-i-nedonosce/>.

Učenici rješavaju zadatke o trudnoći i razvoju ploda.

Završni dio

Učenici proučavaju mrežne stranice na kojima mogu proučiti s kojim se izazovima susreću nedonošćad, ali i njihove majke. Raspravljaju zašto postoji specifičnost u računanju njihove dobi s obzirom na zrelost koja odudara od stvarne.

Ponovno proučite tablicu koju su učenici izradili u uvodnome dijelu. S učenicima se može raspravljati o tome kako žena svojim odlukama o prehrani, kretanju i sl. može utjecati na smanjenje negativnih utjecaja na tijelo tijekom trudnoće.

Učitelj sva svoja opažanja sa sata bilježi u **dnevnik poučavanja** te zadaje učenicima da i oni ispišu stranicu svog **dnevnik učenja**.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Tijekom rasprave o godini ostvarivanja prve trudnoće u različitim kulturama učenicima s teškoćama možete dati sliku koja prikazuje pripadnike određene kulture i povijesna razdoblja. Slikovnim prikazom popratite i ponavljanje o trajanju razvoja ploda kod drugih vrsta.

Kao pomoć u rješavanju zadatka o razvoju organa učenicima s teškoćama može se ponuditi gotov slikovni prikaz s crtama na koje će oni upisivati tjedan u kojemu se organ razvija. Po potrebi možete uvećati slikovni prikaz i omogućiti veći prostor za upis.

Učenicima s oštećenjima vida možete ponuditi 3D prikaz čovjeka (unutarnjih organa) i ponuditi da opipa svaki organ i poveže s tjednom u kojemu se razvija.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Daroviti učenici u ovoj nastavnoj jedinici mogu produbiti svoje znanje o matičnim stanicama. Svoje istraživanje mogu izraditi u obliku postera s pomoću alata Canva (www.canva.com) ili u obliku prezentacije u alatu Prezi (<http://e-laboratorij.carnet.hr/prezi/>).

U svome predavanju neka obrazlože važnost pohranjivanja matičnih stanica te za što se sve one kasnije mogu iskoristiti.



2.5. Spolni i reproduktivni sustav – ponavljanje

Sistematizacija (ponavljanje) gradiva; 2 sata; suradnja, sposobnost analize

Temeljni koncept: organski sustavi, organi, homeostaza

Cilj: Osvijestiti kako rad jednoga organa može utjecati na rad drugoga. Opisati promjene koje se događaju tijekom ljudskoga života. Istaknuti moguće posljedice spolno aktivnoga ponašanja.

Na dvosatu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Povezati građu i ulogu organa/ organskih sustava i ukazati na usložnjavanje unutar organizma.
2. Usporediti građu i funkciju muških i ženskih spolnih organa.
3. Istaknuti ulogu spolnoga sustava čovjeka za opstanak i produljenje vrste.
4. Povezivati potrebe održavanja higijene s održanjem spolnoga sustava čovjeka.

Uvodni dio

Uključi se!

Prisjetite učenike što su učili o kruženju tvari i protjecanju energije kroz hranidbene lance. Razgovarajte što će se dogoditi s tvarima nakon što ih osoba, životinja pojede, tj. unese u svoje tijelo. Hoće li se tvari potrošili? Što nam kemija o tome govori? Raspravite o sljedećoj rečenici iz svakodnevnoga života

„Potrošio sam XY struje/energije.“ Može li se energija trošiti?

Na primjerima iz svakodnevnoga života učenici mogu napraviti jedan niz koji će ukazivati na pretvorbe energije u domaćinstvu. To mogu prikazati kao konceptualnu mapu.

Pogledajte galeriju fotografija te proučite kako protječe energija unutar hranidbenoga lanca. Služeći se metodom oluje ideja, učenici govore što su naučili o pH-vrijednostima. Koju pH-vrijednost imaju pojedine namirnice, općenito tvari? Može se napraviti tablica s tri stupca u koje će učenici upisivati koje su namirnice kisele, neutralne i lužnate.

Učenicima ponudite i neke namirnice koje nisu oni sami naveli i predložite da ih prema svome iskustvu razvrstaju u jedan od triju stupca. Na kraju je potrebno usporediti tablice i ispraviti ako su krivo odredili pH-vrijednost.

Učenicima je moguće najaviti da pronađu namirnice koje imaju različite pH-vrijednosti te ih donesu na sat. Tada će biti napravljeno njihovo razvrstavanje.

Učenici mogu izvesti istraživanje ispitujući pH-vrijednost pojedinih namirnica. Osim toga mogu umjesto upisivanja crtati tvari, tj. namirnice.

Središnji dio

Učenici rješavaju pitanja o protoku energije i pH-vrijednosti u tijelu.

Učenici će odgovarati na pitanja koja su predložena. Učenike treba poticati na postavljanje pitanja usmjeravajući ih na detaljniju analizu grafičkih prikaza.

Učenicima možete u okvirima prvoga pitanja pripremiti slike kojima će se služiti pri izradi primjera hranidbene mreže ili hranidbenoga lanca; s time da se tada čovjek postavlja kao dio tih struktura.

Učitelj u okvirima drugoga pitanja može napraviti poveznicu sa sadržajima iz kemije razmatrajući pri tome koja će biti pH-vrijednost ako npr. dođe do unosa kisele i lužnate namirnice u isto vrijeme. Potaknite učenike na promišljanje što se događa pri narušavanju pH-vrijednosti pojedinih tkiva, organa ili sustava organa. Učenici mogu dobiti dodatne informacije na sljedećoj mrežnoj stranici: <https://www.phreshproducts.com/learn/charts/>. Preporučite učenicima vođenje dnevnika prehrane kako bi učenici osvijestili koje namirnice najčešće unose u tijelo s obzirom na pH-vrijednost. Razgovarajte s njima kako izraditi jelovnik u kojem bi bile zastupljene obje skupine namirnica.

Više o samoj acidobaznoj ravnoteži te njezinu utjecaju na homeostazu učenici mogu pronaći na sljedećoj mrežnoj stranici <http://zdravaprehrana.info/acido-bazna-ravnoteza-organizma/>.

Učitelj u okvirima trećega pitanja treba učenike potaknuti na razmišljanje o mogućim oblicima zaraze. Potrebno je istaknuti ulogu zaštite i kod socijalnih kontakata te navesti pravila ponašanja u blizini osobe koja ima neku zaraznu bolest. Potaknite učenike na prevladavanje straha i osvještavanje koje su situacije opasne pri kontaktu s osobama zaraženim od npr. AIDS-a. Više informacija o samoj bolesti, testiranju, životu s tom bolesti učenici mogu doznati na sljedećoj mrežnoj stranici: <http://huhiv.hr/category/o-hiv-u/>.

Završni dio

Učenici raspravljaju o potrebi odgovornoga roditeljstva. Učenicima dopustite da se izražavaju u okviru svojih odgojih vrijednosti, religijskih uvjerenja, ali i vlastitih potreba. Svakako dopustite da budu različiti, ali i da različitost prihvaćaju.

S učenicima možete obilježiti Svjetski dan borbe protiv AIDS-a koji je 1. prosinca. Potaknite učenike na promišljanje kako te osobe nastoje svladati svakodnevne izazove, koje su radnje ili mjesta potencijalno opasni za njih, što može doći do aktiviranja virusa ili potencijalne zaraze druge osobe. Učenici taj dan mogu obilježiti različito se izražavajući na satima likovne kulture, hrvatskoga jezika ili stranoga jezika. Radove mogu izložiti na mrežnim stranicama škole i/ili u prostorijama škole.

Učitelj sva svoja opažanja sa sata bilježi u **dnevnik poučavanja** te zadaje učenicima da i oni napišu stranicu svoga **dnevnik učenja** uz uputu da napišu pitanja koja ih zanimaju i na koja će dobiti odgovor sljedeći sat te da ih ubace u kutiju pitanja prije izlaska iz učionice.

Učitelj na osnovi razgovora procjenjuje ostvarenost ishoda.

Na drugome satu učenici odgovaraju na pitanja koja su predviđena kvizom, ispravljaju se netočnosti te se učenicima ostavlja mogućnost postavljanja dodatnih pitanja.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenicima s teškoćama slikovni će prikaz u uvodnome dijelu uvelike olakšati sudjelovanje u raspravi. Potaknite ih na uključivanje u rad postavljanjem pitanja, potpitanja ili ih možete potaknuti dajući im opis slike ako učenik iskazuje veće teškoće za uključivanje u raspravu.

U središnjemu djelu propitkivanja principa usložnjavanja također tim učenicima možete dati slikovni prikaz.



2.6. Od zigote do doba starosti

Obrada novoga gradiva; 2 sata; sposobnost samostalnoga rada, suradnja, kritičko mišljenje

Temeljni koncept: doba ljudskoga života

Cilj: Upoznati osnovne karakteristike svih šest životnih doba ljudskoga života. Prihvatiti različitosti i razviti toleranciju prema osobama koje se nalaze u nekome drugom dobu.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Obrazložiti fizičku i psihičku promjenjivost ljudske jedinice tijekom života.
2. Analizirati pojedina životna razdoblja kroz koje čovjek prolazi s posebnim naglaskom na njegovo psihičko, spolno i fizičko sazrijevanje.

Uvodni dio

Uključi se!

Učitelj crta na ploču tablicu s tri stupca. U prvi stupac napiše pubertet, u drugi stupac roditelji, a u srednji stupac djedovi i bake. Učenici za svaki stupac iznose koja su pozitivna, a koja negativna obilježja svakoga razdoblja. Svakako treba naglasiti pozitivna obilježja, ali i potaknuti na uočavanje problema s kojima se osoba u svakoj životnoj dobi susreće i navođenje načina kako te probleme riješiti.

Učitelj može sa svoga aspekta ili aspekta svoje generacije obrazložiti svoje viđenje dobrih/loših obilježja životnoga razdoblja u kojemu se nalazi.

Središnji dio

Učenici se prisjećaju što su učili o razvoju zametka i ploda u maternici.

Promatraju galeriju slika te se prisjećaju koji su događaji obilježili njihovo djetinjstvo. Mogu raspravljati u paru i usporediti s koliko su godina naučili neke od osnovnih radnji, primjerice hodanje, govorenje. Uspoređuju međusobno i s koliko su godina krenuli u vrtić ili školu. Osmislite neki problem ili situaciju u kojoj se našao neki njihov vršnjak. Za svaku grupu učenika osmislite drugačiju situaciju. Članovima grupe se dodijele uloge. Jedan član grupe je majka ili otac, drugi djed ili baka, treći stariji brat/sestra, a četvrti mlađi brat/sestra. Svako na temelju svoje uloge donosi rješenje zadane situacije koje je u skladu s dobi koju predstavlja njegova uloga. Nakon toga grupe si međusobno prezentiraju svoja rješenja te zajedno s učiteljem izdvajaju obilježja određene životne dobi. Zadati učenicima da kod kuće ispričaju svojim ukućanima što su napisali te da pomoću njih upotpune ili promjene svoje rješenje.

Završni dio

Učenici zajedno s učiteljem dopisuju nove informacije u tablicu s početka sata.

Dodatno učitelj s učenicima ponavlja doba ljudskog života te tako procijeni ostvarenost ishoda čiju procjenu piše u **dnevnik poučavanja**. Zadaje učenicima da u svoj **dnevnik učenja** odgovore na sljedeća pitanja: *Što sam danas naučio? Što mi je bilo najlakše? Što mi je bilo najteže? Što želim znati?* Napomenite učenicima da o svim pitanjima i nedoumicama mogu razgovarati s učiteljima.

Na mrežnim stranicama <https://incubis.izvorosiguranje.hr/autoodgovornost/Doc/T50103%20-%20Tablica%20invaliditeta.pdf> proučite kolikom se postotkom invalidnosti izražava ozljeda pojedinoga tkiva, organa ili organskoga sustava. Međusobno raspravite u kojemu su odnosu visina postotka invaliditeta i utjecaj toga invaliditeta na obavljanje osnovnih zadaća u životu.

U školski kurikulum može se uvrstiti humanitarni projekt kojim će se omogućiti volontiranje učenicima radi pripomoći osobama starije životne dobi.

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Usporediti promjene kroz koje prolaze različiti spolovi tijekom puberteta poštujući različitosti.
2. Povezivati ulogu hormona s razvojem spolnih žlijezda i njihovih produkata.

Uvodni dio

Uključi se!

Uputite učenike da svojim riječima napišu što su primijetili da im se događa u ovoj životnoj dobi, koje su im glavne preokupacije i sl.

Predložite učenicima da napišu pitanja na koja bi željeli dobiti odgovore. S obzirom na osjetljivost dobi u kojoj se nalaze, postoji mogućnost i da se pitanja anonimno ubacuju u neku kutiju ili sl.

S učenicima se prisjetite o kojim su spolnim hormonima učili. Naglasite važnu ulogu za razvoj muških, odnosno ženskih spolnih organa. Možete načiniti grafički prikaz u digitalnom alatu Piktochart (<https://e-laboratorij.carnet.hr/?s=piktochart>).

Središnji dio

Analizirajte što su učenici napisali u uvodnome dijelu, a povezano je s događanjima u njihovoj trenutačnoj dobi. Učenici mogu sami izraditi Vennov dijagram razlika u građi dječaka i djevojčica.

Uputite učenike na analizu Vennova dijagram spolnih karakteristika dječaka i djevojčica. Učitelj na osnovi razgovora procjenjuje ostvarenost ishoda.

Završni dio

Učenici istražuju koji su oblici učenja karakteristični za pojedinu dob ljudskoga života.

Učenici mogu osvijestiti prednosti i nedostatke svake dobi igrajući igru uloga. Neka učenici budu podijeljeni na šest skupina i svaki učenik predstavnik je jedne životne dobi. Međusobno mogu razmjenjivati što im se sviđa u njihovoj životnoj dobi, kako se nose s pojedinim izazovima, gdje nailaze na nerazumijevanje za svoje potrebe te što bi poručili osobama koje se nalaze u životnim dobima kroz koja su oni prošli.

Učenici proučavaju mrežne stranice po izboru. Pronalaze koje su mogućnosti koje se nude za učenje u određenoj životnoj dobi.

Učenici mogu u obliku postera prikazati što se karakteristično nudi za učenje u svakoj životnoj dobi. Poster mogu izraditi u alatu Piktochart (<https://e-laboratorij.carnet.hr/?s=piktochart>).

Učenici mogu predložiti aktivnosti s kojima bi mogli sudjelovati u svojoj zajednici i tako se povezati s osobama drugih životnih doba.

Učitelj sva svoja opažanja sa sata bilježi u **dnevnik poučavanja** te zadaje učenicima da i oni napišu stranicu svoga **dnevnika učenja** uz uputu da napišu pitanja koja ih zanimaju i na koja će dobiti odgovor sljedeći sat te da ih ubace u kutiju pitanja prije izlaska iz učionice.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Raspravu o razvoju zametka i ploda popratite slikovnim prikazom kako bi se učenici s teškoćama u nju lakše uključili. U uvodnome dijelu sata tim se učenicima može postaviti pitanje što slika prikazuje. Učenicima s većim teškoćama u komunikaciji postavljajte potpitanja.

U raspravi o izazovima s kojima se susreću osobe s teškoćama, učenici se mogu upoznati i s izazovima s kojima se susreću djeca s teškoćama. Kako bi im se ti izazovi predstavili, učenici mogu sudjelovati u aktivnostima predloženim u Disability awareness activity packetu (<https://www.dvusd.org/site/default.aspx?PageType=19>).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Daroviti učenici u sklopu zadatka „Za znatiželjne“ mogu napraviti istraživanje kako neočekivane odluke poznatih osoba utječu na širu okolinu.

Pregled svojih istraživanja i zaključaka mogu predstaviti razredu služeći se alatom Prezi (<http://e-laboratorij.carnet.hr/prezi/>).



2.7. Kroz život – ponavljanje

Ponavljanje gradiva; 2 sata; suradnja, sposobnost analize

Temeljni koncept: doba ljudskoga života

Cilj: Ukazati na određene psihičke i fizičke promjene koje se događaju tijekom različitih životnih doba. Razvijati empatiju za potrebe osoba koje se nalaze u nekome drugom životnom dobu.

Na dvosatnu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Analizirati životni ciklus čovjeka s naglaskom na prednosti i nedostatke pojedinoga životnog razdoblja.
2. Povezati psihičke i fizičke promjene s razvitkom pojedinca tijekom života.
3. Razvijati empatiju prema pripadnicima drugih doba s obzirom na neke specifičnosti koje ih mogu obilježiti.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici navode osobe iz svoje okoline koje pripadaju različitim starosnim grupama. Raspravljaju o prednostima i nedostacima svake starosne grupe, općenito o postupcima društva prema njima, o mogućnostima koje im se pružaju i o izazovima s kojima se susreću.

Središnji dio

Učenici predloženim pitanjima analiziraju kako se ljudsko tijelo mijenja fizički i psihički kroz život. Moguće je organizirati debatu. Učenike podijeliti u afirmacijsku, negacijsku ekipu. Predvidjeti koji će učenici biti suoci (svakako odaberite neparni broj učenika) te voditelja debate. Potrebno je odrediti fiksno vrijeme koje će biti omogućeno svakom sudioniku ekipe za iznošenje argumenata. Pripadnost ekipi nije nužno, niti uvijek poželjno uskladiti sa stavovima pojedinca. Cilj je razvijanju kritičkog mišljenja ovom tehnikom.

Završni dio

Učenici raspravljaju o utjecaju uvjeta na Zemlji koji su doveli do razvoja pojedinih sustava ili njihovih karakteristika. Pri tome uspoređuju kako boravak u svemiru utječe na ljudsko tijelo.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Prikazivanje slika ljudi u različitim životnim dobima uvelike će olakšati učenicima s teškoćama rad na satu.

Pri rješavanju 8. i 9. zadatka učenicima s teškoćama po potrebi treba dati predložak s formulom za postotni račun te ih uputiti gdje da pronađu informacije potrebne za rješavanje 8. zadatka.



3. MODUL:

Živčani sustav, osjetila i hormoni

3. MODUL:

Živčani sustav, osjetila i hormoni

Trajanje: 16 školskih sati

Ishodi modula:

- ✓ **Usporediti nadzorne, regulacijske i koordinacijske uloge** živčanoga i endokrinoga sustava.
- ✓ Povezati ulogu provođenja impulsa s građom neurona i sinapsi.
- ✓ Razviti zdrave životne navike koje će spriječiti pojavu bolesti.
- ✓ Procijeniti utjecaj doživljaja osjeta kao poveznice s vanjskim svijetom na kvalitetu življenja.
- ✓ Raspravljati o važnosti hormona za pravilno održavanje svih životnih funkcija i o pojavi bolesti uslijed nedostatka ili viška hormona.

Generičke kompetencije:


suradnja, informacijska pismenost, kritičko mišljenje (sposobnost kritike i samokritike), rješavanje problema.

Napomena:

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

Jedinice DOS-a:

- 3.1. Od živčane stanice do živčanog sustava
- 3.2. Mozak – kontrolor svih aktivnosti
- 3.3. Očuvanje zdravlja živčanog sustava
- 3.4. Živčani sustav – ponavljanje
- 3.5. Građa i uloge osjetila
- 3.6. Osjetila – ponavljanje
- 3.7. Hormoni – kemijski glasnici u našem tijelu
- 3.8. Hormoni – ponavljanje



3.1. Od živčane stanice do živčanoga sustava

Obrada novoga gradiva; 3 sata

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

Temeljni koncept: Živčana stanica

Cilj: Opisati građu i funkciju živčanoga sustava te razlikovati namjerne pokrete od refleksnih. Razumjeti važnost živčanoga sustava za svakodnevni život.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Povezati građu i funkciju živčane stanice.
2. Objasniti način primanja i prenošenja podražaja.
3. Razlikovati vrste živaca prema ulozi.

Uvodni dio

Uključi se!

Prema Uvodu iz DOS-a osvijestiti u učenika koja je razlika između dodira, šakljanja i kada ono prelazi granicu i postaje bol. Raspraviti o pitanjima koja su ponuđena.

Središnji dio

Učenici promatraju živčane stanice pod mikroskopskim uvećanjem. Uočeno crtaju što vjernije u svoje bilježnice.

Navode zajedničke dijelove za koje smatraju da bi ih trebala imati i živčana stanica i ostale stanice koje su do sada proučavali. Učitelj podsjeća učenike koja je uloga tih organela. Vođeni tekstom iz DOS-a, proučavaju posebnost u građi živčanih stanica.

Učitelj pita učenike jesu li se ikada udarili u području lakatne jamice. Kakav je bio osjećaj i kojom se brzinom bol širila? Na tom primjeru može se opisati nastanak podražaja i njegovo širenje. Učenici mogu u svoje zabilješke na tom primjeru slikovno zapisati kako je nastao podražaj te kako se on širio.

Nakon što učitelj objasni što je sinapsa i koje su vrste sinapsi, učenici dobiju zadatak da napišu koja je moguća posljedica aktiviranja živčane, mišićne ili žljezdane stanice.

Učenici na tekstu proučavaju kako od živaca nastaje tvorba živac. Pri tome to trebaju prikazati slikovno – nacrtati i označiti u svoje zabilješke.

Učitelj navodi učenike na promišljanje kakvi bi to bili osjetilni, pokretački, a kakvi mješoviti živci.

Završni dio

Na svojem crtežu živčane stanice učenici trebaju navesti pojedine dijelove, označiti naboj u trenutku kad je stanica u mirovanju. Međusobno u paru učenici razmjenjuju bilješke te kontroliraju točnost označavanja.

Učitelj i učenici rade osvrt na sat. Učitelj postavlja učenicima sljedeća pitanja kojima će procijeniti ostvarenost ishoda:

- Koji dio živčane stanice omogućuje oslobađanje energije iz glukoze?
- Koji su dijelovi živčane stanice u funkciji primanja i prenošenja podražaja?
- Usporedi brzinu putovanja impulsa duž mijeliniziranoga i nemijeliniziranoga vlakna.
- Ako govorimo o zdravim stanicama, tko ima više mijeliniziranih stanica: osoba u mladosti ili pubertetu?
- Unos povrća i voća u organizam bitan je i zbog dobivanja iona kao što je magnezij. Pretpostavite kako će nedostatak izvora magnezija utjecati na provodljivost u živčanim stanicama.
- Promotrite sliku živčane stanice u mirovanju. Odredite koji naboj ima vanjski, a koji unutrašnji dio membrane živčane stanice.
- Navedite neke od pokreta, radnji koje mogu dovesti do promjene naboja na membrani živčane stanice.
- Objasnite što bi se dogodilo sa živčanom stanicom koja bi izgubila kratke ogranke.
- Ima li osoba koja je škakljivija više ili manje živčanih stanica i jesu li te stanice bliže površini kože ili su dublje?
- Koja je uloga mijelinske ovojnice?
- Opišite građu živca.
- Navedi vrste živaca.
- Ako je živac povezan s receptorima i mišićnim stanicama, kojoj skupini živaca on pripada?
- U jeziku se nalaze živci koji povezuju osjetilne pupoljke s dijelom mozga odgovornim za otkrivanje osjetila. U koju skupinu taj živac pripada?

Dio pitanja može se urediti i postavljati kroz Mentimeter.

Procjene ishoda, aktivnosti učenika tijekom sata i razvoja generičkih kompetencija učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**. Učitelj potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja**.

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Opisati građu i ulogu leđne moždine.
2. Interpretirati refleksni luk i njegovu važnost u prevenciji ozljeda.

Uvodni dio

Uključi se!

U svakodnevnome životu mogu se čuti sljedeće izjave: *Ima brze refleksne., Refleksno se okrenuo., Refleksno je zakočio., Ima loše refleksne...* Učitelj potiče učenike da se sjete još nekih izreka sličnoga sadržaja i zapišu ih u svoje bilješke.

Središnji dio

Učitelj pita učenike sljedeća pitanja: *Koje životinjske vrste imaju leđnu moždinu? Gdje se ona nalazi? Imaju li svi ljudi istu dužinu leđne moždine? Kako se može odrediti njezina duljina?*

Promatrajući sliku, učenici određuju gdje su tijela živčanih stanica, a gdje živčana vlakna. Na slici presjeka leđne moždine učenici određuju koji su pokretački, a gdje se nalaze osjetilni živci. Ako su je dostupna, svakako učenicima treba pokazati građu leđne moždine u izvornoj stvarnosti.

Učitelj vodi učenike kroz pitanja koja su sadržana u DOS-u, a sadržajno su povezana s refleksnim pokretom. Nakon što pogledaju animaciju refleksnoga puta, analiziraju koje su od početno navedenih izreka uistinu refleksne radnje, a koje su naučene – brze radnje. Raspravljaju zašto se neke radnje smatraju refleksnima, a nisu.

Završni dio

Učitelj i učenici rade osvrta na sat tako da učitelj postavlja učenicima sljedeća pitanja:

- Zašto je leđna moždina izvana bijela, a iznutra sivkasta?
- Gdje se leđna moždina nalazi?
- Koja je uloga leđne moždine?
- Koja vrsta živaca izlazi iz leđne moždine?
- Koja je uloga refleksa?
- Kada se refleks odvija, je li osoba svjesna pokreta?
- Je li refleksna radnja pokret nagloga kočenja pri vožnji skejta? Objasnite svoju tvrdnju.
- Navedite tri radnje koje su refleksne.
- Osobe se međusobno razlikuju po brzini refleksa. Opišite situaciju u kojima biste mogli usporediti brzinu refleksa između dviju osoba.

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

Procjene ishoda, aktivnosti učenika tijekom sata i razvoja generičkih kompetencija učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**. Učitelj potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja**.

Na trećemu satu ostvaruju se sljedeći ishod:

1. Navesti podjelu živčanoga sustava s obzirom na ulogu.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici navode koje su radnje uobičajene za vrijeme opuštanja, a koje kad je tijelo u akciji. Učitelj potiče učenike na navođenje što više različitih radnji koje obavljaju različiti organi ili sustavi organa. Učenici crtaju tablicu s dva stupca u koja trebaju razvrstati te zapisati radnje prema djelovanju: što smatraju da je dovelo do pojačanog rada organa ili sustava organa ili ih je opuštal.

Središnji dio

Služeći se tekstem iz DOS-a *Iz centra u periferiju*, učenici proučavaju djelovanje simpatikusa i parasimpatikusa. Provjeravaju koje su radnje navodili u uvodnome dijelu sata i razvrstavaju ih prema djelovanju simpatikusa i parasimpatikusa.

Učenici pišu kraći esej u kojemu će opisati npr. odlazak na izlet ili izvanučioničnu nastavu. Trebaju opisati različite situacije kad se pripremaju za polazak, putovanje, boravak u određenome mjestu i povratak. Nakon toga se zamjenjuju u paru i za opisane radnje u eseju određuju jesu li se događale pod utjecajem simpatikusa ili parasimpatikusa. Potom esej opet mijenjaju te autor eseja procjenjuje točnost. Učitelj obilazi i pomaže po potrebi. Na kraju svi zajedno s učiteljem pišu radnje koje su pod utjecajem simpatikusa i radnje koje su pod utjecajem parasimpatikusa (povezuju zapis s tablicom iz uvoda).

Završni dio

Učitelj i učenici rade osvrta na sat koristeći se pitanjima: Koji će dio živčanoga sustava pobuđivati tijelo na akciju?

- Navedite situacije u kojima je aktivan parasimpatikus.
- Kada se događa neka stresna situacija, npr. usmena provjera znanja učenika, koji će se dio živčanoga sustava prvi aktivirati: simpatikus ili parasimpatikus?
- Razmislite o životu naših predaka. Kako je njima simpatikus ili parasimpatikus pomagao u preživljavanju?

- Tijekom 24 sata postoje razdoblja u kojima je osoba aktivna te vrijeme opuštanja i oporavljanja organizma od aktivnosti. Koje bi se posljedice pojavile u osoba koje bi više dana bile pod stalnim djelovanjem simpatikusa? Koji se dio živčanoga sustava aktivira prilikom buđenja kad se upali alarm?

Učitelj postavlja pitanja cijelom razredu, a odgovaraju pojedinci dok drugi bilježe svoju procjenu točnosti navodeći se tehnikom opisanom u prethodnom satu.

Procjene ishoda, aktivnosti učenika tijekom sata i razvoja generičkih kompetencija učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja** i upućuje učenika da ispišu stranicu **dnevnika učenja** s uputom da napišu u rečenici dvije što su na satu naučili

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenicima s teškoćama vida treba detaljno opisati stanicu koja se mikroskopira.

Objašnjavanje sinapsi treba popratiti vizualnim prikazom (crtežom na ploči) kako bi učenici s većim teškoćama tako stvorili novi koncept.

Pitanja na kraju sata valja popratiti vizualnim materijalom kako bi učenici s većim teškoćama lakše sudjelovali u aktivnosti.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Darovite učenike treba uputiti na dio "Za znatiželjne". Proučavanjem uloge glija-stanica neka izvedu vlastite zaključke o njihovoj važnosti za očuvanje homeostaze.

Svoje zaključke neka sistematiziraju i izrade u obliku plakata služeći se alatom Canva (www.canva.com) te predstave ostalim učenicima u razredu.



3.2. Mozak – kontrolor svih aktivnosti

Obrada novoga gradiva; 1 sat

Generičke kompetencije: suradnja, sposobnost samoprocjene.

Temeljni koncept: funkcije mozga

Cilj: Opisati građu mozga i razumjeti različite uloge koje ima u svakodnevnome životu.

Ishodi jedinice:

1. Ukazati na odnos površine i obujma mozga i lubanje.
2. Razlikovati pojedine dijelove mozga s obzirom na njihovu ulogu u svakodnevnome životu.
3. Povezati građu mozga s njegovim funkcijama.

Uvodni dio

Uključi se!

Učitelj razgovara s učenicima o evoluciji živčanoga sustava (od najjednostavnije građe živčanoga sustava do živčanoga sustava u čovjeka). Učenici u paru gledaju video (središnji i periferni živčani sustav). Nakon videa u paru prodiskutiraju zašto čovjek ima najrazvijeniji živčani sustav. Učenike valja potaknuti da se kod iznošenja ideja prisjete što su ranije učili o evoluciji čovjeka te da povežu čovjekov živčani sustav s prilagodbama na životne uvjete. Svoje ideje neka zapišu na jedan papir. Nakon što su svi gotovi, prvi par neka svoj zapis ideja prosljedi drugom paru koji uz njihove ideje piše svoje ideje. Papir sa zapisanim idejama prosljeđuje se dok svi parovi ne napišu svoje ideje. Učenici zapisuju samo one ideje koje su drukčije od već napisanih. Učitelj tijekom ove aktivnosti obilazi učenike i prati njihov rad.

Središnji dio

Učenici proučavaju sadržaj DOS-a pod podnaslovima *Tko je veliki šef?*, *Mali šef*, *Zadnji, ali važni dio velikoga mozga* te rješavaju zadatke. Dok proučavaju sadržaj, svoje znanje i razumijevanje prate s pomoću sljedećih znakova: znak kvačice označava da znaju sadržaj, znak plusa označava da su nešto novo naučili, znak različito (\neq) da se spoznaje koje se stekli proučavanjem sadržaja razlikuju od znanja koja su do tada imali (sadržaj koji ih zbunjuje), a znak upitnika označava da o tome žele nešto više znati. Dok proučavaju sadržaj korištenjem opisanih znakova, u svoje bilježnice zapisuju sadržaj pod određenom znakom.

Primjer učeničkoga zapisa:

✓	+	-	?
poznati sadržaj	novonaučeni sadržaj	sadržaj koji se razlikuje od prethodnoga znanja (sadržaj koji zbunjuje)	sadržaj o kojemu želim znati više.

Završni dio

Učitelj s učenicima provodi test kratkoročnoga pamćenja.

- Podijelite svoje učenike na male skupine. Objasnite učenicima da ćete testirati kratkoročno pamćenje i analizirati tehnike kojima su se koristili kako bi poboljšali svoje sposobnosti za pamćenje.
- Svaka se skupina koristi nizom od 10 brojeva kojim će testirati kratkoročno pamćenje svojih kolega u skupini. Unutar skupine jedan učenik čita niz. Potom ga ostali učenici iz skupine zapisuju prema svome sjećanju. Na kraju testiranja svaka skupina proglašuje pobjednika.
- Kada testiranje završi, pobjednici navode kojim su se tehnikama poslužili da zapamte niz brojeva.
- Na kraju razgovora učenici navode mogu li se navedenim idejama koristiti i kod svakodnevnoga učenja.
- Nakon toga ponove testiranje s novim nizom brojeva tako da se pokušaju koristiti opisanim tehnikama za bolje pamćenje.
- Originalna priprema s koje je preuzeta ova ideja testiranja kratkoročnoga pamćenja vidljiva je na sljedećoj poveznici: <http://www.discoveryeducation.com/teachers/free-lesson-plans/brain-power.cfm>

Nakon testa učenici rješavaju kviz u DOS-u. Na temelju kviza učitelj i učenici rade osvrt na sat, odnosno procjenjuju ostvarenost ishoda. Da bi se dodatno provjerilo ostvarenost ishoda, učenicima se mogu ponuditi sljedeća pitanja:

- Što omogućuje organizmu centralizacija živčanoga sustava?
- Koji je dio mozga posebno razvijen u čovjeka u odnosu na ostale skupine kralježnjaka? Zašto?
- Objasnite zašto nije moguće preživjeti težu ozljedu produžene moždine.

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

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

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenici s teškoćama prilikom gledanja videa trebaju slijediti smjernice predstavljene u didaktičko-metodičkom priručniku.

Učenicima s teškoćama vida treba prepričati sadržaj videa i, ako je moguće, dati 3D prikaz mozga kako bi opipali njegove dijelove.

Učenike s većim teškoćama treba staviti u heterogene parove, usmjeravati ih potpitanjima prema iznošenju vlastitoga mišljenja i kreiranja ideja.

Tijekom testa kratkoročnoga pamćenja valja pripaziti da se učenici s teškoćama ne bi osjetili neuspješno.

Ako je u razredu učenik s većim teškoćama, može mu se dati alternativni zadatak prikupljanja rezultata. Tijekom provjere ostvarenosti ishoda učenike s teškoćama treba navoditi potpitanjima do zaključka, a za neke učenike trebaju biti popraćena vizualnom podrškom.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Učenicima se može potaknuti kritički način razmišljanja predstavljanjem članka o mitovima i legendama o mozgu, kako je predstavljeno u dijelu "Za znatiželjne".

Korak dalje mogu otići istraživanjem o pozadini nastanka mita te ima li on svoje temelje postavljene na nekoj činjenici.

Primjerice, učenici mogu istražiti fenomen plastičnosti mozga te svojim suučenicima pripremiti kratko izlaganje na tu temu služeći se alatom Prezi (www.prezi.com).



3.3. Očuvanje zdravlja živčanoga sustava

Obrada novoga gradiva; 2 sata

Generičke kompetencije: suradnja, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike.

Temeljni koncept: očuvanje zdravlja

Cilj: Raspraviti s učenicima o bolestima, ali i o različitim oblicima ponašanja koji mogu imati loše posljedice na živčani sustav. Potaknuti učenike na promišljanje o važnosti očuvanja zdravlja živčanoga sustava i donošenja odluka koje će pozitivno utjecati na njihov razvoj.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Povezati životne navike i rizične čimbenike s radom živčanoga sustava.
2. Opisati neke od bolesti živčanoga sustava.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici čitaju tekst o propisanim zakonima (sadržaj na početku DOS-a) te zaključuju zašto su takvi zakoni doneseni. Zatim u paru proučavaju sadržaj i ilustraciju o povredi pojedinih dijelova živčanoga sustava (sadržaj iz DOS-a *Oštećenje dijela živčanoga sustava*). Nakon proučavanja sadržaja svaki par učenika sažima i zapisuje najvažnije i ključne pojmove u svoje bilježnice. Učitelj obilazi učenike te razgovara s njima zašto su odabrali neke pojmove kao ključne te pomaže po potrebi.

Središnji dio

S učenicima učitelj izrađuje KWL tablicu. Učenici neka rade u paru. U prvi stupac K (know-znam) učenici trebaju napisati sve što znaju o moždanome udaru, epilepsiji, meningitisu i dječjoj paralizi. U srednji stupac tablice (W – want to know – želim znati) zapisuju sve što žele znati o zadanim bolestima. Nakon što učenici prouče sadržaj DOS-a, popunjavaju zadnji stupac tablice (L – learned – naučio sam). Prije popunjavanja svakoga sljedećeg stupca tablice učitelj razgovara s učenicima o zapisanom kako bi dobio uvid u to što je napisano. Tijekom popunjavanja tablice učitelj obilazi učenike i pomaže po potrebi.

Završni dio

Učitelj i učenici rade osvrt na sat, odnosno procjenjuju ostvarenost ishoda. Učitelj može postaviti neka od sljedećih pitanja:

- Kojim postupcima možete pridonijeti očuvanju živčanoga sustava?
- Opišite simptome potresa mozga.
- Za koju se vrstu poslova obvezno mora nositi kaciga kao dio radne opreme? Zašto?
- Navedite situacije ili postupke koji mogu uzrokovati oštećenje dijela živčanoga sustava.
- Zašto je opasno pomicati osobu za koju se sumnja da ima prijelom kralježnice?
- Koja su rizična ponašanja koja mogu dovesti do epilepsije?

- Zašto je epileptički napad opasan?
- Navedite postupke kojima ćete smanjiti mogućnost zaraze meningitisom.
- U koje je godišnje doba mala mogućnost zaraze meningitisom? Zašto?

Učitelj može izabrati tri pitanja (ili osmisлити svoja) koja postavlja svim učenicima. Učenici svoje odgovore pišu na papirić te ih ostavljaju učitelju prilikom izlaska iz razreda. Učitelj na početku sljedećega sata analizira odgovore te popunjava svoj **dnevnik poučavanja**.

Potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** u koje pišu odraz – jednom do dvije rečenice opisuju što su naučili o očuvanja zdravlja živčanoga sustava te jesu li i na čemu doživjeli tijekom sata AHA efekt. Mogu zapisati i dodatno pitanje na koje žele tijekom sljedećih sati dobiti odgovor.

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Ukazati na opasnosti konzumacije nikotina, alkohola i droga.
2. Obrazložiti utjecaj ovisnosti na pojedinca i njegovu okolinu.

Uvodni dio

Uključi se!

Učitelj s učenicima analizira odgovore na pitanja postavljena prethodni sat te ih upućuje na pisanje **dnevnika učenja** (prema uputi opisanoj na kraju prethodnoga sata). Učenici proučavaju sadržaj iz DOS-a pod naslovom *Ovisnost*. Učitelj razgovara s učenicima kako ovisnosti utječu na živčani sustav.

Središnji dio

Učitelj učenike dijeli na skupine. Jedna skupina proučava sadržaj iz DOS-a povezan s nikotinizmom, druga skupina s alkoholizmom, a treća s narkomanijom. Svaka skupina učenika procjenjuje pojedinu ovisnost po predloženoj obrascu:

<ul style="list-style-type: none"> • pretpostavljeni razlozi zašto osoba konzumira nikotin, alkohol ili drogu 	<ul style="list-style-type: none"> • kako proučavana ovisnost djeluje na njihovo zdravlje
<ul style="list-style-type: none"> • kako proučavana ovisnost djeluje na njegove bližnje osobe i društvo 	<ul style="list-style-type: none"> • kako možemo pomoći toj osobi

Učenici popunjavaju zadani obrazac koristeći se sadržajima iz DOS-a i uz učiteljevu pomoć. Nakon završetka rada učenici razmijene svoj uradak s ostalim skupinama. Svaka skupina mora procijeniti uradak ostalih skupina vodeći se sljedećim kriterijima: ako su u potpunosti suglasni s napisanim, daju ukupno 8 bodova (po dva za svako polje obrasca); ako smatraju da je njihov zapis nepotpun, daju im po jedan bod za svako polje obrasca uz napomenu što nedostaje da bi zapis bio potpun. Učitelj obilazi učenike te razgovara o njihovoj procjeni.

Završni dio

U završnome dijelu sata učenici i učitelji provode osvrt na sat. Kako bi se procijenila ostvarenost ishoda, učitelj s učenicima organizira intervju. Jedan učenik iz skupine ima ulogu doktora, a drugi je učenik novinar. Izbor teme za intervju istovjetan je temama obrađenim radom u skupinama uz uvjet da uloge moraju biti iz skupine čiju temu sami nisu obrađivali. Treba voditi računa o vremenu kako bi se proveli intervjui za sve obrađene ovisnosti.

Na temelju intervjua učitelj procjenjuje ostvarenost ishoda i popunjava svoj **dnevnik poučavanja**. Potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** s uputom da napišu poruku za svoje vršnjake u kojoj ih potiču da izbjegavaju opisane ovisnosti.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenicima koji imaju teškoća u sastavljanju vezanoga teksta prilikom sažimanja mogu se dati individualizirani listići na kojima je napisan dio ključnih pojmova uz koje oni trebaju dopisati neke svoje.

Tako će učenici s teškoćama dobiti uvid u ono što se od njih traži. Na drugome satu učitelj učenike dijeli na heterogene skupine.

Tijekom aktivnosti intervjua učenicima s teškoćama treba dati listiće s pitanjima koje mogu pitati osobu u slučaju da im takva aktivnost u samostalnoj izvedbi predstavlja problem.

Pitanja se mogu izrezati tako da svako pitanje ima svoju karticu pa ih učenik izvlači.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Darovitim se učenicima može zadati zadatak da na kreativan način osmisle svoju preventivnu kampanju protiv ovisnosti (pušenja ili ispijanja alkohola) na razini škole.

Učenike različitih razreda (ako je u jednome razredu samo jedan daroviti učenik) treba staviti u skupinu koja će osmisliti različite načine oglašavanja svoje kampanje.

U izradi neka prate svoj kreativan potencijal i neka se usmjere na stvaranje u domeni svoga interesa (glazba, vizualna umjetnost).

Neke od materijala mogu izraditi koristeći se alatom Canva (www.canva.com), kojim mogu izraditi plakate, ili alatom ToonDoo (www.toondoo.com) kojim mogu izraditi strip.



3.4. Živčani sustav – ponavljanje

Ponavljjanje; 2 sata

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

Temeljni koncept: živčani sustav

Cilj: Ukazati na mogućnost poremećaja u radu živčanoga sustava. Osvijestiti potrebu za očuvanjem zdravlja živčanoga sustava.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Povezati nastanak sinapsi s razvojem i učenjem.
2. Analizirati građu i ulogu živčanoga sustava.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici čitaju uvodni tekst o funkcijama lijeve i desne polutke mozga. Tehnikom *kolo naokolo* učitelj potiče učenike da napišu svoje mišljenje pod kojim bi se predmetima mogli koristiti više lijevom, a pod kojim više desnom polutkom mozga. Pojedini dijelovi mozga imaju određenu ulogu. Tako postoje određena središta npr. za vid ili govor. Učenike učitelj potiče na razmišljanje postavljajući im sljedeće pitanje: *Kako su znanstvenici došli do podataka koja regija mozga kontrolira pojedine uloge?* Učenici komentiraju i zašto spoznaje koje su dobivene istražujući npr. mozak miša nije moguće u potpunosti primijeniti i na ljudskome mozgu.

Središnji dio

Učenici mogu promatrati živčanu stanicu pod mikroskopskim uvećanjem te ju skicirati. Na toj stanici mogu označiti njezine dijelove te do crtavanjem još jedne identične stanice prikazati kako nastaje sinapsa: živčana stanica – živčana stanica. Učenici se zamijene za svoje zabilješke i međusobno si isprave ako uoče neku pogrešku u prikazu ili označavanju živčanih stanica i sinapse.

Učenici proučavaju sliku koja prikazuje brojnost sinapsi tijekom različitih doba života. Učitelj potiče učenike na promišljanje koje bi situacije mogle dovesti do stvaranja sinapsi tijekom djetinjstva. Učenje tijekom osnovne škole, srednje škole i fakulteta povezano je s dobom do zrelosti. Učitelj postavlja pitanje zašto je taj tip učenja postavljen u prvome dijelu života, koja je poveznica s mogućnošću stvaranja sinapsi. Učenici odgovaraju na pitanja uz tekst *Bitno je povezati se*.

Učenici proučavaju tekst *Kako se rade likovi iz crtića?* Odgovaraju na pitanja koja su povezana s tekstem. Učitelj potiče učenike da razmisle o odgovorima na sljedeća pitanja: *Zašto se novorođenčad rađa s velikom glavom? Kako će rasti ostali dijelovi tijela u odnosu na glavu? Koji dijelovi živčanoga sustava moraju biti razvijeni da bi se novorođenče moglo održati na životu? Zašto se potencira cjeloživotno učenje? Kako cjeloživotno učenje utječe na kvalitetu životu u starijoj dobi?*

Učenici mogu raditi pripremu za izradu mentalne mape za idući sat. Potrebno je navesti što više pojmova koje su proučavali u sadržajima o živčanome sustavu. Učitelj zadaje učenicima da u razdoblju od 10

minuta napišu što više pojmova. Nakon toga te pojmove razvrstavaju na cjeline na koje se odnose: veliki mozak, mali mozak, primozak, leđna moždina, živčana stanica, živčano vlakno. Kad završe, uz svaki pojam predlažu pitanje na koje bi odgovor bio napisani pojam. Npr. ako je napisan mali mozak, uz njega mogu zapisati pitanje *Gdje se nalazi središte za ravnotežu?*

Završni dio

Učitelj i učenici rade osvrt na sat. Učitelj postavlja učenicima pitanja koji su oni zapisali uz osnovne pojmove.

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

Učitelj potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da napišu što su naučili.

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Analizirati građu i ulogu živčanoga sustava.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici izrađuju umnu mapu na temelju pojmova s prethodnog sata. Učitelj treba voditi računa da svaki učeik sam izrađuje vlastiti mapu. Ukoliko učenici više vole raditi u paru ili skupini umjesto umne mape, koristeći se istim pojmovima učenici mogu izraditi konceptualnu mapu.

Središnji dio

Učenici odgovaraju na pitanja iz kviza. Prvo svatko odgovara za sebe, a nakon toga se zamijene za odgovore te provjeravaju njihovu točnost. U slučajevima da oba učenika ne znaju odgovor na određeno pitanje, učitelj zadužuje drugoga učenika da im objasni nejasno te ih navede na točan odgovor.

Završni dio

Učenici međusobno, na razini razreda provjeravaju točnost odgovora.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenicima s teškoćama vida prilikom aktivnosti promatranja mikroskopom treba pripremiti alternativnu aktivnost gdje će moći opipati izgled živčane stanice koja će biti napravljena kao reljefni prikaz.

Tijekom postavljanja pitanja koja se odnose na sljedeće pojmove: veliki mozak, mali mozak, primozak, leđna moždina, živčana stanica i živčano vlakno, učenicima s većim teškoćama pojmovi se mogu dati na karticama, a pitanja na drugim karticama.

Učenik ima zadatak povezati pitanje s pojmom. Takve im kartice kasnije mogu poslužiti za ponavljanje.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Darovitim učenicima može se dati zadatak da istraže povijest zlatnoga reza te gdje se on sve primjenjuje.

Pri tome je moguće razviti i projekt koji će omogućiti korelaciju sadržaja iz Matematike i Likovne kulture.



3.5. Građa i uloge osjetila

Obrada novoga gradiva; 3 sata

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

Temeljni koncept: Osjetilo vida, sluha, njuha, okusa i kožna osjetila

Cilj: Povezati ulogu živčanoga sustava s nastankom osjeta. Istaknuti ulogu osjetila u primanju informacija iz okoline, ali i samoga organizma. Osvijestiti ulogu osjetila, ali i njihovih mogućih ograničenja u svakodnevnome životu.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Opisati ulogu živčanoga sustava pri nastanku osjeta vida.
2. Povezati dijelove osjetila vida s njihovom ulogom.
3. Analizirati primjenu osjetila sluha u svakodnevnim situacijama i njihov utjecaj na kvalitetu života.
4. Povezati poremećaj u građi ili bolesti osjetila vida s djelomičnim ili potpunim gubitkom osjeta vida.
5. Staviti u odnos vrstu podražaja, osjetilo, reakciju koja će uslijediti i osjet koji će nastati.
6. Povezati poremećaje u radu osjetilnih organa s otežanim snalaženjem u prostoru i s preživljavanjem.
7. Demonstrirati mane osjetilnih organa kako bi se razvijala empatije prema pojedincima s oštećenjima osjetila.
8. Objasniti ulogu osjetila u preživljavanju organizma povezuje poremećaje funkcioniranja osjetilnih organa s otežanim snalaženjem u okolišu i preživljavanjem.

Uvodni dio

Uključi se!

Učitelj potiče učenike na osvješćivanje podražaja koje primaju različitim osjetilima. Učitelj pokazuje učenicima sliku homunculusa. Raspravlja s učenicima zašto veliku većinu podražaja koje primamo iz okoline ignoriramo. Potiče učenike na razmišljanje je li to ignoriranje prednost ili nedostatak u preživljavanju.

Središnji dio

Učenici promišljaju koja je uloga vida kod životinja za preživljavanje, ima li istu ulogu vid i kod čovjeka. S obzirom na način hranjenja, različite skupine životinja imaju različito smještene oči. Učitelj potiče učenike da zaključe zašto grabežljivci imaju oči smještene prema naprijed, a biljožderi više postrance.

Pokazuje učenicima sliku oka, očnoga živca i mozga. Samostalno uočavaju koji su dijelovi neophodni za nastajanje osjeta vida. Učenici promatraju istu sliku prvo jednim, pa drugim okom te nakon toga s oba oka istovremeno. Učitelj navodi učenike na zaključak zašto određena slika nastaje gledanjem jednim okom, a zašto gledanjem s oba oka. Promatrajući se međusobno u paru, trebaju navesti koji dijelovi na licu služe za zaštitu oka. Za svaki dio neka predlože po jednu situaciju u kojoj bi došlo do aktiviranja toga mehanizma.

Na satu je moguće izvesti sekciju goveđega oka ili proučavanje oka na modelu. Pri tome učenici uspoređuju građu oka koja je prikazana u udžbeniku sa svojim modelom. Učenici stvaraju skicu promatranoga modela oka označavajući pojedine dijelove. U paru mikroskopiraju te crtaju i proučavaju mikroskopske preparate služeći se slikama u DOS-u.

Učenici izrađuju u Padletu, ili drugom alatu za kolaboraciju, tablicu s dva stupca. U prvi stupac upisuju koja je uloga pojedinoga dijela oka, a u drugi stupac tablice što misle da će se dogoditi ako taj dio ne radi, povrijeđen je ili sl. Nakon što učenici prođu cijeli tekst, međusobno, na razini razreda sređuju podatke u tablici, uz pomoć učitelja navode što su predvidjeli u svome drugom stupcu. Učitelj u slučaju krivoga odgovora postavlja potpitanja i navodi učenike na pravi odgovor.

Učenici odaberu predmet (moguće nešto što ima oblik kocke) i promatraju ga jednim okom, a drugo zatvore. Nakon nekoliko sekundi neka ponove postupak, ali drugim okom. Učitelj potiče učenike da navedu pretpostavku zašto su slike koje nastaju različitim okom različite. Učenici odgovaraju na pitanje gdje jedinstvena slika nastaje.

Učenici u paru proučavaju što se događa sa zjenicom prilikom gledanja u smjeru velikoga izvora. Jedan učenik treba zatvoriti oči i držati ruke na očima. Za to vrijeme drugi učenik gleda kroz prozor (ako je sunčano, ne direktno u izvor svjetla). Međusobno trebaju s pomoću ogledala utvrditi razliku u otvoru zjenice. Na slici *Položaj zjenice u mraku i pri djelomičnoj i jakoj svjetlosti* određuju položaj zjenice pri jakoj i pri prigušenoj svjetlosti.

Učenici u paru razmjenjuju rezultate istraživanja i pretpostavljaju zašto se to događa.

Učitelj pokazuje učenicima sliku *Kako nastaje slika u oku*. Služeći se tom slikom, učenici određuju koji dijelovi sudjeluju pri nastanku slike. Svoja razmišljanja trebaju podijeliti u paru. Učitelj proziva učenika i potpitanjima ispravljajući eventualne pogreške ili nedoumice.

Učitelj prikazuje slike optičkih iluzija i potiče raspravu postavljajući sljedeća pitanja: *Zašto se te iluzije događaju? Tko to određuje što će se u konačnici vidjeti? Kako to može utjecati na vjerodostojnost očevidaca pri nekim nesrećama ili drugim situacijama kad se osoba nalazi pod povećanom razinom stresa?*

Učitelj pokazuje učenicima sliku kako vidi kratkovidno i dalekovidno oko.

Potiče ih na razmišljanje koja slika prikazuje sliku kod osoba s dalekovidnošću, a koja s kratkovidnošću. Napominje da se u oba slučaja radi o poremećaju gdje zraka svjetlosti, koju lomi leća, ne pada na žutu pjegu, već ispred ili iza nje. Učenici se prisjećaju kojim postupcima kratkovidne, a kojim dalekovidne osobe nastoje postići bolju sliku. Mogu li iz toga predvidjeti kamo pada zraka svjetlosti kod kratkovidne i dalekovidne osobe?

Učitelj uzima obične naočale sa što manjom dioptrijom ili sunčane naočale. Lagano masnoćom koja se nalazi na prstima uprlja stakla. Ponudi učenicima da se posluže njima. Pri tome im napominje kako prilikom odgovaranja ne bi trebali uzimati u obzir zatamnjena stakla (ako su sunčane naočale). Učitelj potiče raspravu sljedećim pitanjima: *Kako vidite? U kojemu se dijelu oka pojavljuje poremećaj koji rezultira takvom slikom?*

Učenici izrađuju konceptualne mape na temu osjetilo vida služeći se alatom Bubbl us (<http://e-laboratorij.carnet.hr/bubbl-us-izrada-mind-mapa/>).

Zainteresirani učenici mogu istražiti koje su sličnosti u radu fotoaparata. Rezultate svoga istraživanja neka predstave ostalim učenicima prezentacijom izrađenom pomoću alata Canva (<http://e-laboratorij.carnet.hr/canva/>) na satu ponavljanja.

Završni dio

Učitelj i učenici rade osvrt na sat. Učitelj postavlja učenicima sljedeća pitanja kako bi provjerio ostvarenost ishoda:

- Označite slovom na crtežu oka sljedeće njegove dijelove:
a ovojnica oka – žilnica
b mjesto gdje je najjasnija slika predmeta
c dio oka koji lomi i usmjerava svjetlost.

- Slovo ispred pojma u lijevome stupcu upišite na crtu pojma koji ga opisuje u desnome stupcu.
 - a) žilnica štite oko od sitnih čestica prašine
 - b) zjenica _____ pokreću očnu jabučice u svim smjerovima
 - c) slijepa pjega _____ zaustavljaju znoj
 - d) žuta pjega _____ mjesto najjasnijega vida
 - e) očni kapci _____ bogat krvnim žilama
 - f) trepavice _____ ispiru površinu oka
 - g) obrve _____ otvor na šarenici
 - h) suzne žlijezde _____ udubljenje na mrežnici
 - i) _____ očni mišići štite oko od ozljeda
- Kako se međusobno razlikuju slike koje se promatraju jednim okom ili s oba oka istovremeno?
- Koji će dio oka zaštititi oko od štećenja od prodiranja prevelike količine svjetlosti?
- Osoba koja je kratkovidna često prilikom čitanja „skilji“. Što postiže time? Što pri tome radi mišić koji kontrolira položaj leće?
- Osoba koja je dalekovidna često prilikom čitanja udaljuje tekst od svojih očiju. Što time postiže? Što pri tome radi mišić koji kontrolira položaj leće?
- Opišite situaciju u kojoj je osobi ugrožen život, a proizlazi iz činjenice da ima poteškoće s vidom
- Što će se dogoditi sa slikom ako se zamuti leća u oku?

Umjesto direktnog, usmenog postavljanja pitanja u razredu – moguće je izraditi kviz u alatu Kahoot (<http://e-laboratorij.carnet.hr/kahoot-game-based-sustav-za-odgovaranje-i-kvizove>).

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

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

Učitelj potiče učenike da napišu stranice dnevnika učenja.

Učitelj zadaje učenicima da do sljedećega sata istraže što se događa sa sluhom osoba koje ne vide. Više informacija možete pronaći na sljedećim mrežnim stranicama:

<https://www.savez-slijepih.hr/hr/kategorija/savjeti-152>, <http://www.optometrija.net/category/bolesti-oka> ili posjetite <http://www.tifloloskimuzej.hr>.

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Opisati ulogu živčanoga sustava pri nastanku osjeta sluha.
2. Povezati dijelove osjetila sluha s njihovom ulogom.
3. Analizirati primjenu osjetila sluha u svakodnevnim situacijama i njihov utjecaj na kvalitetu života.
4. Povezati poremećaj u građi ili bolesti osjetila sluha s djelomičnim ili potpunim gubitkom osjeta.
5. Staviti u odnos vrstu podražaja, osjetilo, reakciju koja će uslijediti i osjet koji će nastati.
6. Povezati poremećaje u radu osjetilnih organa s otežanim snalaženjem u prostoru i s preživljavanjem.
7. Demonstrirati mane osjetilnih organa kako bi se razvijala empatije prema pojedincima s oštećenjima osjetila.
8. Objasniti ulogu osjetila u preživljavanju organizma povezuje poremećaje funkcioniranja osjetilnih organa s otežanim snalaženjem u okolišu i preživljavanjem.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici navode rezultate svoga istraživanja koje im je zadano na kraju prethodnoga sata. Raspravljaju kako gubitak jednoga osjetila može utjecati na ostala. Povezuju kako osjetila služe za preživljavanje, ali i kako moderan način života utječe na prag osjetljivosti organa.

Središnji dio

Učenici izrađuju KWL tablicu na temu osjetila sluha.

S pomoću modela uha ili slike koja prikazuje građu uha objašnjavaju pojedine dijelove uha i njihove uloge. Učitelj tada učenike, koristeći se glazbenom vilicom ili zvučnicima, potiče na promišljanje što je to zvuk te kako se i prstima može osjetiti zvuk. Promatrajući sliku uha, raspravljaju koja bi uloga bila uške. Što bi se u prikupljanju zvukova promijenilo kad bi njezina površina bila ravna ili kad uopće ne bi postojala? Učenici gledaju video *Nastajanje osjeta sluha*. Prate upute i odgovaraju na pitanja.

Zatvorenih očiju jedan učenik neka se zavrti nekoliko puta (pri tome treba paziti da se ne ozlijedi okolnim predmetima). Neka opiše osjećaj tijekom vrtnje i nakon što se prestao vrtiti. Učitelj pokazuje sliku organa za nastanak ravnoteže. Učenici pretpostavljaju što se događa s kristalićima koji se nalaze na vrhu treplji. Kad se osoba zavrti i nakon toga stane, što će se dogoditi s kristalićima? Ako se netko od učenika bavi sportom ili plesom, neka objasni kako se pri vježbanju izbjegava taj osjećaj mučnine koji se javlja pri velikome podraživanju osjetila za ravnotežu. Potrebno je povezati živčani sustav i centar za ravnotežu s osjetilom.

Učenici tehnikom vruće olovke navode situacije, poslove, postupke koji mogu dovesti do oštećenja sluha. Nakon toga razvrstavaju navedeno na one koje će trenutačno i na one koje će za stalno onemogućiti nastajanje sluha. Pretpostavljaju kako bi mogli komunicirati s osobama koje imaju oštećen sluh ili su čak u potpunosti izgubili mogućnost nastanka sluha. Raspravljaju o tome koje su to situacije iz svakodnevnoga života koje bi mogle biti opasne za osobe koje loše ili uopće ne čuju.

Učitelj pita učenike obavljaju li njihovi roditelji, netko bližnji posao koji zahtijeva zaštitu organa za sluh. Kako se na takvim poslovima sluh štiti?

Završni dio

Učenici analiziraju i dopunjuju svoju KWL tablicu izrađenu na početku sata.

Učitelj i učenici rade osvrt na sat. Učitelj postavlja učenicima sljedeća pitanja kako bi provjerio ostvarenost ishoda:

- Prikažite na slici koji su dijelovi potrebni da bi nastao osjet sluha.
- Što bi se dogodilo s osjetom sluha u slučaju oštećenja npr. ušne školjke ili bubnjića?
- Kako će na nastajanje osjeta sluha utjecati slušanje glazbe s pomoću slušalica. Koje situacije mogu biti opasne za osobu koja hoda cestom i sluša glasno glazbu s pomoću slušalica u ušima?
- Je li živac koji vodi do pojedinoga središta u mozgu za sve osjetilne organe isti?
- Što će se dogoditi ako je osobi oštećen živac koji povezuje osjetilni organ, npr. uho i centar za sluh u mozgu?
- Kristijan je pomalo zanemario osobnu higijenu te je dopustio da mu se u području zvukovoda nakupi veća količina loja, cebuma. Kako će to utjecati na njegov sluh?
- Jana je, čisteći zvukovod uha štapićem, probila bubnjić. Kako će to utjecati na njezin sluh?
- Opišite situaciju u kojoj je osobi može biti ugrožen život, a proizlazi iz činjenice da ima problema sa sluhom.
- U kojim je situacijama potrebno zaštititi organe sluha?

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

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

Na trećemu satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Opisati ulogu živčanoga sustava pri nastanku ostalih osjetila.
2. Povezati dijelove osjetila s njihovom ulogom.
3. Analizirati primjenu osjetila u svakodnevnim situacijama i njihov utjecaj na kvalitetu života.
4. Povezati poremećaj u građi ili bolesti osjetila s djelomičnim ili potpunim gubitkom osjeta.
5. Staviti u odnos vrstu podražaja, osjetilo, reakciju koja će uslijediti i osjet koji će nastati.
6. Povezati poremećaje u radu osjetilnih organa s otežanim snalaženjem u prostoru i s preživljavanjem.

7. Demonstrirati mane osjetilnih organa kako bi se razvijala empatije prema pojedincima s oštećenjima osjetila.
8. Objasniti ulogu osjetila u preživljavanju organizma povezuje poremećaje funkcioniranja osjetilnih organa s otežanim snalaženjem u okolišu i preživljavanjem.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici navode što sve mogu doživjeti s pomoću osjetila, što osjećaju, ali pri tome ne smiju upotrebljavati osjetilo vida i sluha, već ostala osjetila. Osjećaju li svi isto? Što može utjecati na razliku u primanju i doživljaju osjeta? Kako prethodna iskustva utječu na osjete?

Središnji dio

Učenici rade u grupama s četiri učenika. Svaki učenik radi na jednom osjetilu opisanim niže. Svaki učenik istražuje svoj osjet pomoću KWL tablice toga služeći se tekstom iz DOS-a. Učenici koji proučavaju isti osjet združe se u nove grupe, razmjenjuju zapise iz tablice te rade istraživanje opisano niže u tekstu. Nakon toga vraćaju se u svoje matične skupine te objašnjavaju ostalim. Osjetilo mirisa

Učenicima ponudite u malim koncentracija različite mirise. Bočice trebaju biti označene brojevima i zatvorene. Predložite im da naprave testiranje i odrede koja se tvar nalazi u pojedinoj bočici. Jesu li svi uspješno odredili što se nalazi u pojedinoj bočici? Kako je osjetilo njuha našim precima omogućavalo preživljavanje? Ako je hrana pokvarena, hoće li mirisati poželjno? Kako to omogućuje preživljavanje? Kojim se postupcima i aktivnostima može pozitivno, ali i negativno utjecati na izoštrenost osjetila njuha?

1. Osjetila okusa

Ponudite učenicima različite tvari da ispitaju okus i prema tome odrede koja se tvar skriva. Ispitivanje provode s povezom na očima sa zatvorenim nosom i bez zatvorenoga nosa. Za svaku tvar koju su probali rade zabilješku. Koja je veza između mirisa hrane i želje da ju se pojede. Kojim se postupcima i aktivnostima može pozitivno, ali i negativno utjecati na izoštrenost osjetila okusa?

Pripremite otopinu soli, šećera, grejpa i limunske kiseline. Stavite učeniku malu količinu navedenih otopina na jezik s pomoću žličice ili kapaljke. Izradite obris jezika te označite gdje su se pojedini okusi intenzivnije osjetili. Raspravite koji su osnovni okusi. Pretpostavite kako nastaju ostali okusi koje možete doživjeti tijekom jednog obroka.

2. Toplo/hladno

Stavite pred učenike pet čaša vode različite temperature. To možete postići tako da dodajete različite omjere tople i vruće vode. Čaše označite tako da oznake nisu vidljive. Od učenika zatražite da ih poredaju po stupnju topline. Jesu li svi uspjeli to napraviti pravilno. Zašto su neki ljudi osjetljiviji na temperaturu? Koliko će vremenski uvjeti u kojima se boravi utjecati na osjetljivost na toplinu i hladnoću? Je li čovjek osjetljiviji na hladnoću ili toplinu? Kako to omogućuje preživljavanje?

3. Dodir/bol

Učeniku se stavi povez na oči. On tada ispruži ruke. Osoba ispituje osjetljivost na dodir na različitim mjestima ruke različitoga intenziteta. Moguće je da se radi dodirivanje u tri jačine. Jedna osoba neka ispita više učenika. Usporedite rezultate. Je li kod svih učenika ista osjetljivost? Jesu li ista područja u različitim učenika isto osjetljiva na dodir?

Završni dio

Učenici raspravljaju o tome gdje je granica između šakljanja, dodira i boli. Je li kod svih ljudi isti prag boli? S pomoću skale boli određuju za različite boli koji bi bio njihov individualni osjet boli.

Učitelj i učenici rade osvrt na sat. Učitelj postavlja učenicima sljedeća pitanja kako bi provjerio ostvarenost ishoda:

- Gdje nastaje osjet okusa?
- Koje osnovne okuse osoba može razlikovati s pomoću osjetila na jeziku?
- Na primjeru osobe koja je ponjušila cvijet ruže opišite kako nastaje osjet mirisa.
- Usporedi međusoban smještaj pojedinih kožnih osjetila.

- Je li živac koji vodi do pojedinoga središta u mozgu za sve osjetilne organe isti?
- Koje biste namirnice mogli raspoznati s pomoću okusnih područja na jeziku?
- Opišite situacije u životu (npr. posao, boravak u kući, prirodi, školi ...) u kojima se možete koristiti organom za primanje svjetlosnih, mirisnih i okusnih podražaja te kožnim osjetilima.
- Neki su ljudi osjetljiviji na hladnoću, ali neki ljudi teže podnose toplinu. Što to govori o njihovim kožnim osjetilima?
- Neki su ljudi osjetljiviji na bol. Što to govori o njihovim kožnim osjetilima?
- Kako će utjecati na stvaranje osjeta njuha ako:
 - a) osoba predugo vrijeme boravi u prostoriji s vrlo niskom vlažnošću zraka npr. 35 % ili manje
 - b) osoba ima oštećene njušne živce
 - c) nastane trauma, udarac te povreda mozga i to u dijelu centra za njuh?
- Obrazloži kako na zdravlje, ali i čovjekov život utječe nemogućnost nastanka osjeta mirisa, okusa, bola, hladnoće i topline.

Umjesto direktnog, usmenog postavljanja pitanja u razredu – moguće je izraditi kviz u alatu Kahoot (<http://e-laboratorij.carnet.hr/kahoot-game-based-sustav-za-odgovaranje-i-kvizove/>).

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

Učitelj potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja**.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Prilikom poticanja na razmišljanje o položaju očiju kod grabežljivaca i biljoždera učenicima s teškoćama valja prikazati sliku primjera.

Učenicima s teškoćama vida treba dati uvećanu sliku oka s jasnim rubovima ili 3D model oka. Za učenike koji su slijepi može se napraviti slika oka s pastom za označavanje (spot-n-line pen) koja će ostaviti reljefni trag koji će učenik moći opipati.

Učenicima s teškoćama prije zadavanja zadatka u alatu Bubbl treba dati kratke pisane upute za rad.

Tijekom provjere ostvarenih ishoda u zadatku pridruživanja pojma i opisa, ako se zadatci zajednički rješavaju, učenike s većim teškoćama treba prozivati pri kraju zadatka kad je ostao manji broj neodgovorenih pojmova.

Metodu vruće olovke treba prilagoditi učenicima s teškoćama davanjem individualiziranih listića s postavljenim pitanjima ili započetim rečenicama.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Darovitim učenicima može se dati zadatak da istraže pojam percepcije, kako je percepcija povezana s osjetima i zašto je važna.



3.6. Osjetila - ponavljanje

Ponavlanje gradiva; 2 sata

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

Temeljni koncept: Osjetilo vida, sluha, njuha, okusa i kožna osjetila Cilj: Ponoviti temeljne koncepte osvrćući se na njihovu građu i ulogu.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishod:

1. Procijeniti utjecaj doživljaja osjeta kao poveznice s vanjskim svijetom na kvalitetu življenja.

Uvodni dio

Uključi se!

Učitelj potiče učenike na promišljanje o limenu, tj. pragu osjeta. Učenici mogu navesti osnovna osjetila i kraj njih zapisati koji je najmanji podražaj koji bi oni mogli svojim osjetilima doživjeti. Međusobno se spajaju u skupine i raspravljaju gdje se nalaze u odnosu na ostale osobe – imaju li niži ili viši limen za određeno osjetilo.

Središnji dio

Učenici u paru trebaju razvrstati određene zvukove prema jačini: šapat, koncert *rock*-benda, razgovor dviju osoba, kamionet, kamion s prikolicom, pneumatska bušilica, polijetanje aviona, okoliš na farmi, okoliš u gradskoj četvrti. Učitelj potiče učenike na razmišljanje koji bi im od tih zvukova predstavljao prepreku pri obavljanju svakodnevnih poslova npr. učenje ili čitanje lektire. Prikazuje im grafički prikaz na kojemu su razvrstani navedeni zvukovi prema jačini. Učenici uspoređuju svoje određivanje s prikazom. Komentiraju što može biti posljedica ako se neki zvuk kontinuirano pojavljuje u njihovoj okolini.

S obzirom da se tijekom godina limen mijenja, odredite s učenicima prag čujnosti, tj. koliko je njihovo uho staro. Pustite im test sa sljedeće mrežne stranice <http://www.toneitdown.ca/>.

Ponovite s učenicima kako nastaje zvuk, koji je utjecaj zraka pri nastanku zvuka. Prije puštanja u prodaju određenih uređaja potrebno je odrediti koliko su oni glasni pri radu Tako se npr. perilice rublja međusobno razlikuju prema količini dB koji nastaje pri normalnome pranju i odstranjivanju vode centrifugom. Učenici raspravljaju zašto proizvođači ponosno ističu ako njihova perilica stvara manje dB u odnosu na druge. Testiranja se provode u gluhoj sobi. Učitelj objašnjava učenicima princip eliminiranja zvukova u takvoj prostoriji: spužvom, primjenom specijalnih materijala od kojih su napravljeni zidovi, stropovi i podovi. Učenici tu spoznaju povezuju s primjenom tih metoda u prostorijama npr. hotela, *wellness*-zone. Učenicima treba osvijestiti zašto se to tamo primjenjuje.

Učenici raspravljaju u kojemu će agregacijskome stanju biti određena tvar ako ona ima miris. Pripremite u bočicama tvari različitih mirisa. Učenici trebaju odrediti što se nalazi u tim bočicama. Nakon što odrede sadržaj bočica, svoje rezultate razmjenjuju s drugim članovima skupine. Raspravljaju koliko su bili uspješni u svojoj analizi i što im je pomoglo ili možda odmoglo prilikom određivanja mirisa tvari. Povezuju nastanak mirisa s okusom. Učenici mogu navesti situaciju u kojima su imali problema s npr.

konzumiranjem hrane ili što se događa s njihovim osjetilom njuha nakon što borave određeno vrijeme u prostoriji s nekim intenzivnim mirisima.

Učitelj postavlja učenicima sljedeća pitanja: *Na koju se temperaturu treba postaviti termostat prilikom grijanja prostorije u zimskim mjesecima? Koja je poželjna temperatura na koju treba namjestiti klimatske uređaje tijekom ljetnih mjeseci? Proučite grafički prikaz osjeta toploga i hladnoga. Raspravite o čemu može ovisiti subjektivni dojam pri kojoj je temperaturi toplo, a pri kojoj je hladno.*

Završni dio

Učitelj i učenici rade osvrt na sat. Učitelj postavlja učenicima sljedeća pitanja kako bi provjerio ostvarenost ishoda:

- Koja su osnovna osjetila?
- U jigsawplanetu izradite puzzle koristeći se slikama osjetila. Organizirajte takmičenje u brzini i točnosti slaganja puzzli.
- Navedite dijelove osjetila vida, sluha, njuha, okusa ili kožnih osjetila.
- Navedite zanimanja za koja je bitno imati razvijeno neko određeno osjetilo.
- Koji uvjeti mogu dovesti do poremećaju u nastanku osjeta?
- Kako se mogu zaštititi organi neophodni za nastanak osjeta?
- Koji će se dijelovi organa pri tome zaštititi?

Učenici slažu puzzle, odgovaraju na pitanje te svoje odgovore zapisuju u bilježnicu. Nakon odgovaranja učenici se međusobno u paru zamijene za bilježnice te provjere odgovore. Ako ima nedoumica oko odgovora, mogu se konzultirati sa susjednim parom i tada uskladiti odgovore na temelju argumentiranih tvrdnji.

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

Učitelj potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da napišu što su naučili, što ih je posebno zainteresiralo tijekom ponavljanja te što bi željeli još dodatno istražiti.

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Raspraviti o čimbenicima koji utječu na zdravlje osjetilnih organa te predložiti načine prevencije.
2. Predlagati zdrave životne navike koje će spriječiti pojavu bolesti.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici se međusobno u paru zamijene za bilježnice u kojima su prethodi sat napisali svoje odgovore te provjeravaju i procjenjuju točnost odgovora. Ako ima nedoumica oko odgovora, mogu se konzultirati sa susjednim parom ili s učiteljem.

Središnji dio

Učenici odgovaraju na pitanja iz kviza. Prvo svatko odgovara za sebe, a nakon toga se zamijene za odgovore te provjeravaju njihovu točnost. U slučajevima kad oba učenika ne znaju odgovor na određeno pitanje, učitelj zadužuje drugoga učenika da im objasni nejasno te ih navede na točan odgovor.

Završni dio

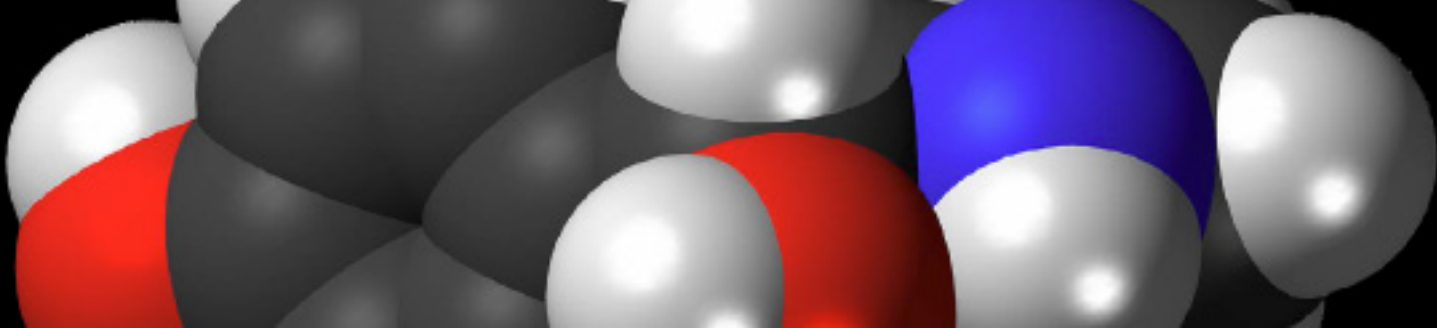
Učenici na razini razreda provjeravaju točnost odgovora.

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

**Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:**

Tijekom objašnjavanja principa eliminiranja zvukova u gluhoj sobi učenicima s teškoćama treba pokazati slike ili materijale kojima se postiže zvučna izolacija.

U završnome dijelu prvoga sata neke učenike na odgovaranje treba potaknuti vizualnom podrškom.



3.7. Hormoni - kemijski glasnici u našem tijelu

Obrada novoga gradiva; 2 sata

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

Temeljni koncept: hormonski sustav

Cilj: Ukazati na situacije u kojima se aktiviraju hormoni osnovnih žlijezda s unutrašnjim izlučivanjem. Povezati utjecaj nedostatka ili prekomjernoga izlučivanja hormona s određenim bolestima.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Usporediti žlijezde s vanjskim i unutrašnjim izlučivanjem.
2. Identificirati žlijezde, njihove hormone i principe djelovanja u organizmu.

Uvodni dio

Uključi se!

Olujom ideja učenici promišljaju o hormonima. Gdje se hormoni spominju? U kojim su situacijama bitni u svakodnevnome životu? Opisuju kako njihovo tijelo reagira kad ih npr. učitelj prozove odgovarati ili kad trebaju napraviti nešto pred svojim prijateljima. Što je od navedenih reakcija pod kontrolom živčanoga sustava? U kojim situacijama u razgovoru s prijateljima spominjete hormone? Učenici čitaju uvodni dio te dopunjavaju raspravu pitanjima iz teksta.

Učenici ispisuju KWL tablicu o hormonima.

Središnji dio

Učitelj objašnjava pojam žlijezda te ih dijeli na one koje imaju vanjsko i unutrašnje izlučivanje. Ponudi im sljedeće pojmove: slina, tekućina s enzimima za probavu, hormon inzulin, znoj, loj, inzulin, adrenalin. Učenici te pojmove trebaju razvrstati prema objašnjenoj definiciji. Učenici, radeći u paru, provjeravaju svoje odgovore. Ako se ne mogu dogovoriti oko točnoga odgovora, trebaju se obratiti susjednome paru te riješiti nedoumice. Provjeravaju točnost.

Učenici proučavaju tekst pod podnaslovom 2. *Pod dvostrukom kontrolom*: Prema tekstu izrađuju Vennov dijagram.

Učenicima treba omogućiti proučavanje uloge žlijezda primjenom metode slagalice. Učenici u ekspertnim skupinama proučavaju pojedinu žlijezdu. Nakon povratka u matičnu skupinu podučavaju ostatak skupine. Učitelj pokazuje učenicima sliku mehanizma povratne sprege prikazane na primjeru rada jajnika. Potiče učenike da s pomoću slike odrede koji uvjeti određuju da se proizvode određeni hormoni, kad će doći do informacije da se oni prestanu proizvoditi. Slijedi provjera razumijevanja povratne sprege. Učenici rade isti dijagram na primjeru neke druge žlijezde. Učenici mogu međusobno provjeriti ispravnost grafičkoga prikaza.

Završni dio

Ispunjavajući i analizirajući KWL tablicu, rade osvrt na sat. Učitelj postavlja učenicima sljedeća pitanja kako bi provjerio ostvarenost ishoda:

- Na crtežu prepoznajte žlijezde te odredi njihove hormone.
- Kako se naziva sekret koje izlučuju žlijezde s unutrašnjim lučenjem?
- Osim na kožu, gdje još svoje izlučevine izlučuju egzokrine žlijezde?
- Tko kontrolira rad žlijezda s vanjskim izlučivanjem, a tko rad žlijezda s unutrašnjim izlučivanjem?
- Koje će žlijezde proizvoditi veću količinu pojedinačnoga sekreta: egzokrine ili endokrine?
- U kojim će situacijama žlijezde s vanjskim i unutrašnjim izlučivanjem zajednički djelovati?
- Jesu li žlijezde s vanjskim izlučivanjem međusobno povezane?
- Opišite kako štitnjača utječe na rad probavnoga sustava.
- Bez kojih žlijezda čovjek može preživjeti?
- Živčani i hormonski sustav imaju ulogu regulacije. Po čemu se oni u toj ulozi razlikuju?
- Opišite djelovanje povratne sprege kod štitnjače.

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

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

Učitelj potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da napišu što su naučili.

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Interpretirati hormonsku regulaciju te usklađenost rada hormona i živčanoga sustava.
2. Prepoznati znakove koji ukazuju na mogući poremećaj u radu endokrinih žlijezda.
3. Prikazati hormonski poremećaj na primjeru šećerne bolesti.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici tehnikom vruće olovke navode za koje su hormone i žlijezde čuli u svakodnevnome životu. Tada u skupini od po četiri učenika razvrstavaju i dopunjavaju svoje bilješke. Na kraju dopunjuju svoj zapis s onim žlijezdama i hormonima koje su učili, ali ih tijekom primjene tehnike nisu spomenuli.

Središnji dio

Učenici trebaju pretpostaviti koje bi se posljedice mogle pojaviti za organizam ako neka žlijezda prestane lučiti hormon. Učenici raspravljaju i zapisuju koja bi mogla biti posljedica ako ta ista žlijezda počne lučiti previše hormona.

U alatu Padletu izrađuju tablicu. U prvi stupac pišu naziv hormona i žlijezde (koja ga izlučuje), u drugome navode simptome (koje su imale osobe s poremećajem rada određene žlijezde), a u treći zapisuju promjene (koje su osobe morale uvesti u svoj život da bi mogle nastaviti normalan život npr. promjena stila života, uzimanje lijekova i sl.). Svaka skupina dobiva zadatak zapisati u tablicu podatke za jednu žlijezdu. Na kraju na razini razreda ujednačavaju tablicu.

Završni dio

Učenici u skupini raspravljaju koliko bi se njihovi životi (navike, putovanja, prehrana...) promijenili kad bi došlo do poremećaja u radu pojedinih žlijezda. Učitelj prozove jednoga učenika u skupini i on razmišljanja skupine opisuje ostalim učenicima. Oni tada na temelju podataka pretpostavljaju koja žlijezda ne funkcionira te luči li premalo ili previše hormona.

Učitelj i učenici rade osvrst na sat. Učitelj postavlja učenicima sljedeća pitanja kako bi provjerio ostvarenost ishoda:

- Koje je sekrete ili hormone moguće uzeti kroz nadomjeske npr. lijekovima?
- Kako bi nedostatak npr. znojnih žlijezda utjecao na kvalitetu života?
- Dječak ima 13 godina i najmanji je u razredu. Znači li to da njegova hipofiza luči premalo hormona?

Treba li intervenirati u tome slučaju?

- Koji su simptomi šećerne bolesti?
- Kako prestanak rada hipofize može utjecati na rad ostalih žlijezda?
- U kojemu je dobu života bitna funkcija timusa? Zašto?
- U kojemu se dobu života izlučuje najviše hormona rasta?
- Luči li se inzulin i glukagon u isto vrijeme u organizmu?

Umjesto direktnog, usmenog postavljanja pitanja u razredu – moguće je izraditi kviz u alatu Kahoot (<http://e-laboratorij.carnet.hr/kahoot-game-based-sustav-za-odgovaranje-i-kvizove/>).

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

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Tijekom središnje aktivnosti učenike s teškoćama treba podijeliti u heterogene parove te kasnije u heterogene skupine koje će se dopunjavati.

Tijekom aktivnosti u parovima valja paziti na prilagodbu vremena, odnosno da je učenicima ostavljeno dovoljno vremena kako bi izvršili zadatak.

U skupinama treba točno odrediti ulogu učenika kako bi bio maksimalno uključen.

Tijekom aktivnosti vruće olovke učenicima s teškoćama sastavljanja vezanoga teksta treba dati individualizirani listić s pitanjima na koja će trebati odgovoriti.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Učenicima se fokus može staviti na proširivanje znanja o poremećaju rada endokrinih žlijezda.

Mogu proučiti prevenciju pojavnosti nekih oboljenja sustava žlijezda s unutarnjim izlučivanjem te svoje spoznaje mogu predstaviti razredu.

Mogu proučiti koje su posljedice nepravilnoga rada nekih žlijezda, primjerice, štitne žlijezde te u kojoj je mjeri oboljenje štitne žlijezde bilo prisutno u Hrvatskoj prije Zakona iz 1953. i koje su bile posljedica vala velike pojavnosti toga oboljenja.



3.8. Hormoni – ponavljanje

Ponavljjanje gradiva; 1 sat

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

Temeljni koncept: Hormonski sustav

Cilj: Povezati utjecaj hormona na održavanje životnih funkcija. Opisati rad žlijezda kod pojedinih bolesti uzrokovanih neravnotežom nastanka i otpuštanja hormona.

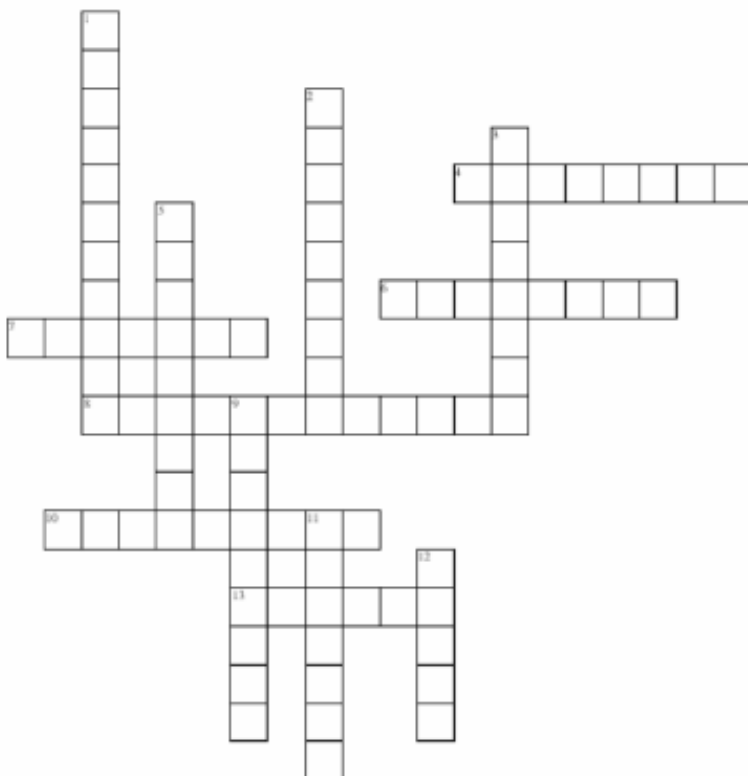
Na satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Raspraviti o važnosti hormona za pravilno održavanje svih životnih funkcija i o pojavi bolesti kao posljedice nedostatka ili viška hormona.
2. Raspraviti o važnosti hormona za pravilno održavanje životnih funkcija.

Uvodni dio

Uključi se!

Ispunite križaljku.



vodoravno

4. žlijezda koja se nalazi s donje strane, na bazi mozga
6. drugi naziv za gušteraču
7. tvari koje stvaraju žlijezde s unutrašnjim izlučivanjem
8. hormon koji opušta tijelo
10. hormon nadbubrežne žlijezde koji se luči u trenucima velike opasnosti
13. tvari koje izlučuju probavne žlijezde

okomito

1. muški spolni hormon
2. žlijezde s vanjskim izlučivanjem
3. hormon štitne žlijezde
5. žlijezde s unutrašnjim izlučivanjem
9. drugi naziv za šećernu bolest
11. smanjuje razinu šećera u krvi
12. drugi naziv za prsnu žlijezdu

Učitelj postavlja učenicima sljedeća pitanja: *Kada i koliko se često kod vas javlja osjećaj gladi? Imate li svi istu potrebu za jelom?* Učenici proučavaju tekst u uvodnome dijelu o povezanosti hormona i osjećaja gladi/sitosti. Odgovaraju na pitanja.

Središnji dio

Učitelj učenicima prikazuje grafički prikaz proizvodnje hormona rasta tijekom dana. Analiziraju u paru prikaz i navode se pitanjima: *Tijekom kojega se dijela dana izlučuje najviše hormona rasta? Osim hormona rasta, koji još faktori mogu djelovati poticajno ili kočiti rast osobe? Koji bi sportovi mogli utjecati na rast? Kako će boravak u bazenu za vrijeme treniranja vaterpola ili plivanja djelovati na rast?*

Kad svi parovi završe s radom, razmjenjuju tablice s parom do sebe te procjenjuju točnost napisanoga. Učitelj obilazi sve parove i pomaže u procjeni točnosti te dodatno objašnjava ako je potrebno (Ishod 1). Učenici odgovaraju na pitanja iz kviza. Prvo svatko odgovara za sebe, a nakon toga se zamijene za odgovore te provjeravaju njihovu točnost. U slučajevima kad oba učenika ne znaju odgovor na određeno pitanje, učitelj zadužuje drugoga učenika da im objasni nejasno i navede ih na točan odgovor (Ishod 2).

Završni dio

Učenici zajedno u razredu provjeravaju točnost odgovora.

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

Učitelj potiče učenike da napišu stranice dnevnika učenja uz uputu da napišu što još ne razumiju o hormonima te tko im može pomoći oko toga.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Za učenike s intelektualnim teškoćama križaljku je moguće prilagoditi tako da se stave početna slova odgovora kako bi im se potaknulo dosjećanje.

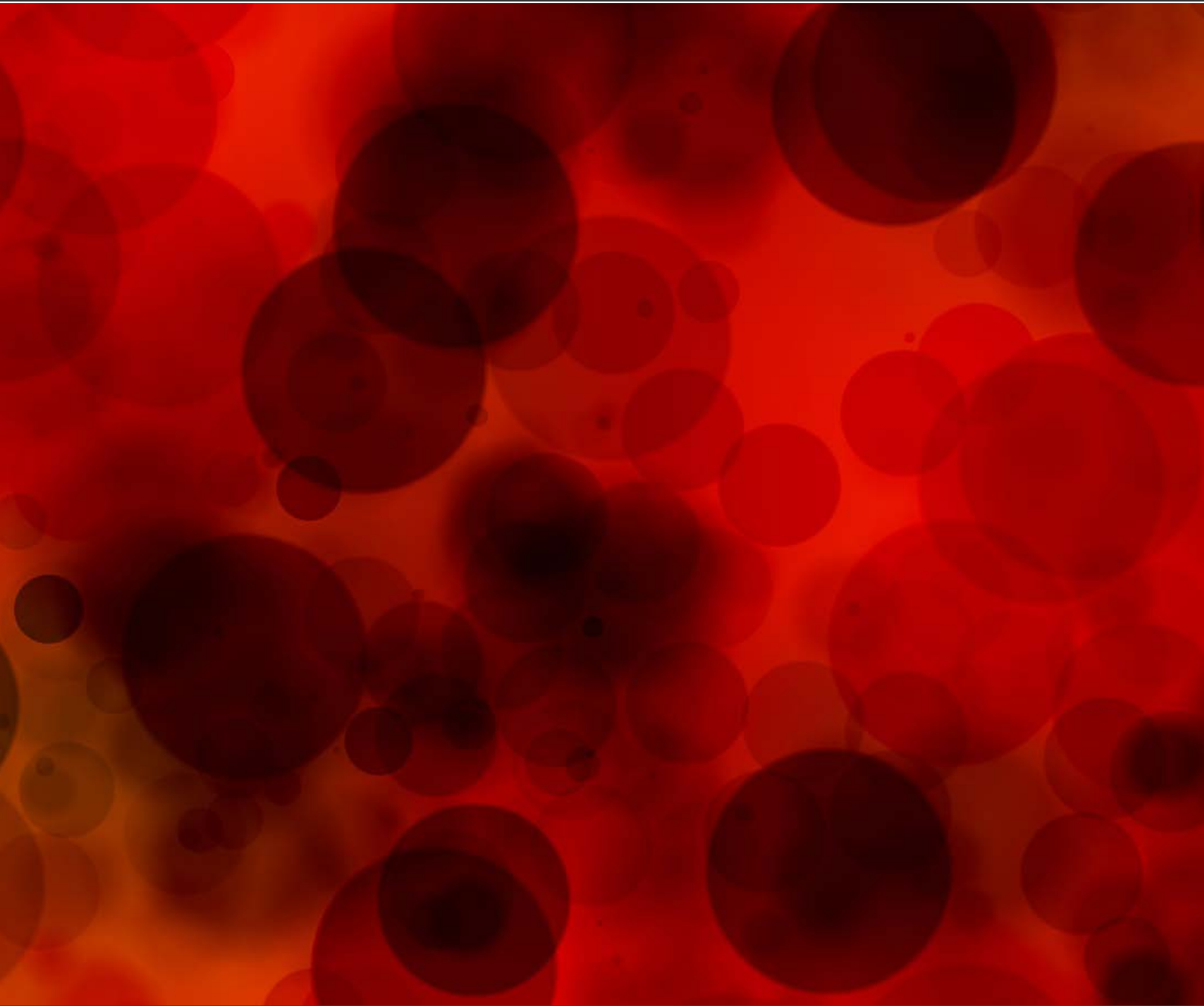
Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Uz prijedlog u jedinici DOS-a s poveznicama o bolestima izazvanim parazitima učenici mogu dobiti zadatak napraviti intervju s veterinarom ili vlasnikom neke životinje (samostalno osmisliti pitanja) te prezentirati intervju na zidnim novinama ili mrežnim stranicama škole.

Naputak:

Općenite didaktičko-metodičke upute za rad s učenicima s teškoćama možete pronaći na sljedećoj stranici: https://scenariji-poucavanja.e-škole.hr/wp-content/uploads/2016/09/CARNET_Didakticko-metodicke-upute.pdf

Općenite upute za rad s darovitim učenicima možete pronaći na sljedećoj stranici: http://www.idem.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=207:daroviti&catid=36&Itemid=78



4. MODUL:

Krvotok i izmjena plinova

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 podacima.

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 krvnu 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 vrijednosti 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 ozljeđena?
- 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 Mentimeter (<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:

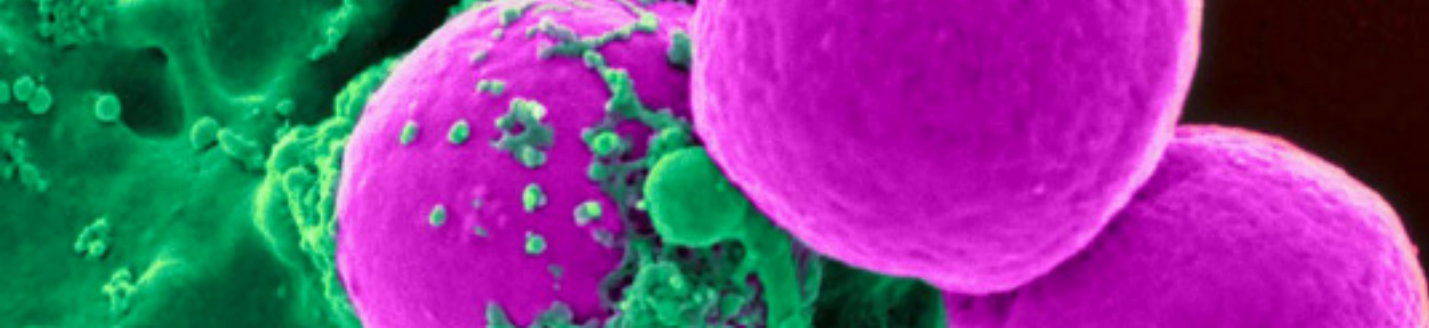
Darovitim učenicima potrebno je postaviti zadatak koji je veće složenosti. Dodavanjem novih elemenata i otkrivanjem uzročno-posljedičnih veza zadatak dobiva višu kognitivnu razinu.

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 koristiti 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 iduću sat donesu svoje knjižice cijepjenja. 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. Dovedi 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 sepitanje 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 ispravljaj vrati zabilješke, učenik treba pomoću postavljenih potpitanja ovoga puta točno odgovoriti na pitanja.

Završni dio

Učitelj i učenici rade osvrta 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 koristiti 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) proširiti 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

Ponavljjanje 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:

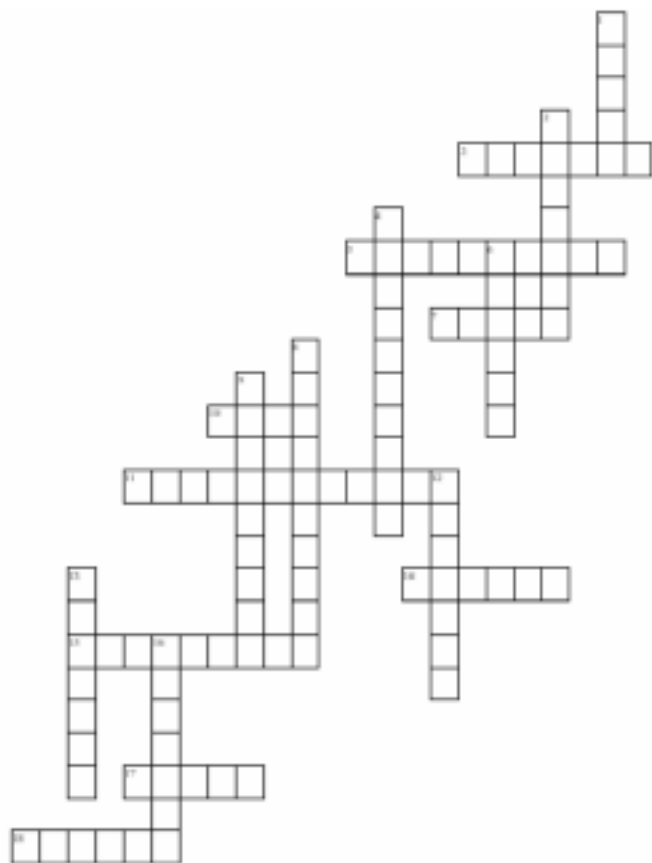
1. Razviti zdrave životne navike koje će spriječiti pojavu bolesti.
2. Poticati empatiju prema osobama kojima je zdravlje ugroženo.

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 dvojabama, 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 koristiti 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 O.

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 ispravljaj 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 ispravljaju 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 Mentimeter.

Pitanja se postavljaju cijelom razredu, a odgovaraju samo pojedinci dok ostali rade procjenu vlastitog razumijevanja (pri tome se može koristiti 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 *Prevenција 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, odaberi 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 Mentimeter 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

Ponavljjanje 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 osvrta 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 tekstem 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 ispravljivač 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 mozgovog 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.



5. MODUL:

Sustav organa za probavu

5. MODUL:

Sustav organa za probavu

Trajanje: 7 školskih sati

Ishodi modula:

- ✓ Analizirati proces probave i oslobađanje energije iz hranjivih tvari
- ✓ Raspraviti o važnosti pravilne prehrane za zdravlje čovjeka
- ✓ Predložiti zdrave životne navike koje će spriječiti pojavu bolesti

Generičke kompetencije:

Informacijska pismenost (sposobnost prikupljanja i analize informacija iz različitih izvora, sposobnost znanja drugog jezika), rješavanje problema, suradnja, kritičko mišljenje (sposobnost kritike i samokritike). Kreativno mišljenje, sposobnost analize i sinteze, istraživačke vještine, pisana komunikacija na materinskom jeziku, sposobnost samostalnog rada, sposobnost stvaranja novih ideja.

Napomena: Ishodi učenja za učenike s intelektualnim teškoćama istaknuti su podebljanjem. Popunjavanje dnevnika učenja za učenike s teškoćama opisano je u uvodnom dijelu priručnika.

Jedinice DOS-a:

- 5.1. Pravilna prehrana i zdravlje
- 5.2. Građa i funkcija probavnog sustava
- 5.3. Sustav organa za probavu – ponavljanje.



5.1. Pravilna prehrana i zdravlje

Obrada novog gradiva: 2 sata

Generičke kompetencije: Suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike

Temeljni koncept:

Cilj: Ukazati na važnost raznolike prehrane na zdravlje organizma.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Razvrstati namirnice ovisno o potrebama organizma.
2. Obrazložiti potrebu unosa raznovrsnih namirnica za pravilno funkcioniranje organizma.
3. Zaključiti o važnosti Sunčeve energije za održivost života.

Uvodni dio

Uključi se!

Koristeći Mentimeter izraditi anketu što namirnice čini privlačnim ili odbojnim. Pitanja se mogu odnositi na najčešće namirnice, ali koje imaju neko izraženo svojstvo npr. aromatični sirevi, kiseli okus zimnice, ljuti okus kobasica, hrskavost različitih salata ili koji umaci su im privlačni: ljuti, slani, slatki ili kiseli i sl. Pročitati uvod u DOS-u i raspraviti predložena pitanja. S učenicima raspraviti koliko odgoj, tradicija ili pripadnost određenoj naciji utječe na formiranje stava što osoba voli i li ne voli jesti. Nakon toga prokomentirati rezultate dobivene početnom anketom.

Središnji dio

Učenike potaknuti na promišljanje o poveznici energije, prehrane i disanju. Ponoviti koji su oblici zadovoljavanja odnosno unošenja potrebnih tvari za dobivanje energije. Potaknuti raspravu o sličnosti svih živih bića s obzirom na navedene potrebe. Učenici mogu rezultate svoje rasprave prikazati alatom Meta-Chart.

Učenicima ponuditi izradu svoje piramide prehrane. Analizirati piramidu pravilne prehrane u kontekstu njihovih piramida ističući što je dobro, a na kojem unosu namirnica i njihovoj količini mogu poraditi.

Učenici proučavaju tekst *Ono si što jedeš* (poveznica na DOS) i odgovaraju na pitanja predložena u tekstu. Povezati sadržaje koji se, s različitih aspekata, proučavaju iz biologije i kemije.

Završni dio

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

- Navedite tri osnovne skupine tvari koje unosite kroz namirnice zastupljene na jelovniku.
- Koju tvar ćete uzeti u najmanjoj količini, ali će vam pri tome omogućiti najveću količinu energije.
- Izračunaj koliko grama špinata i cikle trebamo unijeti da bismo zadovoljili dnevne potrebe za željezom.
- Koliko grama telećeg mesa, a koliko integralne tjestenine da bismo dobili 300 kJ energije?

- Kojim namirnicama će vegetarijanci unositi bjelančevine?
- Ako osoba unosi više energije nego joj je potrebno za rad (učenje, rad organizma, fizička aktivnost) – što će se dogoditi s viškom energije?
- Koje aminokiseline su esencijalne – zašto ih je važno znati?
- Navedite koje namirnice su najbolji izvor ugljikohidrata, bjelančevina i masti.
- Objasnite što će se dogoditi s viškom unesenih ugljikohidrata.
- Obrazložite kako će na građu mišićnog sustava utjecati kontinuirano mali unos bjelančevina – biljnog i životinjskog podrijetla.

Pitanja se postavljaju cijelom razredu, a odgovaraju samo pojedinci dok ostali rade procjenu vlastitog razumijevanja (pri tome se može koristiti 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 način da pate svije dnevne prehrabene navike. Pripremiti u alatu Trello mogućnost zapisivanja dnevnog unosa namirnica kroz različite obroke učenika. Zatražite ih da upisuju što su, u kojoj količini, te kada pojeli. Uz to, omogućite i upisivanje dnevnih aktivnosti učenika – vježbanje, hodanje, trening i sl. Svakako neka obrate pozornost i upisuju vrijeme u kojem se aktivnost odvija te koliko se dugo provodila.

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Predložiti jelovnik kojim će zadovoljiti potrebe određene dobne skupine.
2. Opisati posljedice na zdravlje kod nekih poremećaja u prehrani.
3. Vrednovati vlastite prehrabene navike i razinu tjelovježbe.
4. Povezati životne navike i rizične čimbenike s razvojem bolesti ukazujući na važnost prevencije.

Uvodni dio

Uključi se!

S učenicima analizirati prehrabene navike koje su zapisali u svojim dnevnicima učenja te količinu i učestalost bavljenja različitim aktivnostima. Analizirati koliko međusobno druženje pojedinih učenika utječe na prehrabene navike i odabir određenih fizičkih aktivnosti.

Središnji dio

Tehnikom vruće olovke učenici zapisuju što znaju iz dosadašnjih preporuka obitelji, liječnika, reklama, za što su neophodne određene tvari, vitamini, minerali te što se događa s organizmom pri njihovom izostanku. Nakon toga, u razredu raspravljaju koji od navoda su dio narodnog izričaja, a što uistinu odgovara stvarnosti.

Učenici proučavaju tablicu s preporukama o količini hranjivih tvari, vitamina i minerala kroz obroke za učenike tj. mlade osobe u razvoju i odgovaraju na pitanja predložena u tekstu.

Potaknuti učenike na izradu lente vremena. Na njoj treba prikazati kako su se mijenjale prehrabene navike kroz povijest ovisno o stilu života, ekonomskim okolnostima, ratovanju ili dobu mira. Povezati znanja iz povijesti sa sadržajima biologije. Učenike uputiti na izradu preporuka za kvalitetniju prehranu kroz strip u alatu ToonDo.

Završni dio

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

- Analizirajte jelovnik s obzirom na unos ugljikohidrata, bjelančevina, masti i ulja. Koje namirnice nisu zastupljene u pravilnom odnosu? Kojih je previše?
- Navedite stanja organizma pri kojima je potrebno paziti na unos, primjerice nakon operacije.
- Objasnite koja će biti posljedica na građu tijela ako se u djetinjstvu unosi smanjena količina kalcija?

- Na kojem dijelu kostura će posebno biti vidljiv nedostatak kalcija u prehrani? Objasnite zašto.
- Bulimija i anoreksija mogu se kao poremećaji javiti tijekom puberteta. Zašto su u toj dobi mladi ljuti posebno u opasnosti?
- Zašto se poremećaji prehrane češće javljaju u doba puberteta nego u zrelo doba?
- Osim smanjenog unosa hranjivih tvari, vitamina i minerala, koje se još nuspojave mogu pojaviti kod bulimije, a neće se pojaviti kod anoreksije?
- Objasnite kako mediji mogu utjecati na poticanje osobe na bulimiju ili anoreksiju?
- Što mogu biti posljedice povećane tjelesne aktivnosti s obzirom na energiju?

Pitanja se postavljaju cijelom razredu, a odgovaraju samo pojedinci dok ostali rade procjenu vlastitog razumijevanja (pri tome se može koristiti 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:

Učenici mogu svoj dnevni jelovnik razvrstati u piramide pravilne prehrane te na taj način uvidjeti trebaju li mijenjati svoju prehranu. Potaknuti ih da osvijeste što previše jedu, a što premalo.

Na završetku prvog sata, pri navođenju tri osnovne skupine tvari, učenike upoznati s tim stvarima i ako je moguće prikazati ih slikovnim prikazom.

Kod zadataka preračunavanja, voditi učenike korak po korak ili im pripremiti pisani predložak koji će ih voditi kroz zadatak.

U aktivnosti vruće olovke, učenicima se mogu dati ključne riječi koje trebaju upotrijebiti.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Učenici mogu istražiti prisutnost aditiva u svojim najdražim namirnicama. Neka prouče etikete na proizvodima po svom izboru te naprave grafički prikaz rezultata svog istraživanja.



5.2. Građa i funkcija probavnog sustava

Obrada novog gradiva: 3 sata

Generičke kompetencije: Suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike

Temeljni koncept:

Cilj: Opisati tijek razgradnje u probavnom sustavu čovjeka. Povezati bolesti koje se pojavljuju s lošim prehrabnim navikama

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishod:

1. Razlikovati mehaničku od kemijske razgradnje hrane.

Uvodni dio

Uključi se!

Predložiti učenicima da u tražilicu Google upišu pojam enzim. Pogledati uz koje svakodnevne aktivnosti će se pojaviti ponuđene poveznice, mrežne stranice.

Enzime je moguće pronaći u tabletama kojima se regulira odnosno ubrzava probava, u sredstvima za čišćenje ili sredstvima za odstranjivanje mrlja. Učenici upravo u ovim tvarima, uz pomoć njih, mogu istražiti koje su vrste enzima te koja je njihova uloga u organizmu. Zatražiti od učenika iščitavanje uputa i pri tome izradu zabilježki o svakom od priloženih enzima/proizvoda.

Središnji dio

Pomoću tvari iz uvodnog dijela, omogućiti učenicima izvođenje pokusa kojima će odrediti

- koji enzim djeluje na razgradnju koje tvari
- koja je temperatura pogodna, optimalna za djelovanje enzima
- kako pH vrijednost sredine utječe na djelovanje enzima

Prije izvođenja pokusa, a nakon čitanja uputa, učenici trebaju zapisati što misle da će se dogoditi nakon završetka pokusa uz obvezu pisanja zašto to misle (kojim dokazima raspolažu). Nakon izvršavanja pokusa, učenici na temelju opažanja pišu što se uistinu dogodilo te koliko je stvaran rezultat drugačiji od njihovog očekivanja. S učiteljem raspravljaju zašto se pretpostavka razlikuje od opažanja. Na temelju toga formiraju što su zaključili odnosno naučili o enzimima te svoju bilješku pišu u dnevnik učenja.

Završni dio

Učitelj i učenici rade osvrtna sat. Učitelj postavlja učenicima pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda: Pretpostavite što će se dogoditi ako u svoj organizam unosite izrazito kisele namirnice?

- Koje tvari treba unositi da bismo osigurali dovoljnu količinu gradivnih tvari za enzime?
- Navedite namirnicu koja će potaknuti lučenje žuči.
- Enzimi su po svom kemijskom sastavu bjelančevine, što će se s njima dogoditi pri temperaturi većoj od 40°C?
- U sredstva za skidanje mrlja često se stavljaju enzimi, što mislite zašto te koji enzimi se mogu staviti?
- Ako se koriste enzimi u sredstvima za odstranjivanje mrlja, do koje temperature je preporučljivo prati tu odjeću?

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

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Povezati dijelove probavnog sustava s njihovom ulogom.
2. Opisati utjecaj probavih žlijezda na rad probavnih organa.
3. Raspraviti o povezanosti građe probavila s načinom prehrane.

Uvodni dio

Uključi se!

Učitelj u kratkim rečenicama opisuje mehaničku i kemijsku razgradnju hrane te navodi dijelove probavnog sustava čovjeka. Taj materijal učitelj priprema na karticama te ih u ispremiješanom obliku, pomoću magneta, slaže na ploču. Učenici tada, svatko za sebe, radi pretpostavku kako su redom posloženi probavni organi te u kojem se organu odvija koji od ponuđenih procesa.

Središnji dio

Učitelj može prikazati video uradak građe probavnog sustava i tada zatražiti od učenika da provjere kako su posložili redosljed probavnih organa. Ako je učenik pogriješio, nije potrebno izbrisati pogrešku, već samo nadopuniti točnim redosljedom.

Insert metodom učenici čitaju i analiziraju dio teksta koji opisuje ulogu i građu organa koji čine probavni sustav. Na kraju razvrstavaju podatke i u obliku tablice zapisuju osnovne podatke o njima.

Predložiti učenicima izradu činkvine za neki od spomenutih probavnih organ. Pozvati učenike da svoje uratke podijele čitajući ih na glas. Pri tome su ostali učenici pozvani da odgonetnu koji je organ opisan činkvinom.

Završni dio

Učenici se vraćaju na početni zapis i kontroliraju svoje pretpostavke. U isto vrijeme učitelj također prema ispravnom redosljedu slaže dijelove probavnog sustava i svakom od njih dodjeljuje ulogu.

Raspraviti o evolucijskim čimbenicima koji su utjecali na raznovrsnost ljudske prehrane.

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

- Gdje se odvija krajnje upijanje vode?
- Usporedite duljine probavnih organa međusobno?
- Zašto je u području crijeva veliki broj limfnih čvorova?
- Koja je uloga jednjaka?
- Opišite u kojem je smjeru potrebno masirati trbuh ako je došlo do laganih bolova uslijed napuhnuća debelog crijeva?
- U slučajevima izrazito rijetke stolice koji dio probavnog sustava vjerojatno ne obavlja svoju ulogu?
- Objasnite može li čovjek preživjeti bez dijela probavnog sustava npr. bez jednog metra debelog ili tankog crijeva?
- U kojem dijelu probavnog sustava započinje mehanička, a u kojem kemijska razgradnja namirnica?

- Koje tvari sudjeluju u kemijskoj razgradnji hrane?
- Koji postupci i situacije mogu utjecati na smanjenu kvalitetu mehaničke razgradnje namirnica?
- Kako poremećaj u mehaničkoj razgradnji hrane može utjecati na kemijsku razgradnju?
- Pretpostavite kako će nedostatak zuba utjecati na probavu.
- Predvidite kako bi utjecalo na probavu kada ne bi funkcionirala jetra?
- Koji organ ima mogućnost obnavljanja?
- Koji organi i kako utječu na pH tijekom probavljanja namirnica?
- Kada osoba dobro ne prožvače hranu i prebrzo guta zalogaje, što se može dogoditi kao posljedica?
- Učili ste o evoluciji ljudske vrste i koji su stil života imali pojedini ljudski preci? Razmislite kako je to utjecalo na njihove prehrambene navike?
- Koji je postupak omogućio uvođenje životinjskog mlijeka u prehranu?
- Koji bi se dijelovi probavnog sustava mogli razlikovati kod suvremenog čovjeka i pretka koji je živio u vrijeme kada su bili sakupljači

Umjesto direktnog, usmenog postavljanja pitanja u razredu – moguće je izraditi kviz u alatu Kahoot (<http://e-laboratorij.carnet.hr/kahoot-game-based-sustav-za-odgovaranje-i-kvizove/>).

Pitanja se postavljaju cijelom razredu, a odgovaraju samo pojedinci dok ostali rade procjenu vlastitog razumijevanja (pri tome se može koristiti 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 na satu.

Na trećemu satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Razlikovati osnovne skupine bolesti probavila te načine prevencije i njihovo liječenje.
2. Povezati poremećaj rada probavnih organa s posljedicama na organizam.
3. Povezati procese izlučivanja štetnih i otpadnih tvari s preživljavanjem organizma.

Uvodni dio

Uključi se!

Olujom ideja učenici pišu kako loša prehrana, bolesti ili poremećaji u građi i funkcioniranju probavnih organa mogu utjecati na sve aspekte ljudskog života. Potaknuti raspravu pitanjima: *Za što su ljudima bitni zubi, u kojim situacijama? U kojim situacijama se njihovi bližnji žale na bolove u želucu ili trbuhu? Kod kojih bolesti se ne smiju konzumirati pojedine namirnice? Koja je veza između namirnica, hrane i emocija? Kako se najčešće tješe mala djeca nakon manjih nezgoda i zašto?*

Središnji dio

Učitelj priprema tablicu s ponuđenim pojmovima: karijes, žgaravica, čir, upala slijepog crijeva, rak probavnih organa, zarazne bolesti probavnog sustava. Zatražiti od učenika da za svaki od ponuđenih pojmova na osnovu iskustva iz svakodnevnog života napišu što je uzrok koji su simptomi i koje su posljedice te bolesti ili poremećaja.

Nakon toga, učenici u paru analiziraju tekst radeći zabilješke u obliku natuknica. Uz pomoć svojih zabilješki trebaju nadopuniti tablicu te ispraviti krive izjave osobe koja je s njima bila u paru.

Završni dio

Raspraviti s učenicima tijekom kojeg vremenskog perioda se svake godine javljaju poremećaji prehrana ljudi? Koliko je istinita tvrdnja kako glad u svijetu ne postoji jer se ne mogu nahraniti siromašni, već zato što se ne mogu nahraniti bogati.

Raspraviti s učenicima jesu li dijete zdrave.

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

- Navedite najčešće bolesti probavnog sustava, razvrstajte ih na zarazne i nezarazne.

- Objasnite prednost termičke obrade hrane?
- Ako osoba ima izrazito mekanu stolicu, punu vode, koji dio probavnog sustava vjerojatno ne funkcionira dobro?

Kako poremećaj u funkcioniraju želuca ili tankog crijeva može utjecati na život čovjeka? Pitanja se postavljaju cijelom razredu, a odgovaraju samo pojedinci dok ostali rade procjenu vlastitog razumijevanja (pri tome se može koristiti 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** s uputom da napišu nekoliko savjeta zdravih prehrambenih navika. .

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Za alate Padlock i Realtime Board učenicima s većim teškoćama pripremiti pisane upute.

Funkcionalnu, zdravu i ljekovitu prehranu te namirnice koje se vežu uz njih zorno predočiti učenicima s većim teškoćama razumijevanja putem slika te ih povezati s primjerima iz svakodnevnog života.

Kod videoprikaza u jedinici popratiti video i verbalno, dodatnim objašnjenjem. Prije pokretanja videa uvesti učenike u temu videa te usmjeriti pažnju na bitne dijelove.

Usporedbu mliječnog i trajnog zubala napraviti pomoću slika koje pokazuju točan odnos razlike u veličini zuba. Za učenike s oštećenjima vida, može se prikazati odnos veličina ova dva tipa zubala putem opipavanja predmeta koji prikazuju pravi odnos veličina ili pak reljefnim prikazom na papiru.

Prikaz prolaska hrane kroz jednjak može se prikazati pomoću slamke i papirića u njoj gdje se prstima papirić gura kroz slamku.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Učenicima se može zadati dodatni zadatak u vidu detaljnijeg istraživanja npr. gušterače i njezine uloge kao žlijezde s unutarnjim i vanjskim izlučivanjem.

Svoje predavanje mogu održati kao dodatak učiteljevu, na satu obrade tog dijela nastavnog sadržaja. Prikaz rada gušterače mogu izraditi pomoću alata BioDigital Human (<https://www.biodigital.com>).



5.3. Sustav organa za probavu – ponavljanje

Ponavljanje gradiva: 2 sata

Generičke kompetencije: Suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike

Temeljni koncept: Probavni sustav

Cilj: Usustaviti i nadopuniti spoznaje o probavnom sustavu i probavljanju hrane.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Raspraviti o važnosti pravilne prehrane za čovjekovo zdravlje.
2. Predložiti zdrave životne navike koje će spriječiti pojavu bolesti.

Uvodni dio

Uključi se!

Ponuditi učenicima izradu tablice s tri stupca. U prvi stupac upisuju ispravne odluke, u drugi prehrambene navike, u treći pišu one navike koje je potrebno popraviti korigirati. Na razini razreda usuglašavaju tablicu, s tim da uzimaju u obzir i različite potrebe poput alergije na određene tvari.

Učenici odgovaraju na pitanja iz uvodnog dijela DOS-a, istražujući koje su karakteristike ortoreksije. Potaknuti učenike na razmišljanje koliko mediji uzrokuju razvoj poremećaja prehrane te zašto su baš u pubertetu osobe posebno podložne reklamama.

Raspraviti s učenicima koji oblici krajnosti nisu poželjni pri donošenju odluka vezanih uz prehrambene navike te kako se potrebe mijenjaju kroz određene životne faze ili doba ljudskog života.

Središnji dio

Učenici rješavaju pitanja iz teksta Što smo naučili? Ponuditi učenicima da svoje odgovore zapisuju na papir i to plavom kemijskom olovkom, svatko za sebe. Nakon toga, međusobno zamjene papire, ali ovog puta imaju na stolu samo papir s odgovorima koje je zapisivao njihov kolega/kolegica i kemijsku olovku crvene, zelene ili neke druge boje. Učitelj ponovo prolazi kroz pitanja i tada se zajednički u razredu usuglašavaju odgovori. U isto vrijeme učenici provjeravaju točnost odgovora na papiru. Kada je završeno ispravljanje, svaki učenik daje povratnu informaciju svom kolegi/kolegici o točnosti zapisanih odgovora. Vođeni objašnjenjima i pitanjima *Prije nego nešto pojedete ... razmislite* iz DOS-a učenici raspravljaju o utjecaju proizvodnje hrane s aspekta održivog razvoja. Potaknuti učenike na promišljanje o posljedicama koje se događaju s obzirom na njihov odabir namirnica, neumjerenu potrošnju. Učenici mogu izraditi prezentaciju u alatu Canva i predstaviti svoje spoznaje ostalim učenicima.

S učenicima ponoviti koja je uloga vode u organizmu te za koje je procese ona bitna. Potaknuti učenike da navedu što su sve i u kojoj količini popili tijekom proteka 24 sata proučavajući tekst iz DOS-a *Baš sam žedan*. Omogućiti učenicima očitavanje podataka koji su uvjeti u učionici s obzirom na vlažnost i temperaturu. Pretpostaviti kakva je kvaliteta zraka koji ih okružuje. Na temelju podataka, učenike

potaknuti na promišljanje o važnosti rehidriranja. Razvrstati navedene tekućine te napraviti listu poželjnih i nepoželjnih tekućina, onih koji će omogućiti tijelu dovoljnu količinu vode i onih za čiju će se razgradnju ili uklanjanje iz organizma dodatno „potrošiti“ voda.

Na sat donijeti nekoliko časopisa namijenjenih mlađoj populaciji. Analizirati fotografije osoba prikazane u časopisima kao poželjne.

Završni dio

Učenici se vraćaju na tablicu s početka sata te pišu rješenja tehnikom Misli/razmijeni u paru/grupi kako će popraviti svoje loše prehrambene navike. Nakon što individualno napišu svoj zapis razmjenjuju u paru, a potom u grupi. Na temelju razmjene iskustva mogu revidirati svoj početni zapis te ga upisati u dnevnik učenja. Učitelj prati rad svakog učenika te procjenjuje ostvarenost ishoda.

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 ishodi:

1. Analizirati proces probave i oslobađanje energije iz hranjivih tvari.
2. Objasniti značenje pojma simbioza na jednostavnim primjerima.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenike podijeliti u skupine. Svaka skupina treba osmisliti po pet pitanja kojima će ispitati proces probave, dobivanja energije iz hrane te ispitati zdrave prehrambene navike. Uputite ih da osmisle pitanja kojima će provjeriti razumijevanje tj. pitanja koja pitaju Zašto?, alatu npr. Hot Potatoes. Međusobno si skupine postavljaju pitanja te provjeravaju točnost odgovora na način da jedna skupina postavlja pitanja drugoj, a treća skupina (odabrana od strane učitelja) procjenjuje točnost odgovora.

Središnji dio

Učenici odgovaraju na pitanja iz kviza. Prvo svatko odgovara za sebe, a nakon toga se zamijene za odgovore te provjeravaju točnost. Međusobno si pomažu ispraviti pogreške. U slučajevima kada oba učenika ne znaju odgovor na određeno pitanje, učitelj zadužuje nekog učenika da im pojasni te ih navede na točan odgovor.

Završni dio

Učenicima predložite izradu mentalne mape na temu pravilna prehrana u alatu Bubbl us, MindMappig ili Free Mind. Mapu prezentiraju jedni drugima uz uputu da svi moraju dati ocjenu svakom (ocjena od 1 do 5) uz obaveznu argumentaciju na osnovi kojih kriterija su mapu tako ocijenili.

Procjene ishoda učitelj radi na temelju mentalne mape, 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 u njega uloži svoju mapu skupa s prosječnom ocjenom koju je dobio. Ukoliko nije dobio zadovoljavajuću ocjenu učenik treba naznačiti što može popraviti u mapi da bi bila za višu ocjenu i to mu u tome ože pomoći.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Prilikom rješavanja zadatka npr. s računanjem kalorija, učenike podijeliti u heterogene parove. Učenicima s teškoćama te specifičnim teškoćama učenja (diskalkulija) podijeliti pisane upute s koracima za rješavanje zadatka.

Pisane upute pripremiti i za alate s kojima učenici još nisu upoznati.

Kod rješavanja kviza, učenike s teškoćama podsjetiti na PH skalu, odnosno koji brojevi označuju kiselost, a koji lužnatost.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Učenici mogu istražiti način prehranjivanja astronauta u Svemiru. Koju i kako pripremljenu hranu konzumiraju? Mijenja li im se doživljaj hrane u Svemiru?

Svoja saznanja mogu predstaviti su učenicima u obliku prezentacije u alatu Prezi (<https://prezi.com/>).



6. MODUL:

Kretanje čovjeka

6. MODUL:

Kretanje čovjeka

Trajanje: 5 školskih sati

Ishodi modula:

- ✓ Demonstrirati međudjelovanje kostiju, zglobova i mišića u oblikovanju tijela i stvaranju pokreta
- ✓ Povezati prisutnost/odsutnost kisika i hranjivih tvari s oslobađanjem energije i pojavom umora
- ✓ Razviti zdrave životne navike koje će spriječiti pojavu bolesti

Generičke kompetencije:

Informacijska pismenost (sposobnost prikupljanja i analize informacija iz različitih izvora, sposobnost znanja drugog jezika), rješavanje problema, suradnja, kritičko mišljenje (sposobnost kritike i samokritike). Kreativno mišljenje, sposobnost analize i sinteze, istraživačke vještine, pisana komunikacija na materinskom jeziku, sposobnost samostalnog rada, sposobnost stvaranja novih ideja.

Napomena: Ishodi učenja za učenike s intelektualnim teškoćama istaknuti su podebljanjem. Popunjavanje dnevnika učenja za učenike s teškoćama opisano je u uvodnom dijelu priručnika.

Jedinice DOS-a:

- 6.1. Kretanje čovjeka
- 6.2. Kretanje čovjeka – ponavljanje



6.1. Kretanje čovjeka

Obrada novog gradiva: 3 sata

Generičke kompetencije: Suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike

Temeljni koncept: Kost, mišići

Cilj: Opisati sastav i građu kostiju i mišića. Ukazati na važnost očuvanja sustava organa za kretanje.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Opisati građu i ulogu kostiju s obzirom na ulogu koju obavljaju.
2. Usporediti spojeve kostiju s obzirom na mogućnost njihovog kretanja.

Uvodni dio

Uključi se!

Olujom ideja učenike potaknuti na promišljanje o kretanju, zašto je ono bitno za živa bića, koji su oblici kretanja u životinjskom svijetu, ali i u biljnom. Pročitati uvodni tekst u DOS-u. Vođeni pitanjima iz teksta te dodatnim pitanjima učitelja, razmotriti što je potrebno da bi se osoba pravilno kretala. Uz dopuštenje, učenike je moguće snimiti kako hodaju te analizirati njihov hod i usporediti s preporukom kako pravilno hodati.

Središnji dio

Učenike zatražiti da navedu nazive i pozicije kostiju svoga tijela. Zajednički u razredu zapisati sve navedene kosti. Pomoću slike iz DOS-a, učenici trebaju potražiti i na svom tijelu osvijestiti pozicije nekih od glavnih kostiju u tijelu. Zatražiti dopuštenje od učenika da ih se slika u poziciji sjedenja. Sliku prikazati u svrhu otkrivanja dobrog položaja sjedenja koje je neophodno za normalan razvoj kostura, ali i odvijanje određenih funkcija u tijelu, poput probavljanja hrane, disanja, kolanja krvi kroz krvne žile.

Učitelj može zatražiti da učenici analiziraju kostur čovjeka, da na slici u DOS-u pronađu spojeve kostiju koji su fiksni te one koji su pomični. Zatražiti učenike da uporabom alata za izradu Vennovog dijagrama npr. Meta Chart izrade u paru dijagram o pomičnim i nepomičnim vezama kostiju. Taj dijagram trebaju upotpuniti primjerima veza. Učitelj može uputiti učenike na izradu filma alatom ThingLink kojim će se detektirati zglobovi u tijelu. Tada se prikazani zglobovi mogu razvrstati s obzirom na pokrete koji su im svojstveni.

Istraživanje sastava kostiju može se provesti omogućujući učenicima pokus kojim će dokazivati prisutnost i ulogu anorganske i organske tvari. Prije pokusa potrebno je zapisati što misle da će se dogoditi na kraju pokusa i zašto to misle, nakon pokusa zapisati opažanje i rezultat te ga usporediti s predviđanje. raspraviti s učenicima i učiteljem zašto se rezultat razlikuje od predviđanja. Pokus je moguće snimiti te kasnije učenicima, koji to žele, dati da obrade pomoću alata ThingLink. Svakako podijelite njihov uradak na mrežnoj stranici škole. Promatranjem pileće kosti moguće je utvrditi osnovne dijelove kosti. Učenici mogu usporediti građu kosti s prikazanom slikom u DOS-u.

Završni dio

Potaknuti raspravu je li dvonožno kretanje prednost ili nedostatak.

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

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

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Razlikovati različita mišićna tkiva s obzirom na njihovu ulogu.
2. Razlikovati aerobni i anaerobni put razgradnje hranjivih tvari za opskrbu mišića energijom za rad.
3. Opisati međudjelovanje kostiju, zglobova i mišića u oblikovanju tijela i stvaranju pokreta.

Uvodni dio

Uključi se!

Potaknite učenike da tehnikom vruće olovke ispisuju što znaju o mišićnom sustavu. Raspravljaju u paru te razmjenjuju pojmove i tako nadopunjuju svoj zapis. Ujediniti tablicu na razini razreda u nekom od alata za kolaboraciju npr. Nearpod ili Padlet.

Središnji dio

Učitelj može izjaviti: *Kosti i zglobovi su pasivni, a mišići aktivni pokretači*. Učenici trebaju o tvrdnji razmisliti te razmijeniti svoje mišljenje o njoj u paru. Potaknuti ih da navedu dokaze kojima bi potvrdili navedenu izjavu.

Nakon zajedničke analize tablice: Vrste mišića i njihova svojstva uz pomoć slike mišića u ljudskom učenici rade nadopunu tablice u svoje zabilješke. Navode što više različitih mišića ili organa u kojima se nalazi mišićno tkivo. Provjeru točnosti moguće je napraviti zamjenom zabilješki. Preporučite učenicima da prilikom ispravljanja navedu dokaz kojim opovrgavaju krivi navod. U slučaju nedoumica, veća je vjerojatnost učenja ako učitelj potpitanjima dovodi učenika ili učenike do točnog odgovora.

Učitelj može učenicima kratko objasniti slikovni prikaz razlike između aerobnog i anaerobnog oslobađanja energije. Tada od svakog učenika zatražiti izradu pet pitanja vezanog uz sam sadržaj. Nakon što učenici napišu pitanja prosljeđuju ih drugom učeniku. On ili ona će, također promatrajući sliku, napisati odgovor na pitanja.

Nastavnik pomoću alata npr. Testmoz ili Quizlet može prirediti pitanja koja će omogućiti učenicima analizu slike *Građa poprečnoprugastog mišića*.

Učenike zatražiti da prstima jedne ruke obuhvate nadlakticu druge ruke. Tada pomiču podlakticu te ruke prema dolje, pa prema gore. U paru razmjenjuju te zapisuju što osjećaju prilikom pomicanja podlaktice. Nakon toga trebaju pogledati video uradak *Pokretanje nadlaktice* i nadopuniti svoj zapis konkretnim objašnjenjem ako je potrebno. Učenici mogu i na nekom drugom dijelu tijela proučiti pokrete koji se događaju prilikom određenih radnji. Istražujući dolaze do zaključka koji mišići će biti zaduženi za pokretanje pojedinih dijelova tijela.

Završni dio

Za kraj se može napraviti ponavljanje imenovanja i pozicije mišića i zglobova kroz njihovo istezanje. Povezati potrebu razgibavanja i zagrijavanja mišića neposredno pred vježbanje. Povezati znanja koja su stečena na satu biologije s znanjima i vještinama koji se stječu na satu tjelesnog i zdravstvenog odgoja.

Na temelju ovog razgovora učitelj procjenjuje ostvarenost ishoda.

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** s uputom da napišu u par rečenica što su naučili na satu.

Na trećemu satu ostvaruju se sljedeći ishod:

1. Opisati ozljede i bolesti kostiju, zglobova i mišića te pružanje prve pomoći.

Uvodni dio

Uključi se!

Potaknuti učenike da navedu bolesti, povrede i poremećaje sustava organa za kretanje za koje su čuli u svakodnevnom životu. Učenike zatražiti da u paru izrade KWL tablicu o krvožilnim bolestima na osnovi sadržaja u jedinici DOS – a.

Središnji dio

Suradničkim učenjem usvojiti znanje o bolestima, povredama i poremećajima sustava organa za kretanje. Učenici se podijele u sedam skupina. Po jedan učenik u svakoj skupini će biti ekspert za određenu bolest, poremećaj ili povredu. Prvo će svaki učenik u svojoj matičnoj skupini proučavati svoju bolest, a potom će se sastati s ostalim ekspertima kako bi razmijenili iskustva. Kada se vrati u matičnu skupinu, ostalim učenicima opisuje i objašnjava svoju zadanu temu. Učenicima predložiti da unutar matične skupine sva saznanja od svakog eksperta naprave zapis u obliku crteža ili stripa. Na kraju prezentirati rad svake skupine. Svakako potaknuti učenike na međusobno natjecanje u što kreativnijem, zanimljivijem iskazivanju naučenog. Za domaću zadaću predložiti učenicima da svoj slikovni zapis prevedu u riječi tj. rečenice t da zapis napišu u dnevnik učenja.

Završni dio

Učenici se vraćaju na KWL tablicu te ju upotpunjuju stečenim znanjima i vještinama.

Tehnikom vruće olovke učenike potaknite da napišu zanimanja i uz njih odrede koji je dio sustava organa za kretanje bitan za njihovo obavljanje. Primjerice, odrediti koji dio koštanog ili mišićnog sustava mora biti potpuno funkcionalan za obavljanje poslova u frizerskom salonu.

Uz analizu tablice s postotkom invalidnosti povezati koja zanimanja imaju ograničenje te je potrebno liječničko uvjerenje o sposobnosti obavljanja tog zanimanja. U dogovoru s pedagoškom službom uvrstiti profesionalnu orijentaciju s aspekta biologije. Povezati određena zdravstvena stanja s mogućnošću ili nemogućnošću obavljanja pojedinih zanimanja. Na temelju ovoga učitelj procjenjuje ostvarenost ishoda.

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:

Učenike prilikom uvoda motivirati poticanjem na izvođenje pravilnog hoda, osvještavanjem nepravilnog držanja kao i pogrešaka prilikom hodanja.

Za sve nove alate učenicima pripremiti i korak po korak razrađene pismene upute.

Učenicima s većim teškoćama samostalnog zaključivanja, kod rasprave o izjavi *Kosti i zglobovi su pasivni, a mišići aktivni pokretači* prikazati animaciju hoda ili nekog drugog gibanja.

Učenike s teškoćama razumijevanja potaknuti da pri učenju cjelina kostura te cjeline pokažu na sebi. U slučaju kad je moguće, pokazati učenicima na 3D modelima dijelove kostura.



Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Učenici mogu napraviti istraživanje učinaka vježbanja na krvožilni i dišni sustav, ali i na razinu znojenja. Svoje rezultate mogu prezentirati svojim suučenicima.



6.2. Kretanje čovjeka – ponavljanje

Ponavljjanje gradiva: 2 sata

Generičke kompetencije: Suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike

Temeljni koncept: Koštani i mišićni sustav

Cilj: Usustaviti i nadopuniti spoznaje o koštanom i mišićnom sustavu.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Na modelu kostura, izdvojiti glavne kosti u čovjekovu tijelu.
2. Demonstrirati međudjelovanje kostiju, zglobova i mišića u oblikovanju tijela i stvaranju pokreta.
3. Razviti zdrave životne navike koje će spriječiti pojavu bolesti.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici rade test u čučnju te određuju koji tip stopala imaju. Svoje rezultate mogu provjeriti promatrajući istrošenost đona svoje obuće. Raspraviti s učenicima kako različite pozicije stopala mogu utjecati na položaj kosti kuka pa time i na položaj tijela pri kretanju. Povezati loše držanje tijela s kontinuiranim lošim istezanjem mišića, što može dovesti do kronične boli u starijim životnim dobima.

Središnji dio

Učenici vođeni objašnjenjima i pitanjima *Rastem, pa suprotan spol možda prerastem* iz DOS-a raspravljaju o utjecaju različitih čimbenika, od genetike, prehrane, okoline, na intenzitet rasta osoba različitog spola. Rješavanjem zadatka *Kad sve zbrojimo i oduzmemo – do broja kostiju dolazimo* učenici razvijaju čitalačku i matematičku pismenost te sposobnost razmišljanja i zaključivanja.

Ponuđena pitanja treba nadopuniti i pitanjima više razine otvorenog tipa, prateći dinamiku i mogućnost učenika u razredu.

Završni dio

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat. Pri tome se ispravljaju pogreške te se razgovara o eventualnim nejasnoćama.

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 ishodi:

1. Povezati prisutnost/odsutnost kisika i hranjivih tvari s oslobađanjem energije i pojavom umora.
2. Razviti zdrave životne navike koje će spriječiti pojavu bolesti.

Uvodni dio

Uključi se!

Učitelj pomoću alata Nearpod može izraditi niz jednostavnih pitanja kojima će testirati poznavanje osnovnih pojmova. S obzirom na mogućnost pojedinačne kontrole odgovora učitelj može dobiti informaciju o pogreškama, uputiti učenike na njih te im pomoći u donošenju ispravnih zaključaka.

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 zabilješke i međusobno ih ispravljaju. One odgovore koji su netočni potrebno je dopuniti s potpitanjima. Nakon ispravljanja vraćaju zabilješke, a učenik kojem treba pomoć, postavljanjem potpitanja ovog puta točno odgovoriti na pitanja.

Završni dio

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat. Pri tome se ispravljaju pogreške te se razgovara o eventualnim nejasnoćama.

Učenici raspravljaju koju su mogući izazovi s kojima se susreću paraolimpijci u svakodnevnom životu, ali i pri bavljenju određenim sportskim aktivnostima. Moguće je na satu tjelesnog i zdravstvenog odgoja u dogovoru s učiteljem odraditi određene vježbe kojima bi učenici uvidjeli neke izazove s kojima se susreću paraolimpijci. Primjerice, odigrati utakmicu odbojke u sjedećoj poziciji i sl.

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 sljedećem satu učenici s učiteljem provjeravaju točnost zadatka ili traže pomoć.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Kod rješavanja zadataka poticati suradničko učenje heterogenih parova prilikom čega učenici bez teškoća pružaju podršku učenicima s teškoćama.

Zadatke s računanjem pojednostaviti i dodatno objasniti učenicima s većim teškoćama.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Za ponavljanje učenici mogu izraditi svoj vlastiti kviz u alatu Kahoot (<https://kahoot.it>) te ga isprobati na satu ponavljanja svojim suučenicima.



7. MODUL:

Sustav organa za izlučivanje

7. MODUL:

Sustav organa za izlučivanje

Trajanje: 4 školskih sati

Ishodi modula:

- ✓ Analizirati mehanizme kojima sustav organa za izlučivanje sudjeluje u održavanju homeostaze
- ✓ Ukazati na zdrave životne navike koje će spriječiti pojavu bolesti

Generičke kompetencije:

Informacijska pismenost (sposobnost prikupljanja i analize informacija iz različitih izvora, sposobnost znanja drugog jezika), rješavanje problema, suradnja, kritičko mišljenje (sposobnost kritike i samokritike), kreativno mišljenje, sposobnost analize i sinteze, istraživačke vještine, pisana komunikacija na materinskom jeziku, sposobnost samostalnog rada, sposobnost stvaranja novih ideja

Napomena: Ishodi učenja za učenike s intelektualnim teškoćama istaknuti su podebljanjem. Popunjavanje dnevnika učenja za učenike s teškoćama opisano je u uvodnom dijelu priručnika.

Jedinice DOS-a:

- 7.1. Sustav organa za izlučivanje
- 7.2. Sustav organa za izlučivanje – ponavljanje



7.1. Sustav organa za izlučivanje

Obrada novog gradiva: 2 sata

Generičke kompetencije: Sposobnost samokritike i argumentiranja, sposobnost analize, suradnja

Temeljni koncepti: Ustrojstvo na razini organizma

Cilj: Objasniti važnost organa za izlučivanje i opisati načine zaštite zdravlja kože i bubrega

Na dvosat u ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Argumentirati važnost bubrega kao regulatornih organa za održavanje ravnoteže u količini vode i soli u organizmu.
2. Raščlaniti ulogu nefrona kod filtracije krvi i stvaranja urina.
3. Dati primjere načina liječenja kod zatajenja bubrega i ostalih bolesti organa za izlučivanje.
4. Analizirati povezanost građe i uloga kože.
5. Raspraviti o štetnim vanjskim faktorima koji utječu na zdravlje kože te načinima zaštite.
6. Obrazložiti potrebu zaštite i njege kože te opisati načine prve pomoći kod oštećenja.
7. Prepoznati znakove koji upućuju na poremećaj u regulaciji stalnoga sastava tjelesnih tekućina ukazujući na važnost pravovremenoga odlaska liječniku.

Uvodni dio

Uključi se!

Upitajte učenike zašto ljeti unosimo više tekućine u tijelo i zašto je mokraća nekad razrijeđena, a nekad koncentrirana. Neka uz pomoć galerije slika opišu koji organi reguliraju količinu vode u tijelu. Zadajte učenicima da objasne razliku između mokraćnog sustava u muškaraca i žena.

Središnji dio

Učenici rade sekciju svinjskog bubrega i uz uputu da naprave uzdužni prerez kroz bubreg te pronađu dijelove bubrega navedene na slici unutar jedinice DOS-a. Objasnite učenicima građu i uloge pojedinog dijela nefrona.

Učenicima pomoću modela ili slike građe kože objasnite građu pojedinih slojeva kože. Zadajte učenicima da u grupama prouče, koristeći DOS i dodatnu literaturu, koje su najčešće bolesti i poremećaji sustava organa za izlučivanje. Svoja saznanja neka odabrane grupe prezentiraju ostalim učenicima kako bi ih zajedno prokomentirali. Potom neka učenici u grupama izrade digitalne postere o načinima njege i zaštite kože od povreda i bolesti. Digitalne postere mogu izraditi alatom Canva. Možete izabrati i najbolji poster prema unaprijed utvrđenim kriterijima i objaviti ga na mrežnim stranicama škole.

Završni dio

Na kraju sata učenici rješavaju kviz za provjeru znanja. Na temelju njega učitelj procjenjuje ostvarenost ishoda. Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj dnevnik poučavanja.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Kad je moguće učenike s teškoćama poučavati dijelovima organskih sustava putem 3D modela. Osobito učenike s oštećenjima vida.

Učenike s teškoćama potaknuti da na svom tijelu osvijeste gdje se nalaze bubrezi.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Učenici mogu izraditi pokus s jajetom u dijelu *Istraži* (link na DOS) te svoje rezultate predstaviti suučenicima.



7.2. Sustav organa za izlučivanje – ponavljanje

Ponavljanje gradiva: 2 sata

Generičke kompetencije: Suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike

Temeljni koncept: Bubrezi, koža

Cilj: Sistematizirati i primijeniti znanje o sustavu organa za izlučivanje

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Analizirati mehanizme kojima sustav organa za izlučivanje sudjeluje održavanju homeostaze.
2. Ukazati na zdrave životne navike koje će spriječiti pojavu bolesti.

Uvodni dio

Uključi se!

Pročitati uvod u DOS-u i primjenjujući tehniku razmisli – razmijeni u paru te u konačnici u grupi učenici usuglašavaju svoje odgovore. Pri čitanju odgovora drugih učenika svatko bilježi svoja opažanja predloženom simbolikom. Ona će kasnije omogućiti bolju raspravu pri usuglašavanju odgovora.

Potaknuti učenike na promišljanje koji su uzroci toga da u pojedinim stanicama se očitava veća količina topline – energija, a u drugima manja. Povezati rad stanica, biološku oksidaciju s oslobađanjem energije iz glukoze, ali i nastajanje veće količine vode pri ubrzanim procesima. Učenici mogu prikazati rezultate diskusije slikovno koristeći alat za izradu stripa npr. ToonDo.

Središnji dio

Učenici promatrajući priloženu galeriju *Analiza urina* uz tekst *Analiza urina* povezuju koje se tvari mogu pronaći u urinu te zašto je analiza urina toliko bitna u procesu dijagnosticiranja bolesti. Moguće je uzeti nalaz iz laboratorija (naravno uz zaštitu podataka pacijenta) i ponuditi učenicima iščitavanje samog nalaza povezujući prisutnost tvari s različitim anomalijama, zarazama i sl. Učenici mogu zamoliti školskog ili obiteljskog liječnika za pomoć pri iščitavanju nalaza urina.

Tehnikom vruća olovka učenici zapisuju što znaju o procesima kojima se gubi voda iz organizma, unos kojih tvari će direktno utjecati na količinu vode u organizmu, kako uvjeti iz okoliša utječu na gubitak vode. Napisano učenici vođeni učiteljem predstavljaju ostalim učenicima. Učenici u skupinama izvode pokus predložen u tekstu DOS-a *Voda je izvor života – hidratizirajmo se*. Svoja novostečena znanja mogu prikazati pomoću alata Canva. Moguće je to zadati i za domaću zadaću.

Nakon izrade modela kože organizirati izložbu u prostorijama škole ili izraditi galeriju slika i prikazati ih na mrežnim stranicama škole. Moguće je pri tome organizirati i glasovanje za najbolji uradak.

Vođeni tekstem te pitanjima iz DOS-a *Faktor zaštite od sunca* učenici nadopunjuju znanje o potrebi zaštite kože od sunca tijekom svih godišnjih doba. Svoje spoznaje možete prikazati u obliku infografike uz pomoć digitalnog alata Canva. Moguće je to zadati i za domaću zadaću.

Završni dio

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

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 ishodi:

1. Analizirati mehanizme kojima sustav organa za izlučivanje sudjeluje održavanju homeostaze.
2. Ukazati na zdrave životne navike koje će spriječiti pojavu bolesti.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici prezentiraju uratke koje su izradili tijekom prethodnog sata ili za domaću zadaću.

Središnji dio

Učenici u paru odgovaraju na pitanja iz kviza. Nakon odgovaranja zamjenjuju se međusobno u paru za zabilješke i ispravljaju pogreške. Netočne odgovore potrebno je dopuniti potpitanjima. Nakon što onaj koji ispravlja 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**.

Učitelj poziva učenike da ispišu stranice dnevnika učenja. Na sljedećem satu učenici s učiteljem provjeravaju točnost zadatka ili traže pomoć.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenicima s intelektualnim teškoćama kod aktivnosti razmisli – razmijeni u paru dati predložak s pitanjima na koje trebaju odgovoriti ili rečenice koje trebaju nadopuniti.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Učenici mogu istražiti razvoj dijalizatora kroz povijest ili pak povijest transplantacije ili samu transplantaciju bubrega.

Uz pomoć alata Canva (www.canva.com) za izradu plakata mogu izraditi plakat na temu.



Prijedlog stranice dnevnika učenja za učenike s teškoćama:

DATUM:	DANAS SAM NAUČIO:	NIJE MI BAŠ JASNO:	HTIO BIH ZNATI VIŠE O:

DOS-ovi i novi kurikularni dokumenti

S obzirom da kao učitelji u nastavi redovito pratite izmjene u školstvu, sigurno ste se zapitali kako materijale izrađene u obliku DOS-a koristiti u svjetlu novih kurikularnih dokumenata i je li to uopće moguće.

Naime, kurikularna reforma na području predmeta Biologija donosi značajne promjene u vidu sadržaja poučavanja, metoda i načina poučavanja pa i samoga vrednovanja naučenoga. Kako se prilagoditi tome?

Način planiranja nastave učitelja uvelike će se morati promijeniti. Dosadašnji plan i program (2006) u sebi je sadržavao propisane sadržaje/ključne pojmove koji su se morali ostvariti tijekom određene godine poučavanja predmeta. PiP je u osnovi pisan za učitelja i olakšavao je njegovo planiranje rada. Kurikularni dokumenti pisani su za učenike tj. usmjereni su na njihove odgojno-obrazovne ishode. Redoslijed ostvarivanja ishoda nije propisan i određuje ga sam učitelj. Nastavni sadržaji na kojima se ostvaruju ishodi također nisu propisani kurikulumom već ih učitelj sam odabire. Dakle, učitelji sami, na temelju definiranih ishoda promišljaju, planiraju i ostvaruju nastavu u okvirima postojećih mogućnosti škole i lokalne zajednice.

Upravo ta autonomija nastavnika je ono gdje DOS-ovi mogu pomoći. Naime, pri obradi određene teme/cjeline poučavanja, predviđeno je da se krene od onoga što je učenicima poznato (čovjeka) te da se dalje uspoređuju organiziranost/životne funkcije kod predstavnika glavnih skupina živoga svijeta uz razvitak prirodoslovne pismenosti učenika. Učitelji sami odabiru na kojim primjerima će njihovi učenici provoditi navedenu usporedbu odnosno koje vrste će njihovi učenici izučavati, a sve u svrhu ostvarivanja propisanih ishoda.

Prema kurikularnim dokumentima, učenici će u 7. razredu učiti o disanju živih bića, transportu tvari kroz organizam, prehrani živih bića, kretanju i zaštiti živih bića. Dok će u 8. razredu učiti o principima regulacije stalnog sastava tjelesnih tekućina, životnim ciklusima organizama, važnosti reakcije na podražaj i obradi informacija te će u evolucijskom pregledu živoga svijeta objediniti ideje o međudnosima živih bića i okoliša u smislu preživljavanja (<https://mzo.hr/sites/default/files/dokumenti/2017/OBRAZOVANJE/NACION-KURIK/PREDMETNI-KURIK/biologija.pdf>). Sadržaji DOS-a posloženi su prema PiP-u, znači da su svi učitelji vrlo dobro upoznati s time gdje se što nalazi (što je u sadržaju 7. razreda, a što u sadržaju 8. razreda), lako će se snalaziti u materijalima i odbrati ono što će pomoći njihovim učenicima kako bi ostvarili ishode.

Kako DOS-ove uklopiti u cjeline predviđene kurikularnim dokumentima? Prikazati ćemo vam na primjeru teme *Prehrana živih bića*.

Cjelina – Prehrana živih bića

Kao što smo već napomenuli u poučavanju Biologije važno je krenuti od onoga što je učenicima poznato pa stoga krećemo s čovjekom.

- ✓ Učenici se upoznaju sa smještajem organa probavnog sustava čovjeka, njihovom građom i funkcijama pri čemu mogu koristiti materijale iz DOS-a *Sustav organa za probavu* <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/3b8a4b4e-84b0-4580-aa6f-e38efe028ed9/biologija-8/m05/j02/index.html> i ostvariti ishode – A.7.2.8., A.7.2.9., D.7.1.1. kurikulumu Biologije
- ✓ Proučavanjem dostupnih materijala koji prikazuju funkcioniranje probavnih organa učenici raspravljaju o važnosti i ulogama probavnih organa u životu čovjeka pri čemu mogu koristiti materijale DOS-a *Sustav organa za probavu – ponavljanje* <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/3b8a4b4e-84b0-4580-aa6f-e38efe028ed9/biologija-8/m05/j03/index.html> i ostvariti ishode – A.7.2.9., B.7.1.1., C.7.2.1., D.7.1.1. kurikulumu Biologije

- ✓ Proučavanjem sastava namirnica koje konzumiraju u svakodnevnom životu, učenici mogu utvrditi prisutnost pojedinih hranjivih tvari, vitamina i minerala te raspravljati o važnosti raznolike prehrane i utjecaju prehrane na zdravlje pojedinca. Pri tome im može pomoći sadržaj DOS-a *Pravilna prehrana i zdravlje* <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/3b8a4b4e-84b0-4580-aa6f-e38efe028ed9/biologija-8/m05/j01/index.html> pomoću kojeg mogu ostvariti ishode B.7.1.1., B.7.2.2., C.7.2.3., C.7.2.4., D.7.1.1. kurikulumu Biologije
- ✓ Što se događa s ljudskim organizmom u slučaju bolesti pojedinih organa i/ili kao posljedica nepravilne prehrane učenici mogu proučiti na primjerima dostupnima u tri prethodno navedena DOS-a i na taj način ostvariti ishode – B.7.2.1., B.7.2.2., B.7.3.8., C.7.2.5., D.7.1.1., D.7.1.2., D.7.1.3. kurikulumu Biologije

Nakon što su proučili prehranu čovjeka, učenici se upoznaju s prehranom kod predstavnika glavnih skupina živoga svijeta. Pri tome se misli na bakterije, protiste, gljive, biljke i životinje. Preporuka učiteljima je da odaberu vrste/predstavnike koji su bliske i lako prepoznatljive od strane učenika.

- ✓ Proučavanjem dostupnih materijala o anatomske građi i funkcioniranju probavnih organa predstavnika skupina bliskim učenicima omogućuje se zaključivanje o zajedničkim principima i razlikama u prehrani te se ostvaruju ishodi – A.7.2.11., B.7.3.4., B.7.3.8., D.7.1.1. kurikulumu Biologije. Pri planiranju ove aktivnosti učiteljima mogu poslužiti slijedeći DOS-ovi:
- ✓ *Raznolikost živoga svijeta – razlike između autotrofa i heterotrofa* <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/c22bacc6-4a87-450d-9dc0-2acf43ade625/biologija-7/m01/j05/index.html>
- ✓ *Praživotinje i alge* <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/c22bacc6-4a87-450d-9dc0-2acf43ade625/biologija-7/m03/j01/index.html>
- ✓ *Spužve i žarnjaci – poglavlje Kako do hrane?* <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/c22bacc6-4a87-450d-9dc0-2acf43ade625/biologija-7/m04/j02/index.html>
- ✓ *Mekušci* <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/c22bacc6-4a87-450d-9dc0-2acf43ade625/biologija-7/m04/j04/index.html>
- ✓ *Niži beskralježnjaci – ponavljanje; poglavlje – Prehrana filtriranjem* <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/c22bacc6-4a87-450d-9dc0-2acf43ade625/biologija-7/m04/j05/index.html>
- ✓ *Člankonošci – Klještari (vanjska probava pauka)* <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/c22bacc6-4a87-450d-9dc0-2acf43ade625/biologija-7/m04/j07/index.html>
- ✓ *Ribe i vodozemci* <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/c22bacc6-4a87-450d-9dc0-2acf43ade625/biologija-7/m05/j02/index.html>
- ✓ *Gmazovi* <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/c22bacc6-4a87-450d-9dc0-2acf43ade625/biologija-7/m05/j03/index.html>
- ✓ *Ptice* <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/c22bacc6-4a87-450d-9dc0-2acf43ade625/biologija-7/m05/j04/index.html>
- ✓ *Sisavci* <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/c22bacc6-4a87-450d-9dc0-2acf43ade625/biologija-7/m05/j05/index.html>
- ✓ *Razvoj biljaka; ulomak Zašto su biljke važne?* <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/c22bacc6-4a87-450d-9dc0-2acf43ade625/biologija-7/m06/j01/index.html>

Nakon što su učenici usvojili prehranu na razini organizma, poučavamo ih procesima koji se događaju na staničnoj razini, a nužni su za funkcioniranje probavnih organa i razgradnje hranjivih tvari i dobivanje energije.

- ✓ Učenici proučavaju povezanost prisutnosti klorofila s procesom fotosinteze te ovisnost fotosinteze o vanjskim čimbenicima pri čemu ostvaruju ishode – B.7.1.1., B.7.3.4., B.7.3.8., C.7.1.1., C.7.1.2, D.7.1.1. kurikulumu Biologije. Pri proučavanju fotosinteze mogu im pomoći

sadržaji dostupni u DOS-ovima poput – *Euglene u uzgoju* <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/c22bacc6-4a87-450d-9dc0-2acf43ade625/biologija-7/m03/j03/index.html> i/ili *Fotosinteza i vodene biljke* <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/c22bacc6-4a87-450d-9dc0-2acf43ade625/biologija-7/m06/j06/index.html>

- ✓ promatranjem dostupnih materijala te izradom samostalnih prikaza povezanosti fotosinteze i staničnog disanja učenici ostvaruju ishode – B.7.3.2., B.7.3.8., C.7.1.2., C.7.1.3., C.7.1.4., D.7.1.1. kurikulumu Biologije – pri čemu mogu koristiti sadržaj DOS-a *Razvoj biljaka; ulomak Zašto su biljke važne?* <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/c22bacc6-4a87-450d-9dc0-2acf43ade625/biologija-7/m06/j01/index.html>

Korištenje DOS-ova na način na koji smo Vam upravo prikazali može Vam olakšati planiranje nastave i poslužiti kao početna točka u osmišljavanju aktivnosti za učenike. Nadamo se da ćete ih rado koristiti,

Vaši autori