



Europska unija
Zajedno do fondova EU



7. 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 Meštović, 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

1. MODUL: Pojava i razvoj života na Zemlji

- 1.1. Biološka raznolikost
- 1.2. Pojava života na Zemlji
- 1.3. Darwinova teorija evolucije
- 1.4. Dokazi evolucije i prirodna selekcija
- 1.5. Raznolikost živoga svijeta
- 1.6. Pojava i razvoj života na Zemlji – ponavljanje

2. MODUL: Najjednostavniji oblici života i stanica

- 2.1. Najjednostavniji oblici života na Zemlji
- 2.2. Stanica
- 2.3. Stanične diobe
- 2.4. Najjednostavniji oblici života i stanica – ponavljanje

3. MODUL: Protoktisti i gljive

- 3.1. Praživotinje i alge
- 3.2. Gljive i lišajevi
- 3.3. Protoktisti i gljive – ponavljanje

4. MODUL: Beskralježnjaci

- 4.1. Podjela carstva životinja
- 4.2. Spužve i žarnjaci
- 4.3. Plošnjaci i oblići
- 4.4. Mekušci
- 4.5. Niži beskralježnjaci – ponavljanje
- 4.6. Kolutićavci
- 4.7. Člankonošci
- 4.8. Bodljikaši
- 4.9. Viši beskralježnjaci – ponavljanje

5. MODUL: Svitkovci

- 5.1. Svitkovci
- 5.2. Ribe i vodozemci
- 5.3. Gmazovi
- 5.4. Ptice
- 5.5. Sisavci
- 5.6. Svitkovci – ponavljanje

6. MODUL: Biljke

- 6.1. Razvoj biljaka
- 6.2. Mahovine i papratnjače
- 6.3. Biljke bez sjemenke – ponavljanje
- 6.4. Golosjemenjače
- 6.5. Kritosjemenjače
- 6.6. Biljke sa sjemenkom – ponavljanje

Kako koristiti priručnik

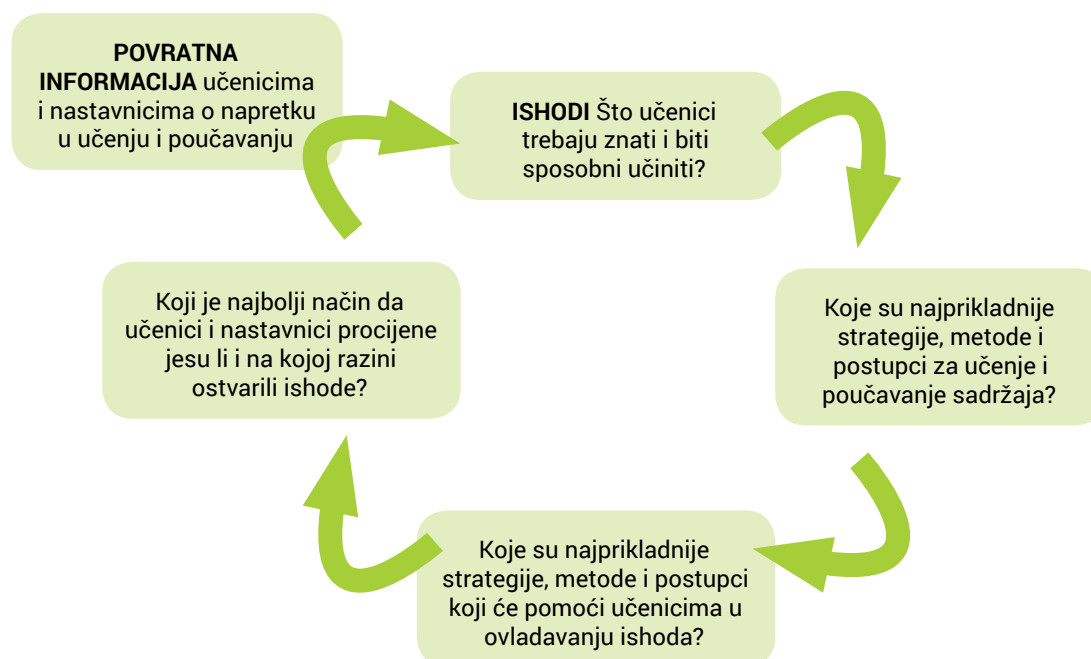
Ovaj priručnik predlaže kako ostvariti nastavni sat svake pojedine jedinice DOS-a (digitalni obrazovni sadržaj namijenjen učenicima za učenje). Nastao je u želji da nastavniku olakša poučavanje koje stavlja učenika u centar učenja te omogućava učinkovito i cjelovito učenje i poučavanje. Učinkovito u 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

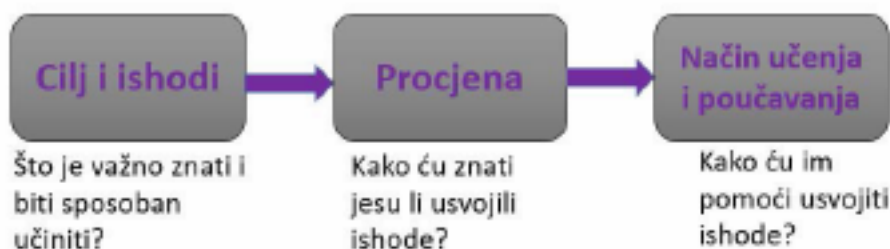
bržu i lakšu izradu. Alati koji se mogu koristiti za tu svrhu su **ToonDoo** (<http://e-laboratorij.carnet.hr/toondoo-brza-i-jednostavna-izrada-stripova/>) i alat **Pixton** (<https://www.pixton.com/>).

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:

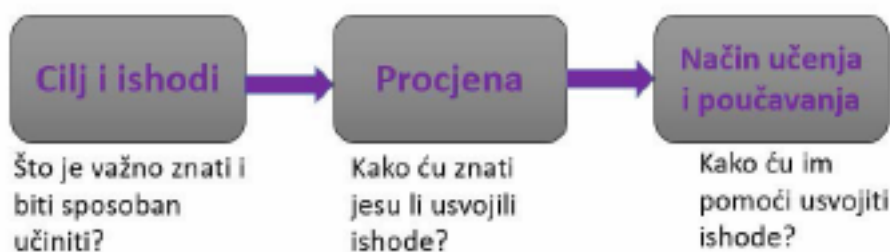
Tehnika INSERT ima dvojaku korist. Omogućava učenicima aktivno praćenje vlastitog razumijevanja teksta, a ujedno im omogućava (također i nastavnikovu) procjenu vlastitog napretka u učenju. Osim što se koristi prilikom čitanja/proučavanja nekog sadržaja u različitim literaturnim izvorima, ovom tehnikom 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 nabraju 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 podjednake 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.

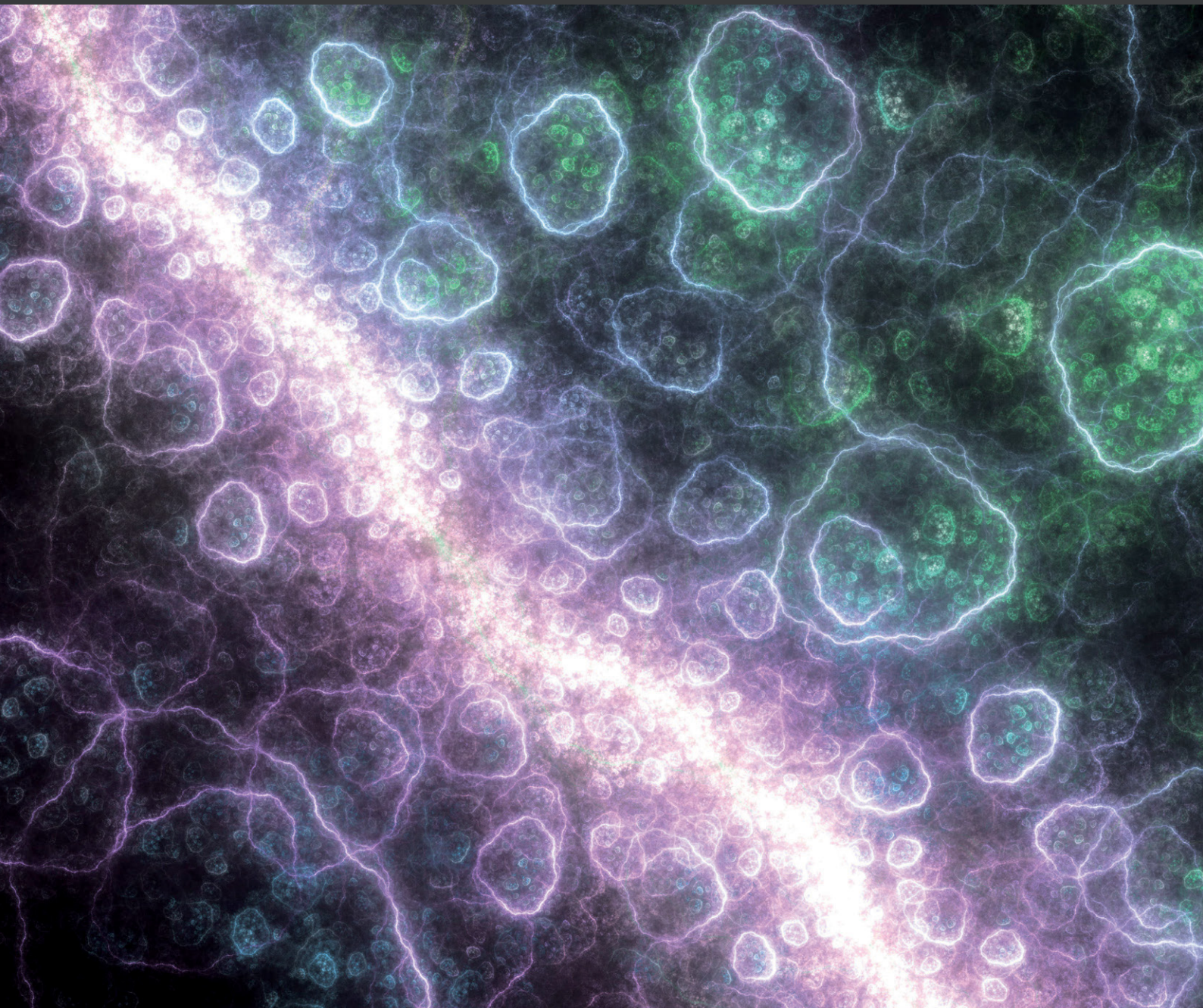
Igrić i suradnici (2015). *Osnove edukacijskog uključivanja – Škola po mjeri svakog djeteta je moguća*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet i Školska knjiga.

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:

Pojava i razvoj života na Zemlji

1. MODUL:

Pojava i razvoj života na Zemlji

Trajanje: 10 školskih sati

Ishodi modula:

- ✓ Opisati kako je nastao život i kako se razvijao do danas.
- ✓ Objasniti da je današnja raznolikost živog svijeta postupno oblikovana evolucijom.
- ✓ Demonstrirati klasifikaciju organizama prema različitim kriterijima.
- ✓ Usporediti načine ishrane i dobivanja energije u živom svijetu.

Generičke kompetencije:

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

Jedinice DOS-a:

- 1.1. Biološka raznolikost
- 1.2. Pojava života na Zemlji
- 1.3. Darwinova teorija evolucije
- 1.4. Dokazi evolucije i prirodna selekcija
- 1.5. Raznolikost živoga svijeta
- 1.6. Pojava i razvoj života na Zemlji – ponavljanje



1.1. Biološka raznolikost

Obrada novog gradiva; 1 sat; sposobnost kritike, sposobnost stvaranja novih rješenja, sposobnost analize, suradnja.

Temeljni koncept: bioraznolikost

Cilj: Uočiti organizacijske razine i zajedničke osobine svih živih bića te raspraviti o važnosti prilagodbi na životne uvjete. Razumjeti ovisnost biološke raznolikosti o stabilnosti ekološkog sustava. Razviti svijest vlastite odgovornosti prema očuvanju biološke raznolikosti.

Ishodi jedinice:

- izdvojiti osnovne značajke građe biljaka i životinja
- objasniti važnost biljaka za čovjeka i biosferu
- uočiti različite razine složenosti u građi i funkcioniranju organizama
- opisati raznolikost flore i faune Hrvatske
- povezati biološku raznolikost pojedinog staništa sa životnim uvjetima
- ukazati na važnost očuvanja biološke raznolikosti na Zemlji
- objasniti mehanizme kojima učenici (kao pojedinci) utječu na održivi razvoj.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici tehnikom Misli/usporedi u paru/razmijeni u grupi ili rotirajućeg pregleda uočavaju zajednička i karakteristična obilježja pojedinih biljnih i životinjskih vrsta, bioraznolikost; povezanost vrsta te hijerarhijsku biološku organizaciju od atoma do biosfere.

Središnji dio

Učenici u grupi proučavaju bioraznolikost na primjeru Hrvatske. Na grafičkom prikazu uočavaju brojnost i raznolikost vrsta te analiziraju postotak ugroženih i endemičnih vrsta.

Svoja zapažanja/zapise s grafičkog prikaza učenici tumače i objašnjavaju s aspekta životnih uvjeta, prilagodbi i međusobne povezanosti tj. ovisnosti. U objašnjavanju mogu uključiti odgovore na pitanja: *Zašto su neke vrste najbrojnije? Zašto su neke vrste ugrožene? Koje su vrste najugroženije i zašto? Kako nestanak jedne vrste utječe na druge?*

Za bolje razumijevanje prilagodbi učenici gledaju videozapis *Za život su potrebne prilagodbe*. Prije gledanja videozapisa učenicima se postavlja početno pitanje čiji odgovor donose na temelju videozapisa te o njemu raspravljaju sa svojim parom. Nakon gledanja učenici zapisuju vlastite primjere prilagodbi koje susreću u svojoj okolini te zapisuju vlastite prilagodbe životnim uvjetima.

Proširi svoje znanje!

Pogledati film *Kako se odnosimo prema okolišu?* U filmu učenici uočavaju problem te predlažu rješenja koja pridonose očuvanju biološke raznolikosti. Na zajedničkom papiru ispisuju svoja opažanja, a Može se zadati da svoja opažanja i rješenja učenici unose u Google dokument iz paketa Google disk (<http://e->

laboratorij.carnet.hr/google-disk/) koji je učitelj podijelio s njima; na taj se način može sustavno pratiti njihov rad. Učitelj tijekom cijelog sata ima ulogu facilitatora.

Završni dio

Učenici demonstriraju svoj uradak metodom galerije u kojoj svi učenici aktivno procjenjuju točnost/potpunost uratka ostalih grupa koristeći se kriterijima koje priprema sam učitelj.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Za učenike s teškoćama potrebno je uzeti u obzir sposobnosti i ograničenja svakog pojedinog učenika. U odnosu na to treba uzeti u obzir vremensku dimenziju izvođenja aktivnosti i ulogu koju učenik ostvaruje radom u paru. Svaku aktivnost učenicima je potrebno unaprijed najaviti, ako je potrebno i ponoviti. Treba pomoći učenicima sugestivnim pitanjima i poticati ih na komunikaciju.

Neki učenici mogu samo opisivati fotografije na kojima je prikazana biološka raznolikost, imenovati biljke i životinje sa slike, odvajati sličice endemičnih od ugroženih vrsta prema predlošku.

Tijekom rada u skupini učenicima s teškoćama učitelj treba dati jasnu ulogu kako bi aktivno mogli sudjelovati u radu u skupini.

Za aktivnosti gledanja videozapisa preporučuje se učenicima s teškoćama unaprijed najaviti videozapis (film, videoisječak) kako bi ga mogli unaprijed pogledati i biti spremniji na aktivnosti tijekom nastave.

Učenicima se unaprijed može ispričati ili pročitati tekst povezan sa sadržajem i provjeriti razumijevanje.

Pitanja nakon gledanja filma moraju biti jasno formulirana i kratka.

Učenicima se mogu pripremiti podloge za pisanje s povećanim i podebljanim proredima ili predvidjeti da mogu nazive diktirati učeniku s kojim su u paru. Nekim učenicima treba prepustiti da izaberu hoće li usmeno objašnjavati ili im dati vremena za pripremu po smjernicama izlaganja.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Radni zadatci, kao i metode rada, mogu se prilagođavati razvojnim potrebama i mogućnostima darovitih učenika uz planiranje dovoljno vremena tako da i sam daroviti učenik može predložiti i raditi na dodatnim sadržajima koje će sam pronaći. Pri tome treba poticati međusobnu komunikaciju u radu u manjoj grupi učenika.

Aktivnosti i radni zadatci mogu se birati tako da nisu usmjereni samo na razvoj sposobnosti darovitog učenika sukladno njegovom užem području interesa, već mogu u sebi uključivati poticaj (pa i naputke) za njihovo uključivanje.

Nakon što učenici istraže ugrožene životinjske vrste, mogu predložiti ili osmisliti projekt na koji način mogu pomoći pri zaštiti ugroženih životinjskih vrsta.

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat na temelju uratka. Ukoliko je potrebno učitelj osmišljava dodatna pitanja za procjenu 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 uz uputu da u jednoj rečenici napišu što su danas naučili.

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

Napomena: Iako se radi o scenariju poučavanja namijenjenom učenicima 2. razreda srednje škole, određene aktivnosti mogu se prilagoditi i učenicima osnovnih škola.



1.2. Pojava života na Zemlji

Obrada novog gradiva; 3 sata; Generičke kompetencije:

suradnja, sposobnost kritike.

Temeljni koncept: postanak svemira, geološka doba, evolucija

Cilj: Opisati postanak svemira i evoluciju života na Zemlji. Razumjeti da je evolucija proces koji se događa i danas. Uočiti međuovisnost organizama i životnih uvjeta pri nastanku novih vrsta.

Ishodi jedinice:

- opisati teoriju velikog praska i oblikovanje Zemlje
- razlikovati kemijsku i biološku evoluciju
- procijeniti povezanost kemijske i biološke evolucije s postupnim razvojem živih bića
- ukazati na važnost cijanobakterija u biosferi
- opisati geološka doba i ukazati na najznačajnije događaje
- povezati promjenu životnih uvjeta tijekom geoloških doba s razvojem novih skupina organizama
- demonstrirati na primjeru odabrane skupine (npr. cijanobakterija) kako živa bića mijenjaju životne uvjete na Zemlji
- dizajnirati razvojno stablo živoga svijeta uz naglasak na evolucijske prilagodbe.

Uvodni dio

Nakon popunjavanja predložene KWL tablice povesti s učenicima razgovor o poznatome/pitanjima iz tablice. Možda neki od učenika već mogu svojim kolegama učenicima odgovoriti na postavljena pitanja te razriješiti neke od dvojbi iz W-stupca. Pitati ih vide li poveznicu između stvarne *teorije velikog praska* i istoimene serije; znaju li u kojem geološkom dobu sada živimo; mogu li neke od živućih ili izumrlih skupina smjestiti u odgovarajuće geološko doba i sl.

Potom zamoliti učenike da skiciraju ili napišu hodogram razvoja svemira i života na Zemlji. Što oni misle, kako i kada se koja skupina pojavila? Kao skala im mogu poslužiti 24 sata u jednom danu.

Središnji dio

Učenici otkrivaju kako su se razvijali svemir i Zemlja te razlike između kemijske i biološke evolucije!

- Učenici će pomoću brojnih fotografija i videozapisa sadržanih u infografici moći pratiti razvoj svemira i Zemlje te promjenu životnih uvjeta na Zemlji. Istražit će što se moralo razviti tijekom kemijske evolucije da bi mogla započeti biološka evolucija. Analizirat će osobine prastanice te razvoj i utjecaj cijanobakterija na cjelokupni sustav.
- Za bolje shvaćanje koncepta može se organizirati posjet Muzeju evolucije u Krapini ili planetariju (prije ili poslije sata).

U provedbi, mogu pomoći i prijedlozi aktivnosti iz scenarija poučavanja Daleki rođaci (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr>).

- Za predstavljanje teorije velikog praska, izgleda prvotne Zemlje te kemijske i biološke evolucije može se koristiti metoda recipročnog poučavanja ili intervjua u tri koraka. Potom učenici

proučavaju razvoj živoga svijeta kroz geološka doba, a pri tome mogu koristit INSERT metodu koja učenicima omogućava aktivno praćenje razumijevanja pročitanoa ili, ako se želi potaknuti daljnje suradničko učenje, metodu slagalice.

- Tekstovi koji pojašnjavaju određeno geološko doba u pravilu završavaju s nekoliko interpretacijskih i aplikacijskih pitanja, koja se mogu dopuniti pitanjima koja su učenici unijeli u svoje KWL tablice.

Završni dio

Učenici demonstriraju razumijevanje putem izrade razvojnog stabla. Učitelj prati uradaka i procjenjuje ostvarenost ishoda. Kao tehnike za dodatnu refleksiju može koristiti:

- Kategorijsku pregled (važno je da učenici sami odrede kategorije jer to pridonosi razvoju njihove kreativnosti).
- Kockarenja (sami osmisle pitanja u grupi, druga grupa odgovara).
- Petominutni sastav da zaokruže svoja razmišljanja o zadanoj temi. Svoja tako dobivena zapažanja o ostvarenosti ishoda i aktivnosti učenika učitelj zapisuje u svoj dnevnik poučavanja.

Uputiti učeeke da se vrate na početak i popuneisprave vlastit hodogram o razvoju svemira i života na Zemlji. Neka uoče na temelju toga što su novo naučili na satu, te voja zapažanja zapišu u dnevnik učenja.

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

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenicima s teškoćama koji imaju poteškoća u samostalnom sastavljanju i iznošenju zaključka na temelju promatranja potrebno je pružiti podršku postavljajući točno usmjerena pitanja ili nudeći odgovore od kojih će učenik odabrati jedan.

Pri postavljanju pitanja ponekad je potrebno postavljati kratka i jasna pitanja koja zahtijevaju kratke odgovore ili ponuditi odgovore na pitanja od kojih je jedan odgovor točan

U Didaktičko-metodičkim uputama za prirodoslovne predmete i matematiku za učenike s teškoćama možete pronaći kako pripremiti učenike s teškoćama za gledanje video materijala.

Prije gledanja filma učenik s teškoćama mora dobiti jasnu uputu uz provjeru razumijevanja aktivnosti, tj. radnji koje je potrebno poduzeti. Može mu se pripremiti predložak koji ga upućuje na gledanje s određenim zadatkom praćenja sadržaja. Na predlošku može stajati rečenica za nadopunjavanje, pitanje, alternativni zadatak/ci ili sl. Isto tako, pisano i/ili vizualno mogu biti prikazane ključne odrednice sadržaja, na temelju kojih učenik može sadržaj prepričati, označiti nešto tijekom gledanja, odgovoriti na pitanja itd. Tekst mora biti sažet, s označenim ključnim dijelovima. Potrebno je smanjiti broj novih pojmova i činjenica.

Ovisno o sadržaju, učeniku se mogu dati i predlošci sa shematskim prikazima, na kojima je potrebno prikazati sve uzročno-posljedične veze.

Potrebno je dati pojednostavljeni shematski prikaz – predložak po kojem će lakše moći pratiti pojave prikazane u filmu. Rečenice koje se koriste za predloške trebaju biti kratke i jasne.

Neki učenici mogu samo pogledati film i fotografije te opisati što vide.

Za učenika s teškoćama važno je predvidjeti dulje vrijeme izvođenja aktivnosti. Svaku aktivnost, tj. svaki zadatak potrebno je planirati i izvoditi s predviđenim vremenom trajanja, uz uvođenje stanki ako je to učeniku potrebno zbog otklonjive pažnje, bržeg zamaranja i sl.

Neki učenici mogu izraditi plakat Geološka doba pomoću fotografija. Učitelj treba pripremiti predložak po kome će učenici raditi te fotografije koje će koristiti.

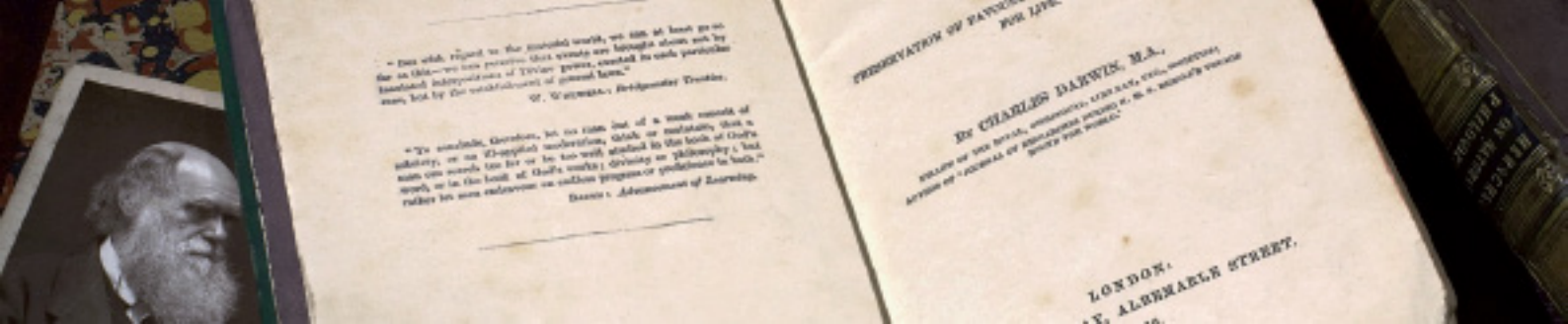
Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Predlaže se planirati i organizirati igre za stvaranje dobre atmosfere u grupi i omogućiti članovima grupe da surađuju u dobrom raspoloženju, noseći sa sobom ugodne i dojmjljive emocije. Radno okruženje



i materijali za igru i učenje trebaju biti bogati, složeni i postavljeni na razvojno zahtjevnijoj razini od uobičajene, kada su planirani posebni zadatci za darovite učenike, s obzirom na to da kod njih mogu u većoj mjeri poticati složenije oblike mišljenja.

Daroviti učenici mogu izraditi prezentaciju/film o pojavnosti života u različitim geološkim dobima. Isto tako mogu osmisliti igru na tu temu.



1.3. Darwinova teorija evolucije

Obrada novog gradiva; 1 sat; kreativno mišljenje, suradnja.

Temeljni koncept: prirodna selekcija, evolucija

Cilj: Sažeti Darwinov rad i njegovu teoriju evolucije. Interpretirati primjere koji su pomogli Darwinu da dođe do svojih zaključaka.

Ishodi jedinice:

- pojasniti pojam evolucije
- opisati Darwinov rad
- izdvojiti neke od temeljnih zaključaka Darwinova istraživanja
- raspraviti o važnosti Darwinovih zaključaka nekada i danas.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici se uvode u temu tehnikom:

- Grozda na zadanu temu evolucija.
- Opisivanjem slike: učenicima se zada odgovarajuća slika koju moraju svojim riječima opisati u nekoliko rečenica te svoj opis podijeliti u paru/skupini ili s cijelim razredom ili
- Igranjem uloga: učenici se nađu u ulozi Charlesa Darwina i kreću na pustolovinu zvanu *Beagle*. Nakon rekonstrukcije cijelog putovanja na karti učenici ispisuju stranice Darwinova dnevnika! U njega pišu: koje vrste je vidio/opisao, koja su njihova karakteristična i zajednička obilježja; kako su se prilagodili životnim uvjetima.

Središnji dio

Učenici otkrivaju kako su zebe pomogle Darwinu da definiira svoju teoriju.

Učenici u paru istražuju zebe pomoću igre povezivanja ili igre hvatanja sjemenki različitih veličine i oblika. Na osnovi igre odgovaraju na pitanje *Zašto na različitim otocima ima različitih zebe?* Svoja razmišljanja podijele s ostalima u razredu.

Ovaj zadatak učenici mogu izvesti i u kolaborativnom alatu Lino (<http://e-laboratorij.carnet.hr/lino-online-ploca-suradnju/>).

Završni dio

Nakon animacije i odgovaranja na postavljena pitanja o evolucijskim prilagodbama brezove grbice učenici crtaju crtež s temom **Najjači opstaju!** Uz crtež smiju koristiti najviše dvije rečenice kojima bi opisali crtež. Metodom galerije izlažu svoje uratke.

Crteže učenici mogu prikazati i u obliku stripa izrađenog u digitalnom alatu Pixton (<http://e-laboratorij.carnet.hr/pixton-udahnite-zivot-strip/>).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Pripremiti pincete koje imaju različite hvataljke. Neka učenici njima pokušaju uhvatiti različite sjemenke. Neka opišu uočeno!

Izbjegavati pitanja koja počinju sa zašto.

Učeniku s teškoćama dati jasne upute za izvršavanje zadatka.

Učenik s teškoćama prema izrađenom planu ili uz usmjeravanje, u ime grupe može prezentirati napravljeno ili može prezentirati samo dogovoreni dio (npr. uvod, razradu, zaključak), tj. onaj dio na kojem je učenik bio najviše angažiran, ali ne treba inzistirati na tome da učenik govori pred razredom ako to sam ne želi.

Pomoći učenicima kod strukturiranja rečenica, poticati učenike na diskusiju pomažući im sugestivnim pitanjima. Učenicima koji ne mogu crtati omogućiti druge načine na koje mogu iskazati razumijevanje evolucijskih prilagodbi (odabir fotografija i sl.)

Neki učenici mogu umjesto crtanja raditi u glini na istu temu.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Tijekom organizacije rada s darovitim učenicima preporuča se izmjenjivati interaktivne aktivnosti u kojima je dominantno njihovo kreativno izražavanje i mišljenje, kreativno rješavanje problema te poticanje njihovih misaonih procesa.

Daroviti učenici mogu izraditi animirani film o Darwinovom putovanju, pomoći učitelju pri izradi igre na ploči (osmišljavanje pravila igre, odabir fotografija, izrada kartica i sl.)

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat odnosno procjenjuju ishode temelju uradaka i postavljenih pitanja koje osmisli sam nastavnik za procjenu ostvarenosti ishoda. Svoje procjene učitelj zapisuje u **dnevnik poučavanja**.

Učenici se vraćaju na početak i razgovorom s učiteljem učenici procjenjuju trebaju li i kako popuniti / ispraviti opis zadane slike na početku sata. Svoja zapažanja u smislu izdavanja što su naučili na satu učenici zapisuju u **dnevnik učenja**.

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



1.4. Dokazi evolucije i prirodna selekcija

Obrada novog gradiva; 2 sata; Generičke kompetencije: sposobnost analize; suradnja.

Temeljni koncept: prirodna selekcija, evolucija

Cilj: Staviti u odnos dokaze evolucije, čimbenike evolucije te razvoj i raznolikost živoga svijeta. Procijeniti na koje načine čovjek utječe na evolucijske promjene.

Ishodi jedinice:

- opisati dokaze evolucije
- raspraviti o važnosti fosila i prijelaznih oblika kao dokaza evolucije
- opisati prirodni odabir i mutacije kao čimbenike evolucije
- demonstrirati zastupljenost čimbenika evolucije u suvremenom svijetu
- analizirati utjecaj čovjeka na prirodnu selekciju.

Uvodni dio

Uključi se!

Nakon predložene križaljke povesti s učenicima razgovor o pojmovima/odgovorima iz križaljke. Pitati ih što misle, zašto Afrika pomaže u objašnjavanju evolucije; jesu li gledali crtani film *Ledeno doba* i što su ih njega naučili o evoluciji; što nam govore dinosauri o razvoju vrsta i sl. Razgovor vezati s Darwinom i bioraznolikošću vrsta.

Potom zamoliti učenike da napišu ili nacrtaju svoje objašnjenje/opis evolucije.

Središnji dio

Učenici otkrivaju kako promatrati dokaze evolucije!

Kao dokaze evolucije učenici istražuju fosile i objašnjavaju fosilizaciju, opisuju prijelazne oblike, biogeografsku usporedbu odnosno nastanak novih vrsta, istražuju kako na temelju živih bića dokazujemo evoluciju (anatomska usporedba) te primjenu biokemijskih analiza.

Savjeti za učitelje:

- Za istraživanje fosila može se organizirati posjet muzeju (prije ili poslije sata).
- Izraditi otisak fosila u glinamolu.
- Pitanja vezana za biogeografsku usporedbu uz tehniku **razmisli/u paru razmijeni**.
- Metoda **recipročnog poučavanja** za anatomske usporedbe.

Proširi svoje znanje!

Kako bi proširili svoje znanje učenici analiziraju utjecaj čovjeka na prirodnu selekciju.

Učenici se podijele u četiri grupe. Svaka grupa odgovara na pitanje zadano uz fotografiju. Uz odgovor koji će prezentirati ostalim grupama, moraju osmisliti i pronaći svoju fotografiju i na temelju nje osmisliti pitanje, a vezano za čovjekov utjecaj na prirodnu selekciju. Pitanja postavljaju ostalim grupama.

Zadatak se može izvesti i korištenjem nekog od digitalnih alata koji pruža više mogućnosti izrade i prikaza, kao što je primjerice Canva (<http://e-laboratorij.carnet.hr/canva>).

Aktivnost se može izvesti i suradničkim učenjem. Svaka matična skupina sastoji se od četiri člana. Središnja tema je čovjekov utjecaj na prirodnu selekciju. Svaki član skupine dobije jednu fotografiju s pitanjem. Tvore se ekspertne grupe (sve jedinice, sve dvojke, sve trojke i sve četvorke) u kojima učenici dolaze do odgovora. Nakon povratka učenika u matičnu skupinu na osnovi doprinosa svakog člana grupe sastavlja se sažeti prikaz riješene problematike.

Završni dio

Učitelji procjenjuju ostvarenost ishoda primjenom nekih tehnika kao što su: Kockarenja (sami osmisle pitanja u grupi, druga grupa odgovara).

- Činkvina o izabranom pojmu.
- Petominutni sastav da zaokruže svoja razmišljanja o zadanoj temi.
- Vraćanje na početak i popunjavanje/ispravljavanje svojeg viđenja evolucije s početka sata.

Svoja zapažanja učitelji zapisuju u dnevnik poučavanja, a učenici popunjavaju dnevnik učenja s uputom što su naučili na satu. Dodatno im se može zadati da svoje razumijevanje procjene na skali od 1 do 4, te da isplaniraju tko će im pomoći oko dijela kojeg ne razumiju.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenicima s teškoćama koji imaju poteškoća u samostalnom sastavljanju i iznošenju zaključka na temelju promatranja pružiti podršku postavljajući točno usmjerena pitanja ili nudeći odgovore od kojih će učenik odabrati jedan.

Prilikom pisanja činkvine učenicima s teškoćama 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.

Petominutni sastavak može biti dovršavanje započetih rečenica ili je potrebno produžiti vrijeme pisanja sastavaka.

Učenicima s teškoćama treba omogućiti da sami izaberu kojom metodom žele istraživati. Tada im metodu treba objasniti i provjeriti jesu li učenici razumjeli kako će ostvariti svoj zadatak. Za neke učenike potrebno je predvidjeti rad u paru. Učenicima se može ponuditi neku vrstu hodograma obavljanja aktivnosti odnosno koraka u njezinu provođenju.

Potrebno je predvidjeti načine bilježenja koji su učeniku s obzirom na teškoću najmanje opterećujući.

Ukoliko je potrebno omogućiti učenicima opipavanje fosila.

U odnosu na to treba uzeti u obzir vremensku dimenziju izvođenja aktivnosti i ulogu koju učenik ostvaruje radom u paru. Svaku aktivnost učenicima je potrebno unaprijed najaviti, ako je potrebno i ponoviti.

Učenicima se mogu pripremiti podloge pisanje s povećanim i podebljanim proredima ili predvidjeti da mogu nazive diktirati učeniku s kojim su u paru.

Nekim učenicima treba prepustiti da izaberu hoće li usmeno objašnjavati, dati im vremena za pripremu po smjernicama izlaganja ili pripremiti jasna i jednostavna pitanja.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Odabir nastavnih metoda i radnih zadataka koji se planiraju za darovite učenike u okviru rada na projektnim zadacima potiče i podržava njihov samostalan rad i istraživanje, kao i njihovu neovisnost u pronalaženju i korištenju informacija iz različitih izvora, što može trajati u skladu s interesom i dubinom ulaska učenika u određenu materiju.



Učenici uz predložene sadržaje mogu istraživati endemične vrste kraja u kome žive. Mogu izraditi informativne letke, plakate, panoje od fotografija koje sami naprave.

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



1.5. Raznolikost živoga svijeta

Obrada novog gradiva; 1 sat; Generičke kompetencije: kreativno mišljenje; suradnja.

Temeljni koncept: klasifikacija

Cilj: Ukazati na različite kriterije pri klasificiranju živih bića te razumjeti važnost klasificiranja živoga svijeta.

Ishodi jedinice:

- grupirati organizme u biološka carstva
- usporediti načine ishrane te procese vezanja i oslobađanja energije u živom svijetu
- klasificirati živi svijet prema različitim kriterijima (srodnost, prehrana, dobivanje energije)
- samostalno osmisliti kriterije prema kojima ću klasificirati organizme.

Uvodni dio

Uključi se!

Raspraviti o nekadašnjoj pretpostavci da, što je veća fizička sličnost, veća je biološka srodnost. U razgovoru se nadovezati s aktivnošću zamišljanja slona te s rodoslovnim stablom njihove obitelji.

Učitelji se mogu poslužiti primjerom knjižnice kao analogijom za potrebu klasificiranja živog svijeta.

Središnji dio

Učenici istražuju klasifikaciju živoga svijeta te utvrđuju načine ishrane u živom svijetu kao jednu od kriterija klasifikacije.

Igra: Učenicima se donesu lego kockice različitih oblika, veličina i boja. Pokušavaju ih razvrstati prema različitim kriterijima.

Za dvoimeno nazivlje mogu se koristiti znanstveni radovi ili herbari u kojima će uočiti ime vrste i roda te preko toga objasniti sistematiku.

Nakon popunjene KWL tablice učenici pokušaju klasificirati neke poznate vrste po kriteriju dobivanja energije.

Završni dio

Nakon što učenici osmisle dihotski ključ u grupi, druga grupa pokušava identificirati zadani organizam pomoću njega.

Zadatak se može izvesti i prezentacijom svake grupe izrađenom u digitalnom alatu Prezi (<http://e-laboratorij.carnet.hr/prezi>).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Neka svi učenici imaju zadatak donijeti na sat fotografiju svoje obitelji, ili pojedinačne fotografije nekih od članova obitelji i sebe.

Postavljajući jednostavna pitanja doći do pretpostavke da veća fizička sličnost znači veću biološku srodnost.

Učeniku s teškoćama dati jasnu ulogu u grupi i zadatak koji treba izvršiti.

Uvijek treba provjeriti je li učenik razumio zadatak.

Učenici s teškoćama umjesto KWL tablice mogu imati zadatak u tablicu napisati ili zalijepiti sličice organizama koji:

- Dobivaju energiju fotosintezom
- Dobivaju energiju iz okoliša

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Tijekom organizacije rada s darovitim učenicima preporuča se izmjenjivati interaktivne aktivnosti u kojima je dominantno njihovo kreativno izražavanje i mišljenje, kreativno rješavanje problema te poticanje njihovih misaonih procesa.


Daroviti učenici mogu istražiti i prezentirati druge načine klasifikacije organizama.

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

Učenici pišu svoje odgovore 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. Ukoliko učenici ne znaju odgovoriti na postavljeno pitanje podižu crveni listić. Učitelj potom uz pomoć drugih učenika objašnjava učeniku pitanje. Ukoliko zna djelomično 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 dodatnu uputu da napišu što im se na satu najviše svidjelo i zašto, te što su naučili na satu.



1.6. Pojava i razvoj života na Zemlji – ponavljanje

Sistematizacija (ponavljanje) gradiva; 2 sata; sposobnost individualnog rada; suradnja.

Temeljni koncept: evolucija

Cilj: Interpretirati evolucijski razvoj organizama i njihovu klasifikaciju.

Ishodi jedinice:

- istražiti kako je nastao život i kako se razvijao do danas
- argumentirati da je današnja raznolikost živog svijeta postupno oblikovana evolucijom
- demonstrirati klasifikaciju organizama prema različitim kriterijima
- usporediti načine ishrane i dobivanja energije u živom svijetu.

Uvodni dio

Uključi se!

Za aktivno uključivanje učenika preporučamo metodu **kolo-naokolo**. Svaki učenik neka se koristi određenom bojom kako bi se moglo lakše pratiti njihova znanja i razmišljanja. Kod pojašnjavanja metode, naglasiti im da zapisuju tempom jedan učenik – jedna misao, pa sljedeći, i tako u krug kako se ne bi dogodilo da jedan učenik okupira blok za pisanje.

Ostale preporučene metode – **grozd**, **Vruća olovka** (pisanje za sebe) ili činkvina.

Središnji dio

Učenici analiziraju, uspoređuju, raspravljaju i primjenjuju naučeno.

Većina metoda u ovoj nastavnoj jedinici ponavljanja temeljena je na suradničkom učenju. Kroz stupnjeve: promisli – razmijeni – prezentiraj učenici će se aktivno uključiti u rad na satu. Omogućen je individualni rad, razmjena ideja, nadopunjavanje ili ispravljanje spoznaja i u krajnjem slučaju prezentacija rezultata pred razredom, a sve to uz određeni osjećaj sigurnosti koji pruža skupina.

Zadatci se mogu izvesti i korištenjem nekog od digitalnih alata koji pruža više mogućnosti izrade i prikaza, kao što je primjerice Canva (<http://e-laboratorij.carnet.hr/canva>).

Prilikom usustavljanja gradiva vezanog uz postanak svemira, formiranje Zemlje te kemijsku i biološku evoluciju, učenici mogu prezentirati svoja znanja pomoću metode **recipročnog poučavanja** ili **slagalice**.

Proširi svoje znanje!

Učenici svoja zapažanja o geološkim dobima proširuju tako da odgovaraju na pitanja koja će ih potaknuti da određene procese sagledaju iz drugog kuta te da izvedu svoje zaključke o razvoju živih bića kroz geološka doba.

Predložena igra temelji se na kockarenju, no bilo koja metoda kreativnog pristupa ili argumentacije će biti primjenjiva.

Završni dio

Demonstracija razumijevanja na osnovi crteža.

Nakon što pročitaju uvodni tekst o teoriji endosimbioze, učenici crtaju strip s naslovom **Zajedno smo jači!** Uratke izložiti u učionici (metoda galerije).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenik s teškoćama može sudjelovati u aktivnostima prema izrađenom planu ili uz usmjeravanje.

Za neke učenike bilo bi dobro pripremiti slikovni materijal kao poticaj/podsjetnik. Mogu se koristiti i svojim Dnevnikom učenja. Učenicima s teškoćama treba dati jasnu ulogu i zadatak u grupi. Prilagoditi sadržaj fotografije koju učenici opisuju mogućnostima učenika s teškoćama. Učeniku se mogu ponuditi i nedovršene (kratke i jasne rečenice) koje će mu pomoći u opisivanju fotografija. Mogu biti ponudeni i završetci rečenica koje on samo mora spojiti.

Pri postavljanju (uvodnog) problemskog pitanja na početku aktivnosti potaknuti i ohrabriti učenike da iznesu svoje pretpostavke i navedu primjere iz vlastitog života.

Tekstove treba prilagoditi učenicima:

- Sažeti ga
- istaknuti ključne pojmove

Treba zadati točan broj prozorčića s ključnim pojmovima u koje će ucrtavati strip.

U Didaktičko-metodičkim uputama za prirodoslovne predmete i matematiku za učenike s teškoćama možete pronaći kako uključiti učenike u aktivnosti sudjelovanja u debati.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Daroviti učenici mogu izraditi pregled zanimljivosti vezanih uz područje Pojava i razvoj života na Zemlji.

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

Učenici pišu svoje odgovore na papirić te ih ostavlja učitelju prilikom izlaska iz učionice. Učitelj tako procjenjuje ostvarenost ishoda, planira daljnje poučavanje i svoja zapažanja zapisuje u **dnevnik poučavanja**. Na sljedećem satu raspravlja o odgovorima te poziva učenike da zapišu u **dnevnik učenja** u čemu se pogriješili odnosno da zapišu što su krivo napisali, a koji je točan odgovor.



Prijedlog stranice dnevnika učenja za učenike s teškoćama:

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



2. MODUL:

Najjednostavniji oblici života i stanica

2. MODUL:

Najjednostavniji oblici života i stanica

Trajanje: 10 školski sat

Ishodi modula:

- ✓ Objasniti zašto viruse i bakterije smatramo najjednostavnijim oblicima života na Zemlji.
- ✓ Objasniti važnost prevencije u očuvanju zdravlja.
- ✓ Analizirati povezanost oblika, građe i zadaća stanice.
- ✓ Ukazati na nužnost očuvanja genetskoga materijala u staničnim diobama.

Generičke kompetencije:

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

Jedinice DOS-a:

- 2.1. Najjednostavniji oblici života na Zemlji
- 2.2. Stanica
- 2.3. Stanične diobe
- 2.4. Najjednostavniji oblici života i stanica – ponavljanje



2.1. Najjednostavniji oblici života na Zemlji

Obrada novoga gradiva; 3 sata; sposobnost analize i sinteze; kreativno mišljenje, suradnja

Temeljni koncept: najjednostavniji oblici života

Cilj: Uočiti kako jednostavna građa omogućava virusima i bakterijama veliku brojnost, raznolikost i rasprostranjenost. Oblikovati mišljenja o važnosti zdravoga načina života i odgovornosti za vlastito zdravlje.

Na **prvome satu** učenici ostvaruju sljedeće **ishode**:

- Prepoznati građu virusa i važnost virusa za čovječanstvo.
- Opisati viruse kao infektivne čestice koje se umnožavaju u živim organizmima.
- Analizirati epidemiološki lanac i povezati ga s mjerama prevencije u svakodnevnome životu.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici u paru čitaju priložene situacije iz svakodnevnoga života opisanim u tekstu na karticama te odgovaraju na postavljena pitanja.

Slijedi razgovor o postavljenim pitanjima s cijelim razredom. Učenici dolaze do zaključka tko su uzročnici opisanih bolesti. Zatim promišljaju i metodom vruće olovke samostalno prikazuju zašto se virusi i bakterije smatraju najjednostavnijim oblicima života na Zemlji.

Središnji dio

Istraži i objasni!

Učenici analiziraju epidemiološki lanac na osnovi neke velike epidemije koju su učili iz povijesti ili epidemije novijega datuma poput svinjske gripe ili zika virusa. Da bi ga mogli analizirati, prvo se trebaju upoznati s građom virusa te opisati viruse kao infektivne čestice koje se umnožavaju u živim organizmima. Moraju doći i do informacije o načinima širenja virusa. U analizi lanca pomaže im i analiza situacije opisane u prvome i trećemu tekstu na kartici.

Epidemija se učenicima može prikazati filmom ili pripremljenim člancima po izboru učitelja. Također se učenike može uputiti da kod kuće prije sata pregledaju zadani materijal ili da do materijala dođu samostalno iz izvora informacija po vlastitome odabiru. Film ili članak analiziraju u paru/skupini tako što moraju zaključiti o kakvoj se virozi radi, kako su se virusi širili, što je pogodovalo širenju virusa, kako je viroza zaustavljena te koje su bile posljedice analizirane viroze. Tom aktivnošću ostvaruje se prvi ishod. Prije nego učenici počnu istraživati, treba ih uputiti da sami/u paru naprave popis informacija koje im trebaju da bi mogli analizirati epidemiološki lanac. Učitelj obilazi učenike i razgovara s njima o tome zašto misle da su im informacije s popisa potrebne te ih po potrebi usmjerava.

Građu virusa mogu utvrditi i izradom modela, a do spoznaje da su virusi na granici živoga i neživoga mogu doći s pomoću Vennova dijagrama u kojemu građu virusa uspoređuju s građom životinjske ili

biljne stanice. Učitelj obilazi učenike te procjenjuje točnost modela i/ili dijagrama te ujedno procjenjuje ostvarenost prvoga ishoda.

Prvi i treći tekst na kartici učenici rješavaju s pomoću tehnike *misli – u paru razmijeni*. Tom tehnikom učenici odgovaraju na sljedeća pitanja: *Tko je kliconoša? Kako se uzročnik prenosi? Što su „ulazna vrata“ za ovu infekciju? Objasnite hoće li u navedenom primjeru doći do razvoja i/ili širenja bolesti*. Učitelj obilazi učenike, provjerava odgovore te procjenjuje ostvarenost drugoga ishoda.

Nakon analize učenici međusobno predstavljaju uradak. Ostali učenici prate izlaganje tako da dizanjem ruke signaliziraju koliko su suglasni s rezultatima analize. Ako su suglasni s izloženim, podižu palac prema gore, ako nisu palac prema dolje, a dva prsta podižu ako nisu sigurni ili imaju pitanja. U odgovaranje na postavljena pitanja treba uključiti sve ostale učenike u raspravu. Učitelj prati izlaganje, a ako ima pitanja, potiče sve učenike na raspravu te procjenjuje i bilježi ostvarenost trećega ishoda.

Završni dio

Analizu epidemiološkoga lanca učenici povezuju s mjerama prevencije u svakodnevnome životu.

Mjere prevencije istraživanoga lanca učenici prikazuju na plakatu koji mogu izraditi s pomoću alata Canva (<http://e-laboratorij.carnet.hr/canva>). Rade u paru/skupini u kojima su ga i analizirali. Osim ovoga učenici mogu predložiti mjere prevencije zaštite od virusa općenito. Plakat mogu izložiti u prostorima škole i tako educirati/prisjetiti ostale učenike kako se zaštititi od virusa. Prije toga predstavljaju ga ostatku razreda uz iste upute podizanja prstiju kao tijekom izlaganja. Učitelj prati izlaganje, a ako ima pitanja, potiče sve učenike na raspravu te procjenjuje i bilježi ostvarenost svih ishoda.

Procjene ishoda i procjene razvoja generičkih kompetencija učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**. Za dodatnu procjenu ostvarenosti ishoda učitelji mogu postaviti i sljedeća pitanja: *Može li virus u potpunosti iscrpiti energetske zalihe neke stanice? Na primjerima kuge i španjolske gripe objasni kako su virusi utjecali na čovječanstvo. Zašto je u nekim zemljama nužno prokuhati vodu prije konzumacije?* Učitelj pitanja postavlja cijelomu razredu, a odgovaraju pojedinci po učiteljevu izboru ili se pitanja učenicima postavljaju pisano i na njih odgovaraju svi učenici te svoje odgovore predaju učitelju pri izlasku iz razreda. Učitelj odgovore analizira, dodatno procjenjuje ostvarenost ishoda, odnosno učinkovitost učenja/poučavanja te se na njih osvrće zajedno s učenicima na početku sljedećega sata.

Potaknuti učenike da se vrate na tehniku vruće olovke s početka sata te da opet promisle zašto su virusi najjednostavniji oblici života. Početne zapise potrebno je dopuniti ili ispraviti. Prvi zapis kao i njihovu nadogradnju/ispravak učenici prilažu u **dnevnik učenja**.

Dodatni prijedlog:

S učenicima se može provesti miniprojekt o povezanosti higijenskih navika i zaštite od virusa. Učenici se podijele na tri skupine. Higijenske navike istražuju na osnovi ankete ili intervjuva koju osmisle sami ili uz pomoć učitelja. Prve dvije skupine provode istraživanje s učenicima škole (jedna skupina s mlađom populacijom učenika, a druga sa starijom). Treća skupina istražuje isto s učiteljima škole, nenastavnim osobljem škole te odraslim osobama iz svoje bliže i šire obitelji i susjedstva. Nakon provedene ankete učenici obrađuju i prikazuju rezultate te zaključuju na osnovi njih. Svoje istraživanje prikazuju na malome znanstvenom posteru koji sadrži predstavljen naslov istraživanja, cilj istraživanja i hipotezu, uzorak na koje se istraživanje provelo te korištene metode istraživanja, rezultate i zaključke. Stupanj pomoći učitelja procjenjuje sam učitelj na osnovi procjene o spremnosti učenika za ovakav način rada. Poster se može izložiti u prostorima škole, dijeliti s ostalim školama ili se može suradnja s ostalim školama ostvariti i u provođenju miniprojekta. Projekt se može osmisliti/proširiti i kao integrirani projekt Biologije i Povijesti u kojemu učenici integriraju svoje istraživanje s analiziranim epidemiološkim lancem te otkrivaju kakvi su uvjeti tada vladali (npr. je li postojala tekuća voda, kakva je bila kanalizacija i sl.) i procjenjuju kakve su onda bile higijenske navike ovdašnjih ljudi.

U obradi gradiva o virusima mogu pomoći i prijedlozi iz aktivnosti iz scenarija poučavanja *Na granici živoga i neživoga* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr>).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

U radu s učenicima s teškoćama u razvoju važno je nabrojati, napisati i izreći sve korake potrebne za izvršenje zadataka. Po potrebi reducirati zadatke u nekoliko izvedivih dijelova, u očekivanim vremenskim okvirima. Važno je često provjeravati napredak; omogućiti učeniku pomoć učitelja i drugih učenika, tj. točno mu reći kome se i kako treba obratiti ako «zapne». Povezati sadržaje koji se obrađuju primjerima iz života učenika (bolesti, zaraze, epidemije). Građu virusa učiti na modelu, koji učenici mogu opipati ili izraditi. Prilikom gledanja film važno je provjeriti jesu li razumjeli sadržaj filma i po potrebi ponoviti prikazivanje uz pojašnjavanje i zaustavljanje prikaza. Kod pisanih odgovora na pitanja nekim učenicima potrebno je ponuditi dva odgovora od kojih će oni odabrati jedan i upisati ga na crtu. Učenici mogu napraviti plakat s mjerama prevencije zaštite od virusa i higijenskim navikama. Uz novo gradivo uvijek je potrebno objašnjavati nove pojmove, riječi. Tijekom obrade ima dosta pitanja koja pomažu vođenju kroz sadržaj. Učenici s teškoćama u razvoju moraju dobiti napismeno i pitanja i odgovore tako da im to služi kao podsjetnik i za učenje. Ova uputa odnosi se na sve lekcije i sadržaje koji se obrađuju. Kada se primjenjuje metoda „vruće olovke“ nužno je unaprijed pripremiti učenike jer su to igre koje su brze i zahtijevaju brze reakcije.

Na drugome satu učenici ostvaruju sljedeće ishode:

- Povezati građu i uloge dijelova bakterijske stanice.
- Razlikovati bakterije s obzirom na način ishrane.

Uvodni dio

Uključi se!

Sat počinje sa sljedećom rečenicom: **Stanice koje su promijenile svijet.** Učitelj pita učenike imaju li ideju o kakvim se stanicama radi te zašto su i kako promijenile svijet. Učenike se potiče da se prisjete kakva je bila Zemljina atmosfera prije s obzirom na kisik, tko je bio zaslužan da se atmosfera obogati kisikom i koji je proces to omogućio. Nakon toga dolaze do zaključka da su to cijanobakterije.

Središnji dio

Nakon izučavanja slike građe bakterija učenici crtaju građu bakterija i pravilno označavaju njezine dijelove. Učitelj obilazi učenike te raspravlja o ulozi pojedinih dijelova bakterije s naglaskom na razmnožavanje i preživljavanje bakterija. Procjenjuje njihov uradak, a ujedno i ostvarenost prvoga ishoda.

Razmnožavanje bakterija, odnosno eksponencijalni rast učenici u paru prikazuju grafički s pomoću alata Meta-chart (<http://e-laboratorij.carnet.hr/meta-chart-izradite-grafikone-bez-muke>).

Ishranu heterotrofnih bakterija učenici istražuju praktičnim radom u kojemu prave sir tako da svježe mlijeko ostave na sobnoj temperaturi ili u njega dodaju ocat ili jogurt (ta se aktivnost može zadati kao domaća zadaća koju moraju napraviti prije sata). Prije izrade učenici ispunjavaju prva dva stupca u tablici predviđanja. Nakon pokusa učenici ispunjavaju zadnji stupac u tablici. Nakon praktičnoga rada učenici razgovarajući s učiteljem zaključuju o načinima ishrane bakterija i o njihovu značenju u svakodnevnom životu i prehrambenoj industriji. Vraćanjem učenika na razgovor s početka sata učenici zaključuju da se neke bakterije hrane i autotrofno. Dušične bakterije i njihovu važnost učenici dodatno mogu istražiti razgovarajući s poljoprivrednicima ili istražujući odgovarajuće portale (npr. <https://www.agroportal.hr>). Tim aktivnostima ostvaruje se drugi ishod, a procjenu ostvarenosti učitelj radi na osnovi tablice i razgovora.

Završni dio

Učenici demonstriraju svoje znanje o građi bakterija uspoređujući je s građom virusa i životinjskom ili biljnom stanicom kako bi zaključili o evolucijskome napretku bakterija, odnosno eukariotskih stanica. Učenici raspravljaju o dobrim i lošim bakterijama.

Građu bakterija učenici u paru uspoređuju s građom virusa i eukariotskom stanicom s pomoću Vennova dijagrama. Učitelj obilazi i usmjerava učenike. Dodatno procjenjuje ostvarenost prvoga ishoda.

Učenicima se zada da u paru napišu mrežu diskusije zašto su bakterije dobre, a zašto su loše. Može organizirati i kratka dramatizaciju. Učenici odaberu hoće li predstavljati dobru ili lošu bakteriju te se predstave pred cijelim razredom. U predstavljanju moraju napomenuti zašto su dobri/loši, kako se ljudi njima svakodnevno koriste, odnosno kako se ljudi štite od njih i sl. U tome zadatku učenicima mogu pomoći i situacije iz svakodnevnoga života opisane u tekstu na 2. i 4. kartici s početka jedinica DOS-a. Procjene ishoda i procjene razvoja generičkih kompetencija učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**. Kako bi dodatno procijenili ostvarenost ishoda, učitelji mogu postaviti i sljedeća pitanja: *Kako saprofitske bakterije djeluju na život drugih organizama? Opišite kako do hrane dolaze autotrofne skupine bakterija.* Učitelj pitanja postavlja cijelomu razredu, a odgovaraju pojedinci po učiteljevu izboru ili se pitanja učenicima postavljaju 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.

Podsjetite učenike da popune **dnevnik učenja**.

U obradi gradiva o bakterijama mogu pomoći i prijedlozi iz aktivnosti iz scenarija poučavanja *One su svugdje, one su svemoćne, one će imati posljednju riječ* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Kod crtanja bakterija učenicima s oštećenjem vida potrebno je ponuditi druge mogućnosti, sadržaje, npr. opipavanje modela građe bakterije ili izraditi model sastavljen od dijelova za koje učenici moraju utvrditi što su i umetnuti na pravo mjesto. Isti se model može iskoristiti i u radu s ostalim učenicima.

Za izradu sira mogu se napraviti slikovne upute kako bi učenici lakše pratili slijed aktivnosti (osobito ako zadatak bude domaća zadaća).

U dramatizaciju i izlaganje izbjegavati uključivati učenike ukoliko oni to ne žele. Kod dramatizacije Dobre i loše bakterije voditi računa o grupnoj dinamici u razredu (kako lošu bakteriju ne bi glumio učenik koji od ranije ima loš status u razredu).

Kod provjere usvojenosti sadržaja za učenike s teškoćama poželjna je samo usmena provjera, češća provjera znanja u kraćim vremenskim jedinicama i s manjim brojem zadataka ili pitanja u ispitivanju. Usmena izlaganja učenika s teškoćama moraju biti dobro strukturirana i vođena potpitanjima, a dramatizacija je poželjna jer im omogućava lakše memoriranje i razumijevanje zahtjevnijih sadržaja u kontekstu koji je za njih prihvatljiviji. Samo je važno da rečenične strukture budu primjerene duljine i fonološke kompleksnosti.

Na **trećemu satu** učenici ostvaruju sljedeće **ishode**:

1. Ponoviti sve ishode s prvoga i drugoga sata.
2. Povezati biološka otkrića s preživljavanjem i primjenom u svakodnevnome životu.

Uvodni dio

Učenici istražuju zaštitu od virusa i bakterija cjepivima i antibioticima te tako povezuju biološka otkrića s preživljavanjem i primjenom u svakodnevnome životu. Raspravljaju o pretjeranoj uporabi antibiotika.

U razgovoru o zaštiti od bakterija učenici se koriste plakatom o zaštiti od virusa s prethodnoga sata. Na opisano dodaju dodatne načine zaštite od bakterija koje su sami istražili koristeći se različitim izvorima informacija po vlastitome izboru. Spoznaje o sterilizaciji i pasterizaciji povezuju sa svakodnevnom životom, odnosno s pripremom zimnica.

Objasnite učenicima kako cjepivo djeluje s pomoću metode razvojnoga razgovora postavljajući sljedeća pitanja: *Zašto se može pojaviti temperatura nakon cjepiva? Jesmo li bolesni nakon što primimo cjepivo?* Objasnite učenicima kako cjepivo djeluje na naš imunološki sustav te naglasiti da će o ovome više učiti u osmome razredu i u srednjoj školi.

Učenici proučavaju tekst o djelovanju antibiotika koji je učitelj pripremio ili ih učitelj uputi da sami pronađu tekst o Alexanderu Flemingu i otkriću penicilina. Na osnovi teksta učenici rasprave kako je Flemingovo otkriće promijenilo svijet.

O pretjeranoj uporabi antibiotika i zaštiti crijevne flore učenici mogu razgovarati s liječnikom (odlazak k njemu ili se organizira njegov posjet školi). Da bi učenici razumjeli učinak antibiotika na kolonije bakterija koji se ispituju antibiogramom, može se organizirati posjet Zavodu za javno zdravstvo. Navedenim aktivnostima ostvaruje se i procjenjuje drugi ishod.

Središnji dio

Učenici istražuju interaktivni graf o najpovoljnijim uvjetima za razvoj populacije bakterije *Escherichia coli*.

Prije proučavanja grafa učenici čitaju tekst o *Escherichii coli* po samostalnome izboru i izboru učitelja. Zatim postave hipotezu o najpovoljnijim uvjetima za razvoj populacije te bakterije, a nakon toga prouče graf te napišu rezultate očitane s grafa. Učenici ovu aktivnost rade u paru ili skupini. Učitelj potiče, navodi na promišljanje i provjerava sve učenike.

Završni dio

Učenici raspravljaju o dobivenim rezultatima te donose zaključke.

Vodite raspravu s cijelim razredom o dobivenim rezultatima pojedinoga para/skupine. Parovi/skupine međusobno si prikazu rezultate s osvrtom jesu li dobiveni rezultati potvrdili njihovu hipotezu ili nisu te zašto. Zajedno donose zaključke o najpovoljnijim uvjetima za razvoj populacije bakterije *Escherichie coli*. Na kraju učenici demonstriraju svoje razumijevanje raspravom je li *E. coli* dobra ili loša bakterija.

Učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**. Učitelji posebno trebaju opaziti spremnost svojih učenika za ovakav način rada te u svoj dnevnik poučavanja zapisati opaženo.

Učenici ispisuju stranicu svoga dnevnika učenja. Dodatno se može uputiti učenike da u svoj dnevnik napišu odgovore na sljedeća pitanja: Što mi je na današnjemu satu bilo najzanimljivije, a što najdosadnije? Što me zbunilo? Što najbolje razumijem? Kako današnje spoznaje (i spoznaje s prijašnjih sati) mogu ili će utjecati na moj svakodnevni život? Odgovore na ta pitanja učitelj može i usmeno raspraviti sa svojim učenicima.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Za neke učenike s teškoćama potrebno je prilagoditi načine provjere znanja.

Ukoliko će učenici imati zadatak istraživati moraju dobiti jasne upute(pitanja, slikovne upute) što se od njih očekuje.

Aktivnosti podizanja prstiju(jedan, dva ili tri) bilo bi dobro zamijeniti u podizanje kartica s bojama, slikovnim materijalom ili jednostavno palac gore, palac dolje i palac vodoravno za neutralan odgovor.

Više ideja za rad s učenicima s teškoćama možete pronaći na poveznici: <http://bit.ly/2f3DSXa>, <http://bit.ly/2wXVxnP>

Prijedlog prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Daroviti učenici često imaju potrebu za proširenjem gradiva i za dodatnim saznanjima i zadatcima. Ako nastavnim uoči da je učeniku na nastavi premalo gradiva preporuča se da mu daje dodatne zadatke i sadržaje kojim bi učenik obogatio svoje znanje. Također u radu u grupi učenika se može postaviti za predstavnika grupe, prozvati ga da prezentira rad ili da pomogne učenicima kojima je to potrebno.

Nastavnik može učeniku dati zadatak u obliku projekta gdje sadržaj učenog mora dodatno istražiti, povezati sa sadržajem učenja drugog predmeta te predstaviti razredu. Na taj će se način opus njihovih aktivnosti povećati, odnosno naglasak će biti stavljen na razvoj vještina rješavanja problema te kreativno, kritičkog i znanstvenog razmišljanja. Nastavnik u ovoj jedinici učeniku može dati zadatak da istraži koje su sve virusne bolesti postojale u povijesti i na koji način su se ljudi štitili od njih. Učeniku može omogućiti da u obliku power pointa prezentira razredu što je zanimljivo otkrio.

Potrebno mu je omogućiti da svoje znanje i rad prezentira jer mu tako dajemo priznanje za njegov trud i mogućnost da vježba svoje prezentacijske i komunikacijske vještine.



2.2. Stanica

Obrada novoga građiva; 3 sata; kreativno mišljenje, suradnja.

Temeljni koncept: stanična građa

Cilj: Integrirati znanja o građi i zadaćama stanice te funkcioniranju organizma.

Na **prvome satu** učenici ostvaruju sljedeće **ishode**:

1. Usporediti prokariotsku i eukariotsku stanicu i njihov ustroj.
2. Na osnovi promatranja samostalno izrađenoga mikroskopskog preparata usporediti građu biljne i životinjske stanice.
3. Skicirati građu biljne i životinjske stanice te opisati građu i ulogu staničnih organela. (*ishod se djelomično ostvaruje*)

Uvodni dio

Uključi se!

U uvodnoj aktivnosti učenici mogu usporediti grad i stanicu. Što je sve potrebno jednomu gradu kako bi normalno funkcionirao i kako bi se aktivnosti u njemu nesmetano odvijale? Prilikom aktivnosti moguće je pogledati video ili galeriju fotografija o životu u gradu kako bi učenici lakše uočili i naveli potrebe grada i aktivnosti koje se u njemu odvijaju.

Tko obavlja neke od navedenih zadaća u stanici? Usporedbu grada i stanice učenici mogu raditi popunjavanjem T-tablice ili koristeći se metodama kolo – naokolo ili vruća olovka.

Usporedbu prokariotskih i eukariotskih organizama treba povezati s prethodnim jedinicama DOS-a.

Nakon usporedbe/ponavljanja staničnih tjelesaca i njihovih zadaća učenici će usporediti građu prokariotske i eukariotske stanice.

Središnji dio

Učenici mikroskopiranjem upoznaju građu biljnih i životinjskih stanica

Izradite jednostavne protokole za izradu mikroskopskih preparata pri čemu vam mogu pomoći materijali na sljedećim poveznicama: vježba 3.1. http://biologija.unios.hr/webbio/wp-content/uploads/2014/materijali_praktikum-iz-anatomije-biljaka.pdf te upute za mikroskopiranje pokožice luka i stanica sluznice čovjekove usne šupljine https://www.profil-klett.hr/system/files/repozitorij/pdf/vjezbe_mikroskopiranja_u_nastavi_prirode.pdf te <http://e-skola.biol.pmf.unizg.hr/odgovori/odgovor454.htm>

Uputite učenike kako izraditi mikroskopski preparat te ponoviti pravila mikroskopiranja ako smatrate da je potrebno.

S pomoću *web*-kamere ili *flex*-kamere prikažite učenicima što bi trebali vidjeti na preparatu (ako im želite olakšati pronalazak odgovarajuće slike).

Ako je moguće, neka svaki učenik radi samostalno na svome radnom mjestu i neka izradi preparat i biljne i životinjske stanice. Ako će učenici mikroskopirati u paru ili u skupinama, pri podjeli protokola treba paziti da bude podjednaki broj biljnih i životinjskih preparata.

Uputite učenike da uočeno skiciraju na samostalne A4 papire kako bi se naknadno mogla izvršiti usporedba/izložba.

Završni dio

Učenici izlažu skice svojih mikroskopskih preparata i uspoređuju ono što su uočili.

Crteži se mogu izložiti na mjesto u razredu gdje će moći ostati sljedećih nekoliko sati kako bi se učenici njima mogli koristiti i u daljnjem radu.

Procjene ishoda i procjene razvoja generičkih kompetencija učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**. Za dodatnu procjenu ostvarenosti ishoda učitelji mogu postaviti i sljedeća pitanja: *Što nam u građi prokariotskih i eukariotskih stanica može dati naslutiti koji je tip stanice evolucijski stariji? Zašto se u prokariotskih stanica molekula DNA nalazi u samoj citoplazmi? Imaju li bakterije kloroplaste? Koja stanična tjelešca možete uočiti pri mikroskopiranju? Ako želimo proučavati građu mitohondrija ili kloroplasta, kojim ćemo se mikroskopom koristiti? Zašto bojimo uzorke na preparatu?* Učitelj pitanja postavlja cijelomu razredu, a odgovaraju pojedinci po učiteljev izboru ili se pitanja učenicima postavljaju 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.

Podsjetite učenike da popune **dnevnik učenja**.

U obradi gradiva o stanicama mogu pomoći i prijedlozi iz aktivnosti iz scenarija poučavanja *Osnovna jedinica građe živog bića* i *Putovanje kroz eukariotsku stanicu* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr>).

Prijedlog prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Detaljne upute za pripremu učenika s teškoćama za aktivnosti mikroskopiranja možete pronaći u Didaktičko-metodičkom priručniku https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/wp-content/uploads/2016/09/CARNET_Didakticko-metodicke-%20upute.pdf

Za pripremu preparata potrebno je uputiti učenike na korištenje uputa u jedinici DOS-a.

Pri uzimanju uzoraka sluznice potrebno je voditi računa o učenicima sa senzornim teškoćama (izbjeci ovu aktivnost ili posebno pripremiti učenika)

Na **drugome satu** učenici ostvaruju sljedeće **ishode**:

1. Skicirati građu biljne i životinjske stanice te opisati građu i ulogu staničnih organela. (*Ishod se dopunjava, tj. ostvaruje u potpunosti.*)
2. Povezati princip građe s ekonomičnim funkcioniranjem stanice. (*Ishod se djelomično ostvaruje.*)

Uključi se!

Je li netko u prethodnome zadatku s mikroskopiranjem skicirao stanične strukture koje nije mogao vidjeti na svjetlosnome mikroskopu? Učenici raspravljaju koje su strukture u stanici vidljive svjetlosnim, a koje elektronskim mikroskopom te kako ih prikazati na modelu stanice.

Središnji dio

Učenici proučavaju građu i uloge staničnih organela te raspravljaju o brojnosti pojedinih staničnih struktura unutar stanice. Koji su osnovni građevni elementi (spojevi) koji grade stanična tjelešca? Kako stanica dolazi do njih: proizvodi li ih ili ih dobiva iz hrane?

Osvrnite se na aktivnost s početka prethodnoga sata u kojemu su učenici uspoređivali grad i stanicu te raspraviti o zadaćama, potrebama stanice i brojnosti pojedinih staničnih tjelešaca. *Treba li stanici više jezgara ili više mitohondrija? Koja je važnost stanične membrane? Treba li ona biti propusna ili polupropusna?* Odgovore na postavljena pitanja moguće je dobiti metodom rasprave ili mrežom diskusije. Učenici će usporediti površinu vanjske i unutarnje membrane mitohondrija i kloroplasta (na modelu koji će izraditi ili s pomoću fotografija). Treba ih potaknuti na raspravu *zašto se reakcije događaju na unutarnjoj membrani, koje su prednosti njezine veličine te ih uputiti da potraže slične primjere ekonomične građe u organizmima.*

Može se provesti i kratak opis odnosa površine i obujma tijela u suradnji s predmetnim učiteljima Matematike i Fizike.

Kako bi lakše razumjeli centralnu dogmu biologije, učenici mogu osmisliti svoj vlastiti „kodni jezik“ za prevođenje upute DNA – RNA – bjelančevine. Zamislite igru nalik na „pokvareni telefon“ – neki znak ili niz znakova može predstavljati određeno slovo ili riječ koja se onda prepisuje i prenosi do osobe (ribosoma) koja ima šifrnika. Na kraju igre trebamo dobiti riječ ili rečenicu koja bi trebala odgovarati uputi dobivenoj s DNA. Što ako se dogodi pogreška? Koje su moguće posljedice za stanicu/organizam? Učenici raspravljaju o važnosti staničnoga disanja i fotosinteze te u paru rješavaju zadatke predviđene na kraju sadržaja jedinice (D&D zadatak).

Završni dio

Učenicima se pripreme sljedeća pitanja: *Skiciranu građu stanica koje ste promatrali na mikroskopu usporedite s modelima stanica. Koje su razlike? Objasnite kako je do njih došlo. Koja je uloga jezgre u stanici? Kako su povezani mitohondriji i kloroplasti? Je li broj ribosoma u stanici povezan s njihovom ulogom? Zašto je važno da oba tipa stanica (eukariotska i prokariotska) sadrže ribosome? Usporedite vanjske i unutarnje membrane kloroplasta i mitohondrija te raspravite o prednostima takve građe. Može li se broj određenih staničnih tjelešaca mijenjati s obzirom na način života organizma (npr. mitohondriji ili kloroplasti)?* Učenici u paru promisle o odgovorima, zapisuju, a potom odgovaraju. Ostali učenici slušaju odgovore i na svaki odgovor svaki učenik signalizira koliko je suglasan s ponuđenim odgovorom (ako je u potpunosti suglasan s odgovorom, podiže jedan prst; ako u potpunosti nije suglasan s odgovorom, podiže dva prsta; ako je djelomično suglasan, podiže tri prsta; ako nije siguran, podiže četiri prsta). Tom aktivnošću učitelji dobiju brzu procjenu ostvarenoga trećeg ishoda te procjenu (kao i ostale procjene) zapisuju u svoj dnevnik poučavanja.

U obradi gradiva o stanicama mogu pomoći i prijedlozi iz aktivnosti iz scenarija poučavanja *Osnovna jedinica građe živog bića* i *Putovanje kroz eukariotsku stanicu* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Umjesto crtanja učenici s teškoćama u razvoju mogu dobit ranije pripremljene crteže(slike) dijelova biljne i životinjske stanice koje trebaju složiti prema modelu. Prilikom sastavljanja slike mogu imenovati dijelove stanica ili na gotovom crtežu upisati njihove nazive.

U zadacima tipa “promisli, zapiši raspravi” potrebno je voditi računa o učenicima s teškoćama i voditi se sugestivnim pitanjima. Većina učenika može samostalno, prema izrađenom planu ili uz usmjeravanje, u ime skupine prezentirati napravljeno ili može prezentirati samo dogovoreni dio (npr. uvod, razradu, zaključak), tj. onaj dio na kojem je učenik bio najviše angažiran. Ne inzistirajte na tome da ti učenici govore pred razredom ako to sami ne žele u nekoj za njih motivirajućoj situaciji. Kod brzopletosti pružite učeniku strukturu i određeni redoslijed obavljanja zadatka. Pri postavljanju (uvodnog) problemskog pitanja na početku aktivnosti potaknite i ohrabrite učenike da iznesu svoje pretpostavke i navedu primjere iz vlastitog života. Dobro je da učenik s teškoćama unaprijed zna temu rasprave. S učenicima sa teškoćama učenja izbjegavajte učenikovo čitanje na glas ili pisanje po ploči pred razredom (osim ako učenik ne izrazi želju). Nakon učioničke rasprave učenik s teškoćama treba dobiti pitanja i odgovore na pitanja koja su se postavljala tijekom rasprave.

Više ideja za rad s učenicima s teškoćama možete pronaći na poveznici: <https://www.pinterest.com/pin/582582901766687230>

Na **trećemu satu** učenici ostvaruju sljedeće **ishode**:

1. Povezati princip građe s ekonomičnim funkcioniranjem stanice.

Uvodni dio

Uključi se!

Pitati učenike kako najjednostavnije putovati/transportirati tvari stanicom? Učenici će izraditi/nacrtati rutu kojom bi oni transportirali tvari kroz stanicu. Odredite gdje bi bila najčešća stajališta i objasnite zašto. Pri izradi

„prometnica u stanici“ poslužite se alatom Prezi (<http://e-laboratorij.carnet.hr/prezi>) ili ThingkLink (<http://e-laboratorij.carnet.hr/thingklink-ozivite-sliku-i-video-interaktivnim-sadrzajem>).

Pri izradi prometne mreže stanice učenicima možete izložiti modele stanica kao podsjetnik ili im predložiti da crtež modela stanice postave kao podlogu po kojoj će ucrtavati svoje rute u predloženim alatima.

Središnji dio

Učenici izlažu svoje radove o transportu kroz stanicu i uspoređuju idejna rješenja. Nakon toga zajednički promatraju video dostupan na platformi i uspoređuju svoja rješenja sa stvarnim načinom transporta tvari kroz stanicu. Tko je uspješniji inženjer: stanica ili učenici?

Završni dio

Učenici demonstriraju naučeno o staničnim tjelešcima i stanici izvodeći dramatizaciju s pomoću metode slagalice gdje će svaki od učenika glumiti jedno stanično tjelešće i objasniti svoj izgled i zadaću u stanici. Učenici rješavaju kviz na kraju nastavne jedinice kako bi provjerili svoje znanje.

Uputite učenike da se vrate na početak prethodnoga sata i dopune/isprave odgovore na pitanja postavljena na početku nastavne jedinice. Odgovori neka im budu predložak za pisanje stranice svoga dnevnika učenja.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenicima s teškoćama u razvoju potrebno je osigurati dodatno vrijeme za izvršavanje zadatka, pojednostavljivanje naputka za rad. Pri izvođenju planiranih aktivnosti korisno povezati učenike s drugim vršnjacima u paru (vršnjačka podrška u učenju).

Prilikom timskog rada zadaci za učenike s teškoćama moraju se točno definirati, odnosno odrediti koji dio zadatka izvodi učenik s teškoćama.

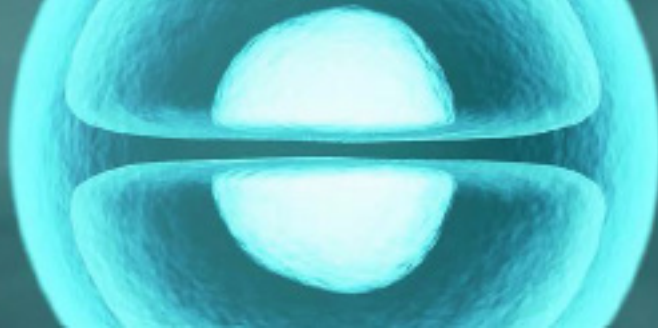
Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Daroviti učenici imaju potrebu za dodatnim zadacima i saznanjima. Nastavnik bi trebao uočiti potrebe darovitog učenika i omogućiti mu dodatne zadatke i dodatnu literaturu. Oni vole čitati i istraživati tako da nastavnik pred njih može postaviti i veće ciljeve od drugih učenika kako im nastava ne bi postala dosadna. Nastavnik može učeniku dati zadatak u obliku projekta gdje sadržaj učenog mora dodatno istražiti, povezati sa sadržajem učenja drugog predmeta te predstaviti razredu. Nastavnik darovitog učenika može zamoliti da mu pomogne u pripremi hranjivih podloga ako smatra da je to sigurno za učenika. Učenik može pripremiti izlaganje o bakterijama o zanimljivostima koje učenici nisu naučili na satu te prezentirati to pred razredom.

Nastavnik učeniku može dati dodatan zadatak i tekst ako je svoj zadatak već riješio a drugim učenicima je potrebno još vremena.

Učenicima je potrebno omogućiti da u svojem radu koriste i nekonvencionalne metode i oblike rada, da se pri istraživanju, učenju i obradi sadržaja koriste npr. digitalnim alatima i drugim alatima suvremene tehnologije.

Kod grupnih radova potrebno je poticati međusobnu komunikaciju u radu u grupi učenika, daroviti učenik može biti predstavnik grupe i izlagati rad ako se drugi učenici slažu s tim. Također može i pomagati učenicima kojima je zadatak nejasan i potrebno im je dodatno objašnjenje.



2.3. Stanične diobe

Obrada novoga gradiva; 2 sata; kreativno mišljenje, suradnja.

Temeljni koncept: stanična građa

Cilj: Razumjeti odnos gena, molekule DNA, kromosoma i jezgre. Raspraviti o načinima i važnosti nastanka novih stanica u organizmu.

Na **prvome satu** učenici ostvaruju sljedeće **ishode**:

1. Razlikovati tjelesne i spolne stanice s obzirom na broj kromosoma, nastanak i njihovu ulogu u organizmu.
2. Opisati odnos gen – molekula DNA – kromosom.

Uvodni dio

Uključi se!

Ponoviti bioraznolikost i zajedničke osobine živih bića koristeći se fotografijama. Odgovore na pitanja iz nastavne jedinice učenici mogu napisati u svoje bilježnice, a nakon sata se vrate na njih te ih dopunjavaju/ispravljaju.

Jednostanične organizme mogu ponoviti s pomoću priloženih fotografija u jedinici ili se mogu mikroskopirati.

Ponavljanje stanica te usporedbu jednostaničnoga i višestaničnoga organizma treba povezati s prvom nastavnom jedinicom u kojoj su učenici s pomoću Vennova dijagrama uspoređivali građu bakterija s eukariotskom stanicom.

Središnji dio

Učenici istražuju što znači da su tjelesne stanice specijalizirane i od kuda dolazi specijaliziranost. Istražuju razliku između tjelesnih i spolnih stanica preko broja DNA. Upoznaju se s građom molekule DNA te proučavaju odnos gen – molekula DNA – kromosom.

Uputite učenike da se prisjete i ponove tjelesne stanice koje su mikroskopirali na prethodnome satu te da pogledaju priložene fotografije o raznolikosti stanica. Raznolikost stanica treba povezati s građom i ulogom. Učenike se upućuje na broj molekula DNA u tjelesnim i spolnim stanicama te ih se pita zašto spolne stanice imaju upola manje molekula DNA. Opisanim se ostvaruje prvi ishod, a rabi se metoda razvojnoga razgovora. pri čemu učitelj prati i procjenjuje ostvarenost ishoda.

Građu molekule DNA te odnos gen – molekula DNA – kromosom učenici istražuju s pomoću priložene fotografije. Prije proučavanja fotografije učenicima se postave sljedeća pitanja: *Zašto se molekula DNA oblikuje u kromosome samo prije diobe stanica? Postoji li razlika u DNA materijalu kod jednostrukoga i dvostrukoga kromosoma?* Odgovore na pitanja učitelj provjerava te procjenjuje ostvarenost drugoga ishoda.

Završni dio

Učenici izrađuju model molekule DNA. Na sljedećemu satu tu će molekulu udvostručiti i njome se koristiti za ponavljanje mitoze.

Modele molekule DNA učenici mogu napraviti od žice i perlica (stranica na engleskome jeziku, pristupljeno 1.8.2017. <https://www.youtube.com/watch?v=cJ524USak7o>). Ta se aktivnost može napraviti i s pomoću trakica od papira/ (perlica (stranica na engleskome jeziku, pristupljeno 1.8.2017. <https://www.youtube.com/watch?v=487jETrJnFY&t=217s>). Na ovome satu učenici samo izrađuju model molekule DNA, a na sljedećemu demonstriraju mitozu. Učenici modele izrađuju u paru ili samostalno.

Procjene ishoda i procjene razvoja generičkih kompetencija učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**. Za dodatnu procjenu ostvarenosti ishoda učitelji mogu postaviti i sljedeća pitanja: *Objasnite postoji li povezanost između broja kromosoma i složenosti građe organizma. Je li zigota tjelesna ili spolna stanica? Jesu li sjemenici i jajnici građeni od tjelesnih ili spolnih stanica? Sadrži li svaki kromosom jednaki broj gena? Koliko molekula DNA čini jednu kromatidu?* Učitelj pitanja postavlja cijelomu razredu, a odgovaraju pojedinci po učiteljevu izboru ili se pitanja učenicima postavljaju pisano i na njih odgovaraju svi učenici te svoje odgovore predaju učitelju pri izlasku iz razreda. Učitelj odgovore analizira, dodatno procjenjuje ostvarenost ishoda, odnosno učinkovitost učenja/poučavanja te se na njih osvrće zajedno s učenicima na početku sljedećega sata.

Podsjetiti učenike da popune **dnevnik učenja** s uputom da napišu što su danas naučili

U obradi gradiva o staničnim diobama mogu pomoći i prijedlozi iz aktivnosti iz scenarija poučavanja *Kako iz jedne stanice nastaju dvije i Ključni proces u nastanku jedinstvenog organizma* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr>).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Za učenike s teškoćama preporuča se izrada modela od perlica, takvu učeniku treba omogućiti da sjedi bliže učitelju kako bi lakše pratio aktivnost koju izvodi. Učenik s teškoćama može i asistirati pri izradi modela. Provjera usvojenosti sadržaja za učenike s teškoćama može biti ponavljanje i opisivanje aktivnosti koju je izveo učitelj. Pri pamćenju ključnih pojmova mogu se upotrijebiti memorijske tehnike (mnemotehnike).

Učenicima s oštećenjem vida treba opipavanjem omogućiti praćenje aktivnosti izrade modela.

Na **drugome satu** učenici ostvaruju sljedeće **ishode**:

1. Skicirati mitozu i ukazati na njezine karakteristike i važnost za organizam.
2. Skicirati mejozu i ukazati na njezine karakteristike i važnost za organizam.
3. povezati mitozu s rastom, obnavljanjem organizma i razmnožavanjem, a mejozu s genetskom varijabilnošću potomstva.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici se prisjećaju što su učili o razmnožavanju bakterija. Prisjećaju se svega što znaju o mitozu i mejozi. Za ovu aktivnost učitelji se mogu poslužiti nekom igrom kao što je biološki bingo, kockarenje, tabu-tema i sl.

Središnji dio

Učenicima treba objasniti da se prije diobe molekula DNA udvostručuje. Za udvostručavanje molekule DNA učenici ponovno izrađuju model DNA koji je isti onom s prethodnoga sata.

Učenici proučavaju mitozu, a zatim mejozu.

Nakon proučavanja animacije o mitozu učenici u skupini pišu scenarij za film ili kazališnu predstavu ili crtaju strip. Učitelj provjerava uratke učenika te tako procjenjuje ostvarenost prvoga ishoda. Scenarij/strip učenici na ovome satu samo pišu/crtaju, a na satu ponavljanja demonstriraju ostatku razreda.

Učenici u paru istražuju mejozu na priloženoj fotografiji te u paru izdvajaju najvažnije bilješke o mejozi. Vennovim dijagramom uspoređuju mitozu i mejozu. Učitelj provjerava dijagrame te procjenjuje ostvarenost drugoga ishoda. Nakon svega razgovorom zaključuju o zadaći mitoze kod jednostaničnih i višestaničnih organizama. Povezuju mitozu s rastom, obnavljanjem organizma i razmnožavanjem, a mejozu s genetskom varijabilnošću potomstva.

Završni dio

Učenici demonstriraju mitozu poput navedenoga prikaza (stranica na engleskome jeziku, pristupljeno 1.8.2017. <https://www.youtube.com/watch?v=cJ524USak7o>) ili (stranica na engleskome jeziku, pristupljeno 1.8.2017. <https://www.youtube.com/watch?v=487jETrJnFY&t=217s>);

Mejozu učenici mogu demonstrirati s pomoću papira na koji sami crtaju kromosome, a potom ih režu, ili im se mogu unaprijed pripremiti crteži kromosoma.

Obje demonstracije učenici rade u skupinama, a procjenu rada unutar svake skupine učitelj provjerava tako da obilazi svaku skupinu te dodatno provjerava ostvarenost prvoga i drugoga ishoda.

Učenici u paru rješavaju zadatke predviđene na kraju sadržaja jedinice.

Učenicima se pripreme sljedeća pitanja: *Ako se ozlijedimo (slomimo kost, posiječemo se ili opečemo), kako će se tkivo obnoviti? Kako će mitozna stanica utjecati na papučicu ili amebu, a kako na višestanične organizme? Kako se može postići genetska raznolikost jednostaničnih organizama npr. amebe? Izdvojite događaje tijekom mejoze koji nastalim stanicama osiguravaju genetičku raznolikost. Kojom diobom nastaju tjelesne, a kojom spolne stanice?* Učenici u paru razmisle o odgovorima, zapisuju ih, a potom usmeno na njih odgovaraju. Ostali učenici slušaju odgovore i na svaki odgovor svaki učenik signalizira koliko je suglasan s ponuđenim odgovorom (ako je u potpunosti suglasan s odgovorom podiže jedan prst; ako u potpunosti nije suglasan s odgovorom, podiže dva prsta; ako je djelomično suglasan, podiže tri prsta; ako nije siguran, podiže četiri prsta). Tom aktivnošću učitelji dobiju brzu procjenu ostvarenoga trećeg ishoda te procjenu (kao i ostale procjene) zapisuju u svoj **dnevnik poučavanja**.

Potaknite učenike da se vrate na početak prethodnoga sata i dopune/isprave odgovore na pitanja postavljena na početku nastavne jedinice. Odgovori neka im budu predložak za pisanje stranice svoga dnevnika učenja.

U obradi gradiva o staničnim diobama mogu pomoći i prijedlozi iz aktivnosti iz scenarija poučavanja *Kako iz jedne stanice nastaju dvije i Ključni proces u nastanku jedinstvenog organizma* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr>).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Za učenike s teškoćama napraviti usporedni/razlikovni model mitoze i mejoze.

Pri izradi scenarija za film učenicima s teškoćama dati jasne upute za izradu scenarija te njihovu ulogu u grupi koja će raditi film.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Darovitim učenicima potrebno je dati dodatnu literaturu za proučavanje i zadati im dodatne zanimljive zadatke u kojima će oni istraživati zanimljivosti te to izlagati pred učenicima u razredu ili će rad predati nastavniku.

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. Potrebno ih je poticati da prikažu svoj rad, jer im tako dajemo podršku i priznanje za njihov rad i trud, ali i potičemo razvoj prezentacijskih i komunikacijskih vještina darovitih učenika, koje su izrazito važne za njihov daljnji uspjeh. Daroviti učenici mogu izraditi materijale koje možete pronaći na dolje navedenim poveznicama.

<http://www.commoncorematerial.com/2016/06/mitosis-and-meiosis-foldable.html>

http://www.commoncorematerial.com/2015/11/mitosis-puzzle-activity_29.html?m=1

Materijale koji izrade daroviti učenici nastavnici mogu kasnije koristiti u radu s učenicima s teškoćama.



2.4. Najjednostavniji oblici života i stanica – ponavljanje

Sistematizacija (ponavljanje) gradiva; 2 sata; kritičko mišljenje, suradnja

Temeljni koncept: građa i funkcija stanice i najjednostavnijih oblika života

Cilj: Usporediti viruse, bakterije i eukariotske stanice te ukazati na evolucijsko usložnjavanje građe i zadaća. Razumjeti važnost brige o namirnicama, prostoru u kojemu boravimo i osobnoj higijeni.

Na **prvome satu** učenici ostvaruju sljedeće **ishode**:

1. Objasniti zašto viruse i bakterije smatramo najjednostavnijim oblicima života na Zemlji.
2. Povezati pojavu novih svojstava s usložnjavanjem građe živih bića tijekom evolucije.
3. Razlikovati viruse, bakterije i eukariotske stanice

Uvodni dio

Uključi se!

Nakon odgledanoga videa učenici raspravljaju o nekadašnjim i današnjim uvjetima života te uspoređuju prednosti i mane životnih uvjeta u odnosu na viruse, bakterije i čovjeka.

Moguće je osmisliti miniprojekt s predmetnim učiteljima Povijesti i Geografije te raspraviti o životnim uvjetima nekada i sada te o brzini širenja bolesti nekada i sada (kako je modernizacija utjecala na epidemiologiju). Učenici mogu demonstrirati naučeno izvodeći scenske improvizacije, pišući scenarij ili crtajući strip.

Središnji dio

Učenici analiziraju, raspravljaju i primjenjuju naučeno o virusima i bakterijama.

Učenicima pripremite priloženi upitnik za samostalno popunjavanje, a svoje odgovore neka usporede unutar skupine te razreda. Pri tome se mogu koristiti podlošcima za suradničko učenje nalik na priloženi (u bijela područja svaki učenik zapisuje svoje odgovore, koje dalje oblikuju u skupne odgovore na području sivoga pravokutnika).

Nakon završetka rasprave u razredu pokažite učenicima tablicu popunjenu točnim odgovorima te usporedite sličnosti i razlike.

	odgovori učenika	moгуći je uzročnik
Imate li povišenu tjelesnu temperaturu?	da	virus ili bakterija
Koliko dugo imate simptome bolesti?	2 – 3 dana / dulje od toga (Ako virusne zaraze potraju dulje, mogu oslabjeti organizam koji onda napadnu i bakterije.)	virus ili bakterija
Kako vam izgleda grlo? a) crveno s bijelim točkicama b) crveno i natečeno	a) najčešće bakterijska upala b) virusna upala, no ako se javlja bez drugih simptoma prehlade, najčešće je angina (bakterijska upala)	virus ili bakterija
Koje je boje sluz koju iskašljavate?	žuta ili zelena	najčešće bakterije
Trebate li dobiti antibiotike?	Možda. (U slučaju da je uzročnik bakterija, nužni su antibiotici ili ako je virusna upala do te mjere oslabjela organizam da su se pojavile oportunističke bakterije. No, ako je riječ o virusnoj prehladi, antibiotici nisu potrebni.)	x
Koju biste vi pretragu proveli kako biste sa sigurnošću utvrdili uzročnika bolesti?	pretrage krvi i/ili urina, pregled spinalne tekućine	x

Organizirajte u razredu debatu na temu *Jesu li roditelji dovoljno informirani/educirani za donošenje odluka o terapiji liječenja (ili o cijepljenju)?*.

Ako je moguće, može se organizirati predavanje i/ili radionica liječnika opće prakse ili epidemiologa koji bi učenicima objasnio djelovanje, primjenu i važnost antibiotika i cjepiva.

Uputite učenike da potraže pozitivne primjere djelovanja virusa. Kao početna točka istraživanja može im poslužiti članak o virusima koji pomažu u liječenju glioblastoma na mozgu <http://medicine.yale.edu/news/article.aspx?id=3782>. Svoje spoznaje mogu podijeliti s ostatkom razreda izradom informativnoga postera s pomoću alata Canva (<http://e-laboratorij.carnet.hr/canva>).

Završni dio

Učenici samostalno rješavaju zadatak u kojemu uspoređuju viruse, bakterije i eukariotske stanice te raspravljaju o dobivenim rezultatima.

Učitelj kontinuirano prati rad svakog učenika te procjene ishoda i procjene razvoja generičkih kompetencija zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Podsjetite učenike da popune **dnevnik učenja**.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Nastavnik treba učenicima s teškoćama u razvoju omogućiti više mogućnosti za interakciju s njim kako bi bio siguran da su učenici razumjeli što se od njih očekuje. Nastavnici trebaju učenicima davati česte povratne informacije o tome jesu li uspješno izvršili zadatak.

Za učenike s teškoćama potrebno je u završnom dijelu usporedbe virusa, bakterija i eukariotske stanice pripremiti slikovni materijal s jasno označenim područjima (crtama) na koje oni trebaju upisati rješenje. Rješenja mogu biti već ponuđeni odgovori.

Učenicima treba stupnjevito pružati pomoć i podršku pri rješavanju zadataka, predviđati produljeno vrijeme za rješavanje zadataka, pojedinačno zadavanje zadataka, odabir tipova zadataka po principu lakši-teži-lakši.

Na **drugome satu** učenici ostvaruju sljedeće **ishode**:

1. Analizirati (uočiti) povezanost oblika, građe i zadaća stanice.
2. Povezati pojavu novih svojstava s usložnjavanjem građe živih bića tijekom evolucije.
3. Ukazati na nužnost očuvanja genetskoga materijala u staničnim diobama.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici mikroskopiraju preparate koje su izradili prema uputama u jedinici DOS-a te bilježe opažanja i zaključke. Istražujući različite oblike stanica, učenici raspravljaju o važnosti specijalizacije u građi stanica i funkcioniranju organizma.

Učenici se pri provedbi mikroskopiranja, ali i prilikom rješavanja problemskoga zadatka o nametnicima koriste znanstvenom metodologijom (postaviti će istraživačko pitanje i hipotezu te zatim mikroskopirati napravljene preparate / raspraviti o prikupljenim uzorcima; usporediti dobivene rezultate sa svojim pretpostavkama te donijeti zaključke).

Rezultate svojih miniprojekata učenici mogu predstaviti u razredu u obliku stripa ili intervjua u tri koraka. Pri izradi stripa mogu se poslužiti alatom ToonDoo (<http://e-laboratorij.carnet.hr/toondoo-brza-i-jednostavna-izrada-stripova>).

Središnji dio

Učenici uspoređuju, raspravljaju i primjenjuju naučeno.

Pri usporedbi stvarnih virusa s računalnim virusima učenici se mogu koristiti T-tablicom ili metodom dvostrukoga dnevnika (u slučaju prethodno pripremljenoga teksta).

O načinu na koji virusi uspijevaju izraditi svoje brojne kopije unatoč tomu što nemaju ribosome učenici mogu odglumiti kratki igrokaz ili napisati kreativnu priču.

Prilikom rada na staničnim diobama učenicima prvo treba omogućiti samostalni rad, a zatim ih uputiti da usporede rezultate s ostatkom razreda metodom Promisli! – Usporedi! – Podijeli!.

Potaknite učenike da istraže koje su najčešće pogreške pri staničnim diobama te koje posljedice one mogu imati na organizme. Rezultate svojih istraživanja mogu predstaviti ostatku razreda s pomoću alata Prezi (<http://e-laboratorij.carnet.hr/prezi>).

Završni dio

Učenici za kraj sata rade inventuru te uspoređuju zašto eukariotska stanica prevladava u višestaničnim organizmima.

Kao pomoć pri procjeni usvojenosti ishoda učenici mogu riješiti zadatke u priloženome ispitu na kraju modula.

Procjene ishoda i procjene razvoja generičkih kompetencija učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Podsjetite učenike da popune **dnevnik učenja**.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenicima s teškoćama u razvoju osigurati vršnjačku podršku pri izvršavanju zadataka.

Za primjenu novih alata pripremiti pisane ili slikovne upute. U zadacima u kojima se od učenika očekuje samostalan rad, za učenike s teškoćama važno je pripremiti točno određene zadatke, pitanja i upute kako bi mogli sudjelovati u radu.

Kao predložak za izradu zadataka može poslužiti ovaj video:



<https://www.youtube.com/watch?v=RQ-SMCmWB1s>

Učitelj može izraditi video na ovaj način, utišati ton(jer je film na engleskom jeziku), a učenicima objasniti što video prikazuje. Po potrebi zaustaviti film kako bi se sadržaj bolje pojasnio.



3. MODUL:

Protoktisti i gljive

3. MODUL:

Protoktisti i gljive

Trajanje: 7 školskih sati

Ishodi modula:

- ✓ Na tipičnim predstavnicima praživotinja, algi i gljiva analizirati osnovne značajke građe s obzirom na funkciju, način života i stanište.
- ✓ Prosuditi o utjecaju praživotinja, algi i gljiva na čovjeka i biosferu.
- ✓ Revidirati ulogu i važnost navedenih skupina u razvojnome stablu živoga svijeta.

Generičke kompetencije:

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

Jedinice DOS-a:

- 3.1. Praživotinje i alge
- 3.2. Gljive i lišajevi
- 3.3. Protoktisti i gljive – ponavljanje



3.1. Praživotinje i alge

Obrada novoga gradiva; 3 sata

Generičke kompetencije:

suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike.

Temeljni koncept: biološka raznolikost.

Cilj: Usporediti građu i funkcije tipičnih predstavnika protoktista te ukazati na njihov značaj u biosferi i evoluciji.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Povezati građu i funkcije tipičnih predstavnika skupina s njihovim načinom života i staništem.
2. Razlikovati predstavnike praživotinja i algi.
3. Staviti u odnos načine razmnožavanja, biološku raznolikost i brojnost navedenih skupina.

Uvodni dio

Uključi se!

Učitelj pita učenike kako se najjednostavnije mogu razlikovati praživotinje od današnjih životinja; alge od biljaka; jednostanične od višestaničnih organizama te autotrofe od heterotrofa. Nakon kratkoga razgovora učenici promatraju kolaže fotografija i rješavaju kratki kviz uz njih. Učenici tu aktivnost obavljaju metodom suradničkoga učenja – odnosno prvo na pitanja odgovaraju samostalno (Razmisli!), zatim svoje rezultate uspoređuju sa svojim parom (Razmijeni!) te sa skupinom/razredom (Podijeli!). Učitelj obilazi sve parove i skupine te im pomaže u procjeni točnosti odgovora. Ako je potrebno, učitelj dodatno objašnjava određene pojmove i odgovore.

Središnji dio

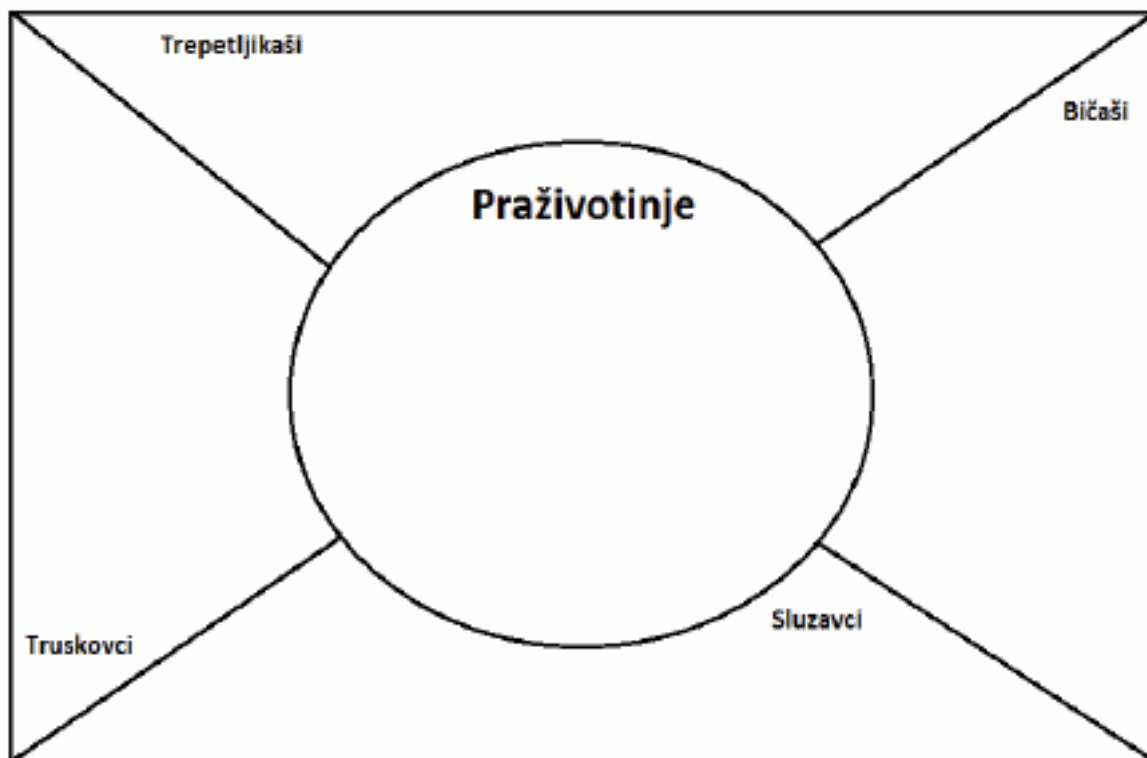
Učenici u paru mikroskopiraju te crtaju i proučavaju mikroskopske preparate s pomoću slika i videomaterijala dostupnih u DOS-u. Razlikuju predstavnike praživotinja i algi na temelju prisutnosti klorofila (ostvaruju 2. ishod). Uočavaju da se predstavnici praživotinja vješto kreću s pomoću razolikih tjelesnih nastavaka te primjećuju da ih je moguće usporiti ako na preparat stave i niti vate kroz koju se praživotinje kreću kao u labirintu. S pomoću galerije u samome DOS-u učenici promatrane organizme svrstavaju u jednu od skupina praživotinja te proučavaju osobine njihove građe (ostvaruju 1. ishod).

Nakon mikroskopiranja učitelj razgovara s učenicima o onome što su uočili. Posebice se osvrću na procese izmjene tvari i plinova te na okružje u kojima praživotinje žive. Uz kratku demonstraciju osmoze (s pomoću balona ispunjenoga sirupom koji će staviti u posudu vode ili nešto slično) učitelj raspravlja s učenicima kako praživotinje uspijevaju kontrolirati unos vode u stanicu. Upućuje ih da promotre priloženi film u ulomku „Mjehurići koji život znače“ i odgovore na pitanja koja ga prate. Nakon navedene aktivnosti učitelj izabere jednoga učenika koji će ponuditi odgovor na postavljeno pitanje. Učenici koji smatraju da je odgovor točan, dignu palac gore, a koji misle da odgovor nije točan, pokažu palac dolje. Učitelj izabere jednoga učenika da objasni zašto se slaže s ponuđenim odgovorom te drugoga da kaže zašto se ne slaže. Učenici se izmjenjuju od pitanja do pitanja. Na kraju ove aktivnosti učenici zaključuju o povezanosti građe i funkcije praživotinja (ostvaruju 1. ishod).

Učitelj na ploču nasumično zapisuje osobine spolnoga i nespolnoga razmnožavanja te upućuje učenike da ih svatko za sebe razvrsta u T-tablicu. Nakon provjere točnosti upućuje učenike na promišljanje o pitanju *Koja je prednost organizma koji se može razmnožavati i spolno i nespolno?* Učenici objašnjavaju svoje odgovore te nakon rasprave rješavaju interaktivni zadatak o razmnožavanju praživotinja (ostvaruju 3. ishod).

Završni dio

Učenici izrađuju mapu usporedbe u kojoj uspoređuju osobine i zadaće pojedinih skupina praživotinja. U središnji krug zapisuju osobine zajedničke svim praživotinjama, a u bočne prostore karakteristike pojedine skupine. Zatim skupine predstavljaju svoje mape ostalim učenicima. Učitelj prati rad, pomaže i upućuje po potrebi.



Procjene ishoda, aktivnosti učenika tijekom sata (posebno mikrokopiranja) 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 (odraz – jednom do dvije rečenice opisati posebnosti praživotinja te dodatno pitanje na koje žele na sljedećemu satu dobiti odgovor).

Učitelj zadaje učenicima da do sljedećega sata istraže utjecaj praživotinja na čovjekovo zdravlje s pomoću navedenih poveznica u DOS-u te da izrade strip na zadanu temu koji će donijeti na sljedeći sat Biologije.

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Usporediti značenje praživotinja i algi za čovjeka i biosferu.

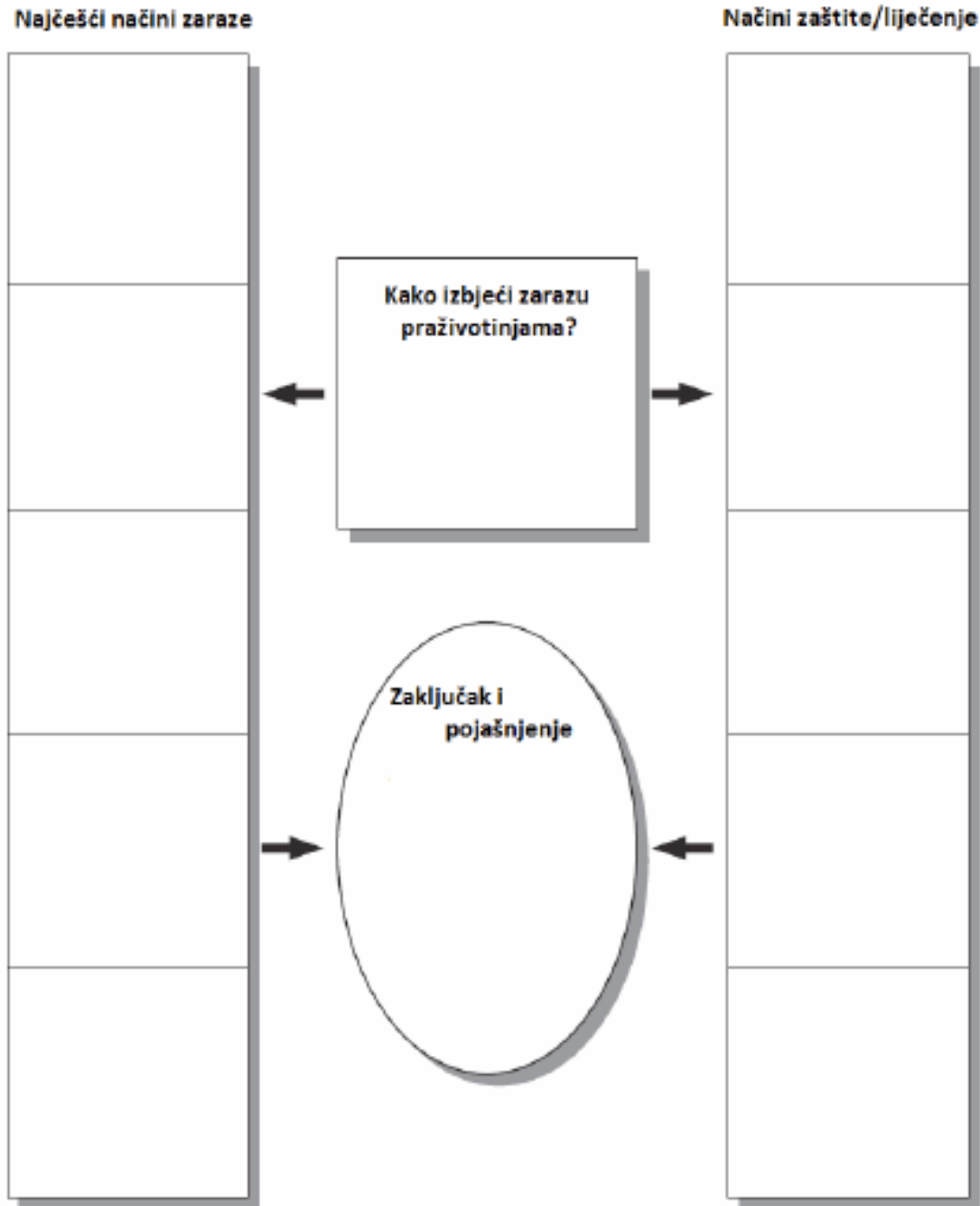
Uvodni dio

Uključi se!

Učenici pišu činkivinu na temu praživotinja nametnika. Svoje zapise izlažu pred razredom, a ostali učenici uzdizanjem prstiju (od 1 do 5) procjenjuju uspješnost ostvarenosti zadatka. Nakon te uvodne motivacije učenici izlažu u obliku galerije svoje radove/stripove o utjecaju praživotinja na čovjekovo zdravlje.

Središnji dio

Učenici proučavaju radove izložene u galeriji te svatko za sebe izrađuje mapu rasprave na temelju priloženoga predloška (djelomično ostvaruju 1. ishod). Istovremeno dok izrađuju svoju mapu, u omotnice ispred stripova/radova ubacuju papiriće različitih boja: crveno (izvršno učinjen rad), žuto (potrebno je malo više truda) i zeleno (rad nije ispunio zadana očekivanja). Rad s najvećim brojem crvenih papirića može biti nagrađen i odgovarajućom ocjenom.



Kako bi učenici uočili da postoje i pozitivni primjeri djelovanja praživotinja, mikroskopiraju preparate sedimentnih stijena i u njima traže ostatke ljušturica krednjaka. Raspravljaju na kojim je područjima moguće pronaći sedimentne stijene s krednjacima te može li se njihov pronalazak iskoristiti pri traženju naftnih izvora. Učenici izrađuju T – tablicu u kojoj će argumentirati svoje odgovore.

Euglena je vrsta bičša koja je evolucijski vrlo važna jer se smatra da su njezini prethodnici bili izvorišni oblik za razvoj svih biljaka i životinja. Učitelj upućuje učenike da prouče članke na sljedećim poveznicama

<http://e-skola.biol.pmf.unizg.hr/odgovori/odgovor383.htm> i <http://hirc.botanic.hr/botanika/predavanja/botanika-mb-03-%20euglenophyta.pdf>

Neka u intervjuu u tri koraka izdvoje koje od navedenih osobina euglenu čine dobrim izvorišnim oblikom za obje navedene skupine (djelomično ostvaruju 1. ishod).

Završni dio

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

- Navedite tri načina s pomoću kojih se može spriječiti zaraza praživotinjama.
- Utječe li način kretanja praživotinja na mogućnost širenja zaraze?
- Zašto je na putovanjima u egzotične zemlje preporučljivo kupovati vodu u bocama ili prokuhavati vodu prije konzumacije?
- Kako su krednjaci utjecali na razvoj današnjih planina?
- Objasnite ulogu očne pjege u odabiru prehrane euglene.
- Kako će se euglena hraniti tijekom sunčana dana u bari prepunoj hranjivih tvari? Objasnite svoje odgovore.
- Usporedite fotografije euglene i trihomonasa. Izdvojite sličnosti i razlike u građi navedenih bićaša. Procjene ishoda, aktivnosti učenika tijekom sata (posebno prilikom izrade mape rasprave i mikrokopiranja) 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 (odraz – jednom do dvije rečenice opisati važnost euglene i odgovornoga ponašanja prilikom konzumacije vode i hrane; učenici bilježe jesu li i na čemu doživjeli tijekom sata AHA efekt te dodatno pitanje na koje žele tijekom sljedećih sati dobiti odgovor). Prema potrebi učenici dopunjavaju mapu usporedbe osobina i zadaća pojedinih skupina praživotinja koju su radili prethodni sat.

Učitelj zadaje učenicima da do sljedećega sata osmisle i provedu istraživanje o uzgoju algi te svoj rad i rezultate predstava ostatku razreda. Učenici taj zadatak trebaju raditi u paru, a kao početni izvor može im poslužiti sljedeći rad: (<http://digre.pmf.unizg.hr/4691/1/Arta%20Alii%20Zavr%C5%A1ni.pdf>).

Na **trećemu** satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Povezati građu i funkcije tipičnih predstavnika skupina s njihovim načinom života i staništem.
2. Staviti u odnos načine razmnožavanja, biološku raznolikost i brojnost navedenih skupina.
3. Usporediti značenje praživotinja i algi za čovjeka i biosferu.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici metodom oluje ideja pišu o položaju i ulozi algi u vodenim ekološkim sustavima. Svoj zapis učenici izmjenjuju sa svojim parom te uspoređuju sličnosti i različitosti. Ako nakon razmjene učenik partner smatra da nešto bitno nedostaje, dopisuju navedeni pojam/ulogu drugom bojom na rad svoga partnera. Zatim učitelj zamoli jednoga učenika da pročita svoj zapis i dopunu zapisa svoga para. Nakon toga uključuju se i drugi parovi koji dodaju nešto što su oni zapisali a da prvi par nije rekao i tako redom (ostvaruju 3. ishod).

Središnji dio

S pomoću priloženih fotografija algi učenici uspoređuju građu tijela algi s praživotinjama i biljkama tako što stvaraju kategorijsku tablicu. Nakon završetka rada zamijene tablice s osobom u paru te ju po potrebi dopune/preprave (ostvaruju 1. i 3. ishod).

Učenici prosuđuju kako bi dugoročna promjena uvjeta okoliša/staništa u kojemu žive alge utjecala na promjenu građe. Kakva bi bila stopa rasta i diobe stanica algi u svjetlom, sunčanom i hranjivim tvarima bogatom staništu u odnosu na alge u sjenovitom i hranjivim tvarima siromašnom staništu. Učenici izlažu svoja istraživanja koja su trebali osmisliti i provesti kod kuće (ostvaruju 1. ishod).

Učitelj priprema materijale o pojedinim skupinama i/ili vrstama algi s pomoću poveznica priloženih u DOS-u te učenike dijeli na skupine. Svaka skupina bit će stručnjak za jednu od skupina/vrsta algi te će ju kasnije metodom slagalice izložiti ostatku razreda (ostvaruju 2. ishod).

Završni dio

Učitelj i učenici rade osvrt na sat. Učenici popunjavaju konceptualnu mapu priloženu u DOS-u te rješavaju kviz na kraju jedinice DOS-a. Učitelj provjerava točnost riješenosti tako da navedena pitanja pretvori u Kahoot kviz te prema potrebi dodatno objašnjava određene pojmove i koncepte.

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

Učitelj poziva učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati važnost algi i nužnost njihova preživljavanja u vodenim ekosustavima i biosferi).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

U uvodu jedinice potrebno je ponoviti s učenicima ranije obrađeno gradivo kako bi mogli razlikovati organizme na slikama.

Kako bi učenici lakše došli do odgovora kako razlikovati praživotinje od današnjih životinja, učitelji mogu prirediti tablicu s osnovnim karakteristikama u koju učenici samo upisuju + i – i tako dolaze do razlikovnih karakteristika.

Upute kako provesti aktivnost mikroskopiranja s učenicima s teškoćama možete pronaći na sljedećoj mrežnoj stranici: https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/wp-content/uploads/2016/09/CARNET_Didakticko-%20metodicke-upute.pdf

Prije započinjanja aktivnosti mikroskopiranja dajte učenicima jasne upute na što trebaju obratiti pažnju. U aktivnostima suradničkoga učenja i zadataka tipa razmisli, razmijeni i podijeli učenicima s teškoćama treba unaprijed dati postavljena pitanja i zadatke na koje trebaju obratiti pozornost. Kod zadataka u kojima učenici trebaju promisliti i odgovoriti potrebno je provjeriti odgovore kako bi se vidjelo je li učenik razumio sadržaj. Potrebno je dodatno objasniti ulogu krednjaka prilikom stvaranja planinskih lanaca..

Učenicima s teškoćama bilo bi dobro prirediti kartice s već ponuđenim odgovorima koje oni samo stavljaju na predviđeno mjesto dok izrađuju mape usporedbe s osobinama i zadaćama skupina praživotinja.

Prilikom pisanja činkvine učenicima s teškoćama treba 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.

Za mapu rasprave učenicima s teškoćama također je potrebno prirediti predložak ili niz nedovršenih rečenica koje trebaju dopuniti jednom riječju (riječi mogu biti ponuđeni odgovori).

Učitelj treba predvidjeti način ocjenjivanja uspješnosti izvršenoga zadatka za učenike s teškoćama. Domaća zadaća za učenike s teškoćama može biti da pronađu proizvode od algi kojima se koristimo u svakodnevnome životu.

Učenici s teškoćama moraju dobiti jasne upute o tome na koji će način raditi i što se od njih očekuje u zadacima. Budući da je predviđeno mnogo zadataka koji se rade u skupini ili paru, skupine ili parove treba složiti tako da budu potpora učenicima s teškoćama.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Omogućite darovitim učenicima međupredmetnu povezanost te im dopustite da sami strukturiraju i reguliraju svoje učenje.

Učenici mogu istražiti, opisati i prezentirati sadržaje o vrsti algi po svome izboru.

Znatizeljni mogu proučiti i izložiti naučeno služeći se poveznicom na *Zdravlje iz jestivih algi*. <https://matrixworldhr.com/2012/09/17/zdravlje-iz-jestivih-algi>



3.2. Gljive i lišajevi

Obrada novoga gradiva; 2 sata

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

Temeljni koncept: biološka raznolikost

Cilj: Spoznati važnost i uloge gljiva i lišajeva u ekološkome sustavu.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Argumentirati povezanost građe i funkcije gljiva i lišajeva
2. Usporediti gljive s obzirom na način prehrane.

Uvodni dio

Uključi se!

Učitelj pita učenike jesu li danas pojeli neku gljivu. U uvodnome dijelu učitelj razgovara s učenicima o kvascu, a zatim učenici promatraju pripremljene materijale na kojima se razvila plijesan. Učitelj pita učenike znaju li što je pepelnica i gdje su ju vidjeli, koje vrste gljiva jedu, a koje su otrovne. Tako ih upućuje u raznolikost gljiva.

Središnji dio

Učenici u paru mikroskopiraju te crtaju i proučavaju mikroskopske preparate s pomoću slika u DOS-u. Proučavaju tekst i sliku o građi tijela gljiva te zaključuju da su spomenutim gljivama s početka sata te onim koje su mikroskopirali zajedničke hife. Uspoređuju hife s biljnom i životinjskom stanicom te uočavaju njihovu sposobnost upijanja vode i mineralnih tvari koje su u njoj otopljene. Zatim proučavaju prehranu gljiva (ostvaruju 2. ishod) i kruženje tvari. Učenici skiciraju tablicu i popune je radeći u paru. U prvi stupac neka upišu što **misle da bi se dogodilo** s njima (ili nekom drugom životinjom ili biljkom) da nestanu gljive koji su po načinu prehrane saprofiti, a u drugi stupac tablice neka upišu **zašto to misle**, odnosno kojim dokazima raspolažu. Kad svi parovi završe sa zadatkom, učenici razmjenjuju tablice s parom do sebe te procjenjuju točnost napisanoga. Učitelj obilazi sve parove i pomaže im u procjeni točnosti te dodatno objašnjava ako je potrebno (ostvaruju 2. ishod).

Učenici proučavaju tekst o lišajevima i građi lišajeskoga talusa. Odgovaraju na pitanje *Zašto su alge pri vrhu lišaja, a rahli sloj hifa i donji sloj uz samo tlo?* Učitelj upućuje učenike da svatko za sebe promisli o odgovoru na postavljeno pitanje te izabere jednoga učenika koji će ponuditi odgovor. Učenici koji smatraju da je odgovor točan, dignu palac gore, koji misle da odgovor nije točan, pokaže palac dolje. Učitelj izabere jednoga učenika da objasni zašto se slaže s ponuđenim odgovorom te drugog da kaže zašto se ne slaže. Na kraju te aktivnosti zajedno zaključuju o povezanosti građe i funkcije lišaja (1. ishod). Istom aktivnošću odgovaraju na pitanje *Zašto su lišajevi pioniri vegetacije, odnosno zašto mogu nastaniti i gole stijene?* te na pitanje slažu li se s tvrdnjom da su lišajevi organizmi koji su izumili poljoprivredu.

Završni dio

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

- Koje osobine u građi gljiva dovode gljive u neposrednu vezu sa životinjskom stanicom?
- Koje osobine u građi gljiva dovode gljive u neposrednu vezu s biljnom stanicom?
- Kako hife olakšavaju kruženje tvari u okolišu?
- Objasnite podjelu zadaća u simbiozi lišajeva.
- Kako građa klobuka pomaže u rasprostranjivanju spora?
- Usporedite gljive s obzirom na način na koji dolaze do hrane.
- Može li ekološki sustav opstati ako u njemu nema razlagača?
- Shematski prikažite kruženje tvari u prirodi koristeći se algama, praživotinjama i gljivama.

Učenici pišu odgovore u svoje u bilježnicu 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 zatim uz pomoć drugih učenika objašnjava učeniku nejasno pitanje. Ako učenik zna djelomično odgovor, podiže žuti papirić te mu učitelj uz pomoć drugih učenika objašnjava nejasno.

Procjene ishoda, aktivnosti učenika tijekom sata (posebno mikrokopiranja), procjene generičkih kompetencija učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Učitelj potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice trebaju opisati posebnosti gljiva i lišajeva te pišu jesu li i na čemu doživjeli tijekom sata AHA efekt te zapisuju dodatno pitanje na koje žele tijekom sljedećih sati dobiti odgovor).

Učitelj zadaje učenicima da do sljedećega sata istraže Fleminga s pomoću navedenih poveznica u DOS-u.

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Prosuditi kako bi dugoročna promjena uvjeta okoliša/staništa u kojemu žive utjecala na promjenu građe gljiva i lišajeva
2. Opisati razmnožavanje gljiva i lišajeva.
3. Staviti u odnos načine razmnožavanja, životne uvjete i brojnost navedenih skupina
4. Objasniti važnost gljiva i lišajeva za čovjeka i biosferu.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici, koristeći se tehnikom vruće olovke, pišu kako se i gdje čovjek koristi gljivama. Svoj zapis učenici izmjenjuju sa svojim parom te uspoređuju sličnosti i različitosti. Učitelj zamoli jedan par učenika da pročita svoj zapis te dopuni zapisom svog para ako imaju nešto drukčije napisano. Učitelj zamoli drugi par da doda nešto što su oni zapisali a da prvi par nije rekao i tako redom. Zatim učenici izrađuju strip o Flemingu, čiji su značaj proučili kod kuće, koristeći se predloženim alatom iz DOS-a. Učenici čitaju sadržaj iz DOS-a o koristi gljiva i gljivama kao štetnicima. Nakon toga dopisuju svoj zapis i proširuju ga spoznajama o štetnostima koje gljive mogu prouzrokovati. Svoj zapis proširuju i spoznajama s prethodnoga sata o koristi lišajeva za čovjeka. Tako se s učenicima ostvaruje 4. ishod.

Središnji dio

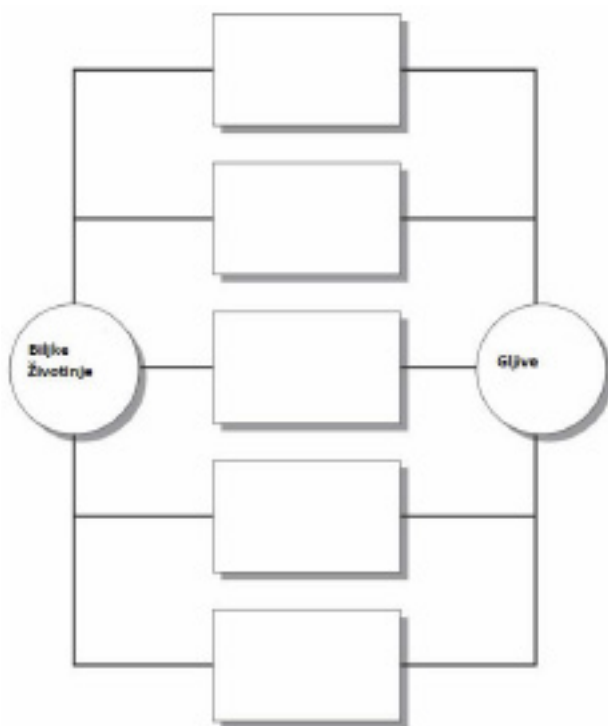
Učenici u paru rade praktičan rad na kvascu (poveznica u DOS-u) kako bi zaključili o odnosu načina razmnožavanja, životnih uvjeta i brojnosti gljiva. Učitelj prati rad učenika i pomaže po potrebi. Svoje zaključke provjeravaju čitanjem sadržaja o razmnožavanju gljiva iz DOS-a. Nakon toga učenici s učiteljem zaključuju o načinima razmnožavanja gljiva te zaključuju i o načinima razmnožavanja lišajeva. Učenici u paru gledaju video i odgovaraju na postavljena pitanja (priloženi u DOS-u). Svoje odgovore

provjeravaju sa svojim parom. Ako im nešto nije jasno, podižu crveni ili žuti papirić kako bi dobili pomoć učitelja ili ostalih učenika. Na opisan način ostvaruje se 2. i 3. ishod.

Završni dio

Učenici prosuđuju kako bi dugoročna promjena uvjeta okoliša/staništa u kojemu žive utjecala na promjenu građe gljiva i lišajeva (1. ishod). Učenici rade u skupini. Jedan par unutar skupine zadaje drugomu paru neku zamišljenu promjenu uvjeta u okolišu, odnosno staništu te im zadaje da procijene kako bi se to odrazilo na neku njima poznatu vrstu gljive ili lišaja. Učenici pišu svoja predviđanja, a par koji im je zadao zadatak provjerava napisano. Učitelj prati rad svake skupine i pomaže po potrebi. Zatim izdvoji nekoliko parova učenika koji će ostatku razreda predstaviti svoje ideje.

Učenici u istim skupinama uspoređuju gljive s biljkama i životinjama, odnosno istražuju zašto su gljive i lišajevi u posebnome carstvu. Taj zadatak rješavaju s pomoću tehnike mape usporedbe (slika 1). U kvadrate u sredini mape pišu glavna obilježja koja su zajednička biljkama ili životinjama i gljivama (ili lišajevima). Na vodoravne crte pišu što je karakteristično samo za biljke/životinje, a što samo za gljive/lišajeve. Skupine predstavljaju svoje mape ostalim učenicima. Učitelj prati rad i pomaže po potrebi.



Slika 1. Mapa usporedbe

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

- Kada će nastati spore?
- Zašto se brojnost lišajeva smanjuje u zagađenome okolišu?
- Mogu li mutagene tvari izazvati pojavu novih osobina kod gljiva?
- Kako životni uvjeti utječu na brojnost potomaka?
- Zašto je važno da se organizmi u populacijama s vremena na vrijeme i spolno razmnožavaju?
- Koje su prednosti nespalnoga razmnožavanja?
- Koje su koristi koje čovjek ima od gljiva?
- Zašto se lišajevi često rabe kao bioindikatori?

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

Učitelj potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da ilustriraju kruženje tvari u prirodi koje će se uključivati praživotinje, alge i gljive. Na sljedećemu satu učenici s učiteljem provjeravaju točnost zadatka ili traže pomoć.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Detaljne upute za provedbu aktivnosti mikroskopiranja možete pronaći u sljedećem didaktičko – metododičkom priručniku:

(https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/wp-content/uploads/2016/09/CARNET_Didakticko-metodicke-%20upute.pdf).

Učenicima s teškoćama važno je dati jasne upute na što trebaju obratiti pažnju dok proučavaju tekst i slike o građi gljiva te dok uspoređuju hife s biljnom i životinjskom stanicom.

Tablice u koje učenici trebaju upisivati podatke trebale bi biti pripremljene i ranije izrađene s upisanim pitanjima na koje učenici trebaju odgovoriti. Kako bi učenicima s teškoćama olakšali pronalazak odgovora, učitelji mogu uz tablicu i pitanja ponuditi fotografije (slike) koje će učenike navesti na točan odgovor.

Za aktivnost vruća olovka učenici mogu dobiti fotografije koje bi im mogle poslužiti kao podsjetnik (uporaba gljiva u svakodnevnome životu).

Prije gledanja videozapisa preporučuje se učenicima s teškoćama unaprijed najaviti videozapis (film, videoisječak) kako bi ga mogli unaprijed pogledati i biti spremni tijekom nastave. Odgovore uz video treba pripremiti u obliku nizu kraćih rečenica koje im kasnije mogu poslužiti kao podsjetnik za učenje.

Kod izrazito vizualno zahtjevnih zadataka, učenicima s teškoćama preporuča se pomoći tako da im se dio zadatka pomogne riješiti kako bi se zadržala usmjerenost pažnje. Nekim učenicima s teškoćama reducirati broj pojmova i bojama istaknuti one glavne pojmove.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Daroviti učenici često imaju potrebu za proširenjem gradiva i za dodatnim spoznajama i zadacima. Ako učitelj uoči da je učeniku na nastavi premalo gradiva, preporuča se da mu se ponude dodatni zadatci i sadržaji kojim bi učenik obogatio svoje znanje. U radu u skupini učenika se može postaviti za predstavnika skupine, prozvati ga da prezentira rad ili da pomogne učenicima kojima je to potrebno. Daroviti učenici mogu dobiti zadatak istražiti magični svijet gljiva proučavajući zanimljive dokumentarne filmove kao npr. <https://www.youtube.com/watch?v=9nqbj53-Eac>.



3.3. Protoktisti i gljive – ponavljanje

Sistematizacija (ponavljanje) gradiva; 2 sata

Generičke kompetencije:

suradnja, sposobnost analize i sinteze, primjena znanja.

Temeljni koncept: biološka raznolikost, evolucija

Cilj: Sistematizirati i primijeniti znanja o protoktistima i gljivama.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Na tipičnim predstavnicima praživotinja, algi i gljiva analizirati osnovne značajke građe s obzirom na funkciju, način života i stanište.
2. Prosuditi o utjecaju praživotinja, algi i gljiva na čovjeka i biosferu (djelomično).
3. Revidirati ulogu i važnost navedenih skupina u razvojnome stablu živoga svijeta.

Uvodni dio

Uključi se!

Nasumičnim rasporedom učenici za zadatak dobivaju napisati činkvinu o praživotinjama, algama, gljivama i/ili lišajevima. Učitelj proziva učenike da pročitaju svoje uratke, a ostali ih učenici ocjenjuju jačinom pljeska (ostvaruju 1. ishod). Nakon te uvodne aktivnosti učenici rješavaju križaljku priloženu u jedinici DOS-a.

Središnji dio

Učitelj priprema kartice za izradu osobnih iskaznica o vrstama. Na iskaznici osim naziva vrste navedene su kategorije/pitanja koja učenici trebaju popuniti:

*Jednostanični ili višestanični organizam? Autotrof ili heterotrof? Kreće li se? Kako?
Ima li stezljive mjehuriće? Kako obavlja izmjenu tvari i plinova s okolinom?
Razmnožava li se spolno ili nespolno? Ima li staničnu stijenkicu?
Na kojem ćemo ga staništu najlakše pronaći?...*

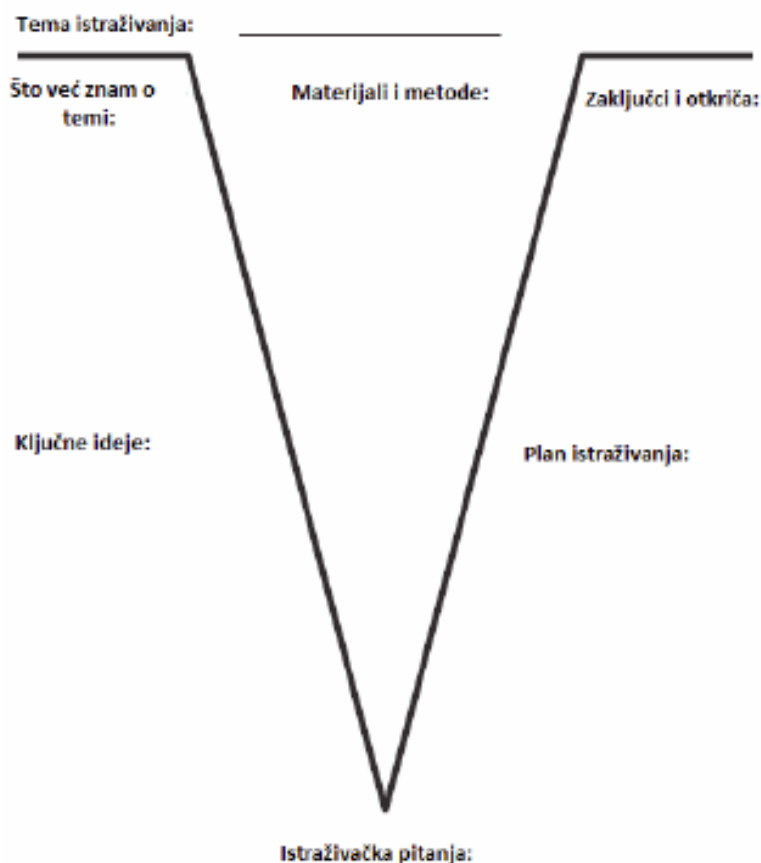
Nakon što učenici ispune osobne iskaznice s obilježjima živih bića, raspoređuju se u skupine po pet učenika. Četvero su igrači, a peti je učenik sudac koji provjerava je li tijekom igre sve prošlo u redu (je li ispitanik odgovarao u skladu s onim što je zapisao na osobnoj iskaznici vrste, je li poštovan redoslijed igranja i sl.). Igra se tako da članovi skupine naizmjenice postavljaju pitanja o vrsti koju pojedini igrač ima. Dopušteni su samo da/ne odgovori. Na kraju se proglašavaju najuspješniji učenici (ostvaruju 1. ishod). Učenici metodom suradničkoga učenja odgovaraju na pitanja priložena uz graf poglavlja *Praživotinje i aktivni mulj*. Svoje odgovore uspoređuju s osobom u paru te kasnije s drugim parom. Nakon što usklade svoje odgovore unutar skupine, čitaju ih ostatku razreda koji dizanjem i spuštanjem palca izražava svoje slaganje, tj. neslaganje s odgovorom. Učitelj prati rad parova i skupina te po potrebi dodatno objašnjava pojmove navedene u zadatku i/ili uputu za rad (djelomično se ostvaruje 2. ishod).

U nastavku učenici u parovima rješavaju interaktivni zadatak o uzgoju euglena. Prije nego započnu s radom na zadatku, čitaju uvodni tekst u poglavlju i popunjavaju tablicu predviđanja. Nakon toga

rješavaju zadatak i pitanja uz njega. Odgovore čitaju ostatku razreda koji dodjeljivanjem zvjezdica odlučuje o najuspješnijim rezultatima.

Završni dio

Učenici trebaju osmisлити prijedlog vlastitoga istraživanja o protoktistima i gljivama. Istraživanje može obuhvatiti cijelu skupinu ili određene vrste skupine. U osmišljavanju istraživanja može im pomoći V-mapa u prilogu.



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 (odraz – jednom do dvije rečenice opisuju posebnosti navedenih skupina te dodatno pitanje na koje žele tijekom sljedećih sati dobiti odgovor).

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Prosuditi o utjecaju praživotinja, algi i gljiva na čovjeka i biosferu (djelomično).
2. Revidirati ulogu i važnost navedenih skupina u razvojnome stablu živoga svijeta.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici u obliku galerije izlažu svoje V-mape s prethodnoga sata i prema potrebi dodatno obrazlažu prijedlog svoga istraživanja. U omotnice postavljene ispred mapa/radova učenici ubacuju papiriće različitih boja – crveno (rad nije dobro osmišljen niti je ostvariv), žuto (potrebno je malo popravaka, ali osnovna ideja je u redu) i zeleno (rad je izvrstan i rado bismo ga proveli kao istraživanje). V-mapa s najvećim brojem zelenih papirića može biti nagrađena provedbom i odgovarajućom ocjenom.

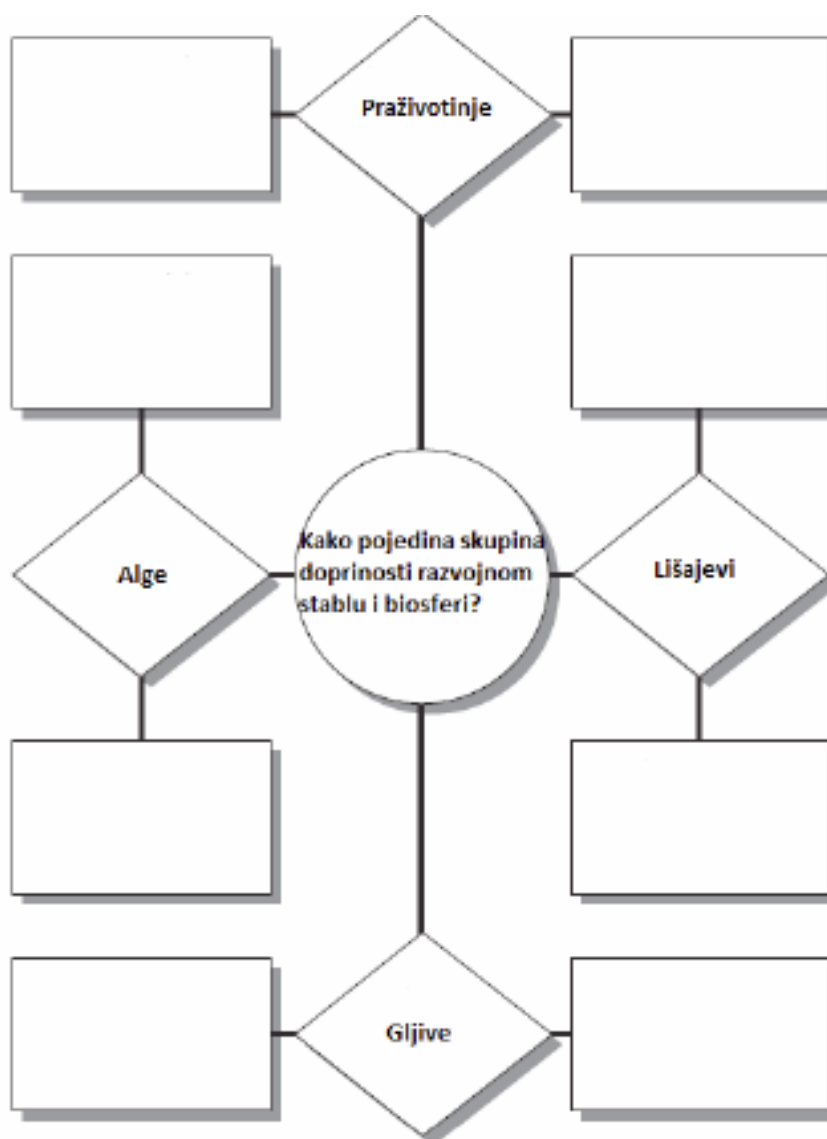
Središnji dio

Učenici metodom vruće olovke zapisuju svoja znanja o pojavi žabokrečine u ljetnim mjesecima te svoje tekstove zamjenjuju s osobom u paru koja im služi kao recenzent. Nakon unesenih ispravaka učenici se povezuju u skupine i uspoređuju zapisano. Učitelj obilazi sve parove i pomaže u procjeni točnosti te dodatno objašnjava pojmove i pojave ako je potrebno. Učenici rješavaju interaktivni zadatak u sklopu jedinice DOS-a (ostvaruju 1. ishod).

Učitelj upućuje učenike da odgovore na pitanja o gljivama i mikorizi te da prouče tekstove na poveznicama navedenim u jedinici DOS-a. Učenici crtaju strip kojim dočaravaju ulogu gljiva i biljaka u mikorizi te objašnjavaju mogu li gljive zaista zaustaviti pustinje (ostvaruju 1. ishod). Svoje radove izlažu u obliku galerije.

Završni dio

Učenici procjenjuju doprinos pojedine skupine organizama razvojnemu stablu i samoj biosferi tako što popunjavaju priloženu tablicu (ostvaruju 2. ishod).



Kako bi dodatno procijenili usvojenosti ishoda, učenici rješavaju zadatak o zajedničkim obilježjima sistematiziranih skupina te ponuđenu provjeru na kraju 3. modula.

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 (odraz – jednom do dvije rečenice opisati posebnosti navedenih skupina te dodatno pitanje na koje žele tijekom sljedećih sati dobiti odgovor.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Ako u igri izrade osobne iskaznice i učenik s teškoćama dobije ulogu sudca, potrebno mu je prirediti pisane upute na što sve treba paziti prilikom suđenja u igri. Upute ne smiju imati previše zadanih kriterija. Nekim učenicima s teškoćama nije preporučljivo zadavati zadatke koji zahtijevaju čitanje pred razredom.

Zadatci u kojima ocjenjuju drugi učenici (pljesak, zvjezdice, prst gore-dolje) moraju biti osmišljeni tako da učenici s teškoćama ne dožive neuspjeh, tj. lošu ocjenu vršnjaka.

Istraživanje koje učenici trebaju provesti treba prilagoditi učenicima s teškoćama kako bi prilikom prezentacije rezultata doživjeli uspjeh. U radu u skupini i radu u paru učeniku s teškoćama valja dati jasne upute i ulogu u skupini/paru, osigurati mu pomoć i podršku.

U zadacima tipa "promisli 5 min" učenicima s teškoćama moraju se pripremiti sugestivna pitanja. Grafički prikaz na DOS-u potrebno je dodatno prokomentirati i razjasniti učenicima s teškoćama.

Pri provjeri znanja na DOS-u učenike s teškoćama treba usmjeravati i pomagati im te, ako je potrebno, prilagoditi ili izostaviti neki zadatak.

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 izradom zidnih novina.



4. MODUL:

Beskralježnjaci

4. MODUL:

Beskralježnjaci

Trajanje: 17 školskih sati

Ishodi modula:

- ✓ Na tipičnim predstavnicima skupina argumentirati povezanost građe i funkcije organizama s njihovim načinom života i staništem.
- ✓ Interpretirati usložnjavanje građe i funkcija kao posljedicu postupnoga oblikovanja tijekom evolucije.
- ✓ Ukazati na evolucijske napretke pojedinih skupina i njihovu ulogu u razvojnome stablu živoga svijeta.
- ✓ Raspraviti o uzrocima ugroženosti vrsta i populacija u biosferi.
- ✓ Prepoznati vrste koje mogu predstavljati potencijalnu opasnost za čovjekovo zdravlje i raspraviti o prevenciji.
- ✓ Predložiti promjene u vlastitome okolišu koje mogu imati pozitivan učinak na očuvanje biološke raznolikosti i održivi razvoj.

Generičke kompetencije:

informacijska pismenost (sposobnost prikupljanja i analize informacija iz različitih izvora, sposobnost znanja drugoga jezika); rješavanje problema; suradnja, kritičko mišljenje (sposobnost kritike i samokritike), kreativno mišljenje, sposobnost analize i sinteze, istraživačke vještine, pisana komunikacija na materinskome jeziku, sposobnost samostalnoga rada; sposobnost stvaranja novih ideja.

Jedinice DOS-a:

- 4.1. Podjela carstva životinja
- 4.2. Spužve i žarnjaci
- 4.3. Plošnjaci i oblici
- 4.4. Mekušci
- 4.5. Niži beskralježnjaci – ponavljanje
- 4.6. Kolutićavci
- 4.7. Člankonošci
- 4.8. Bodljikaši
- 4.9. Viši beskralježnjaci – ponavljanje



4.1. Podjela carstva životinja

Obrada novoga gradiva; 1 sat

Generičke kompetencije:

suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike.

Temeljni koncept: evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Prepoznati raznolikost i brojnost carstva životinja. Na satu se ostvaruju sljedeći ishodi:

1. Razlikovati osnovne osobine beskralježnjaka i kralježnjaka.
2. Opisati skupine životinja i njihove tipične predstavnike.
3. Izdvojiti neke od prilagodbi koje su životinje razvile s obzirom na stanište i način života.
4. Grupirati skupine životinja prema različitim kriterijima (kretanje, prehrana, građa i sl.).

Uvodni dio

Uključi se!

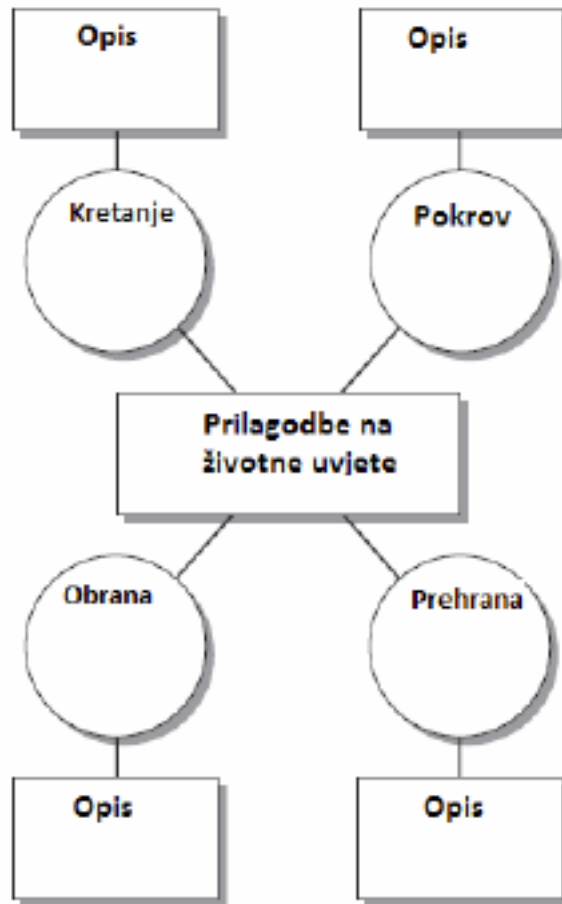
Učenici u paru popunjavaju KWL tablicu o životinjama. Svoj zapis učenici izmjenjuju sa svojim parom te uspoređuju sličnosti i različitosti. Zatim učitelj zamoli jedan par učenika da pročita svoj zapis te dopuni zapisom svoga para ako imaju nešto drukčije napisano. Potom zamoli drugi par da dodaju nešto što su oni zapisali a da prvi par nije rekao i tako redom. Tako će učenici uočiti da nisu sve životinje iste te će se usmjeriti prema raznolikosti životinja.

Središnji dio

Proučavanjem slika u DOS-u učenici uspoređuju građu životinja i uočavaju osnovne razlike među beskralježnjacima i kralježnjacima (ostvaruju 1. ishod). Učitelj ih upućuje na izradu T-tablice u kojoj će navesti prednosti i mane imanja kralježnice.

Učenici igraju igru „Pronađi svoga para“. Koristeći se priloženom galerijom fotografija i njihovim potpisima, učitelj priprema kartice s fotografijama i tekstem. Kartice s fotografijama trebaju biti jedne boje, a kartice s tekstem druge boje. Svaki učenik nasumično izvlači jednu karticu. Učenici s tekstem opisa pokušavaju naći svoga para – učenika koji ima karticu s odgovarajućom fotografijom skupine tako da postavljaju pitanja. Učenik koji ima fotografiju na pitanja odgovara s da ili ne. Nakon što zaključe da su svi pronašli svoga para, učenici i učitelj zajedno promotre priloženu galeriju kako bi provjeriti je li uparivanje bilo uspješno (ostvaruju 2. ishod). Prikazani niz skupina životinja slijedio je usložnjavanje građe i funkcija organizama. Učitelj zadaje učenicima da za domaći rad osmisle vlastite kriterije prema kojima bi životinje podijelili na nove skupine (npr. prema mjestu stanovanja, tipu staništa, načinu kretanja, prehrani ili pokrovu tijela) te da rezultate predstave sljedeći sat s pomoću aplikacije navedene u DOS-u (ostvaruju 4. ishod). Učenici u manjim skupinama proučavaju videofilmove priložene u DOS-u te svatko za sebe popunjava priloženu tablicu. Navedene kategorije (kretanje, pokrov, obrana i prehrana) proizvoljne su i učenici ih mogu mijenjati ovisno o videomaterijalu koji proučavaju. Nakon samostalnoga rada slijedi usporedba bilješki i kratka rasprava unutar skupine te objedinjavanje zapisanoga, tj. odabir informacija koje će se predstaviti ostatku razreda (ostvaruju 3. ishod). Razred prvo promatra film određene skupine, a zatim sluša izlaganje o učenim prilagodbama – uzdizanjem

i obaranjem palca pokazuju slažu li se s navedenim ili se ne slažu. U slučaju da postoje neslaganja, uspoređuju se znanja i prema potrebi čine korekcije u tablicama.



Završni dio

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

- Nabrojte tri razlike po kojima se beskrležnjaci lako razlikuju od kralježnjaka.
- Koje su prednosti ako je većina osjetila smještena na glavi?
- Zašto su beskrležnjaci manji veličinom u odnosu na kralježnjake?
- Na koje se skupine dijele kralježnjaci?
- Na koje se skupine dijele beskrležnjaci?
- Usporedite skupine kralježnjaka prema njihovu pokrovu.
- Što pingvinima olakšava preživljavanje na Sjevernome polu?
- Zašto neke ptice imaju plivaće kožice?
- Kada i zašto hobotnica izbacuje crnilo?

Učenici pišu odgovore u svoje u bilježnicu 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 zatim uz pomoć drugih učenika objašnjava učeniku pitanje. Ako zna djelomično odgovor, podiže žuti papirić te mu učitelj uz pomoć drugih učenika objašnjava nejasno.

Svoje znanje učenici mogu dodatno provjeriti rješavanjem kviza u sklopu jedinice DOS-a.

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

Učitelj potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice učenici trebaju opisati posebnosti carstva životinja te jesu li i na čemu doživjeli tijekom sata AHA efekt, te dodatno pitanje na koje žele na sljedećim satima dobiti odgovor).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Prilikom izrade tablice s osnovnim karakteristikama građe kralježnjaka i beskralježnjaka učenicima s teškoćama treba prilagoditi tablicu tako da upisuju + ili – za već zadanu karakteristiku.

U izradi T-tablice s prednostima i manama "imanja" kralježnice potrebno je postaviti, primjerice, sljedeće zadatke: *Ako imam kralježnicu, mogu/ne mogu* (može se pomoći učenicima dodajući im sličice koje će im pomoći da se dosjete odgovora).

Bez kralježnice mogu/ne mogu i sl.

Učenici mogu provesti i sljedeću aktivnost: <https://www.theowlteacher.com/vertebrates-vs-invertebrates/>

Sva prenesena značenja potrebno je dodatno objasniti učenicima s teškoćama (npr. dok je biološka znanost bila u povojima...)

Pri izradi zajedničkih zadataka (rad u skupini ili rad u paru) učeniku s teškoćama treba dati jasnu ulogu i zadatak.

Domaća zadaća razvrstavanja životinja po različitim kriterijima u nova carstva trebala bi za učenike s teškoćama biti prilagođena (samo po jednome točno određenome kriteriju) Upute moraju biti detaljne i jasne. Životinje koje se razvrstavaju također bi trebale biti zadane. Ideje za aktivnosti možete pronaći na sljedećoj poveznici: <https://www.stirthewonder.com/hands-sorting-vertebrates-invertebrates/>

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Učitelj 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 vlastitoga stajališta, ali i zadatke koji potiču kreativno mišljenje.

Poučavanje darovitih učenika treba ići u veću dubinu, tj. sadržaj treba obraditi detaljnije, svestranije nego li je to uobičajeno, obogatiti ga zanimljivim i manje poznatim sadržajima. Ako učitelj ne stigne pripremiti takav sadržaj za učenika, može učeniku zadati da sam pripremi zanimljiv i dodatni sadržaj te ga može prezentirati u razredu.

Daroviti učenici mogu izraditi igru kao na poveznicama:

<https://i.pinimg.com/originals/41/56/2e/41562e66b3b4ab2b98c49ca7e9f0cd1f.png>

https://www.itsybitsyfun.com/blog/animal-classification-sorting-printable-activity/?utm_medium=social&utm_source=pinterest&utm_campaign=tailwind_tribes&utm_content=tribes



4.2. Spužve i žarnjaci

Obrada novog gradiva; 2 sata

Generičke kompetencije:

suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike.

Temeljni koncept: evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Razlikovati predstavnike spužvi i žarnjaka te ukazati na posebnosti njihove građe i načina života.

Na **prvome** se satu ostvaruju sljedeći ishodi:

1. Opisati tipične predstavnike skupina spužvi i žarnjaka.
2. Na tipičnim predstavnicima skupine objasniti osnovne značajke građe spužvi i žarnjaka te ih analizirati s obzirom na funkciju, način života i stanište.
3. Povezati uspješnost prilagodbi navedenih skupina s njihovim preživljavanjem u okolišu.

Uvodni dio

Uključi se!

Pitajte učenike jesu li na matematici već određivali simetriju tijela, što je simetrija i kako se određuje. Zatim učenici u paru promatraju priloženu galeriju fotografija i određuju simetriju tijela prikazanih vrsta. Kad svi parovi završe sa zadatkom, uputite ih da razmijene tablice s parom do sebe te da procijene točnost napisanoga. Nakon toga slijedi procjena točnosti na razini razreda tako da učitelj prikaže fotografije, a učenici dizanjem ruke pokazuju o kojoj je simetriji riječ (stisnuta šaka – asimetrično tijelo, uzdignuti palac – dvobočno simetrično tijelo, spušteni palac – zrakasto simetrično tijelo).

Središnji dio

Učenici proučavaju tekst i slike o građi tijela spužvi i žarnjaka te odgovaraju na pitanja priložena uz slike. Dio parova proučava građu spužvi, a dio građu žarnjaka. Nakon što završe s izučavanjem, pronalaze par koji nije proučavao njihovu skupinu te razmjenjuju informacije o naučenome. Nakon razmjene informacija skupina izrađuje Vennov dijagram (u samostalne polukrugove upisuju osobine spužvi / žarnjaka, a u središnji (preklapajući) dio osobine građe koje su im zajedničke). Učitelj obilazi sve parove i pomaže u procjeni točnosti te dodatno objašnjava ako je potrebno (ostvaruju 1. ishod i djelomično 2. ishod).

Učenici metodom slobodnoga pisanja (10-minutni sastav) objašnjavaju kako se hrane spužve i žarnjaci. Čitaju neke od svojih radova, a ostali učenici jačinom pljeska određuju koji su od radova bili točni i najkreativniji. Nakon toga učenici gledaju video o prehrani žarnjaka i odgovaraju na priložena pitanja. Prema potrebi ispravljaju i dopunjuju zapisano u svojim sastavcima (ostvaruju 3. ishod).

Završni dio

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

- Koji predmet iz svakodnevnoga života najviše nalikuje na tijelo spužve? Usporedi ih.
- Koja je razlika između meduze i polipa?

- Na primjeru crvene moruzgve opišite građu žarnjaka.
- Na primjeru promjenjive sumporače objasnite kako se spužve hrane.
- Kako žarnjaci love plijen?
- Spužve nemaju živčani sustav, a žarnjaci ga imaju. Koje su moguće mane i prednosti imanja živčanoga sustava?
- Navedite tri prednosti i tri mane sjedilačkoga načina života.
- Zašto je dobro da stanice spužvi zadužene za prehranu imaju bič?

Učenici pišu odgovore u svoje u bilježnicu 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 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 ilustriraju različite vrste simetrija tijela te njihove prednosti/nedostatke na različitim skupinama životinja. Na sljedećemu satu učenici s učiteljem provjeravaju točnost zadatka ili traže pomoć.

Učitelj zadaje odabranim učenicima da do sljedećega sata istraže načine nastanka koraljnih grebena te *zašto se koraljni grebeni često nazivaju "kišnim šumama oceana"*.

Na **drugome** se satu ostvaruju sljedeći ishodi:

1. Argumentirati prednosti i mane sjedilačkoga načina života.
2. Povezati uspješnost prilagodbi navedenih skupina s njihovim preživljavanjem u okolišu.
3. Objasniti važnost spužvi i žarnjaka za čovjeka i biosferu.

Uvodni dio

Uključi se!

Učitelj na ploču piše nekoliko različitih pojmova (npr. biološka raznolikost, alge, koralji, morski organizmi, globalno zagrijavanje, zakiseljavanje mora i oceana) te upućuje učenike na pisanje priče predviđanja o sudbini koraljnih grebena. Određeni broj učenika čita svoju priču ostatku razreda. Navedena predviđanja ne pišu učenici koji su istraživali koraljne grebene. Oni nakon pročitanih priča izlažu svoje radove o koraljnim grebenima i na taj način rade korekturu napisanoga (ostvaruju 3. ishod).

Središnji dio

Učenici izrađuju T-tablicu u kojoj uspoređuju nesporno i spolno razmnožavanje. Nakon toga proučavaju fotografije razmnožavanja priložene u DOS-u i raspravljaju o prednostima i manama navedenih načina razmnožavanja. Argumentiraju koje su prednosti posjedovanja ličinke koja slobodno pliva (ostvaruju 1. i 2. ishod).

S pomoću poveznice priložene u DOS-u (ali i s pomoću vlastitih izvora) učenici organiziraju izložbu fotografija spužvi i žarnjaka u prostoru škole. Osim samih fotografija učenici izrađuju i kratke kartice s tekstom ili letke kojima će ostalim učenicima škole (posebice manjim uzrastima) približiti navedene skupine i ukazati na njihovu važnost u ekološkim sustavima mora (ostvaruju 3. ishod).

Učenici rješavaju zadatke priložene uz graf o uzgoju hidri. 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 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. Raspravljaju o važnosti ekoloških istraživanja i etičnosti uzgoja i prikupljanja vrsta koje se rabe u ekološkim istraživanjima.

Završni dio

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

- S obzirom da žive na morskome dnu, pomaže li taloženje vapnenca u tijelo spužve njezinu preživljavanju?
- Kako koralji izgrađuju koraljne grebene?
- Zašto su koralji često u simbiozi s algama?
- Koji su načini korištenja spužvi i žarnjaka u svakodnevnome životu?
- Hoće li zakiseljavanje mora imati posljedice i na druge organizme sa sličnom građom tijela (vanjskim, vapnenim kosturom)?
- Osmislite istraživanje kojim biste pratili promjenu životnih uvjeta u kopnenim vodama koristeći se hidrom.

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 dopune Vennov dijagram s početka sata.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Prilikom procjene usvojenosti znanja o simetriji tijela za učenike s teškoćama umjesto signaliziranje palcem zna li učenik odgovor, bilo bi bolje da ti učenici podižu sličice s prikazanom simetrijom. Za učenike s oštećenjem vida bilo bi dobro omogućiti opipavanje modela organizama različitih simetrija. Kod pisanja 10-minutnoga sastavka treba produžiti vrijeme pisanja ili promijeniti način rada za učenike s teškoćama. Prilikom pisanja priče na početku sata učenicima treba dati jasne smjernice za rad ili priču koja je zapravo zadatak dopunjavanja započetih rečenica.

Prilikom izrade plakata sa spužvama i žarnjacima učeniku s teškoćama valja dati jasne upute koji je njihov zadatak prilikom izvedbe te aktivnosti.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Učitelj darovitomu učeniku zadaje više zadataka ili zadatke koji zahtijevaju veću razinu znanja, istraživanje dodatne literature. Daroviti učenik može opisivati slike učeniku s oštećenjem vida ili izraditi 3D modele spužvi i žarnjaka.

Može se napraviti zabavna kreativna aktivnost: https://bhoomplay.wordpress.com/2011/09/09/diy_jellyfish_eng/

Jedna od aktivnosti za darovite može biti i aktivnost koju možete naći na poveznici: <https://www.artforkidshub.com/10-free-coloring-pages-bug-symmetry>



4.3. Plošnjaci i oblići

Obrada novoga gradiva; 2 sata

Generičke kompetencije:

suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike.

Temeljni koncept: evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Razumjeti važnost plošnjaka i oblića u svakodnevnome životu. Opisati prilagodbe na nametnički način života.

Na **prvome** se satu ostvaruju sljedeći ishodi:

1. Navesti evolucijske napretke u građi pojedine skupine.
2. Utvrditi povezanost građe i funkcija organizma te ih opravdati s obzirom na način života i životne uvjete.

Uvodni dio

Uključi se!

Metodom vruće olovke učenici pišu sastavak na temu *Da sam ja nametnik*. Učitelj im prije početka na ploču može napisati smjernice, primjerice: Koje biste osobine voljeli imati? Što ne biste voljeli imati? Na što biste trošili energiju, a na čemu biste štedjeli? Nakon završetka pisanja učitelj zamoli nekoliko učenika da pročitaju svoje zapise. Drugi učenici dizanjem palca potvrđuju da je zapisano biološki utemeljeno, a spuštanjem palca da nije biološki utemeljeno. Učitelj proziva određeni broj učenika da objasni svoja stajališta.

Središnji dio

Učenici metodom suradničkoga učenja, točnije slagalicom proučavaju materijale DOS-a povezane sa skupinom *Plošnjaka i Oblića*. Učenici prvo stvaraju četveročlane skupine za rad. Svaka skupina treba proučiti jedan dio teksta/skupinu DOS-a (virnjaci, metilji, trakavice i oblići) te su oni stručnjaci za taj dio sadržaja, odnosno „ekspertna skupina“. Nakon toga stvaraju se nove skupine u kojoj dolazi po jedan „stručnjak“ za svaku skupinu te ju predstavlja ostalim učenicima u skupini. Pri izdvajanju bitnih sadržaja može im poslužiti priloženi predložak suradničkoga učenja. Učitelj prati rad svake skupine i pomaže im po potrebi. Zatim izdvoji nekoliko parova učenika koji će ostatku razreda izložiti svoje ideje. Na taj način ostvaruju se ishodi 1. i 2..

Završni dio

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

- Koje je osjetilo razvijeno u virnjaka, a dosada se s njim nismo susretali?
- Koja je skupina beskralježnjaka prva imala oblikovane organe?
- Kod koje se skupine prvi put pojavilo prohodno probavilo?
- Ima li prohodno probavilo veze s načinom života i potrošnjom energije?

- obzirom da žive uglavnom u čistim vodama i da su osjetljivi na kemijske podražaje, mogu li se virnjacima koristiti kao bioindikatorima? Objasnite.
- Navedite prilagodbe na nametnički način života.
- Zašto su nametnici uglavnom dvospolci koji stvaraju velik broj spolnih stanica?
- Hoće li se na analizu mesa nositi uzorak aktivnih ili manje aktivnih tkiva i organa?

Učenici pišu odgovore u svoje bilježnice ili na njih odgovaraju usmeno. Učitelj upućuje učenike da svatko za sebe promisli o odgovoru na postavljeno pitanje te izabere jednoga učenika koji će ponuditi odgovor. Učenici koji smatraju da je odgovor točan, dignu palac gore, a svi koji misle da odgovor nije točan, pokažu palac dolje. Učitelj izabere jednoga učenika da objasni zašto se slaže s ponuđenim odgovorom te drugog da kaže zašto se ne slaže.

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 ilustriraju prohodno probavilo i njegove prednosti u razvoju tijela životinja te da napišu jesu li i na čemu doživjeli tijekom sata AHA efekt. Na sljedećemu satu učenici s učiteljem provjeravaju točnost zadatka ili traže pomoć.

Na **drugome** se satu ostvaruju sljedeći ishodi:

1. Interpretirati prilagodbe koje im pomažu u nametničkome načinu života.
2. Povezati vlastite životne navike s rizičnim čimbenicima i razvojem bolesti te predložiti mjere opreza kako ne bi došlo do zaraze/bolesti.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici pregledavaju svoje sastave na temu *Da sam ja nametnik* i podcrtavaju prilagodbe na nametnički način života te prema potrebi dodaju neke od prilagodbi koje prvotno nisu uvrstili u svoj zapis (ostvaruju 1. ishod). Odgovaraju na pitanje *Hoće li deblju kutikulu imati probavni nametnici ili oni koji se nasele u drugim tkivima i organima npr. mišićima ili mozgu?*

Središnji dio

Učenici proučavaju grafiku *Kako se zaštititi od nametničkih plošnjaka i oblića?* priloženu u jedinici DOS-a te prvo svatko za sebe odgovara na pitanja uz grafiku. Nakon toga učenici se smještaju u četveročlane skupine i metodom intervjua u tri koraka razmjenjuju svoja znanja. Naizmjenice se intervjuiju prema priloženim pitanjima, ali i pitanjima koja su sami osmislili (što su novo saznali i razumjeli, kako nove sadržaje povezuju s već ranije stečenim znanjem). Učitelj prati rad svake skupine i pomaže po potrebi. Kao zaključak navedenih intervjua učenici izrađuju naputke o zaštiti u obliku letaka koje će podijeliti ukućanima i drugim učenicima škole.

Završni dio

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

- Zašto trakavice i metilji imaju kukice i prijanjaljke?
- U kakvoj su poveznici kutikula i probavni sokovi domadara?
- Postoje li nametnici koji žive kao aerobi? Jesu li oni unutarnji ili vanjski nametnici?
- Koliko često perete ruke i u kojim situacijama?
- Zašto je nužno oprati voće i povrće prije konzumiranja?
- Meso se prije konzumiranja mora dobro termički obraditi. Zašto lagana obrada nije dovoljna?
- Hoće li se na analizu mesa nositi uzorak aktivnih ili manje aktivnih tkiva i organa?

Učenici pišu pitanja u svoje bilježnice te na njih odgovaraju za domaću zadaću. Kao završnu aktivnost sata učitelj uputi učenike da svatko za sebe promisli o odgovorima na pitanja postavljena uz graf o učestalosti crijevnih nametnika te izabere jednoga učenika koji će ponuditi odgovor. Učenici koji smatraju da je odgovor točan, dignu palac gore, a svi koji misle da odgovor nije točan, pokažu palac

dolje. Učitelj izabere jednoga učenika da objasni zašto se slaže s ponuđenim odgovorom te drugoga da kaže zašto se ne slaže.

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

Učitelj poziva učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da odgovore na pitanja zapisana na kraju sata. Na sljedećemu satu učenici s učiteljem provjeravaju točnost zadatka ili traže pomoć.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Prilikom aktivnosti vruća olovka valja produžiti vrijeme pisanja sastavka. Ako učenici imaju teškoće u razumijevanju naputaka za pisanje sastavka, treba im pojednostaviti postavljanjem pitanja *Da si nametnik..., bi li htio imati...?* i sl.

U radu u skupini (suradničko učenje) učenici s teškoćama moraju imati jasno definiranu ulogu i zadatke koje će rješavati. U osvrtu na sat učenicima s teškoćama mogu se ponuditi nedovršene rečenice s ponuđenim odgovorima ili pitanja na koja je odgovor DA ili NE. Pitanja moraju biti prilagođena tako da učenici ne dožive neuspjeh prilikom ocjenjivanja vršnjaka.

Ako su pitanja uz grafiku preteška ili nerazumljiva, učitelj ih može preoblikovati. Pri izradi letka i rada u skupini učenici s teškoćama moraju dobiti jasne upute i ulogu u skupini.

Za domaću zadaću pitanja se mogu pojednostaviti i povezati sa svakodnevnim životom. Učenici mogu dobiti zadatak fotografirati aktivnosti koje oni u svojoj obitelji provode da bi se zaštitili od nametnika.

Kod izrazito vizualno zahtjevnih zadataka, učenicima s teškoćama preporuča se pomoći tako da im se dio zadatka pomogne riješiti kako bi se zadržala usmjerenost pažnje. Nekim učenicima s teškoćama reducirati broj pojmova i bojama istaknuti one glavne pojmove.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Učitelj 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 vlastitoga stajališta i zadatke koji potiču kreativno mišljenje.

Daroviti mogu izraditi šaljive plakate kao na poveznici: <http://dogfoose.com/2013/01/wanted-germs>



4.4. Mekušci

Obrada novoga gradiva; 3 sata

Generičke kompetencije:

suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike.

Temeljni koncept: evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Upoznati se s predstavnicima mekušaca te na odabranim primjerima povezati građu i funkcije s načinom života skupine.

Na **prvome** se satu ostvaruju sljedeći ishodi:

1. Dizajnirati zbirku koja će sadržavati predstavnike mekušaca.
2. Interpretirati poveznicu građe s funkcijom i načinom života te promjenama u građi u ovisnosti o kontekstu vremena nastanka skupine i njezina kasnijeg razvoja prema životnim uvjetima.
3. Izdvojiti evolucijske napretke u građi skupine te argumentirati važnost pojave optjecajnoga sustava.
4. Ukazati na značenje mekušaca za čovjeka i biosferu.

Uvodni dio

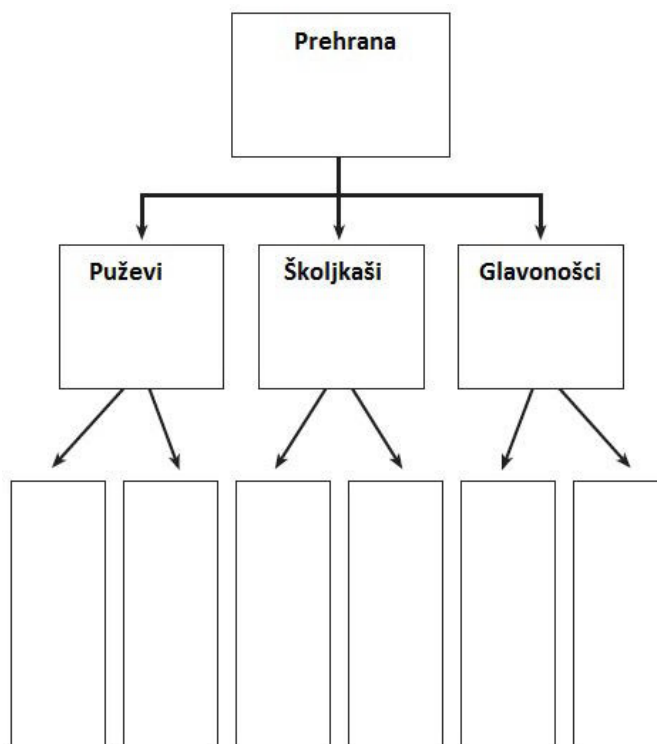
Uključi se!

Učenici su za zadaću trebali prikupiti ljuštura mekušaca (suveniri s ljetovanja ili svježe prikupljene ljuštura s plaže). Osim prikupljenih ljuštura učitelj pred učenike iznosi i školsku zbirku ljuštura mekušaca i potiče ih da prepoznaju/imenuju neke od ljuštura, odnosno vrste kojima pripadaju. Nakon imenovanja učenici sistematiziraju ljuštura u skupine i tako stvaraju zbirku mekušaca (ostvaruju 1. ishod). Učitelj postavlja pitanje *Koristi li se čovjek mekušcima u svakodnevnome životu? Kako?* Učenici popunjavaju KWL tablice u svojim bilježnicama. Svoj zapis učenici izmjenjuju sa svojim parom te uspoređuju sličnosti i različitosti. Zatim učitelj zamoli jedan par učenika da pročita svoj zapis te da ga dopuni zapisom svoga para ako imaju napisano nešto drukčije. Zatim zamoli drugi par da doda nešto što su oni zapisali a da prvi par nije rekao i tako redom.

Središnji dio

Učenici proučavaju tekst o građi tijela mekušaca i njihovu kretanju. Promatraju galeriju fotografija pod nazivom *Tipični predstavnici mekušaca* i odgovaraju na pitanja predložena u tekstu jedinice DOS-a (*Pokušajte prepoznati i izdvojiti kako izgledaju plašt i mišićno stopalo kod pojedinih vrsta. Razlikujete li glavu i trup kod svih skupina mekušaca? Razmislite i objasnite je li oblik tijela povezan s načinom kretanja i staništem u kojemu prikazani mekušci žive.*) i gledaju video o kretanju mekušaca. Učitelj nasumično proziva učenike koji uz prikaz fotografije određene vrste odgovaraju na spomenuta pitanja (djelomično ostvaruju 2. ishod), a zatim isto čini i s navedenim videouratkom o kretanju mekušaca. Ostali učenici dizanjem/obaranjem palca izražavaju svoje slaganje, tj. neslaganje s navedenim odgovorima te objašnjavaju i/ili dopunjavaju pojedine odgovore.

Učenici nakon proučavanja teksta u jedinici DOS-a popunjavaju ponuđeni prikaz kojim objašnjavaju načine prehrane pojedinih skupina mekušaca.



Popunjene prikaze uspoređuju sa svojim parom te ako im nešto nije jasno, podižu crveni ili žuti papirić kako bi dobili pomoć učitelja ili ostalih učenika (djelomično ostvaruju 2. ishod).

Završni dio

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

- O čemu ovisi hoće li mišićno stopalo mekušaca imati isti oblik?
- Zašto školjkaši nemaju trenicu?
- Koje su prednosti posjedovanja crnila?
- Zašto glavonošci nemaju razvijenu ljušturu?
- Kako se čovjek koristi mekušcima u svakodnevnome životu?

Učenici pišu odgovore u svoje bilježnice ili na njih odgovaraju usmeno. Učitelj upućuje učenike da svatko za sebe promisli o odgovoru na postavljeno pitanje te da izabere jednoga učenika koji će odgovor ponuditi. Učenici koji smatraju da je odgovor točan, dignu palac gore, koji misle da odgovor nije točan, pokažu palac dolje. Učitelj izabere jednoga učenika da objasni zašto se slaže s ponuđenim odgovorom te drugoga da kaže zašto se ne slaže.

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 izrade fotozbirku mekušaca. Na sljedećemu satu učenici s učiteljem provjeravaju točnost zadatka ili traže pomoć.

Na **drugome** se satu ostvaruju sljedeći ishodi:

1. Interpretirati poveznicu građe s funkcijom i načinom života te promjenama u građi u ovisnosti o kontekstu vremena nastanka skupine i njezina kasnijeg razvoja prema životnim uvjetima.
2. Izdvojiti evolucijske napretke u građi skupine te argumentirati važnost pojave optjecajnoga sustava.

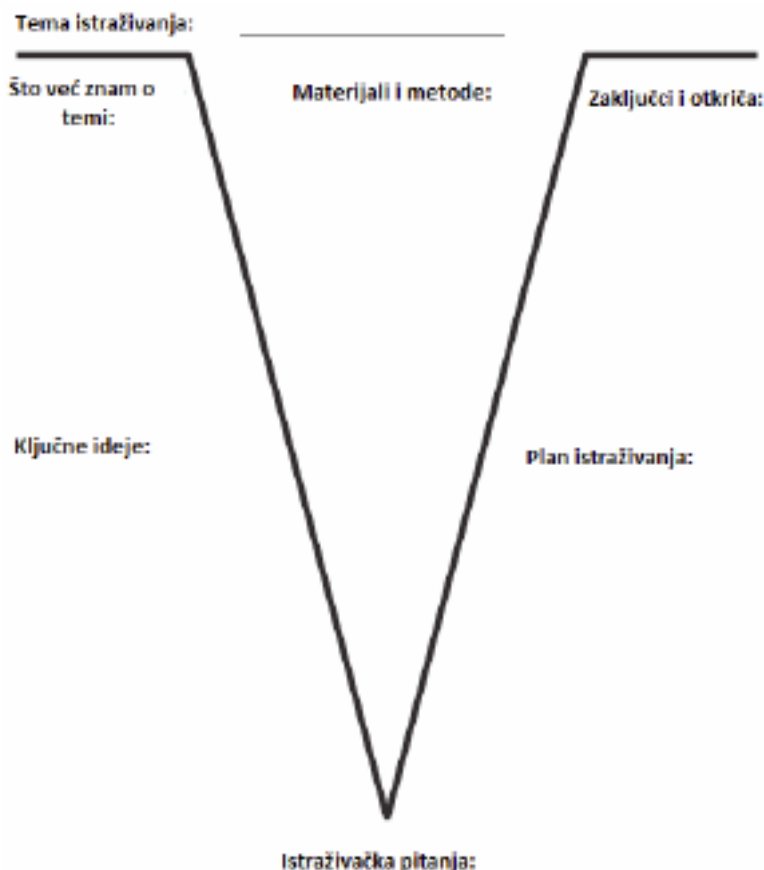
Uvodni dio

Uključi se!

Učenici s obzirom na naučene činjenice o mekušcima sastavljaju popis osjetila za koja smatraju da su najvažnija u životu pojedine skupine mekušaca. Za svako navedeno osjetilo objašnjavaju kako i zašto koristi mekušcima i u kojoj je skupini najrazvijenije.

Središnji dio

Učenici se dijele na istraživačke skupine i provode istraživanje o osjetilima puževa prema uputama navedenim u jedinici DOS-a.



U vođenju bilješki može im poslužiti priložena V-mapa u koju mogu zapisati svoje ideje i opažanja. Učitelj prati rad svake skupine i po potrebi pomaže. Izdvoji nekoliko skupina učenika koji će ostatku razreda izložiti svoje ideje i zaključke. Na kraju, kao dio učeničkoga zapisa, učenici popunjavaju tablicu predloženu u jedinici DOS-a (djelomično ostvaruju 1. ishod).

Učenici INSERT metodom čitaju poglavlja *Optjecajni sustav i disanje* te *Razmnožavanje* (ostvaruju 1. i 2. ishod). Nakon kratke rasprave o uočenim osobinama mekušaca vraćaju se na KWL tablicu s prethodnoga sata i provjeravaju jesu li dobili odgovore na svoja pitanja. Ako im nešto i dalje nije jasno, podižu crveni ili žuti papirić kako bi dobili pomoć učitelja ili ostalih učenika.

Završni dio

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

- Usporedite prednosti i nedostatke vanjske i unutarnje oplodnje na primjeru različitih vrsta mekušaca.
- Zašto za glavonošce kažemo da su najnaprednija skupina beskralježnjaka?

- Usporedite građu “pluća” kopnenih puževa i građu pluća čovjeka.
- Opišite prednosti posjedovanja razvijenoga optjecajnog sustava.

Učenici pišu odgovore u svoje bilježnice ili na njih odgovaraju usmeno. Učitelj upućuje učenike da svatko za sebe promisli o odgovoru na postavljeno pitanje te izabere jednoga učenika koji će ponuditi odgovor. Učenici koji smatraju da je odgovor točan, dižu palac, koji misle da odgovor nije točan, pokažu palac dolje. Učitelj izabere jednoga učenika da objasni zašto se slaže s ponuđenim odgovorom i drugoga da kaže zašto se ne slaže.

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

Učitelj poziva učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da napišu što su naučili (jednom do dvije rečenice opisuju posebnosti mekušaca te navode jesu li tijekom sata i na čemu doživjeli AHA efekt).

Na **trećemu** se satu ostvaruju sljedeći ishodi:

1. Ukazati na značenje mekušaca za čovjeka i biosferu.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici pisanjem činkvine sažimaju svoje dosadašnje znanje o mekušcima. Čitaju svoje uratke ostatku razreda koji jačinom pljeska odlučuje o najkvalitetnijim radovima.

Središnji dio

Učenici se dijele na skupine ovisno o interesu prema temama – *Mekušci i prehrana, Suvenirni od mekušaca te Zaštićene vrste mekušaca*. Proučavaju tekstove na poveznicama predloženima u jedinici DOS-a te izrađuju edukativne materijale za druge učenike škole. Navedeni materijali mogu biti u različitim oblicima poput letaka, straničnika, stripova i sl. Na kraju prvo svoje radove izlažu ostatku učenika u razredu i učitelju koji imaju ulogu recenzenata (provjeravaju točnost informacija i njihovu smislenost). Nakon recenzije kod kuće izrađuju veći broj primjeraka edukativnoga materijala kako bi mogli informirati učenike o mekušcima (ostvaruju 1. ishod).

Završni dio

Učenici u parovima rješavaju zadatak visoke razine interaktivnosti te tako sistematiziraju znanja i provjeravaju usvojenost ishoda.

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 popune Vennov dijagram na kraju jedinice DOS-a.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

U zadatku sistematizacije ljuštura mekušaca učitelji mogu ponuditi učenicima vizualne predloške kao pomoć. Tijekom proučavanja sadržaja o građi i kretanju mekušaca učitelj upućuje učenike na korištenje inkluzivnoga prikaza u DOS-u. Pitanja koja učitelj postavlja mogu se preoblikovati: *Ima li ova vrsta plašt? Ima li ova skupina glavu?* i sl.

Prema potrebi moguće je preoblikovati pitanja prilikom osvrta na sat kako bi svi učenici imali priliku uspješno sudjelovati u raspravi.

Sve mislene glagole “mislim da znam i slično” potrebno je dodatno objasniti učenicima s teškoćama. Pri dijeljenju učenika na istraživačke skupine potrebno im je dati jasnu ulogu i zadatak kako bi mogli aktivno sudjelovati. Pri čitanju sadržaja o optjecajnome sustavu i disanju učenike je potrebno uputiti na korištenje inkluzivnoga prikaza u DOS-u.

Pri izradi edukativnih materijala učenici s teškoćama moraju dobiti jasne upute što se od njih očekuje, pripremljene predloške sa zadatkom da samo zalijepe sličice ili već ranije pripremljen tekst i sl.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Uputite učenike na korištenje sadržaja za znatiželjne u DOS-u.

Daroviti učenici mogu dobiti zadatak izraditi kućicu za puževe prema uputama na sljedećoj stranici:

<https://www.wikihow.com/Care-for-Garden-Snails>



4.5. Niži beskralježnjaci – ponavljanje

Sistematizacija (ponavljanje) gradiva; 2 sata

Generičke kompetencije:

suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike.

Temeljni koncept: evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Sistematizirati i primijeniti znanja o nižim beskralježnjacima.

Na **prvome** se satu ostvaruju sljedeći ishodi:

1. Na tipičnim predstavnicima skupina argumentirati povezanost građe i funkcije organizama s njihovim načinom života i staništem.
2. Ukazati na evolucijske napretke pojedinih skupina i njihovu ulogu u razvojnome stablu živoga svijeta.
3. Raspraviti o uzrocima ugroženosti vrsta i populacija u biosferi.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici za motivaciju rješavaju križaljku priloženu u jedinici DOS-a. Znanje dodatno sistematiziraju u manjim skupinama igrom kockarenja. Ovisno o tome koji se broj okrene, učenici moraju odgovoriti na pitanja povezana s temom koju skupina obrađuje (1. – način kretanja; 2 – vanjski izgled; 3. – prehrana; 4. – disanje i krvotok; 5. – razmnožavanje; 6. – evolucijski napredak). Igru učenici igraju u paru, a skupinu beskralježnjaka čiji sustav trebaju objasniti zadaje im suparnički par (ostvaruju 2. ishod).

Središnji dio

U nastavku učenici u parovima rješavaju zadatak o prehrani sjedilačkih organizama (spužvi, žarnjaka i školjkaša). Odgovore nakon riješenoga zadatka izmjenjuju s parom do sebe te se međusobno korigiraju i dopunjavaju (ostvaruju 1. ishod). Nakon navedene aktivnosti odgovore čitaju ostatku razreda koji dodjeljivanjem zvjezdica odlučuje o najkvalitetnijim rezultatima. Učitelj prati rad parova i skupina te po potrebi dodatno objašnjava pojmove navedene u zadatku i/ili uputu za rad.

Učitelj daje uputu za izradu stripa ili prezentacije (s pomoću alata Canva) o posljedicama globalnoga zagrijavanja i učinka staklenika na organizme s vapnenim ljušturama u moru. Učenici mogu načiniti strip o koraljima, ali i o mekušcima (ostvaruju ishode 1. i 3.). Svoje radove izlažu u obliku galerije. Nakon što pregledaju cijelu galeriju, učenici u omotnice ispred stripova/radova ubacuju papiriće različitih boja – zeleno (izvrsno učinjen rad), žuto (potrebno je malo više truda) i crveno (rad nije ispunio zadana očekivanja). Rad s najvećim brojem zelenih papirića može biti nagrađen odgovarajućom ocjenom.

Završni dio

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

- Usporedite načine hranjenja spužvi, žarnjaka i školjkaša. Zašto se upravo te skupine hrane filtriranjem vode?
- Usporedite oblike mišićnoga stopala kod raznih skupina mekušaca.
- Zašto spužve ne žive u kopnenim vodama? Utječe li na to sastav kopnenih voda ili količina mulja u njoj?
- Navedite prednosti prohodnoga probavila.
- Kako je pojava optjecajnoga sustava utjecala na razvoj životinja?
- Postoji li poveznica između veličine tijela glavonožaca i građe njihova optjecajnog sustava?
- Kako globalno zagrijavanje djeluje na organizme s vapnenim ljušturama?
- Hoće li količina mikroplastike u morima biti presudna za smanjenje broja organizama koji se hrane filtracijom?

Učenici pišu odgovore u svoje u bilježnicu 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 učenik 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 (odraz – jednom do dvije rečenice opisuju posebnosti nižih beskralježnjaka te navode jesu li i na čemu doživjeli tijekom sata AHA efekt, zapisuju i dodatno pitanje na koje žele tijekom sljedećih sati dobiti odgovor).

Na **drugome** se satu ostvaruju sljedeći ishodi:

1. Na tipičnim predstavnicima skupina argumentirati povezanost građe i funkcije organizama s njihovim načinom života i staništem.
2. Prepoznati vrste koje mogu predstavljati potencijalnu opasnost za čovjekovo zdravlje i raspraviti o prevenciji.

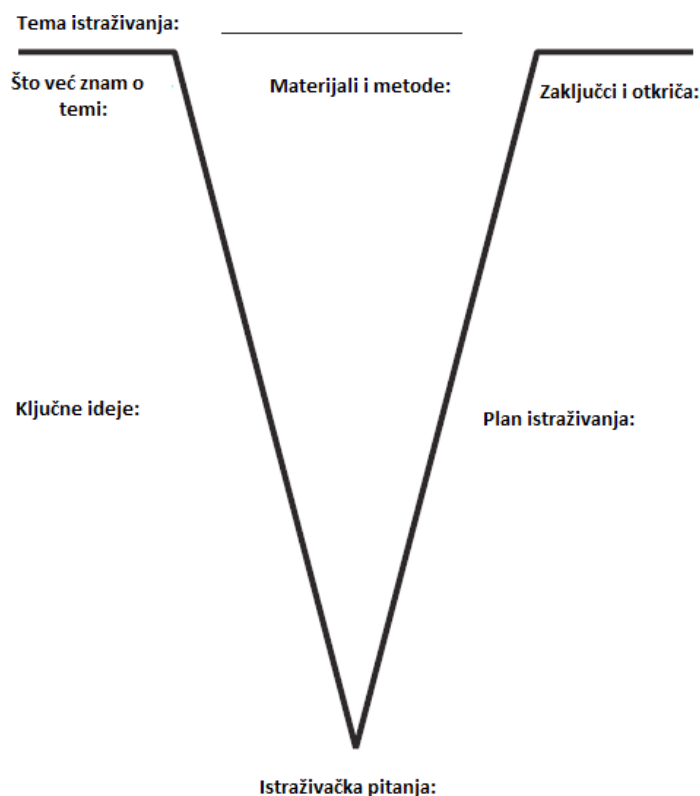
Uvodni dio

Uključi se!

Na ploči i po učionici raspoređeni su papiri s određenim tvrdnjama/pitanjima. Učenici u manjim skupinama metodom rotirajućega pregleda idu od papira do papira i pišu svoje odgovore, tj. argumente kojima potvrđuju ili opovrgavaju određenu tvrdnju. Neka od predloženih pitanja mogu biti: *Zašto se virnjaci upotrebljavaju kao bioindikator u ekološkim istraživanjima? Je li etički ispravno koristiti se bioindikatorima u proučavanju kvalitete okoliša? Može li nametnik (trakavica, metilj ili oblič) dugo preživjeti u tijelu pothranjenoga čovjeka?*

Središnji dio

Učenici se dijele na istraživačke skupine i rješavaju hipotetska istraživanja o virnjacima prema situacijama navedenim u jedinici DOS-a. U vođenju bilješki može im poslužiti priložena V-mapa u koju mogu zapisati svoje ideje i opažanja. Učitelj prati rad svake skupine i pomaže po potrebi. Zatim izdvoji nekoliko skupina učenika koji će ostatku razreda izložiti svoje ideje i zaključke (ostvaruju 1. ishod).



Učitelj organizira debatu na temu *Trebaju li prosvjetni djelatnici posjedovati sanitarnu iskaznicu?* Učenici se za navedenu debatu pripremaju s pomoću poveznica predloženih u jedinici DOS-a (ostvaruju 2. ishod). U pripremi provedbe debate i pravila debatiranja moguće je organizirati suradnju s učiteljima hrvatskog jezika.

Završni dio

Učenici rade osvrt na sat stvaranjem kategorijskih tablica u kojima uspoređuju organske sustave i njihove zadaće u skupinama nižih beskralježnjaka. Na kraju plavom bojom označavaju osobine za koje smatraju da su evolucijska prednost, a crvenom bojom one koje smatraju evolucijskom manom (neće pomoći u preživljavanju skupine). Učenici taj zadatak rade u paru, a nakon toga svoje uratke predstavljaju ostatku razreda (ostvaruju ishode iz oba sata ponavljanja). Učenici koji smatraju da je odabir točan, dignu palac gore, a svi koji misle da odabir nije točan, pokažu palac dolje. Učitelj odabire jednoga učenika da objasni zašto se slaže s ponuđenim odgovorom te drugog da kaže zašto se ne slaže.

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 riješe kviz na kraju jedinice DOS-a.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Za rješavanje križaljke, ako je potrebno, učitelji mogu ponuditi pisana ili slikovna rješenja kao pomoć učenicima s teškoćama. U igri kockarenja pitanja treba prilagoditi učenicima s teškoćama. Pri korištenju sadržaja iz DOS-a učenike valja uputiti na korištenje inkluzivnoga prikaza. Više o korištenju digitalnih i *web*-alata u radu s učenicima s teškoćama možete pronaći u didaktičko-metodičkom priručniku. Prije međuvršnjačkoga ocjenjivanja radova učenike je potrebno upozoriti na objektivno i nepristrano procjenjivanje. U osvrtu na sat pitanja i način odgovaranja treba prilagoditi potrebama učenika s teškoćama kako bi imali priliku biti uspješni.

Za sudjelovanje u debati učenike s teškoćama potrebno je posebno pripremiti. Nije poželjno uključivati učenike koji to ne žele. Za njih valja pronaći drugi način na koji će moći izraziti svoje mišljenje (sastavak, odgovori na pitanja i sl.).

Kod zadataka spoji parove za učenike s teškoćama ponuditi drugi tip zadataka ukoliko budu imali teškoće u motoričkoj izvedbi zadatka.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Učitelj može učeniku dati zadatak u obliku projekta gdje sadržaj učenoga mora dodatno istražiti, povezati sa sadržajem učenja drugoga predmeta te predstaviti razredu. Tako će se opus njihovih aktivnosti povećati, odnosno naglasak će biti stavljen na razvoj vještina rješavanja problema te kreativnoga, kritičkog i znanstvenog razmišljanja.

Potrebno mu je omogućiti da svoje znanje i rad prezentira jer mu tako dajemo priznanje za njegov trud i mogućnost vježbanja njegovih prezentacijskih i komunikacijskih vještina.



4.6. Kolutićavci

Obrada novoga gradiva; 1 sat

Generičke kompetencije:

suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike.

Temeljni koncept: evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Upoznati se s predstavnicima kolutićavaca te na odabranim primjerima povezati građu i funkcije s načinom života skupine.

Na satu se ostvaruju sljedeći ishodi:

1. Izdvojiti tipične predstavnike kolutićavaca.
2. Povezati građu i funkcije tipičnih predstavnika skupina s njihovim načinom života i staništem.
3. Argumentirati važnost pojave zatvorenoga optjecajnog sustava.
4. Izdvojiti primjere utjecaja kolutićavaca na čovjeka i biosferu.
5. Procijeniti kako bi dugoročna promjena uvjeta okoliša/staništa u kojemu žive utjecala na promjene u građi i ponašanju gujavica.

Uvodni dio

Uključi se!

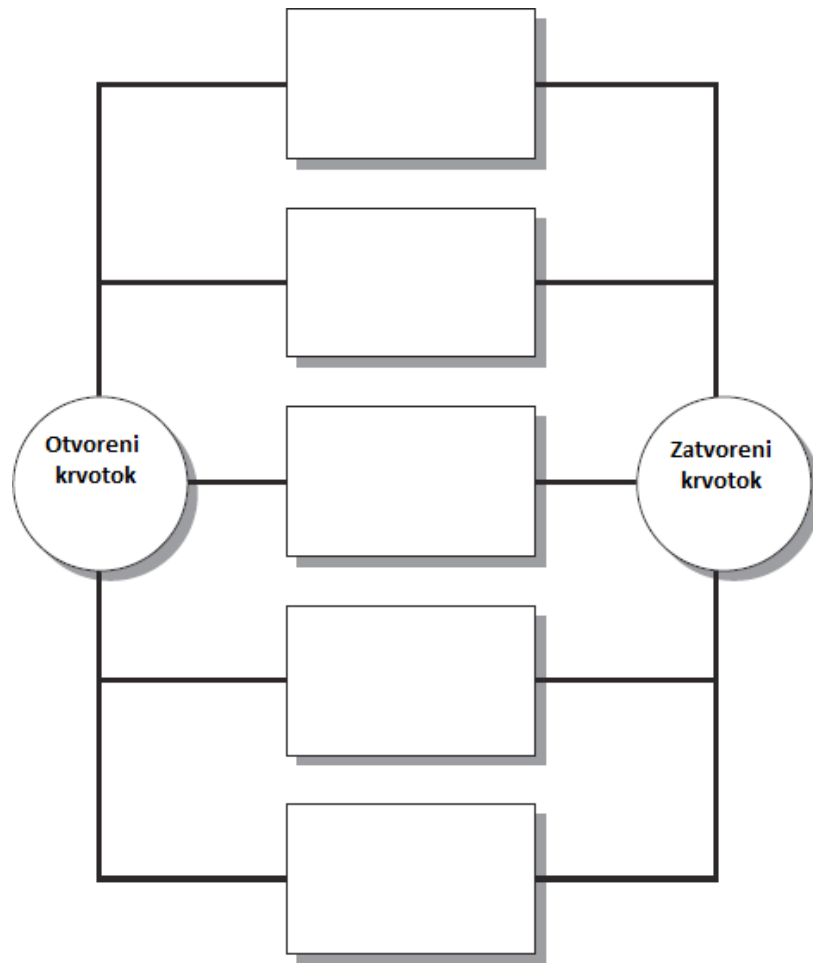
Učenici metodom vruće olovke pišu sve što znaju o gujavicama i njihovu mjestu u ekološkim sustavima. Učitelj nasumično proziva određeni broj učenika kako bi pročitali ono što su zapisali. Ostali učenici komentiraju i dopunjavaju pročitano svojim zapisima (u slučaju da nešto od toga nije već prethodno spomenuto). Nakon toga učenike se upućuje na promatranje videa o kretanju gujavica navedenoga u DOS-u i odgovaranje na pitanja koja su uz njega.

Središnji dio

Učitelj pokazuje fotografije kolutićavaca te potiče učenike da izdvoje njihove zajedničke osobine. Istovremeno ih upućuje da na fotografijama pronađu usni i analni kolutić te da zaključuje jesu li prikazane vrste pokretne ili sjedilačke (ostvaruje 1. ishod i djelomično 2. ishod).

Učenici čitaju ulomke DOS-a naziva *Građa kolutićavaca*, *Prehrana kolutićavaca* i *Razmnožavanje kolutićavaca* INSERT metodom te označavaju pročitano. Prema potrebi se vraćaju na odgovore koje su dali prilikom promatranja filma na početku sata i dopunjavaju svoje bilješke (ostvaruju 2. i 4. ishod).

Učitelj postavlja pitanje *Zašto gujavice nakon kiše izađu na površinu, tj. zašto ne ostanu u svojim tunelima?*, a učenici osmišljavaju svoje odgovore. Učitelj vođenim razgovorom provjerava razmišljanja učenika o načinima na koje gujavice izmjenjuju tvari te im govori da gujavice imaju zatvoreni optjecajni sustav. Potiče učenike da se prisjete optjecajnoga sustava mekušaca i da popune priloženu mapu usporedbe. U kvadrate u sredini mape pišu glavna obilježja optjecajnoga sustava, a na vodoravne crte pišu što je karakteristično samo za otvoreni/zatvoreni optjecajni sustav. Skupine predstavljaju svoje mape ostalim učenicima. Učitelj prati rad, pomaže i upućuje po potrebi (ostvaruju 3. ishod).



Nakon što su naučili ponešto o građi i funkcijama kolutićavaca, učenici prosuđuju kako bi dugoročna promjena uvjeta okoliša/staništa u kojemu žive utjecala na promjenu građe i ponašanja gujavica. Učenici rade u skupini. Jedan par unutar skupine zadaje drugomu paru neku zamišljenu promjenu uvjeta u okolišu/staništu te im zadaje da procijene kako bi se to odrazilo na kolutićavce (prvenstveno gujavice). Učenici pišu svoja predviđanja, a par koji im je zadao zadatak provjerava napisano. Učitelj prati rad svake skupine i pomaže po potrebi. Zatim izdvoji nekoliko parova učenika koji će ostatku razreda izložiti svoje ideje. Nakon te aktivnosti učenici rješavaju zadatak na kraju jedinice DOS-a (ostvaruju 5. ishod).

Završni dio

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

- Nabrojte nekoliko vrsta koje spadaju u kolutićavce.
- Kako su kolutićavci kao skupina dobili ime?
- Zašto je koža gujavice uvijek vlažna?
- Kako prstenasti mišići pomažu u kretanju gujavice?
- Opišite povezanost unutarnje kolutićavosti i sposobnosti regeneracije tkiva.
- Kako pojava zatvorenoga optjecajnog sustava utječe na opskrbu tkiva kisikom i hranom?
- Kako gujavice svojim načinom života i prehranom olakšavaju život drugim vrstama u tlu?
- Zašto se pijavice i danas mogu iskoristiti u liječenju ugrušaka npr. kod mikrokirurgije oka?
- Ako se određeno zemljište zagadi kemijskim otpadom, zašto će gujavice prije reagirati nego npr. kukci koji se hrane na isti način kao i one?

Učenici pišu odgovore u svoje u bilježnice ili na njih usmeno odgovaraju. Učitelj upućuje učenike da svatko za sebe promisli o odgovoru na postavljeno pitanje te izabere jednoga učenika koji će ponuditi odgovor. Učenici koji smatraju da je odgovor točan, dignu palac gore, a koji misle da odgovor nije točan, pokažu palac dolje. Učitelj izabere jednoga učenika da objasni zašto se slaže s ponuđenim odgovorom te drugog da kaže zašto se ne slaže.

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 osmisle izgradnju lumbrikarija u učionici uporabom svakodnevnih kućanskih pomagala.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Prilikom primjene metode vruće olovke učenicima s teškoćama valja produljiti vrijeme pisanja, postaviti točno određena pitanja po kojima trebaju pisati ili dati zadatak tipa dovršavanja započetih rečenica. Prilikom rješavanja zadatka mape usporedbe učenicima treba dati kartice s ponuđenim odgovorima koje će oni smjestiti u odgovarajuće polje. U radu u skupini ili paru učeniku s teškoćama treba dati jasnu ulogu i zadatak koji treba riješiti. Tijekom osvrta na sat pitanja koja postavlja učitelj trebaju biti razumljiva svim učenicima (pa tako i učenicima s teškoćama).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Daroviti učenici mogu izraditi kartice kao na sljedećoj poveznici: <https://montessori123.com/collections/zoology-parts-of-invertebrates>

S pomoću tih kartica svi učenici mogu ponavljati gradivo i zabaviti se. Daroviti mogu osmisliti i igru s karticama s pisanim pravilima igre.



4.7. Člankonošci

Obrada novoga gradiva; 3 sata

Generičke kompetencije:

suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike.

Temeljni koncept: evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Upoznati se s raznolikošću člankonožaca te raspraviti o povezanosti građe i funkcija njihova organizma s načinom života i zastupljenošću u biosferi.

Na **prvome** se satu ostvaruju sljedeći ishodi:

1. Prepoznati tipične predstavnike skupine i vrednovati njihov utjecaj na život u biosferi.
2. Ispitati kako su promjene životnih uvjeta tijekom geoloških doba utjecale na promjenu u veličini kukaca.

Uvodni dio

Uključi se!

Na početku sata, tijekom uvoda u nastavnu jedinicu, učenici stvaraju grozd na temu *Člankonošci*. Svatko od njih navodi ono što zna o u člankonošcima u obliku organiziranije inačice oluje ideje. Zatim grozdove zamjenjuju s osobom do sebe koja oznakama + (i ja sam to zapisao), – (ovo nisam zapisao) i ? (je li ovo točno) označava sličnosti i razlike sa svojim grozdom. Nakon toga učenici rješavaju zadatak *Obilježja člankonožaca* u sklopu jedinice DOS-a.

Središnji dio

Učitelj priprema fotografije većega formata na kojima su predstavnici skupina člankonožaca, ali i fotografije *Peripatusa* i vrsta člankonožaca koje su živjele u paleozoiku. Postavlja sljedeća pitanja učenicima: *Što se promijenilo? Zašto je došlo do tolike promjene u veličini i građi tijela člankonožaca? Zašto tijelo člankonožaca više nije toliko kolutičavo?*

Učenici metodom tablice predviđanja navode neke od mogućih scenarija. Zatim izlažu ostatku razreda svoje ideje. Učitelj im nakon toga demonstrira nizom kratkih pokusa neke od razloga navedenih promjena. Pri tome mu mogu pomoći sljedeće poveznice: <http://www.bioteka.hr/modules/evolucijasvijeta/article.php?storyid=15> i <http://www.bioteka.hr/modules/evolucijasvijeta/article.php?storyid=32> (ostvaruje 2. ishod).

Učenici raspravljaju o utjecaju današnjih člankonožaca na čovjekov život. Kao početnu aktivnost izrađuju T-tablicu u kojoj navode pozitivna i negativna djelovanja člankonožaca na život čovjeka i biosfere. Uspoređuju svoje popise i odlučuju o važnosti člankonožaca. *Trebamo li kontrolirati njihovu brojnost? Možemo li kontrolirati brojnost člankonožaca uporabom biološki prihvatljivih sredstava/organizama?* Na taj način djelomično se ostvaruje 1. ishod.

Završni dio

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

- Navedi tri vrste koje predstavljaju rakove, klještare i kukce.
- Može li svijet opstati ako nestanu pčele?
- Kako člankonošci utječu na čovjekovo zdravlje? Uzrokuju li bolesti ili su samo prijenosnici nametnika?
- Je li podjela tijela člankonožaca na regije povezana s njihovom pokretljivošću?
- Kada su se na kopnu pojavili prvi člankonošci?
- Koji su životni uvjeti vladali u paleozoiku? Koje su prilagodbe člankonošci morali razviti da bi mogli živjeti na kopnu?
- Kako tlak zraka utječe na život kukaca?
- Navedite prilagodbe koje su kukcima i klještarima omogućile život na kopnu.

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 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 poziva učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da napišu jesu li i na čemu tijekom sata doživjeli AHA efekt.

Na **drugome** se satu ostvaruju sljedeći ishodi:

1. Na tipičnim predstavnicima skupina argumentirati povezanost građe i funkcije organizama s njihovim načinom života i staništem.
2. Povezati uspješnost prilagodbi skupine s njihovim preživljavanjem i zastupljenošću u okolišu.

Uvodni dio

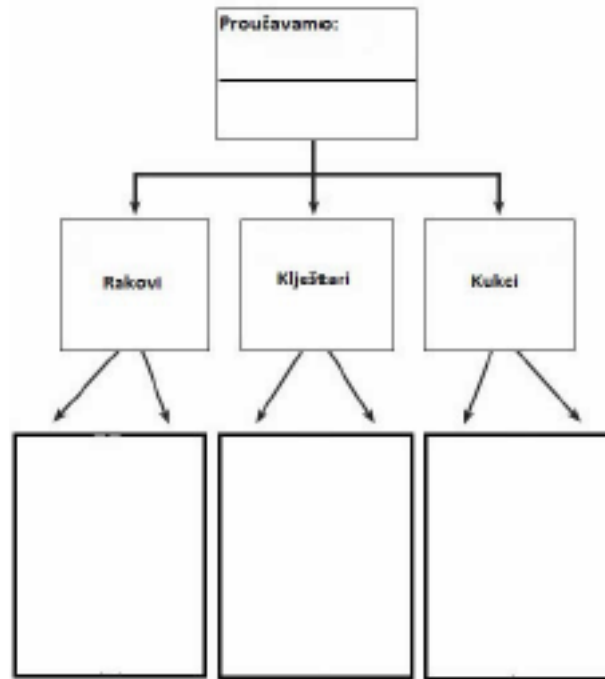
Uključi se!

Učenici u paru igraju igru *točno – netočno*. Prvi učenik navede određenu tvrdnju o člankonošcima. Učenik u paru mora reći je li navedena tvrdnja točna ili netočna. U slučaju da smatra da je tvrdnja netočna, mora ponuditi ispravak tvrdnje. Učitelj prati rad svakoga para i pomaže po potrebi.

Središnji dio

Učenici sljedeću aktivnost rade u skupinama. Svaka skupina ima zadatak proučiti određeni element građe / organski sustav kod svih skupina člankonožaca i popuniti svoj radni list. Proučavaju se sljedeći naslovi:

1. Vanjski izgled; 2. Osjetila i živčani sustav; 3. Prehrana; 4. Disanje i optjecajni sustav; 5. Razmnožavanje. Na kraju svoja opažanja/zabilješke izlažu ostatku razreda. Učitelj prati rad svake skupine i pomaže po potrebi. Na taj način ostvaruju 1. ishod.



Nakon predstavljanja skupina učitelj postavlja nekoliko pitanja. Primjerice: *Kako je prehrana kukaca povezana s njihovom velikom brojnošću i rasprostranjenošću? Treba li kukcima zatvoreni krvotok? Zašto su predljive bradavice jedna od najvećih prednosti u građi pauka?* i sl. kako bi provjerio razumijevanje prezentiranoga (ostvaruju 2. ishod).

Završni dio

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

- Na koje cjeline dijelimo tijelo člankonožaca?
- Kako oklop pomaže člankonošcima u preživljavanju?
- Kako se kreću člankonošci?
- Kako čeljusne nožice pomažu člankonošcima u svakodnevnome životu?
- Jesu li uzdušnice dovoljne za opskrbu stanica kisikom?
- Kako žlijezde koje proizvode otrov pomažu paucima i nekim kukcima u preživljavanju?
- Zašto rakovi prilikom presvlačenja pojedu svoj stari oklop?
- Imaju li svi kukci iste usne organe?

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 život zadružnih kukaca s pomoću navedenih poveznica u DOS-u.

Na **trećemu** se satu ostvaruju sljedeći ishodi:

1. Povezati uspješnost prilagodbi skupine s njihovim preživljavanjem i zastupljenošću u okolišu.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici pisanjem činkvine sažimaju svoje dosadašnje znanje o pojedinoj skupini člankonožaca. Čitaju svoje uratke ostatku razreda koji jačinom pljeska odlučuje o najkvalitetnijim radovima.

Središnji dio

Učitelj upućuje učenike na rješavanje zadatka o rakovima i njihovoj reakciji na promjenu temperature okoliša. Svatko neka promisli o odgovoru na postavljena pitanja, a učitelj će odabrati jednoga učenika koji će ponuditi odgovor. Učenici koji smatraju da je odgovor točan, dignu palac gore, koji misle da odgovor nije točan, pokažu palac dolje. Učitelj izabere jednoga učenika da objasni zašto se slaže s ponuđenim odgovorom te drugog da kaže zašto se ne slaže.

Na osnovi domaćega rada (prikupljanje informacija o zadružnim kukcima) učenici izrađuju strip kojim objašnjavaju život i podjelu rada unutar jedne kolonije. Svoje radove izlažu u obliku galerije. Učenici komentare na pojedini strip ostavljaju na *post-it* papirićima. Tim dvjema aktivnostima ostvaruje se 1. ishod.

Učenici uz učiteljevu pomoć organiziraju debatu na temu *Treba li prikupljati kukce i druge člankonošce za izradu zbirki?*

Završni dio

Učitelj i učenici rade osvrt na sat. Učenici trebaju popuniti kategorijsku tablicu o člankonošcima. 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 riješe kviz na kraju jedinice DOS-a.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Prije promatranja fotografija člankonožaca učenicima treba dati uputu na koje dijelove tijela moraju obratiti pažnju. Detaljne upute za izvedbu pokusa u radu s učenicima s teškoćama možete pronaći u didaktičko-metodičkome priručniku. Kao pripremu za raspravu učenicima s teškoćama prema potrebi treba dati unaprijed pripremljene nedovršene rečenice ili natuknice koje će im olakšati sudjelovanje u raspravi.

Za domaću zadaću o životu zadružnih kukaca učenici s teškoćama moraju dobiti popis izvora (ne previše) kojima će se koristiti te jasne upute i zadatke na što sve trebaju obratiti pažnju. U debati ne trebaju sudjelovati učenici koji to ne žele, zadatak za njih može biti pisani ili praktični rad. U radu je moguće iskoristiti specifičnosti vida pčela za dodatnu senzibilizaciju učenika za učenike s oštećenjem vida.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Daroviti učenici mogu organizirati druženje s pčelarom, pripremiti pitanja za intervju s njim, prezentirati naučeno ostalim učenicima (snimiti film, izraditi prezentaciju).

Mogu osmisliti igru kojom će naučiti ostale učenike o načinu komunikacije među pčelama u košnici. (kružni ples/ples zadatkom)

http://digre.pmf.unizg.hr/4580/1/Preininger_seminarski_rad.pdf

<https://www.youtube.com/watch?v=pb1IRI-YePU>



4.8. Bodljikaši

Obrada novoga gradiva; 1 sat

Generičke kompetencije:

suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike.

Temeljni koncept: evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Upoznati se s predstavnicima bodljikaša te na odabranim primjerima povezati građu i funkcije s načinom života skupine.

Na satu se ostvaruju sljedeći ishodi:

1. Izdvojiti tipične predstavnike skupina.
2. Povezati građu i osnovne životne funkcije bodljikaša s njihovim načinom života i potrošnjom energije.
3. Prepoznati pojednostavljanje građe i funkcija kao posljedicu postupnoga oblikovanja tijekom evolucije.
4. Procijeniti važnost bodljikaša za čovjeka i vodene ekosustave.

Uvodni dio

Uključi se!

Učitelj pita učenike jesu li ikada nagazili na morskoga ježinca, jesu li ulovili trpa ili zvjezdaču, jesu li uočili sličnosti između navedenih vrsta i pomislili da pripadaju istoj skupini organizama. Uputite učenike da prouče galeriju fotografija priloženu u DOS-u kako bi mogli prepoznati i opisati tipične predstavnike skupine (ostvaruju 1. ishod). Učenici nakon razgovora o raznolikosti bodljikaša promatraju video o kretanju zvjezdače priložen u DOS-u i odgovaraju na pitanja koja ga prate.

Središnji dio

Učitelj govori učenicima kako su bodljikaši nekada bili složenije građena skupina, no s promjenom načina života došlo je i do pojednostavljenja građe organskih sustava. Nakon toga ih upućuje da pročitaju ulomke o vodožilnome sustavu bodljikaša i njihovoj prehrani te da izrade strip o istome (ostvaruju 2. i 3. ishod). Na kraju učenici izlažu stripove u obliku razredne galerije te drugi učenici s pomoću *post-it* papirića komentiraju točnost podataka i ocjenjuju ih. Nakon komentara radova učenici u svojim bilježnicama dopunjavaju/prepravljaju odgovore koje su napisali a povezani su s kretanjem zvjezdače.

Učenici se prisjećaju razmnožavanja drugih sjedilačkih organizama te rješavaju zadatak o razmnožavanju bodljikaša (ostvaruju 2. ishod). Uspoređuju navedena razmnožavanja te raspravljaju o njihovim prednostima i manama. Učitelj dodatno potiče raspravu postavljanjem pitanja o regeneracijskoj moći bodljikaša.

Učitelj upućuje učenike na rješavanje zadatka o ježincima i njihovoj reakciji na promjenu temperature okoliša. Svatko za sebe neka promisli o odgovoru na postavljena pitanja, a učitelj će odabrati jednoga učenika koji će ponuditi odgovor. Učenici koji smatraju da je odgovor točan, dignu palac gore, koji misle

da odgovor nije točan, pokažu palac dolje. Učitelj izabere jednoga učenika da objasni zašto se slaže s ponuđenim odgovorom te drugog da kaže zašto se ne slaže.

Završni dio

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

- Izdvojite u priloženoj galeriji vrste koje spadaju u bodljikaše.
- Koje skupine životinja nazivamo bodljikašima?
- Koje sve zadaće obavlja vodožilni sustav?
- Kako istovremeno kretanje i hranjenje pomaže u čuvanju energije?
- S obzirom na sjedilački način života, koji su organski sustavi pojednostavljeni?
- Koja je prednost pokretne ličinke?
- Zašto ježinci nemaju dobro razvijen živčani sustav?
- Trebaju li bodljikašima bubrezi?
- Imaju li bodljikaši potrebu za srcem?
- Zašto se ježinci nazivaju čistačima morskoga dna?
- Mogu li se bodljikaši konzumirati u prehrani? Navedite primjere.

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** uz dodatnu uputu da ilustriraju usporedbu bodljikaša s drugim morskim sjedilačkim organizmima (što im je zajedničko, po čemu se razlikuju i sl.). Na sljedećemu satu učenici s učiteljem provjeravaju točnost zadatka ili traže pomoć.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Za izradu stripa učenicima s teškoćama valja ponuditi gotove sličice koje će oni lijepiti ili oblaćice s upisanim tekstom koji oni trebaju ilustrirati. Zadatke treba osmisliti tako da svi učenici imaju priliku dobiti pozitivan komentar ostalih učenika u razredu.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Daroviti učenici mogu izraditi plakat kojim će druge učenike upoznati sa zanimljivostima o bodljikašima koji žive u Jadranskom moru ili pogledati i prezentirati film koji mogu pogledati na sljedećoj poveznici: https://www.youtube.com/watch?time_continue=24&v=pSo30IRHaAw



4.9. Viši beskralježnjaci – ponavljanje

Sistematizacija (ponavljanje) gradiva; 2 sata

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

Temeljni koncept: evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Sistematizirati i primijeniti znanja o višim beskralježnjacima.

Na **prvome** se satu ostvaruju sljedeći ishodi:

1. Na tipičnim predstavnicima skupina argumentirati povezanost građe i funkcije organizama s njihovim načinom života i staništem.
2. Interpretirati usložnjavanje građe i funkcija kao posljedicu postupnoga oblikovanja tijekom evolucije.
3. Raspraviti o uzrocima ugroženosti vrsta i populacija u biosferi.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici u uvodnome dijelu sata igraju igru kockarenja. Svaki broj na kocki predstavlja jedno pitanje npr.: 1. *Kako možemo podijeliti ovu skupinu beskralježnjaka?*; 2. *Na kojim ćemo ih staništima najčešće pronaći?*; 3. *Opiši njihov vanjski izgled (pokrov, regije tijela i sl.);* 4. *Kako izmjenjuju tvari i plinove?*; 5. *Što znate o njihovim osjetilima i živčanome sustavu?*; 6. *Opišite razmnožavanje i razvoj mladih (preobrazba, ličinke i sl.).* Prije nego baci kocku, osoba koja igra nakon trenutačnoga igrača, zadaje skupinu viših beskralježnjaka na koju će se odgovor odnositi (kolutičavci, člankonošci ili bodljikaši). Na taj se način ostvaruju 1. i 2. ishod.

Središnji dio

U nastavku učenici u parovima rješavaju zadatak o gujavicama kao biološkim indikatorima. Odgovore nakon izvedenoga zadatka izmjenjuju s parom do sebe te se međusobno korigiraju i dopunjavaju (ostvaruju 1. ishod). Nakon navedene aktivnosti odgovore čitaju ostatku razreda. Učenici koji smatraju da je odgovor točan, dignu palac gore, koji misle da odgovor nije točan, pokazu palac dolje. Učitelj odabire jednoga učenika da objasni zašto se slaže s ponuđenim odgovorom te drugog da kaže zašto se ne slaže. S pomoću poveznica priloženih u DOS-u učenici postaju stručnjaci za člankonošce na jedan dan. Navedena aktivnost zamišljena je u izvedbi četveročlanih skupina. Svaka skupina bit će stručnjak za jednu od navedenih tema te će ju kasnije metodom slagalice izložiti ostatku razreda (ostvaruju 2. i 3. ishod).

Završni dio

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

- Usporedite organske sustave člankonožaca, kolutićavaca i bodljikaša osvrćući se na njihove tipične predstavnike.
- Kako vanjski kostur (oklop) pomaže člankonošcima u preživljavanju?
- Kako je prehrana pomogla kukcima da pokore svijet?
- Koje su prilagodbe kukci morali razviti kako bi u potpunosti mogli prijeći živjeti na kopno?
- Izdvojite tri evolucijska napretka koja su se pojavila kod viših beskralježnjaka.
- Objasnite prednosti postojanja zatvorenoga optjecajnog sustava.
- Koje su prednosti disanja kožom kod kolutićavaca?
- Treba li kukcima zatvoreni optjecajni sustav?

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 zatim 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** uz dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati posebnosti viših beskralježnjaka te jesu li i na čemu doživjeli tijekom sata AHA efekt, dodatno pitanje na koje žele na sljedećim satima dobiti odgovor).

Za rad kod kuće učitelj predlaže da učenici osmisle vlastito razvojno stablo na kojemu bi prikazali razvoj skupina beskralježnjaka.

Na **drugome** se satu ostvaruju sljedeći ishodi:

1. Ukazati na evolucijske napretke pojedinih skupina i njihovu ulogu u razvojnome stablu živoga svijeta.
2. Predložiti promjene u vlastitome okolišu koje mogu imati pozitivan učinak na očuvanje biološke raznolikosti i održivi razvoj.
3. Povezati utjecaj životnih uvjeta s razvojem prilagodbi kod vrsta.

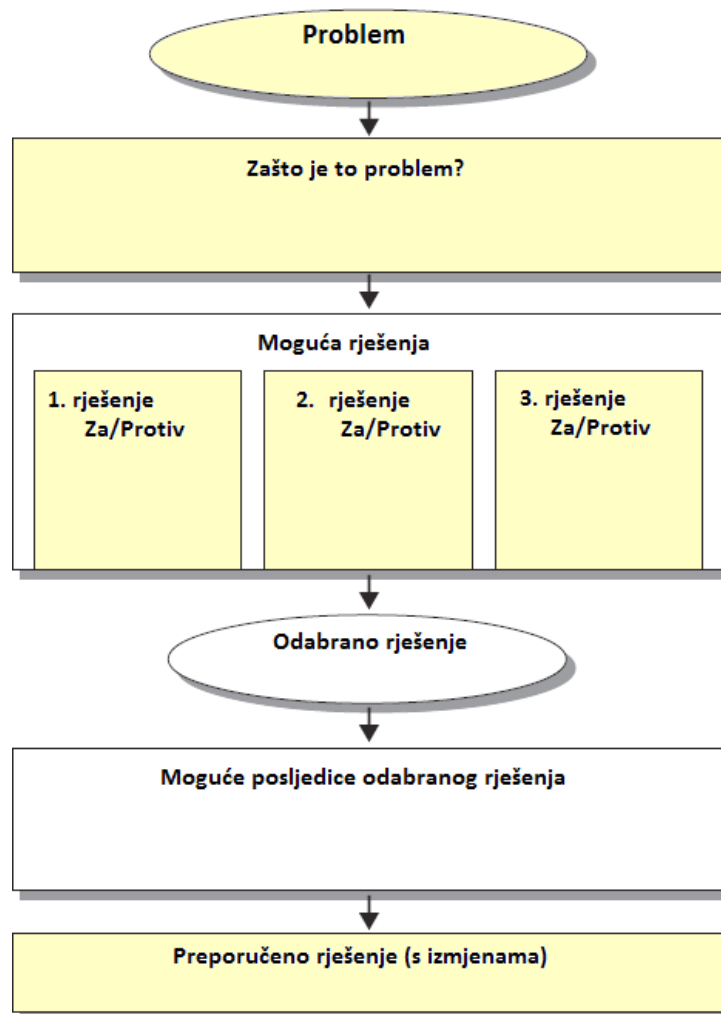
Uvodni dio

Uključi se!

Učenici metodom neprekinutoga pisanja (vruća olovka) predlažu načine na koje oni mogu postići pozitivni pomak u očuvanju biološke raznolikosti i održivoga razvoja. Zatim čitaju svoje radove, a odabrani predstavnici bilježe ideje koje su se najčešće javljale. Učenici i učitelj sklapaju ugovor o poštivanju i uvođenju navedenih promjena u svoju svakodnevicu. Na ovaj način ostvaruje se 2. ishod.

Središnji dio

Metodom vođenoga čitanja učenici proučavaju tekst poglavlja *Kukci i insekticidi*. Na pojedinim mjestima u tekstu učitelj radi stanku i postavlja pitanja o onome što se do tada dogodilo (refleksija), zatim pitanja o samoj temi teksta, a prije nego učenici nastave dalje čitati, postavi im pitanje kojim se od učenika traži da predvide što će se dogoditi dalje u tekstu. Zatim učenici u paru odgovaraju na pitanja koja se nalaze uz tekst. U odgovaranju na pitanje br. 4 koriste se priloženom mapom za rješavanje problema.



Par prvo popunjava gornja tri reda žutih polja. Zatim razmijene mape s parom do sebe koji im piše kritički osvrt u bijela polja mape. Po povratku mape prvotnim autorima oni popunjavaju posljednju rubriku u skladu s izmjenama recenzentskoga para. Učitelj prati rad, pomaže i upućuje po potrebi. Rezultati se izlažu ostatku razreda koji papirićima različitih boja ocjenjuju prezentirano. Zeleni papirić (izvršno učinjen rad), žuti (potrebno je malo više truda) i crveni papirić (rad nije ispunio zadana očekivanja). Rad s najvećim brojem prikupljenih zelenih papirića može biti nagrađen i odgovarajućom ocjenom. Na ovaj način ostvaruju 3. ishod.

U nastavku učenici u parovima rješavaju zadatak o bodljikašima kao biološkim indikatorima. Odgovore nakon izvedenoga zadatka izmjenjuju s parom do sebe te se međusobno korigiraju i dopunjavaju (ostvaruju 3. ishod). Nakon navedene aktivnosti odgovore čitaju ostatku razreda. Učenici koji smatraju da je odgovor točan, dignu palac gore, koji misle da odgovor nije točan, pokazuju palac dolje. Učitelj odabire jednoga učenika da objasni zašto se slaže s ponuđenim odgovorom te drugoga da kaže zašto se ne slaže.

Završni dio

Učitelj i učenici rade osvrt na sat usporedbom kladograma u jedinici DOS-a i onoga kojega su učenici imali za domaći rad. Na ovaj način ostvaruju 1. ishod.

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 riješe provjeru na kraju modula.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Izrada razvojnoga stabla za domaću zadaću mora biti jasno osmišljena s pripremljenim predloškom i materijalima koji će učenicima olakšati rad.

Zadatak vruće olovke potrebno je prilagoditi učenicima s teškoćama, produljiti vrijeme za pisanje ili organizirati aktivnost kao dopunjavanje nedovršenih rečenica.

Prilikom čitanja teksta *Kukci i insekticidi* valja uputiti učenike na korištenje inkluzivnoga prikaza u DOS-u.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Daroviti učenici mogu izraditi plan očuvanja biološke raznolikosti i održivoga razvoja na području na kojemu žive. Darovite učenike u svim jedinicama potrebno je uputiti na korištenje sadržaja za znatiželjne u DOS-u.

Naputak:

Općenite didaktičko-metodičke upute za rad s učenicima s teškoćama možete pronaći na sljedećoj stranici: https://scenariji-poucavanja.e-skole.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



5. MODUL:

Svitkovci

5. MODUL:

Svitkovci

Trajanje: 14 školskih sati

Ishodi modula:

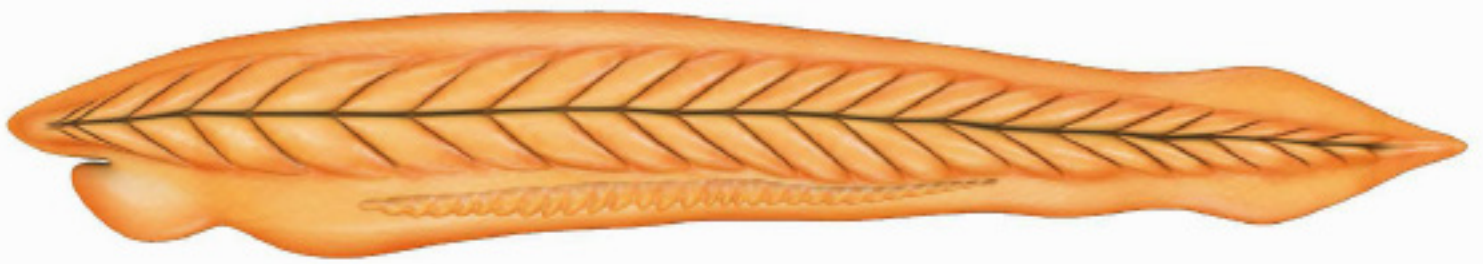
- ✓ Na tipičnim predstavnicima skupina, staviti u odnos povezanost građe i funkcije organizama s njihovim načinom života i staništem
- ✓ Argumentirati usložnjavanje građe i funkcija kao posljedicu postupnog oblikovanja tijekom evolucije
- ✓ Ukazati na evolucijske napretke pojedinih skupina i njihovu ulogu u razvojnom stablu živoga svijeta
- ✓ Raspraviti o uzrocima ugroženosti vrsta i populacija u biosferi
- ✓ Odabrati vrste koje mogu predstavljati potencijalnu opasnost za zdravlje čovjeka i raspraviti o prevenciji
- ✓ Preporučiti promjene u vlastitom okolišu koje mogu imati pozitivan učinak na očuvanje biološke raznolikosti i održivi razvoj

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.

Jedinice DOS-a:

- 5.1. Svitkovci
- 5.2. Ribe i vodozemci
- 5.3. Gmazovi
- 5.4. Ptice
- 5.5. Sisavci
- 5.6. Svitkovci – ponavljanje



5.1. Svitkovci

Obrada novog gradiva: 2 sata

Generičke kompetencije:

Suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike

Temeljni koncept: Evolucija, biološka raznolikost

Cilj: na tipičnim predstavnicima svitkovaca povezati građu i funkcije s načinom života skupine.

Ishodi prvog sata:

1. Prepoznati tipične predstavnike skupina
2. Povezati građu i osnovne funkcije pojedinih skupina svitkovaca s njihovim načinom života i staništima koje naseljavaju
3. Povezati usložnjavanje građe s razvojem novih obilježja tijekom evolucije
4. Staviti u odnos uspješnost prilagodbi skupine s njihovim preživljavanjem i zastupljenošću u okolišu

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici (svatko za sebe) popunjavaju T-tablicu onime što znaju o beskralježnjacima i kralježnjacima. Svoj zapis učenici izmjenjuju sa svojim parom te uspoređuju sličnosti i različitosti. Potom učitelj zamoli jedan par učenika da pročitaju svoj zapis te nadopuni sa zapisom svog para ukoliko imaju nešto drugačije. Potom zamoli drugi par da nadodaju nešto što su oni zapisali, a što prvi par nije rekao i tako redom. Na taj način učenici će uočiti da nisu sve životinje iste te da je došlo do usložnjavanja u građi i zadaćama pojedinih sustava.

Nakon opisane aktivnosti učitelj propituje učenike je li granica između organizama s kralježnicom i onima bez nje uvijek očita. Postoji li možda prijelazni oblik unutarnje potpore? Kako ga zamišljaju? Koja obilježja bi trebao imati? Od kakvog tkiva bi mogao biti građen? Nakon kratke rasprave u grupama, učenici navode najčešća tri odgovora na postavljena pitanja. Učitelj pojašnjava učenicima da su kralježnjaci dio veće skupine koja se naziva svitkovci u kojoj su uz kralježnjake i svitkoglavci i plaštenjaci. Jednostavniji svitkovci imaju unutarnji potporan svitak koji je građen od hrskavice, a tek razvijeniji svitkovci (kralježnjaci) imaju pravu koštanu kralježnicu.

Središnji dio

Proučavanjem fotografija u DOS-u učenici uspoređuju predstavnike skupina svitkovaca tražeći sličnosti i razlike među njima kako bi što lakše odgovorili na postavljena pitanja (ostvaruju 1. ishod). Svoje odgovore izlažu prvo u paru, a zatim u grupi te uz kratku raspravu stvaraju listu osobina za koje smatraju da su zajedničke svim svitkovcima te ih zapisuju na ploču u učionici. Nakon što su sve grupe zapisale svoje liste, učitelj na ploču zapisuje listu osobina navedenih u jedinici DOS-a te učenici traže sličnosti i razlike u zapisanome. Jesu li sve navedene zajedničke osobine odmah uočljive? Po potrebi učenici dopunjavaju svoje zabilješke u bilježnicama.

Učitelj prikazuje fotografiju kopljače i na ploču upisuje određene pojmove poput *zakopana u pijesak, plivanje vijuganjem, škržno ždrijelo i vanjska oplodnja* te upućuje učenike da svatko za sebe uz pomoć navedenih pojmova opiše kopljaču. U trajanju od 10 minuta, tehnikom vruće olovke potrebno je opisati građu i način života kopljače kako je učenici zamišljaju (temeljem fotografije i zapisanih pojmova). Po završetku, određeni broj učenika čita svoje uratke, a ostatak razreda ih nadopunjava svojim zapisima i idejama. Po tome učitelj temeljem učeničkih zapisa i bioloških spoznaja na ploči iscrtava grozd koji učenici kopiraju u svoje bilježnice kao plan ploče o svitkoglavcima (djelomično se ostvaruje 2., 3. i 4. ishod).

Završni dio

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

- Izdvojite četiri razlike po kojima ćemo lako razlikovati beskraljeznjaka od kraljeznjaka.
- Kako je unutarjni potporni sustav pomogao kopnenim životinjama da porastu?
- Koje su prednosti smještanja živčanog sustava na leđnu stranu tijela?
- Imaju li žabe svitak ikada u životu?
- Kako se kopljače hrane?
- Imaju li kopljače potrebu za posebnim organom za disanje ili je s obzirom na njihovu veličinu i način života ovo dovoljno?
- Koje su prednosti, a koje mane vanjske oplodnje?

Učenici pišu odgovore 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. Ukoliko učenici ne znaju odgovoriti na postavljeno pitanje podižu crveni listić. Učitelj potom uz pomoć drugih učenika objašnjava učeniku pitanje. Ukoliko zna djelomično 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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice).

Ishod **drugog** sata:

1. Povezati građu i osnovne funkcije pojedinih skupina svitkovaca s njihovim načinom života i staništima koje naseljavaju
2. Povezati usložnjavanje građe s razvojem novih obilježja tijekom evolucije
3. Staviti u odnos uspješnost prilagodbi skupine s njihovim preživljavanjem i zastupljenošću u okolišu

Uvodni dio

Uključi se!

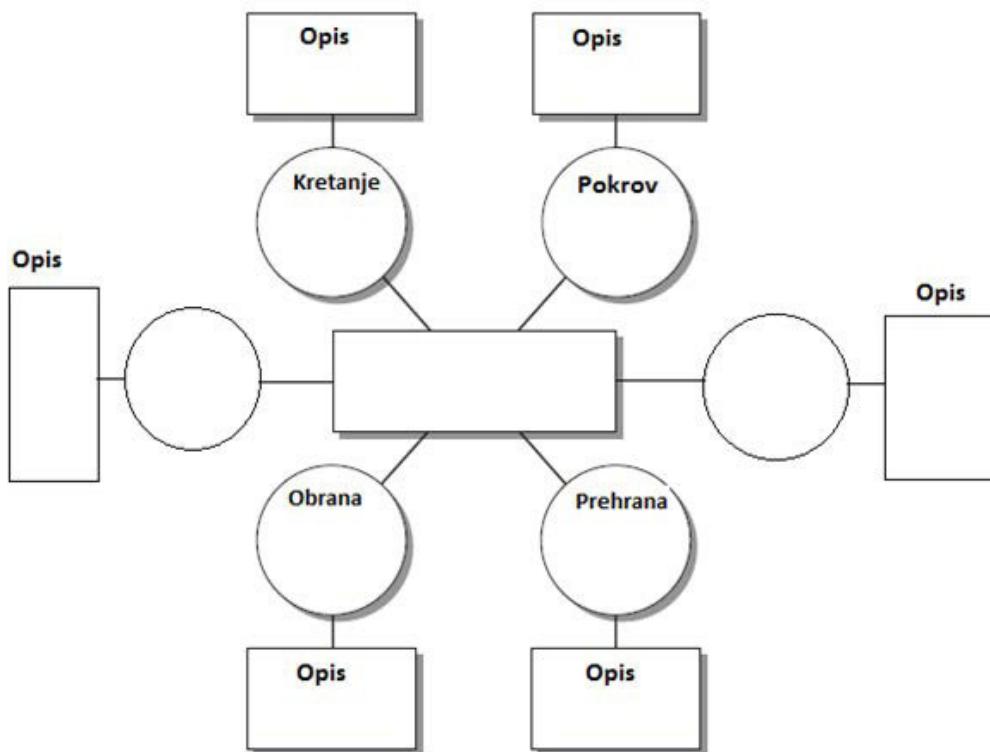
Učenici metodom kolo naokolo navode prednosti i mane sjedilačkog načina života i na taj način se pripremaju za učenje o skupini plaštenjaka. Svoje uratke čitaju pred razredom te se vodi kratka rasprava je li za životinju nužno kretanje ili nije.

Središnji dio

Učitelj izlaže fotografije dostupne u DOS-u i na internetu te potiče učenike na promatranje osobina građe plaštenjaka. Pomoću pitanja poput *Koja je uloga plašta? Je li lakše živjeti u koloniji ili samostalno? Gdje se kod plaštenjaka nalazi svitak?* i sl. potiče se učenike na uočavanje poveznica između građe tijela i načina života skupine. Kroz razgovor i međusobno pojašnjavanje učenici uz pomoć učitelja stvaraju zapis o ovoj skupini (djelomično se ostvaruju 2., 3. i 4. ishod).

Učitelj na ploču postavlja fotografije predstavnika skupina kraljeznjaka. Učenici izvlače papiriće s početnim slovima skupine te svatko za sebe pomoću fotografije na ploči i znanja iz svakodnevnog života popunjava tablicu o skupini koju je izvukao. Kao pomoć u radu učenici mogu koristiti pitanja u jedinici

DOS-a te priloženi predložak za rad. U središnji prostor učenici će upisati naziv skupine kralježnjaka te popuniti navedene kategorije uz pomoć fotografija. Na predlošku su pojedine kategorije bez naziva kako bi učenici samostalno mogli odabrati ono što žele opisati.



Nakon završetka popunjavanja tablica, učenici se spajaju u skupine u skladu sa svojim zadacima (sve „ribe“ sjedaju skupa, svi „vodozemci“, itd.). Učenici uspoređuju ono što su zapisali te izrađuju zajedničku (popravljenu i dopunjenu) kategorizacijsku tablicu određene skupine kralježnjaka koju će kasnije predstaviti ostatku razreda. Tijekom izlaganja moguće je dopisati neke nove informacije koje iznesu učenici iz ostalih skupina. Izrađene finalne tablice izložite na vidljivo mjesto u razredu kako bi tijekom rada na daljnjim jedinicama DOS-a učenici po potrebi mogli dopunjavati i/ili ispravljati zapisano.

Završni dio

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat. Rješavanjem ponuđene dopunjaljke, učenici ponavljaju ključne pojmove vezane uz svitkovce.

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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati posebnosti jednostavnijih skupina svitkovaca u odnosu na kralježnjake te da napišu jesu li u čemu tijekom sata doživjeli AHA efekt, te dodatno pitanje na koje žele tijekom budućih sati dobiti odgovor).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Pri ispunjavanju T-tablice učenicima s teškoćama ponuditi sugestivne tvrdnje koje će oni stavljati u tablicu. Zajednička obilježja svitkovaca kao podsjetnik napisati ili zalijepiti u bilježnicu učenika.

Učenici s teškoćama u svakom od zadataka moraju dobiti jasne upute o tome na koji će način raditi i što se od njih očekuje. Kako je predviđeno puno zadataka koji se rade u grupi ili paru, grupe ili parove složiti tako da budu potpora učenicima s teškoćama.

U aktivnostima suradničkog učenja i zadataka tipa razmisli – razmijeni, učenicima s teškoćama dati unaprijed postavljena pitanja, zadatke na koje trebaju obratiti pozornost.

Prilikom gledanja fotografija učenicima s teškoćama dati jasne upute na što trebaju obratiti pažnju.

Za tehniku vruće olovke učenicima ponuditi nedovršene rečenice s ponuđenim odgovorima ili produžiti vrijeme pisanja odgovora. Ukoliko učenici nisu u mogućnosti prepisati/precrtati s ploče prirediti im kopirane materijale/listiće.

Učenicima s teškoćama potrebno je osigurati dodatno vrijeme za izvršavanje zadatka, pojednostavljivanje naputaka za rad, ali i strukturiranje na manje logičke cjeline. Ključan korak je redovito praćenje i motivacija u radu, s naglaskom na jasan sustav očekivanja i pravila koje učeniku treba često ponavljati. Također, učenicima s teškoćama treba objasniti nepoznate pojmove. Učenicima s teškoćama više odgovaraju kraće etape rada uz dovoljno vremena za ponavljanje i spoznaju teme, a upravo je korisno povezati učenike s drugim vršnjacima u paru kao oblik pomoći ili kontrole rada učenika s teškoćama. Također je dobro napraviti sažetke sadržaja, iz kojih je važno izdvojiti zadatke povezane s ključnim odrednicama sadržaja.

Prilikom rješavanja tablice/predložka potrebno je provjeriti razumiju li učenici što se od njih očekuje, po potrebi pojednostaviti prikaz tablice (vodoravno ili okomito upisivanje pojmova), ili smanjiti broj kategorija koje se opisuju.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Preporuča se osigurati prilagodbu trajanja aktivnosti tijekom istraživanja u skladu s učenikovom koncentracijom, interesima i angažiranošću, više prostora, vremena i materijala. Dodatno može samostalno istražiti, tj. sadržaj treba obraditi detaljnije, svestranije negoli je to uobičajeno, obogatiti ga zanimljivim i manje poznatim ostalim sadržajima koji će se obrađivati.

Uputiti učenike na istraživačke aktivnosti predviđene u jedinicama DOS-a. Učenici mogu pogledati film <https://www.youtube.com/watch?v=pmPZNtCZmWI> te napisati kritički osvrt ili ga predstaviti ostalim učenicima u razredu.



5.2. Ribe i vodozemci

Obrada novog gradiva: 3 sata

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

Temeljni koncept: Evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Na tipičnim predstavnicima skupina povezati građu i funkcije s načinom života i staništem

Ishodi prvog sata:

1. Izdvojiti osnovne značajke građe riba i vodozemaca
2. Interpretirati poveznicu građe s funkcijom i načinom života te promjenama u građi u ovisnosti o kontekstu vremena nastanka skupine i njenog kasnijeg razvoja prema životnim uvjetima
3. Povezati uspješnost prilagodbi skupine s njihovim preživljavanjem i zastupljenošću u okolišu

Uvodni dio

Uključi se!

Učitelj na ploči izlaže fotografije živih fosila (indijska lađica, peripatus, dvodihalica, resoperka) i potiče učenike da metodom razmisli – razmijeni u parovima rasprave o prikazanim vrstama (što im je zajedničko, a što različito, možemo li ih smatrati prijelaznim oblicima, jesu li to evolucijski značajne vrste i sl.). Potom učitelj zamoli jedan par učenika da pročitaju svoj zapis te nadopuni sa zapisom svog para ukoliko imaju nešto drugačije. Potom zamoli drugi par da nadodaju nešto što su oni zapisali, a što prvi par nije rekao i tako redom.

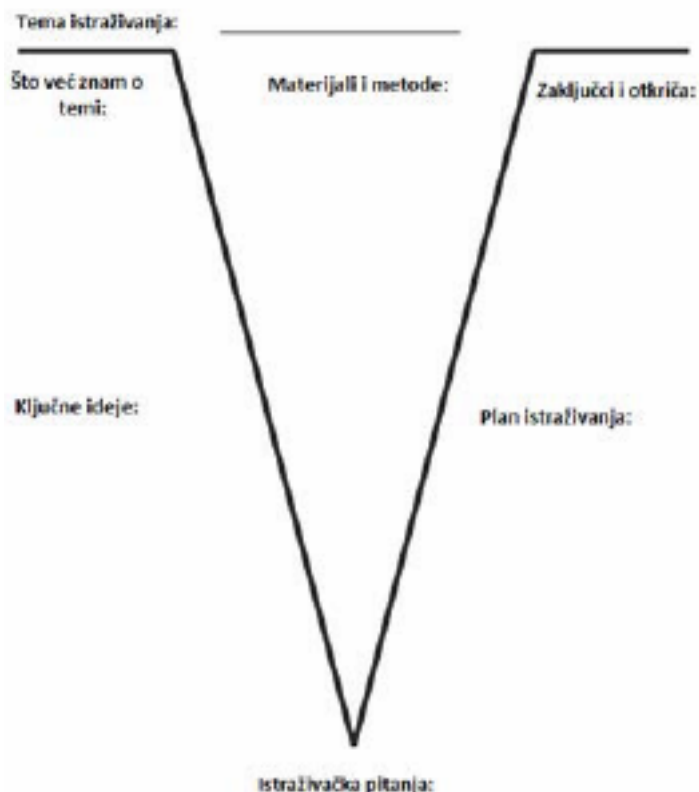
Središnji dio

Kretanje riba olakšano je brojnim evolucijskim prilagodbama u samoj građi tijela. Potaknite učenike da izrade modele riba različitih oblika i veličina tijela te da ih pokušaju pokrenuti tj. učiniti da plivaju.

Kao pomoć može vam poslužiti poveznica https://www.youtube.com/watch?v=uav7b_hMhD8.

Neka izrade različite modele riba – četvrtaste, valjkaste ili vretenaste, glatke i/ili hrapave površine, s većim i/ili manjim brojem peraja. Tijekom izrade i pokretanja modela ribe, učenici mogu zapisivati svoje ideje i postupke na predložak nalik ovome u prilogu. Pri istraživanju bi trebali slijediti znanstvenu metodologiju i prirodoznanstveni pristup.

Učitelj prati rad svake grupe i pomaže po potrebi. Po završetku rada, učenici prezentiraju ostatku razreda svoje ideje i zaključke te izdvajaju osobine koje smatraju ključnima za kretanje riba (djelomično ostvaruju 1. i 2. ishod).



Učitelj demonstracijski izvodi praktični rad s balonima koji predstavljaju plivaće mjehure te potiče učenike na raspravu o njihovoj primjenjivosti u svakodnevnom životu organizama.

Učenici zatim INSERT metodom čitaju dio poglavlja *Vanjski izgled i stanište* koji se tiče vodozemaca kao i poglavlje *Osjetila i živčani sustav* te odgovaraju na pitanja u samome tekstu. Učitelj nasumično proziva učenike koji odgovaraju na pitanja postavljena u poglavlju, a ostali učenici uzdizanjem ili obaranjem palca izražavaju svoje slaganje ili neslaganje s odgovorima (djelomično ostvaruju 1. i 2. ishod).

Završni dio

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat. Učitelj donosi puzzle načinjene od fotografija kostiju udova riba, vodozemaca i resoperki. Učenici u skupinama slažu puzzle te nakon što ih slože bojicama označavaju kosti koje su im zajedničke te tako ukazuju na evolucijsko uslošnjanje i razvoj od zajedničkog pretka. 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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati posebnosti u vanjskom izgledu riba i vodozemaca kao posljedica prilagodbi na stanište i način života te dodatno pitanje na koje žele tijekom budućih sati dobiti odgovor).

Ishodi drugog sata:

1. Izdvojiti osnovne značajke građe riba i vodozemaca
2. Interpretirati poveznicu građe s funkcijom i načinom života te promjenama u građi, u ovisnosti o kontekstu vremena nastanka skupine i njenog kasnijeg razvoja prema životnim uvjetima
3. Povezati uspješnost prilagodbi skupine s njihovim preživljavanjem i zastupljenošću u okolišu

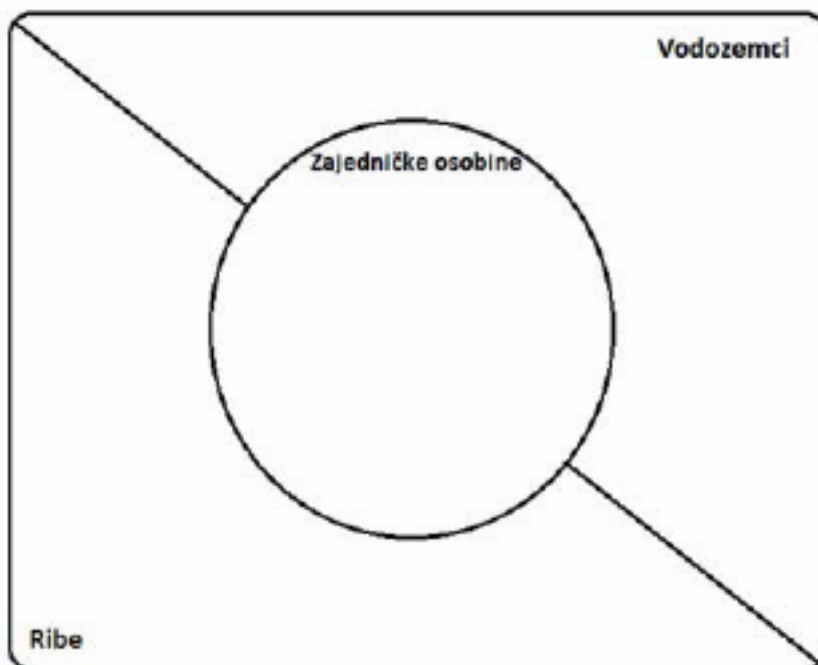
Uvodni dio

Uključi se!

Učenici pišu kratki sastav/odgovor na pitanje Što bi se dogodilo s ribama i vodozemcima u slučaju globalne suše? Svoj zapis učenici izmjenjuju sa svojim parom te uspoređuju sličnosti i različitosti zapisanoga. Potom učitelj zamoli nekoliko učenika da pročitaju svoje uratke. Učenici uzdizanjem prstiju izjašnjavaju svoje (ne)zadovoljstvo napisanim. Učenik s najvećim brojem bodova (prstiju) kao nagradu može dobiti i prigodnu ocjenu (djelomično se ostvaruje 2. i 3. ishod).

Središnji dio

Učenike raspodijelite u četveročlane skupine. Jedan par iz skupine neka prouči tekst o disanju i krvotoku riba te neka izdvoji najvažnija obilježja istih, a drugi par neka učini isto proučavajući tekst o disanju i krvotoku vodozemaca. Nakon toga, svaki par izlaže ono što su izdvojili kao važno obilježje te zajedno kao skupina utvrđuju koja obilježja disanja i optoka krvi su zajednička ribama i vodozemcima (djelomično se ostvaruje 1. i 2. ishod). Kao pomoć u izdvajanju obilježja, učenicima može poslužiti predložak nalik ovome u prilogu. Po završetku, učitelj zamoli nekoliko skupina da pročitaju svoje uratke. Ostali učenici uzdizanjem crvenih i žutih papirića izražavaju svoje slaganje (žuti), odnosno neslaganje (crveni papirić).



Nakon usporedbe dišnog i krvožilnog sustava, učenici će imati priliku primijeniti svoje znanje o istome na primjeru hibernacije žaba. U skupinama u kojima su se zatekli, učenici metodom suradničkog učenja (razmisli – razmijeni) dolaze do odgovora na pitanja o hibernaciji. Učenici pišu svoje odgovore u bilježnicu ili na njih odgovaraju usmeno (djelomično se ostvaruje 1. i 3. ishod). Učitelj daje učenicima uputu da koriste tri listića. Jedan listić je zelene boje, drugi žute, a treći crvene boje. Ukoliko učenici ni u etapi *razmijeni* ne znaju odgovoriti na postavljeno pitanje podižu crveni listić. Učitelj potom uz pomoć drugih učenika objašnjava skupini pitanje. Ukoliko znaju djelomično odgovor podižu žuti papirić te im učitelj uz pomoć drugih učenika objašnjava.

Učitelj na ploču nasumično zapisuje pojmove vezane za probavilo i prehranu riba i vodozemaca. Učenici kao zadatak imaju u paru posložiti organe probavnog sustava prema točnom redoslijedu, od ulaska hrane u organizam do njenog izlaska te rasporediti prilagodbe i prehranu uz odgovarajuću skupinu. Po završetku zadatka, učenici se javljaju i izlažu svoje rezultate (ostvaruje se 1. ishod).

Završni dio

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

- Zašto ribe guraju vodu?
- Kako građa srca riba i vodozemaca utječe na opskrbu stanicama krvlju, točnije hranom i kisikom?
- Zašto vodozemci tijekom svoga života dišu s tri različita organa?
- Kako vlažna i/ili sluzava koža pomaže ribama i vodozemcima?
- Kako žabe uspijevaju uloviti brze kukce?
- Hoće li suša utjecati samo na poteškoće pri disanju vodozemaca ili će imati i dugoročnije posljedice?
- Žabe nemaju rebra jer su im pluća malena i slabije razvijena. To je i prednost pri kretanju žaba. Kako bi rebra smetala žabama?

Učenici na pitanja odgovaraju usmeno u obliku kviza/natjecanja (koja se skupina prva javi, prva ima pravo odgovora, u slučaju da nisu točno odgovorili prilika se daje sljedećoj skupini i tako sve dok se ne dođe do potpunog i točnog odgovora).

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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati posebnosti proučavanih skupina kraljeznjaka te da napišu jesu li u čemu tijekom sata doživjeli AHA efekt).

Ishodi trećeg sata:

1. Izdvojiti osnovne značajke građe riba i vodozemaca
2. Interpretirati poveznicu građe s funkcijom i načinom života te promjenama u građi u ovisnosti o kontekstu vremena nastanka skupine i njenog kasnijeg razvoja prema životnim uvjetima
3. Povezati uspješnost prilagodbi skupine s njihovim preživljavanjem i zastupljenošću u okolišu
4. Objasniti važnost riba i vodozemaca za čovjeka i vodene ekosustave
5. Argumentirati važnost zaštite prirode i okoliša u svrhu očuvanja vodozemaca

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici kao uvodnu aktivnost izrađuju T-tablicu u kojoj uspoređuju osobine vanjske i unutarnje oplodnje (koje su prednosti, a koje mane, koliko spolnih stanica se proizvodi, gdje se događa oplodnja, koliko će biti potomaka, postoji li skrb za potomke i sl.). Učitelj nasumično odabire nekoliko učenika da pročitaju svoje zapise, a ostatak razreda ispravlja i dopunjava zapisano.

Središnji dio

Učenici su na prethodnom satu podijeljeni u skupine te su za domaću zadaću dobili zadatak da pripreme kratke igrokaze o razmnožavanju žaba i vodozemaca (djelomično se ostvaruju svi ishodi). Dio učenika je nasumičnim odabirom dobilo ulogu kazališnih kritičara te će za vrijeme izvedbe bilježiti koje su moguće pogreške/miskonceptije iznesene tijekom dramskog nastupa i zajedno s učiteljicom i drugim učenicima ocijeniti igrokaze.

Nakon igrokaza, učenici će proučiti poglavlja *Raznolikost riba i Raznolikost vodozemaca* te napisati činkvine o odabranim vrstama te ih izložiti pred razredom (djelomično se ostvaruju 4. i 5. ishod).

Završni dio

Učenici će usporediti zapisano na kategorijskim tablicama o ribama i vodozemcima koje su napravili uz prethodnu nastavnu jedinicu (Svitkovci) s onim što ste naučili tijekom prethodna tri sata. Prema potrebi će dopuniti navedene tablice i ispraviti pogrešne informacije (ako postoje).

Svoje znanje učenici mogu dodatno provjeriti rješavanjem kviza u sklopu jedinice DOS-a.

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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati važnost zaštite vlažnih staništa).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Pri planiranju aktivnosti i rasprave, važno je predvidjeti dulje vrijeme izvođenja aktivnosti za učenike s teškoćama (ako oštećenja ili poremećaji interferiraju sa sposobnostima važnima za proces učenja).

Svaku aktivnost, odnosno svaki zadatak, potrebno je planirati i izvoditi s predviđenim vremenom trajanja, uz uvođenje stanki ako je to učeniku potrebno zbog otklonjive pažnje, bržeg zamaranja i sl. Kod brzopletosti, potrebno je pružiti učeniku strukturu i određeni redoslijed obavljanja zadatka. Stoga se treba obraćati pravilnim govornim modelom, smirenim, tišim i sporijim (laganijim) tempom govora.

Prilikom izrade modela ribe učenicima s teškoćama dati jasne, po koracima razrađene, upute za rad. Po potrebi osigurati im pomoć vršnjaka pri izvođenju motorički zahtjevnijih zadataka.

Predložak za zapisivanje ideja i zapažanja pojednostaviti i prilagoditi ukoliko je to potrebno.

Za pisanje sastavka pripremiti zadatke nedovršenih rečenica (dopunjavanje zadanim pojmovima). Prilikom priprema za igrokaz voditi računa o ulozi koju će učenik s teškoćama dobiti. Važno je da svaki učenik dobije priliku da se pozitivno afirmira i ne bude izložen negativnoj kritici vršnjaka. Na pet pitanja vezanih uz djelovanje niskih temperatura i razmnožavanje štuke voditi računa da to ostane zalijepljeno u učeničku bilježnicu.

Učenicima je potrebno pružiti pomoć prilikom iščitavanja i interpretacije vrijednosti na grafu te u provjeri znanja voditi računa da se stupci povežu s mjesecima ili bojama.

Učenicima je potrebno razjasniti sve nove pojmove (npr. obilježja koja ih krase..)

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Radni zadatci kao i rasprave mogu se prilagođavati razvojnim potrebama i mogućnostima darovitih učenika tako da i sam darovit učenik može predložiti i raditi na dodatnim sadržajima koje će sam pronaći. Kod rasprave nastavnik može za darovitog učenika postaviti viša očekivanja u pogledu neovisnosti i ustrajnosti u postavljenim zadaćama, produbljivanje najizraženijih interesa i bavljenje onim što učenika u tim aktivnostima najviše zanima uz omogućavanje uvjeta za samostalne aktivnosti i samostalno istraživanje. Uputiti učenike da uz pomoć poveznica u DOS-u prošire svoje znanje i zadovolje interese.

Istraživanje mogu proširiti koristeći materijale na poveznici: <http://lifeofahomeschoolmom.com/2014/04/free-frogs-unit-study-printable-pages>



5.3. Gmazovi

Obrada novog gradiva: 2 sata

Generičke kompetencije:

Suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike

Temeljni koncept: Evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Na tipičnim predstavnicima povezati građu i funkcije s načinom života skupine.

Ishodi prvog sata:

1. Na tipičnim predstavnicima objasniti osnovne značajke građe gmazova te ih analizirati s obzirom na funkciju, način života i stanište
2. Izdvojiti evolucijske napretke u građi skupine te argumentirati važnost prilagodbi pri naseljavanju kopna
3. Raspraviti o razlozima izumiranja dinosaurususa

Uvodni dio

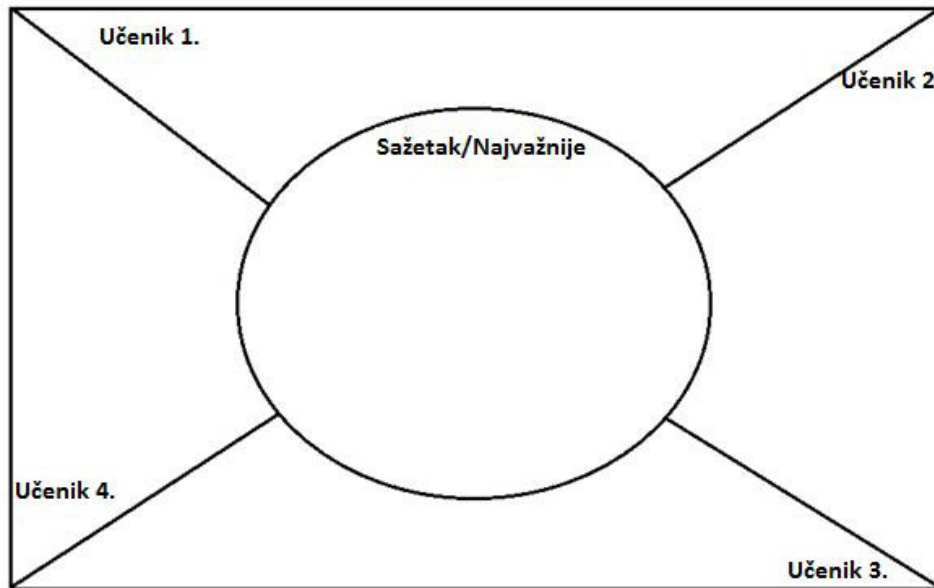
Uključi se!

Učenici su za domaći rad na prethodnom satu dobili zadatak da uz pomoć teksta o dinosaurusima u uvodu ove jedinice DOS-a izrade strip na temu života i izumiranja dinosaurususa. Načinite izložbu pripremljenih stripova. Svi učenici neka pogledaju, prokomentiraju i ocijene izložene stripove. Raspravite jesu li navedeni razlozi izumiranja dinosaurususa realni (ostvaruje se 3. ishod).

Središnji dio

Uz pomoć fotografija o građi kože u gmazova i nekoliko dodatnih fotografija kopnenih člankonožaca potaknite učenike da olujom ideja pronađu sličnosti u građi prikazanih organizama s posebnim osvrtom na prilagodbe u građi koje im olakšavaju život na kopnu. Zajedničkim snagama odaberite koje su najvažnije stavke nužne za život na kopnu i zapišite ih na ploču (djelomično ostvaruju 2. ishod).

Podijelite učenike u skupine kako bi ostatak sata mogli raditi suradničkim učenjem, točnije metodom slagalice. Učenici će u sklopu ekspertne skupine proučiti određeno obilježje i/ili organski sustav (*Vanjski izgled i kretanje, Disanje i optok krvi, Živčani sustav i osjetila te Razmnožavanje*), vratiti se u svoju matičnu skupinu i podučiti ostale članove najvažnijim informacijama (ostvaruju se 1. i 2. ishod). Prilikom rada u ekspertnoj skupini, učenicima može pomoći predložak za suradničko učenje.



Učitelj prati rad svake grupe i pomaže po potrebi. Potom izdvoji nekoliko učenika koji će ostatku razreda izložiti građu i zadaće pojedinog sustava (idealno bi bilo da pojedini sustav predstavljaju članovi matičnih skupina koji nisu eksperti za sustav koji predstavljaju). Ostali učenici uz dizanjem/obaranjem palca ruke pokazuju slažu li se s izloženim ili ne te po potrebi uz dozvolu učitelja dopunjavaju izloženo.

Završni dio

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

- Kada bi danas genetičkim inženjeringom uspjeli oživjeti dinosauruse, u koji biom bi ih naselili i zašto?
- Koje bi bile moguće posljedice oživljavanja dinosaurususa na ostale skupine živih bića?
- Treba li gmazovima voda za preživljavanje? Pojasnite svoj odgovor.
- Na koje se sve načine kreću gmazovi i što im u njihovoj građi tijela pri tome pomaže?
- Kako građa srca zmijske i krokodila utječe na razdiobu krvi prema stanicama?
- Kako gmazovi postižu povišenje tjelesne temperature?
- Zašto zmijske palcaju jezikom?
- Jesu li zmijske dobri noćni lovci?
- Koje su uloge nečisnice kod gmazova?
- Brinu li se gmazovi za svoje mlade?

Učenici pišu svoje odgovore 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. Ukoliko učenici ne znaju odgovoriti na postavljeno pitanje, podižu crveni listić. Učitelj potom uz pomoć drugih učenika objašnjava učeniku pitanje. Ukoliko zna djelomično 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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati posebnosti gmazova u odnosu na druge skupine kralježnjaka te dodatno pitanje na koje žele tijekom budućih sati dobiti odgovor).

Ishodi drugog sata:

1. Na tipičnim predstavnicima objasniti osnovne značajke građi gmazova te ih analizirati s obzirom na funkciju, način života i stanište
2. Izdvojiti evolucijske napretke u građi skupine te argumentirati važnost prilagodbi pri naseljavanju kopna

3. Opravdati važnost zaštite biološke raznolikosti gmazova

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici metodom razmisli – razmijeni u paru, raspravljaju u prehrani gmazova, točnije o tehnikama i obilježjima građe tijela koje im olakšavaju ulov, usitnjavanje i razgradnju hrane. Potom učitelj zamoli jedan par učenika da pročitaju svoj zapis te nakon toga zamoli drugi par da nadodaju nešto što su oni zapisali, a što prvi par nije rekao i tako redom.

Središnji dio

Učenici gledaju video o prehrani gmazova koji se nalazi u DOS-u te odgovaraju na pitanja koja se nalaze uz video. Metodom suradničkog učenja razmisli – razmijeni u paru te unutar manjih skupina uspoređuju odgovore i po potrebi se dopunjavaju i ispravljaju. Skupine se zatim javljaju izložiti odgovore pred ostatkom razreda (ostvaruju se 1. i 2. ishod). Ukoliko se učenici slažu s odgovorima podižu žuti papirić, a ako se ne slažu – crveni. Po završetku aktivnosti, učitelj provjerava je li netko od učenika doživio AHA efekt u odnosu na uvodnu aktivnost.

Nakon toga, uz pomoć poveznica priloženih u DOS-u, učenici izrađuju materijale o raznolikosti gmazova. Ovisno o vlastitim interesima (i dostupnim pomagalicama) mogu izraditi letke o ponašanju pri susretu s otrovnim zmijama, straničnike s osobnim iskaznicama vrsta, infografike o ugroženosti gmazova kao skupine (ili mogu odabrati jednu ugroženu vrstu gmazova). Izrađene materijale predstavljaju ostatku razreda. Učitelj nasumičnim prozivanjem poziva učenike da komentiraju točnost izloženih činjenica (ostvaruje se 3. ishod).

Završni dio

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat tako što rješavaju zadatak popunjavanja Vennovog dijagrama o vodozemcima i gmazovima.

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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati kako zaštititi gmazove od izumiranja, što oni mogu učiniti u svom svakodnevnom životu).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenicima se za izradu stripa mogu zadati temeljni pojmovi koje trebaju upotrijebiti pri izradi stripa. Učenicima se mogu ponuditi gotove sličice koje će oni lijepiti ili oblačiće s upisanim tekstom kojeg oni trebaju ilustrirati.

U pripremi svake aktivnosti važno je voditi brigu da učenici imaju dovoljno vremena za njezino izvođenje i po potrebi traženje pojašnjenja. Prije izvođenja aktivnosti važno je provjeriti razumiju li učenici dobiveni napatuk i pojasniti nejasnoće. Učenicima s teškoćama važno je omogućiti vremensku pripremu za izlaganje, a ukoliko ne pokažu spremnost ne tražiti da izlažu pred razredom.

Pri postavljanju (uvodnog) problemskog pitanja na početku aktivnosti treba potaknuti i ohrabriti učenike s teškoćom da iznesu svoje pretpostavke i navedu primjere. Pri tome nastavnik treba moderirati učenika. Također, učeniku je potrebno objasniti nepoznate pojmove. Za vrijeme rasprave nije poželjno upotrebljavati iznenadna pitanja, otvorena pitanja poput primjerice *Reci mi sve što znaš o...*, dvosmislene poruke ili igre riječima. Odgovore na pitanja vezana uz pokrov tijela učenici bi trebali zapisati u bilježnicu kao podsjetnik. Podatke o građi srca gmazova pripremiti (umnožiti) za svakog učenika i zalijepiti u bilježnicu. Za zadatak usporedbe obilježja gmazova i vodozemaca učenici s teškoćama trebat će dodatnu pomoć i podršku. Kada se obrađuje tema raznolikost gmazova, moguće je smanjiti broj informacija koje će učenik dobiti ovisno o interesu i sposobnostima (prema programu odrediti najbitnije dijelove.)

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Daroviti učenici imaju potrebu za obogaćenim i proširenim odgojno-obrazovnim sadržajem. Razumiju složene i apstraktne ideje, brzo uče i lako zadržavaju ono što su učili. Sjećaju se važnih detalja, koncepata te mogu biti posebno kreativni i detaljni kod pisanja naracije koja će pratiti događaje u videozapisu te to prezentirati ostalim učenicima uz videozapis.

Učenici mogu napraviti zanimljiv pokus slijedeći upute na poveznici: <https://natureintoaction.com/2012/10/19/reptile-vs-amphibian-skin-test-using-hard-boiled-eggs>



5.4. Ptice

Obrada novog gradiva: 2 sata

Generičke kompetencije:

Suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike

Temeljni koncept: Evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Na tipičnim predstavnicima povezati građu i funkcije s načinom života skupine

Ishodi prvog sata:

1. Na tipičnim predstavnicima skupine objasniti osnovne značajke građe ptica te ih analizirati s obzirom na funkciju, način života i stanište
2. Raspraviti o prednostima stalne tjelesne temperature
3. Staviti u odnos uspješnost prilagodbi skupine s njihovim preživljavanjem i zastupljenošću u okolišu
4. Na primjeru leta ptice, istražiti djelovanje zračnih sila, uštedu u potrošnji energije i anatomske prilagodbe koje olakšavaju kretanje letačicama

Uvodni dio

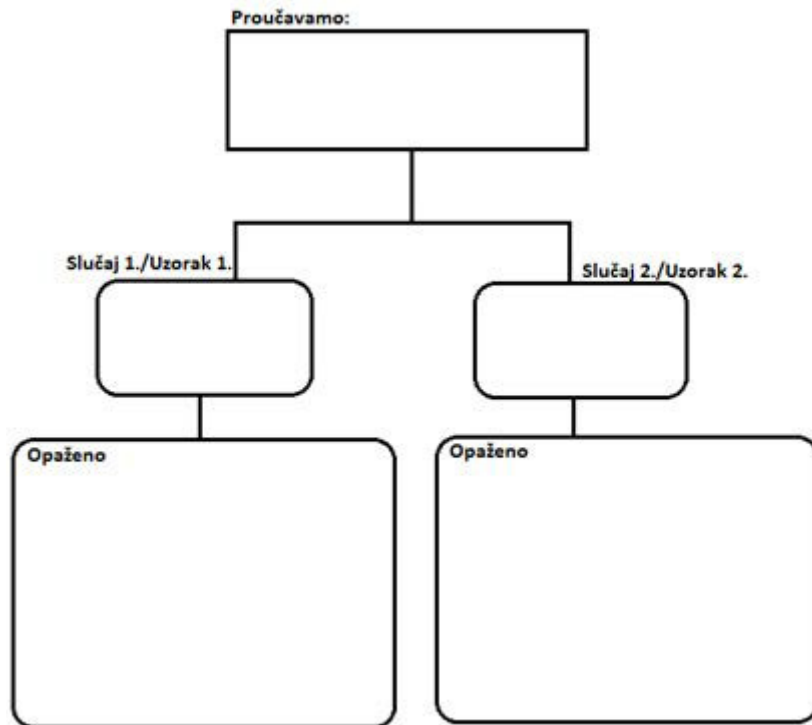
Uključi se!

Učenici proučavaju priloženu fotografiju te metodom razmisli – razmijeni u paru uspoređuju uočeno s učenikom do sebe. Promatranjem građe letećih dinosaurusa i praptilice učenici bi trebali izdvojiti i osobine modernih ptica (ono po čemu se razlikuju u odnosu na ostale skupine). Učitelj nasumično proziva određeni broj učenika kako bi pročitali ono što su zapisali. Ostali učenici komentiraju i nadopunjavaju pročitano svojim zapisima (u slučaju da nešto od toga nije već spomenuto). Nakon toga, učenike se upućuje na promatranje galerije o vanjskom izgledu ptica u DOS-u.

Središnji dio

Za vrijeme proučavanja galerije, učitelj propituje učenike o povezanosti građe i načina života ptica, poput *Kako je perje složeno na tijelu ptice? Utječe li očuvanost i posloženost perja na brzinu leta ptica? Zašto je perje nekih ptica živo obojeno? Što je to mitarenje? Pomažu li trtične žlijezde lučenjem loja održavanju čistoće perja i kretanju ptica?* Kroz raspravu o odgovorima na postavljena pitanja, učenici uočavaju uzročno – posljedične veze između građe tijela ptica i načina života (djelomično se ostvaruju 1.,3. i 4. ishod).

Učitelj zatim upućuje učenike na izvođenje kratkog praktičnog rada o ulogama loja u životu ptice. Zapažanja učenici mogu zabilježiti u svoje bilježnice ili na radne listiće slične ovome u prilogu.



Po završetku rada, učenici izlažu rezultate svoga praktičnog rada te se prema potrebi dopunjavaju u pojašnjavanju istih (vršnjačko učenje).

Nakon toga, učitelj započinje čitanje teksta ulomka *Kako ptice lete?* tehnikom vođenog čitanja. Na mjestima na kojima radi stanku, učitelj postavlja pitanja kojima provjerava razumijevanje do tada pročitano, ali i ona kojima potiče učenike na predviđanje događaja i raspravu (ostvaruje se 4. ishod).

Nadalje učenici INSERT metodom čitaju ulomke *Živčani sustav i osjetila*, *Prehrana*, *Disanje i optok krvi* te *Razmnožavanje*. Po završetku čitanja, ukoliko im nešto nije jasno (sve one rečenice koje su označili sa (-) ili (?) podižu crveni ili žuti papirić kako bi dobili pomoć od učitelja ili ostalih učenika (ostvaruju se 1. 2. i 3. ishod).

Završni dio

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

- Navedite četiri prilagodbe koje pticama olakšavaju letenje.
- Kako fizika i njeni zakoni olakšavaju kretanje ptica?
- Zašto vodene ptice izlučuju više loja kao pokrov svome perju?
- Kako ćete prepoznati ptice grabljivice?
- Zašto ptice nemaju zube i kako usitnjavaju hranu?
- Kako je građeno srce ptica? Koje su prednosti takvoga srca?
- Koja je zadaća zračnih vrećica u tijelu ptica?
- Na temelju čega će ženka odabrati mužjaka?
- Opiši kako se razmnožavaju ptice.
- Koja je razlika između čučavaca i potrkusaca?

Učenici pišu svoje odgovore 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. Ukoliko učenici ne znaju odgovoriti na postavljeno pitanje podižu crveni listić. Učitelj potom uz pomoć drugih učenika objašnjava učeniku pitanje. Ukoliko zna djelomično 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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati jesu li u čemu tijekom sata doživjeli AHA efekt, te dodatno pitanje na koje žele tijekom budućih sati dobiti odgovor).

Ishodi drugog sata:

1. Identificirati tipične predstavnike skupine
2. Raspraviti o prednostima stalne tjelesne temperature
3. Staviti u odnos uspješnost prilagodbi skupine s njihovim preživljavanjem i zastupljenošću u okolišu
4. Objasniti važnost ptica za čovjeka i biosferu

Uvodni dio

Uključi se!

Učitelj na ploči/projektoru prikazuje fotografije Zemlje tijekom razdvajanja i oblikovanja današnjih kontinenata. Zatim proziva nekoliko učenika te im daje fotografije/nazive vrsta ptica neletačica i upućuje ih da ih rasporede na današnje kontinente. U slučaju potrebe, prozvanim učenicima u pomoć priskaču drugi učenici ili učitelj. Učenici potom u parovima raspravljaju zašto su neletačice upravo na tim kontinentima i kako je došlo do toga da su samo tamo zastupljene (djelomično se ostvaruju 1., 3. i 4. ishod). Učitelj nasumično proziva određeni broj učenika kako bi pročitali ono što su zapisali. Ostali učenici komentiraju i nadopunjavaju pročitano svojim zapisima (u slučaju da nešto od toga nije već prethodno spomenuto).

Središnji dio

Organizirajte razrednu debatu s temom *Povećava li toplokrvnost zastupljenost i rasprostranjenost vrsta na Zemlji?* U raspravi učenici mogu primijeniti znanja o svim skupinama svtkovaca o kojima su učili kako bi bili što uspješniji u argumentiranju. Jesu li učenici suci, članovi afirmacijske ili negacijske skupine, odlučuje se nasumičnim izvlačenjem papirića.

Završni dio

Učitelj učenicima zadaje domaću zadaću da izrade foto-zbirku ptica svoga kraja ili da pronađu primjere zanimljivog ponašanja ptica kako bi ih sljedeći sat izložili ostatku razreda.

Kao prijedlog za izradu zadaće navodimo uporabu digitalnog alata Emaze (www.emaze.com).

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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati posebnosti carstva životinja te da napišu jesu li tijekom sata doživjeli AHA efekt, te dodatno pitanje na koje žele tijekom budućih sati dobiti odgovor).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenicima s teškoćama izrazito pomažu zorna i vizualna pomagala, koja karakteriziraju uočljive dijelove na fotografijama, sheme i grafički prikazi te modeli. Nije poželjno upotrebljavati iznenadna pitanja, nego unaprijed pripremljena pitanja za učenika. Prikupljanje podataka pogodna je aktivnost, pri čemu je uputno voditi brigu o interesima učenika i dostupnosti podataka, npr. kod učenika s oštećenjima vida i motoričkim poremećajima. Tijekom rada u paru ili skupini, važno je voditi računa o tome da učenik s teškoćama aktivno sudjeluje u svim aktivnostima koliko može te da nikako ne bude dio skupine kao pasivni promatrač. Dobro je da učenik s teškoćom radi u paru tako da primjerice suučenic (po potrebi) usmjerava učenika ili mu može pomagati. Kod izrade dnevnika učenja i kviza, učeniku možete ponuditi pitanja na koja će odgovoriti, a odgovori na pitanja predstavljat će sažetak rada, kojeg će kasnije učenik moći upotrijebiti za ponavljanje gradiva. Pritom je vrlo važno provjeriti točnost odgovora na pitanja kako bi učenik imao odgovarajući materijal za ponavljanje. Prema programu, interesima i sposobnostima učenika moguće je smanjiti broj podataka koji se daju učenicima.

**Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:**

Darovitim učenicima se preporuča omogućiti samostalan istraživački rad povezan s naglašenim interesom učenika. Važno je omogućiti darovitim učenicima da u svojem radu koriste i nekonvencionalne metode i oblike rada, da se pri istraživanju, učenju i obradi sadržaja koriste npr. digitalnim alatima i drugim alatima suvremene tehnologije. Preporuka za darovite učenike je uvođenje dodatne literature i zadataka.

Bernoullijev princip neka daroviti učenici povežu s vibriranjem glasnica. Daroviti učenici mogu istražiti više o opticama selicama i stanaricama. Kao pomoć može poslužiti poveznica: <http://www.shareitscience.com/2015/10/bird-migration-tracking-lesson-plans.html?sref=pi>



5.5. Sisavci

Obrada novog gradiva: 2 sata

Generičke kompetencije:

Suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike

Temeljni koncept: Evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Na tipičnim predstavnicima povezati građu i funkcije s načinom života skupine

Ishodi prvog sata:

1. Prepoznati česte predstavnike skupina sisavaca
2. Na tipičnim predstavnicima objasniti osnovne značajke građe sisavaca te ih analizirati s obzirom na funkciju, način života i stanište
3. Ukazati na evolucijske napretke kod sisavaca i istaknuti njihove prilagodbe na različite životne uvjete

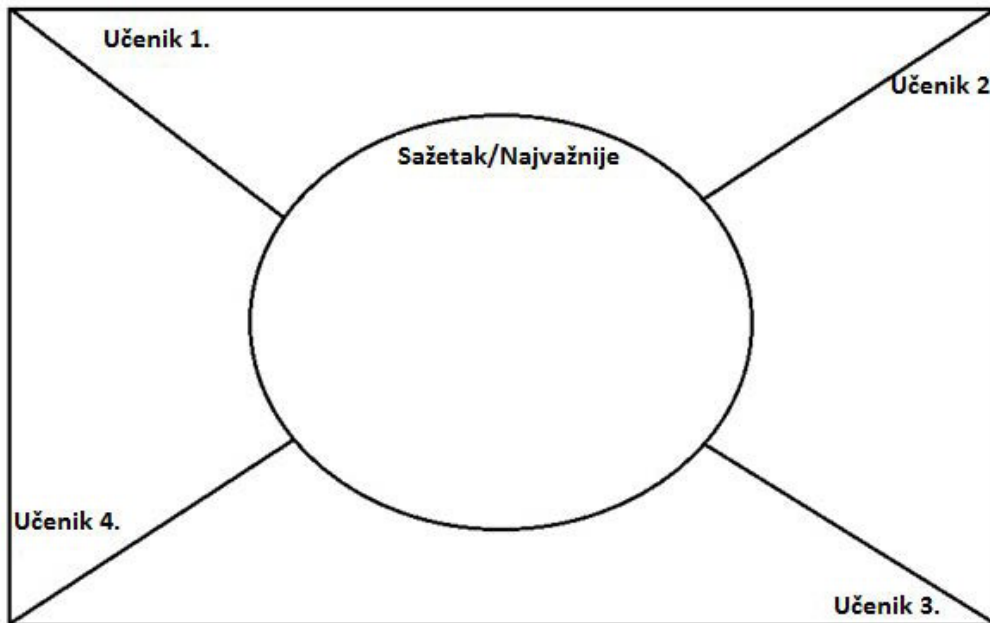
Uvodni dio

Uključi se!

Učenici 10 minuta pišu kratki sastav na temu sisavci. Kao pomoć im služe fotografije priložene u jedinici DOS-a. Po završetku pisanja razmjenjuju svoje uratke te jedno drugom kontroliraju sadržaj (ostvaruje se 1. ishod). Tvrdnje označene (-) odmah ispravljaju, a one označene (?) mogu provjeriti s drugim učenicima ili učiteljem. Učitelj obilazi učenike za vrijeme rada te ih na kraju i nasumično proziva da pročitaju svoje uratke. Na ploči se stvara popis osobina koje su zajedničke svim sisavcima.

Središnji dio

Učitelj dijeli učenike u skupine kako bi ostatak sata mogli raditi suradničkim učenjem, točnije metodom slagalice. Učenici u sklopu ekspertne skupine proučavaju određeno obilježje i/ili organski sustav (*Vanjski izgled, Živčani sustav i osjetila, Prehrana te Disanje i optok krvi*). Po završetku rada vraćaju se u svoju matičnu skupinu i podučavaju ostale članove najvažnijim informacijama (ostvaruju se 2. i 3. ishod). Prilikom rada u ekspertnoj skupini, učenicima može pomoći predložak za suradničko učenje.



Učitelj prati rad svake grupe i pomaže po potrebi. Potom izdvoji nekoliko učenika koji će ostatku razreda izložiti građu i zadaće pojedinog sustava (idealno bi bilo da pojedini sustav predstavljaju članovi matičnih skupina koji nisu eksperti za sustav koji predstavljaju). Ostali učenici uzdizanjem/obaranjem palca ruke pokazuju slažu li se s izloženim ili ne te po potrebi uz dozvolu učitelja dopunjavaju izloženo.

Završni dio

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

- Koje anatomske izmjene udova uočavate kod klockana, šišmiša, geparda i antilope radi prilagodbe na kretanje?
- Kako dlake pomažu sisavcima u svakodnevnom životu?
- Opišite građu srca sisavaca.
- Zašto su sisavci toplokrvni organizmi?
- Koja je razlika u građi probavila biljojeda, mesojeda i svejeda?
- Zašto pluća sisavaca nisu građena kao dva velika balona, već se sastoje od mnoštva plućnih mjehurića?
- Koje su prednosti u prehrani majčinim mlijekom?

Učenici pišu odgovore 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. Ukoliko učenici ne znaju odgovoriti na postavljeno pitanje podižu crveni listić. Učitelj potom uz pomoć drugih učenika objašnjava učeniku pitanje. Ukoliko zna djelomično 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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati evolucijske napretke u obilježjima sisavaca te da napišu jesu li tijekom sata doživjeli AHA efekt, te dodatno pitanje na koje žele tijekom budućih sati dobiti odgovor).

Ishodi drugog sata:

1. Na tipičnim predstavnicima objasniti osnovne značajke građe sisavaca te ih analizirati s obzirom na funkciju, način života i stanište
2. Raspraviti zašto su sisavci uspješno naselili gotovo sva staništa na Zemlji
3. Staviti u odnos razmnožavanje, razvoj tijekom trudnoće i brigu za mlade kod triju skupina sisavaca
4. Kreirati prikaz kojim bi se dočarala biološka raznolikost sisavaca

Uvodni dio

Uključi se!

Potaknuti primjerima iz prethodne nastavne jedinice o rasprostranjenosti ptica, posebice neletačica, učenici pomoću prikupljenih fotografija izrađuju kartu rasprostranjenosti sisavaca. Bilo bi dobro kada bi se karta izradila na pomoćnom zidu/panou magnetima ili patafixom (kako bi se vrste mogle premještati u skladu s novim spoznajama). Po završetku, učitelj proziva nazive vrsta i svi učenici uzdizanjem/obaranjem palca ruke pokazuju slažu li se s izloženim ili ne. Ukoliko se ne slažu, pojašnjavaju svoje razloge te se po potrebi/ovisno o točnosti izloženoga fotografija vrste premješta (ostvaruje se 2. i 4. ishod).

Središnji dio

Ulomke *Razmnožavanje* i *Raznolikost sisavaca* učenici rade metodom čitanja uz anketu. Učenici čitaju tekst uz koji im nastavnik unaprijed pripremi pitanja kojima će se provjeriti razumijevanje značenja (ostvaruju se 1. i 3. ishod). Odgovore u anketi učenici prvo usporede s parom, a kasnije i skupinom/razredom. Učenici koji su se javili, nakon toga čitaju svoje odgovore. Za vrijeme čitanja odgovora svoje slaganje, odnosno neslaganje, ostali učenici izražavaju uzdizanjem/obaranjem palca. Učitelj pri svakom pitanju može prozvati nekoga od učenika da pojašni svoj stav (zašto je uzdigao/oborio palac).

Nakon toga, uz pomoć poveznica priloženih u DOS-u, učenici izrađuju materijale o ugroženosti i ponašanju sisavaca. Ovisno o vlastitim interesima (i dostupnim pomagalima) mogu izraditi letke o ponašanju pri susretu s pojedinim vrstama, straničnike s osobnim iskaznicama vrsta, infografike o ugroženosti sisavaca kao skupine (ili mogu odabrati jednu ugroženu vrstu sisavaca). Izrađene materijale predstavljaju ostatku razreda. Učitelj nasumičnim prozivanjem poziva učenike da komentiraju točnost izloženih činjenica (ostvaruju se 2. i 4. ishod).

Završni dio

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat tako što rješavaju kviz u sklopu jedinice DOS-a.

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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati neka od obilježja koja sisavce čine skupinom koja može naseljavati sva područja na Zemlji).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Voditi brigu o vremenskoj dimenziji izvođenja aktivnost/zadataka koja je pojedinom učeniku potrebna za aktivno sudjelovanje.

Rasprave je poželjno poticati i usmjeravati pitanjima i potpitanjima. Za povezivanje proučenog dobro je koristiti shematski prikaz, a zahtjeve za objašnjavanjem proučenih pojava potkrijepiti pitanjima.

Pitanja koja postavljate učeniku trebaju biti jasno oblikovana, a odgovori po potrebi podržani potpitanjima. Prisjećanje na ranije obrađene sadržaje možete potkrijepiti slikovnom podrškom ili zadanim smjernicama (pitanja, rečenice za dopunjavanje, sheme i sl.).

Učenicima je potrebno omogućiti da aktivnosti izvode na njima najprihvatljiviji način s obzirom na ograničenja. U tu svrhu poželjno im je dati smjernice za izvođenje, pojmove koje treba izdvojiti, gotove tablice u koje će razvrstavati ili upisivati tražene podatke.

Na kraju sata poželjno je da učenici dobiju slikovno ili zvučno (učenici s oštećenjima vida) podržan predložak sa sažetkom sadržaja koji se učio, koji će im služiti za ponavljanje i podsjećanje za iduće korake u proširivanju stečenih znanja. Prilikom razvrstavanja sisavaca po obilježjima, pomoći učenicima ukoliko je to potrebno (ponuđeni odgovori, sugestivna pitanja i sl.).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Darovite je učenike u svim jedinicama potrebno uputiti na korištenje sadržaja za znatiželjne u DOS-u. Preporuča se darovitim učenicima omogućiti samostalan istraživački rad povezan s naglašenim interesom učenika. Za razvoj samopouzdanja, važno je darovitim učenicima omogućiti prezentacije njihovog rada, kako bi se poticao razvoj prezentacijskih i komunikacijskih vještina.

Mnoštvo aktivnosti za istraživanje sisavaca za učenike s teškoćama i darovite učenike možete pronaći na poveznici: <http://www.everystarisdifferent.com/2016/01/mammals-unit-2-w-free-printables.html>



5.6. Svitkovci – ponavljanje

Sistematizacija (ponavljanje) gradiva: 3 sata

Generičke kompetencije:

Suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike

Temeljni koncept: Evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Argumentirano usporediti skupine svitkovaca, izdvojiti evolucijske napretke i ukazati na načine očuvanja biološke raznolikosti

Ishodi prvog sata:

1. Na tipičnim predstavnicima skupina argumentirati povezanost građe i funkcije organizama s njihovim načinom života i staništem
2. Interpretirati usložnjavanje građe i funkcija kao posljedicu postupnog oblikovanja tijekom evolucije
3. Ukazati na evolucijske napretke pojedinih skupina i njihovu ulogu u razvojnem stablu živoga svijet.
4. Povezati utjecaj životnih uvjeta s razvojem prilagodbi kod vrsta

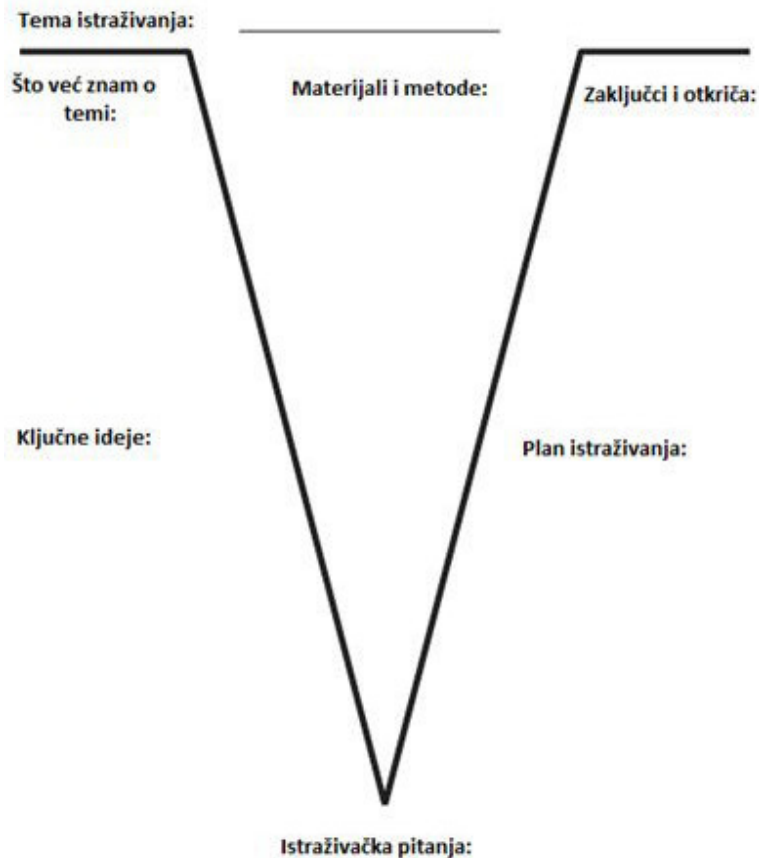
Uvodni dio

Uključi se!

Učenici rade kategorijsku tablicu, konceptualnu mapu, anatomske modele ili nešto po vlastitom izboru kao što je predloženo u uvodnom dijelu DOS-a, kako bi sistematizirali znanja o svitkovcima. Nakon navedene aktivnosti, svoje uratke predstavljaju ostatku razreda. Učenici koji smatraju da je sve izloženo točno uzdignu palac, a oni koji smatraju da pojedine informacije tijekom izlaganja nisu točne palac usmjeravaju dolje. Učitelj potom odabire jednog učenika da objasni zašto se slaže s ponuđenim informacijama, te drugog da kaže zašto se ne slaže (djelomično se ostvaruju 1., 3. i 4. ishod).

Središnji dio

Učenici formiraju skupine (4 – 6 članova) i proučavaju ulomak DOS-a naslova Život na polovima. Kao uvodnu motivaciju raspravljaju o prilagodbama organizama prikazanim na fotografijama te raspravljaju o odgovorima na pitanja u sklopu navedenog poglavlja. Međusobnom podjelom zadataka unutar skupine organiziraju rad i izvedbu praktičnog rada. Kao pomoć pri izvedbi mogu koristiti i predložak nalik ovome u prilogu.



Učitelj prati rad, pomaže i upućuje po potrebi. Rezultati se izlažu ostatku razreda koji papirićima različitih boja ocjenjuju prezentirano. Zeleni papirić (izvrstan rad), žuti (potrebno je malo više truda) i crveni papirić (rad nije ispunio zadana očekivanja). Rad s najvećim brojem prikupljenih zelenih papirića može biti nagrađen i odgovarajućom ocjenom. Na ovaj se način djelomično ostvaruju 1. i 4. ishod.

U nastavku, učenici u parovima rješavaju zadatak o promjenama na staništu. Odgovore nakon izvedenog zadatka izmjenjuju s parom do sebe te se međusobno korigiraju i dopunjavaju (ostvaruju 1. i 4. ishod). Nakon navedene aktivnosti, odgovore čitaju ostatku razreda. Učenici koji smatraju da je pojedini odgovor točan dignu palac, a svi koji misle da odgovor nije točan palac usmjeravaju dolje. Učitelj potom odabire jednog učenika da objasni zašto se slaže s ponuđenim odgovorom, te drugog da kaže zašto se ne slaže.

Završni dio

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat tako što učenici pišu činkvinu o pojmovima životni uvjeti i/ili prilagodbe.

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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati važnost prilagodbi tijekom evolucije te dodatna pitanja na koja žele tijekom budućih sati dobiti odgovor).

Za rad kod kuće učitelj zadaje učenicima da u skupinama po vlastitom izboru provedu praktične radove predložene u jedinici DOS-a (Gdje tražiti guštare? i Izrada dihotomskog ključa) te da osmisle prezentaciju rada i rezultata.

Ishodi drugog sata:

1. Na tipičnim predstavnicima skupina, argumentirati povezanost građe i funkcije organizama s njihovim načinom života i staništem
2. Interpretirati usložnjavanje građe i funkcija kao posljedicu postupnog oblikovanja tijekom evolucije

3. Ukazati na evolucijske napretke pojedinih skupina i njihovu ulogu u razvojnom stablu živoga svijeta
4. Raspraviti o uzrocima ugroženosti vrsta i populacija u biosferi
5. Predložiti promjene u vlastitom okolišu koje mogu imati pozitivan učinak na očuvanje biološke raznolikosti i održivi razvoj
6. Povezati utjecaj životnih uvjeta s razvojem prilagodbi kod vrsta.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici metodom neprekinutog pisanja (vruća olovka) predlažu načine na koje mogu postići pozitivni pomak u očuvanju biološke raznolikosti svitkovaca. Po završetku pisanja, čitaju svoje radove, a odabrani predstavnici bilježe ideje koje su se najčešće javljale. Nakon toga, učenici i učitelj sklapaju ugovor o poštivanju i uvođenju navedenih promjena u svoju svakodnevicu. Na ovaj način ostvaruju se 4. i 5. ishod.

Središnji dio

Učenici prezentiraju tijek i rezultate radova koje su imali za domaći uradak. Ostali učenici postavljaju pitanja o samoj provedbi rada, rezultatima te po potrebi nude ispravak/savjet/nadopunu. Na ovaj se način ostvaruju 1., 3. i 6. ishod.

Nakon toga učenici u parovima rješavaju zadatak o *Olakšanom kretanju* i/ili *Predator i plijen*. Odgovore potom izmjenjuju s parom do sebe te se međusobno korigiraju i dopunjavaju (ostvaruju 1. i 2. ishod). Nakon navedene aktivnosti, čitaju odgovore ostatku razreda. Učenici koji smatraju da je pojedini odgovor točan dignu palac, a svi koji misle da odgovor nije točan palac usmjeravaju dolje. Učitelj potom odabire jednog učenika da objasni zašto se slaže s ponuđenim odgovorom, a drugog da kaže zašto se ne slaže.

Završni dio

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat tako što provjeravaju usvojenost gradiva pomoću priloženih poveznica na digitalne alate.

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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati jesu li tijekom sata doživjeli AHA efekt).

Ishodi trećeg sata:

1. Na tipičnim predstavnicima skupina, argumentirati povezanost građe i funkcije organizama s njihovim načinom života i staništem
2. Interpretirati usložnjavanje građe i funkcija kao posljedicu postupnog oblikovanja tijekom evolucije
3. Ukazati na evolucijske napretke pojedinih skupina i njihovu ulogu u razvojnom stablu živoga svijeta
4. Raspraviti o uzrocima ugroženosti vrsta i populacija u biosferi
5. Predložiti promjene u vlastitom okolišu koje mogu imati pozitivan učinak na očuvanje biološke raznolikosti i održivi razvoj
6. Povezati utjecaj životnih uvjeta s razvojem prilagodbi kod vrsta

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici kao uvodnu motivaciju rješavaju zadatak o razmnožavanju svitkovaca, a potom metodom čitanja uz anketu proučavaju tekst ulomka *Razmnožavanje*. Učitelj će pomoću unaprijed pripremljenih pitanja ankete provjeriti razumijevanje značenja pročitano kod učenika (ostvaruju se 1. i 3. ishod). Odgovore u anketi učenici prvo usporede s parom, a kasnije i skupinom/razredom. Učenici koji su se

javili, nakon toga čitaju svoje odgovore. Za vrijeme čitanja odgovora svoje slaganje, odnosno neslaganje ostali učenici izražavaju uzdizanjem/obaranjem palca. Učitelj pri svakom pitanju može prozvati nekoga od učenika da pojasni svoj stav (zašto je uzdigao/oborio palac).

Središnji dio

Učenici kao središnju aktivnost igraju igru aukcije kojom će demonstrirati razumijevanje naučenoga i ostvariti gotovo sve ishode planirane sistematizacijom. Kao uvodni zadatak svaki učenik za sebe zapisuje listu potrepština potrebnih za preživljavanje svitkovaca (životni uvjeti, biološke karakteristike, prilagodbe i sl.). Nakon toga, učenici se po učiteljevom izboru smještaju u skupine, uspoređuju zapisano i formiraju listu prioritete/obilježja koja žele kupiti na aukciji. Svaka skupina dobiva određenu količinu „novca“ kojim će moći kupovati na dražbi. Pojmovi koji se mogu kupiti izlažu se na ploči/panou. Predložimo škrge, velike masne naslage, zračne vrećice, plivači mjehur, travnjak, pluća, dugo probavilo, snijeg i led, more, brzo kretanje, let, dovoljna količina vode, plodno tlo, pustinja, predator, Sunce... Skupine licitiraju za pojedine pojmove te po završetku licitacija promišljaju i predstavljaju vrste koje imaju što veći broj „kupljenih“ obilježja. Pobjedila je skupina koja predstavi najveći broj poznatih svitkovaca s obilježjima koje je kupila.

Završni dio

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat rješavanjem provjere na kraju modula.

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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati važnost očuvanja velikih predatora iz skupine sisavaca).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Voditi brigu o vremenskoj dimenziji izvođenja aktivnost/zadataka koja je pojedinom učeniku potrebna za aktivno sudjelovanje .

Nastavnik treba obratiti pozornost na odabir učenika za rad u paru i u grupi.

Učeniku s teškoćama objasniti zadatak individualno ako za to postoji potreba ili mu sat prije navijestiti što će biti zadatak kako bi se mogao pripremiti.

Za vođenje dnevnika učenja potrebno je dati strukturu i učenicima je obrazložiti ili dati smjernice u obliku rečenica za dopunjavanje, pitanja sl. Učenici s oštećenjima vida vode dnevnik učenja na glasovnoj razini. Učeniku dati smjernice za izradu vlastite umne mape, pokazati mu kako mapa treba izgledati i što treba sadržavati umna mapa.

Kod igranja igre aukcija provjeriti jesu li učenici razumjeli pravila igre te mogu li ravnopravno u njoj sudjelovati. Kod izvođenja pokusa sa polarnim životinjama – paziti ako u izvođenju pokusa sudjeluje učenik s teškoćama senzorne obrade te dogovoriti na koji će način učenik sudjelovati. Potrebna je pomoć kod zadatka prometnica kod uočavanja i iščitavanja detalja sa slike učenicima s teškoćama vizualne obrade. U zadatku koji se odnosi na vanjsku i unutarnju oplodnju treba odmah upozoriti učenika na pojmove koji su višak.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Darovitim učenicima potrebno je dati dodatnu literaturu za proučavanje i zadati im dodatne zanimljive zadatke u kojima će istraživati zanimljivosti te ih izlagati pred učenicima u razredu, ili će rad predati nastavniku.

Poučavanje za darovite učenike treba ići u veću dubinu, tj. sadržaj treba obraditi detaljnije, svestranije nego li je uobičajeno, obogatiti ga zanimljivim i manje poznatim sadržajima. Potrebno ih je poticati da prikažu svoj rad, jer im tako dajemo podršku i priznanje za njihov rad i trud, ali i potičemo razvoj prezentacijskih i komunikacijskih vještina darovitih učenika, koje su izrazito važne za njihov daljnji uspjeh. Daroviti učenici mogu napraviti istraživanje i prezentaciju o prilagodbi životinja na zimske uvjete. Mnoštvo ideja



moгу pronaći na poveznicama: [https://www.pinterest.com/search/pins/?rs=ac&len=2&q=animals%20in%20winter%20activities&eq=animals%20in%20winter&etslf=NaN&term_meta\[\]=animals%20in%20winter%20activities%7Cautocomplete%7Cundefined](https://www.pinterest.com/search/pins/?rs=ac&len=2&q=animals%20in%20winter%20activities&eq=animals%20in%20winter&etslf=NaN&term_meta[]=animals%20in%20winter%20activities%7Cautocomplete%7Cundefined)



6. MODUL:

Biljke

6. MODUL:

Biljke

Trajanje: 12 školskih sati

Ishodi modula:

- ✓ Izdvojiti utjecaj proizvođača na oblikovanje životnih uvjeta na Zemlji (od cijanobakterija do sjemenjača)
- ✓ Na tipičnim predstavnicima objasniti osnovne značajke građe pojedine skupine biljaka te ih analizirati s obzirom na funkciju, način života i stanište
- ✓ Staviti u odnos uspješnost prilagodbi pojedine skupine s njihovim preživljavanjem i zastupljenošću u okolišu
- ✓ Revidirati ulogu i važnost predstavnika carstva biljaka u razvojnom stablu živoga svijeta

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.

Jedinice DOS-a:

- 6.1. Razvoj biljaka
- 6.2. Mahovine i papratnjače
- 6.3. Biljke bez sjemenke – ponavljanje
- 6.4. Golosjemenjače
- 6.5. Kritosjemenjače
- 6.6. Biljke sa sjemenkom – ponavljanje



6.1. Razvoj biljaka

Obrada novog gradiva: 1 sat

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

Temeljni koncept: Evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Na tipičnim predstavnicima uočiti evolucijske napretke pri razvoju carstva biljaka

Ishodi sata:

1. Opisati osnovne značajke građe biljaka
2. Izdvojiti Sunčevu energiju kao polazišnu energiju održivosti života
3. Opisati tipične predstavnike skupina
4. Povezati uslozljavanje građe s razvojem novih osobina tijekom evolucije
5. Staviti u odnos uspješnost prilagodbi skupine s njihovim preživljavanjem i zastupljenošću u okolišu.

Uvodni dio

Uključi se!

Učitelj na ploču zapisuje naslov *Biljke*. Zamoli učenike da se podijele u skupine. Svaka skupina dobiva po jedan papir s istim naslovom i uputu da metodom kolo naokolo zapišu sve čega se mogu sjetiti o biljkama. Zapisi/ideje se ne smiju ponavljati unutar iste skupine. Učenici dvije skupine zatim uspoređuju zapisano, a potom se neki od njih javljaju pročitati zapise. Učitelj zatim zamoli ostale skupine da nadodaju što su oni zapisali, a da prva skupina to nije navela i tako redom (ostvaruje se 1. ishod te ovisno o zapisima i 3. ishod).

Središnji dio

Učenici gledaju video o povezanosti biljaka i drugih organizama koji se nalazi u DOS-u te odgovaraju na pitanja koja se nalaze uz video. Metodom suradničkog učenja razmisli – razmijeni – podijeli, prvo u paru te kasnije unutar manjih skupina, uspoređuju odgovore i po potrebi se dopunjavaju i ispravljaju. Skupine se zatim javljaju izložiti odgovore pred ostatkom razreda (ostvaruje se 2. ishod). Ukoliko se učenici slažu s odgovorima u zrak podižu žuti papirić, a ako se ne slažu – crveni.

Učitelj zatim potiče učenike da navedu što veći broj biljaka iz svoje prehrane. Kada se hrane njima i zašto? Koji su hranjivi sastojci unutar biljke? Hoće li biti jednako siti ako pojedu blitvu i bademe? Proučavanjem galerije fotografija učenici izdvajaju vrste koje u svojim jestivim dijelovima imaju najveće zalihe škroba. U slučaju dobre opremljenosti škole, učenici mogu dokazati prisutnost škroba u biljkama iz svoje svakodnevice.

Vođenim čitanjem ulomka *Evolucijski razvoj biljaka* učenici primjećuju i raspravljaju o promjenama životnih uvjeta koji su doveli do današnje raznolikosti skupina biljaka i njihovoj rasprostranjenosti na Zemlji (ostvaruje se ishodi 4. i 5. te djelomično 3. ishod).

Završni dio

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat. Nasumičnim izvlačenjem papirića na kojima su zapisani organi biljke cvjetnjače, učenici dobivaju zadatak izraditi organ koji su dobili te da na njemu zapišu njegove zadaće u biljnom organizmu. Nakon toga, učenici se podijele u skupine i „grade“ svoju biljku. Prije nego je sastave, provjeravaju je li točno što su zapisali o biljnim organima. Ako nije, ispravljaju pogreške. Svoje znanje učenici dodatno provjeravaju rješavanjem interaktivnog zadatka u sklopu jedinice DOS-a.

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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati posebnosti carstva biljaka te dodatno pitanje na koje žele tijekom budućih sati dobiti odgovor).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenici s teškoćama u svakom od zadataka moraju dobiti jasne upute o tome na koji će način raditi i što se od njih očekuje. Kako je predviđeno puno zadataka koji se rade u grupi ili paru, grupe ili parove valja složiti tako da budu potpora učenicima s teškoćama.

Za aktivnosti gledanja videozapisa preporučuje se učenicima s teškoćama unaprijed najaviti videozapis (film, videoisječak) kako bi ga mogli unaprijed pogledati i biti spremniji za aktivnosti tijekom nastave. Učenika unaprijed obavijestiti o tome što će se u filmu gledati i što je bitno, odgovore na pitanja svakako zapisati i zalijepiti u bilježnicu.

Pojmove rizomi i rizoidi (i ostale fonološki zahtjevne pojmove) potrebno je dodatno pojasniti i razjasniti učenicima s teškoćama.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Omogućiti darovitim učenicima međupredmetnu povezanost te dopustiti da sami strukturiraju i reguliraju svoje učenje. Uputiti učenike na proučavanje sadržaja na poveznicama u jedinicama DOS-a.

Ideje za rad s darovitim učenicima možete pronaći na poveznici: <http://theinspiredclassroom.blogspot.hr/search?updated-max=2011-08-02T11:10:00-07:00&max-results=7>

6.2. Mahovine i papratnjače

Obrada novog gradiva: 2 sata

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

Temeljni koncept: Evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Usporediti građu i funkcije mahovina i papratnjača te ih povezati s njihovom rasprostranjenošću i načinom života

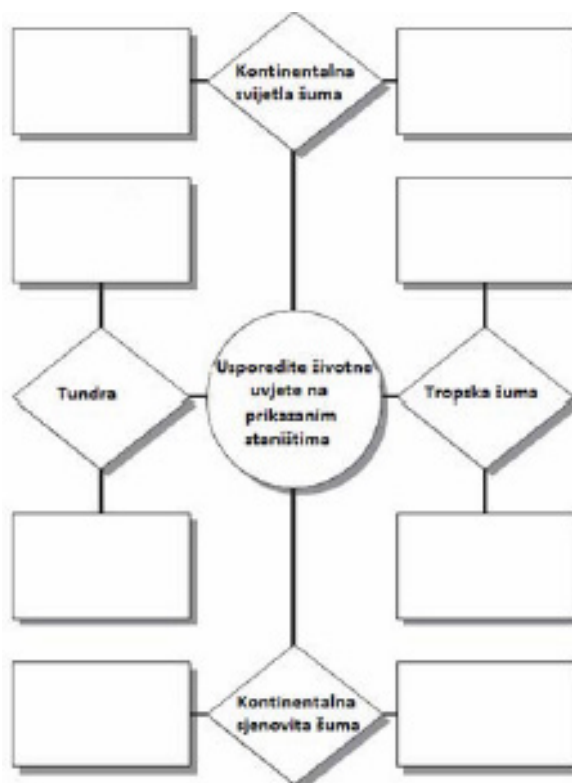
Ishodi prvog sata:

1. Identificirati tipične predstavnike skupina
2. Opisati glavne značajke građe te ih povezati sa zadaćama koje obavljaju i životnim uvjetima
3. Ukazati na prednosti i mane izmjene generacija tijekom životnog ciklusa
4. Povezati životne uvjete s prilagodbama organizama i gustoćom naseljenosti nekog područja

Uvodni dio

Uključi se!

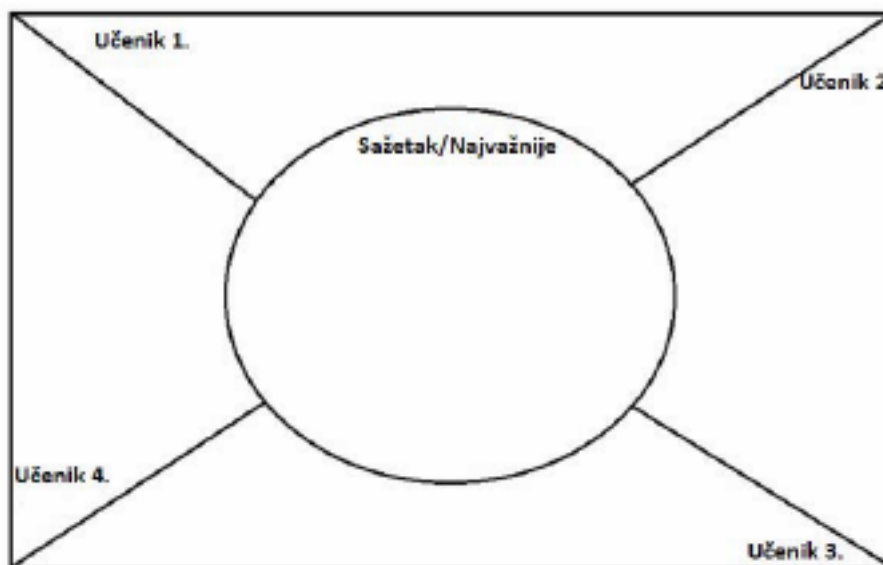
Učenici pročitaju uvodi tekst jedinice DOS-a te pomoću predloška nalik ovome u prilogu uspoređuju prikazana staništa i odgovaraju na pitanja ponuđena u uvodu.



Zapisana obilježja učenici uspoređuju u paru te unutar manjih skupina i po potrebi se dopunjavaju i ispravljaju. Skupine se zatim javljaju izložiti odgovore pred ostatkom razreda (ostvaruje se 4. ishod). Ukoliko se učenici slažu s odgovorima u zrak podižu žuti papirić, a ako se ne slažu – crveni. Učitelj proziva učenike s uzdignutim crvenim papirićima kako bi pojasnili s čime i zašto se ne slažu.

Središnji dio

Pomoću sadržaja priloženih u DOS-u učenici postaju stručnjaci za mahovine i papratnjače na jedan dan. Navedena aktivnost zamišljena je u izvedbi četveročlanih matičnih skupina te nekoliko ekspertnih skupina. Učenici će u sklopu ekspertne skupine proučiti određeno obilježje/proces (*građu mahovina, građu papratnjača, razmnožavanje mahovina i razmnožavanje papratnjača*) te se vratiti u svoju matičnu skupinu i podučiti ostale članove o najvažnijim informacijama (ostvaruju se 1., 2. i 3. ishod). Prilikom rada u ekspertnoj skupini, učenicima može pomoći predložak za suradničko učenje.



Učitelj prati rad svake grupe i pomaže po potrebi. Potom izdvoji nekoliko učenika koji će ostatku razreda izložiti uratke vezane uz pojedino obilježje/proces (idealno bi bilo da predstavljanje rade članovi matičnih skupina koji nisu eksperti za obilježje koje predstavljaju). Ostali učenici uzdizanjem/obaranjem palca pokazuju slažu li se s izloženim ili ne, a po potrebi uz dozvolu učitelja dopunjavaju izloženo.

Završni dio

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat. Učitelj postavlja učenicima pitanje za provjeru ostvarenosti ishoda: Mogu li mahovine i papratnjače opstati bez vode?

Učenici pišu odgovore u obliku kratkih sastava u bilježnicu ili na njih odgovaraju usmeno. Po završetku, odabrani učenici izlažu svoje zapise, a ostali učenici izriču svoje slaganje/neslaganje s uzdizanjem/obaranjem palca.

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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati na kojem od staništa prikazanih u uvodu će biti najveća raznolikost mahovina i papratnjača).

Ishodi drugog sata:

1. Identificirati tipične predstavnike skupina
2. Istražiti važnost mahovina i papratnjača za čovjeka i biosferu

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici ispunjavaju prva dva stupca KWL-tablice u kojoj navode što znaju o nastanku fosilnog goriva – ugljena. Naizmjenično čitaju zapisano u tablici, a ostali učenici dopunjavaju, pojašnjavaju ili po potrebi ispravljaju zapisano.

Središnji dio

Učenici promatraju crtež o nastanku ugljena koji se nalazi u DOS-u te odgovaraju na pitanja koja se nalaze uz njega. Metodom suradničkog učenja razmisli – razmijeni – podijeli, u paru te unutar manjih skupina uspoređuju odgovore koje po potrebi dopunjavaju i ispravljaju. Skupine se zatim javljaju izložiti odgovore pred ostatkom razreda (ostvaruju se 2. ishod). Ukoliko se učenici slažu s odgovorima u zrak podižu žuti papirić, a ako se ne slažu – crveni. Po završetku aktivnosti, učitelj provjerava je li netko od učenika doživio AHA efekt u odnosu na uvodnu aktivnost (KWL – tablicu).

Nadalje učenici metodom čitanja uz anketu proučavaju ulomke *Raznolikost mahovina i papratnjača te Koristi od mahovina i papratnjača* i odgovaraju na pitanja u anketi koju im je pripremio učitelj (ostvaruju se 1. i 2. ishod). Ovom metodom lako se provjerava usvojenost ishoda, posebice ako anketa u sebi sadrži pitanja viših kognitivnih razina (rješavanje problema). Odgovore navedene u anketi, učenici uspoređuju u paru. Potom učitelj zamoli jedan par učenika da pročitaju svoj zapis te nakon toga zamoli drugi par da nadodaju nešto što su oni zapisali, a da prvi par nije rekao i tako redom.

Završni dio

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat. Učitelj potiče učenike na popunjavanje posljednjeg, trećeg stupca KWL-tablice. Po završetku, odabrani učenici izlažu svoje zapise, a ostali učenici izriču svoje slaganje/ neslaganje s uzdizanjem/obaranjem palca.

Procjene ishoda, kao i procjene aktivnosti učenika tijekom sata i razvoja generičkih kompetencija, učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja** (poveznica na predložak zapisa procjene ishoda i razvoja generičkih kompetencija).

Učitelj poziva učenike da ispišu stranice **dnevnika učenja** (poveznica za predložak osvrta o naučenom i procjeni vlastite aktivnosti) uz dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati zašto su mahovine i papratnjače važne u životu čovjeka).

Za domaći rad, zadati učenicima da osmisle istraživački rad o mahovinama i/ili papratnjačama. Kao početna ideja, može im poslužiti tekst u ulomku *I na kraju...*


Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Priložene predloške prema potrebama učenika grafički pojednostaviti ili odabrati samo jednu kategoriju koju će učenici morati ispuniti. Prilikom čitanja teksta uputiti učenike na korištenje inkluzivnog prikaza u DOS-u. Prilikom zadavanja domaće zadaće učenici moraju dobiti jasne pisane upute kako bi znali što se od njih očekuje. Učenicima s teškoćama potrebno je osigurati dodatno vrijeme za izvršavanje zadatka, pojednostavljivanje naputka za rad, ali i strukturiranje na manje logičke cjeline. Sliku građe mahovina bilo bi dobro umnožiti i zalijepiti u bilježnice učenika. Prilikom razvrstavanja obilježja mahovina i papratnjača učenicima je potrebno pružiti pomoć.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

S obzirom da su daroviti učenici često vrlo maštoviti i kreativni te umno sazrijevaju brže od svojih vršnjaka, puno čitaju, istražuju i pokazuju velik interes za specifična područja, mogu posebno demonstrirati. Stoga se preporuča izmjenjivati interaktivne aktivnosti u kojima je dominantno njihovo kreativno izražavanje i mišljenje, kreativno rješavanje problema te poticanje njihovih misaonih procesa.

Učenici mogu uzgojiti vlastitu mahovinu slijedeći upute u videu: <https://www.youtube.com/watch?v=CleZGsQGIOI>



6.3. Biljke bez sjemenke – ponavljanje

Sistematizacija (ponavljanje) gradiva: 2 sata

Generičke kompetencije:

Suradnja, sposobnost analize i sinteze, sposobnost samoprocjene, sposobnost kritike

Temeljni koncept: Evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Ukazati na važnost biljnog carstva u svakodnevnom životu te argumentirano usporediti papratnjače i mahovine

Ishodi prvog sata:

1. Izdvojiti utjecaj proizvođača na oblikovanje životnih uvjeta na Zemlji (od cijanobakterija do sjemenjača)
2. Na tipičnim predstavnicima objasniti osnovne značajke građe pojedine skupine biljaka te ih analizirati s obzirom na funkciju, način života i stanište
3. Staviti u odnos uspješnost prilagodbi pojedine skupine s njihovim preživljavanjem i zastupljenošću u okolišu
4. Revidirati ulogu/važnost predstavnika carstva biljaka u razvojnom stablu živoga svijeta

Uvodni dio

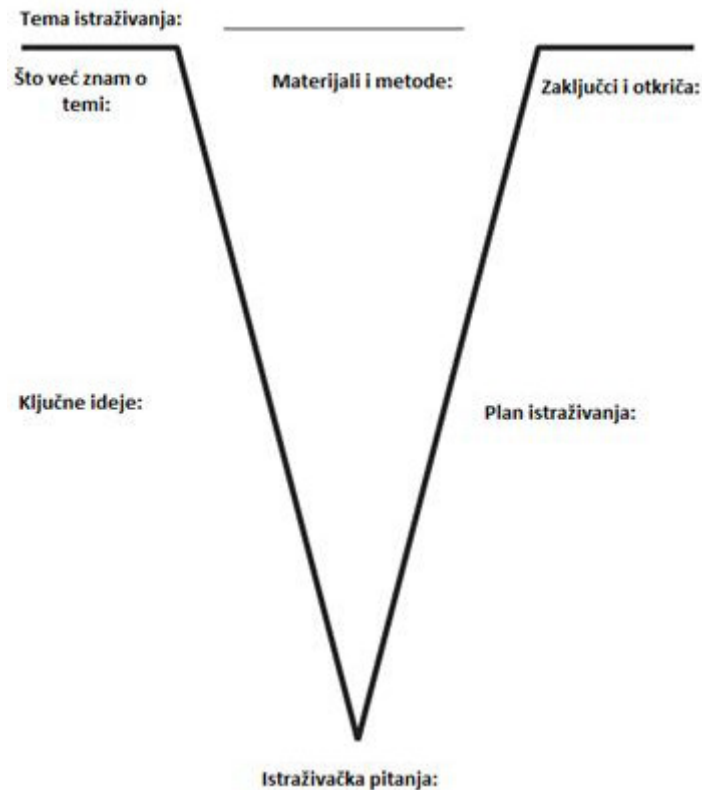
Uključi se!

Učenici metodom neprekinutog pisanja (vruća olovka) opisuju važnost i kruženje vode u prirodi. Po završetku pisanja, čitaju svoje radove dok odabrani predstavnici bilježe ideje koje su se najčešće javljale. Nakon toga, učenici i učitelj raspravljaju u važnosti očuvanja čistih zaliha vode te dogovaraju načine kako oni sami mogu tome pridonijeti.

Središnji dio

Učenici popunjavaju tablicu priloženu u jedinici DOS-a. Po završetku pisanja, svoje zabilješke trebaju usporediti s odabranim učenikom u paru, a zatim i u grupi. Dok čitaju uratke drugih učenika, označavaju ih malim oznakama. U slučaju da se slažu s napisanim stavljaju znak (+), ako nisu sigurni je li napisano točno (?) ili ako znaju da je zapisana tvrdnja netočna (-). Potom, učitelj poziva grupe da pročitaju svoje uratke. U slučaju da je još poneki (?) ostao nepojašnjen, drugi učenici i učitelj pomažu u razjašnjavanju (ostvaruju se ishodi 1. i 4.).

Učitelj preporuča učenicima da prema uputama u jedinici DOS-a fotografiraju stabla iz svoje okoline koja su obrasla mahovinom te da fotografije donesu na nastavu. Pomoću fotografija, učenici će ispitati hipotezu da mahovina uvijek pokazuje na sjevernu stranu svijeta. Pri analizi fotografija i donošenju zaključaka, učenici se mogu koristiti sličnim predloškom:



Učitelj prati rad te po potrebi pomaže i upućuje učenike u izvršavanju zadatka. Rezultati se izlažu ostatku razreda koji papirićima različitih boja ocjenjuju prezentirano. Zeleni papirić (izvrstan rad), žuti (potrebno je malo više truda) i crveni papirić (rad nije ispunio zadana očekivanja). Rad s najvećim brojem prikupljenih zelenih papirića može biti nagrađen i odgovarajućom ocjenom. Na ovaj način djelomično ostvaruju 2. i 3. ishod.

Završni dio

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat tako što će učenici riješiti Vennov dijagram koji se nalazi u sklopu DOS-a.

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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati jesu li u čemu tijekom sata doživjeli AHA efekt).

Za domaći rad učenicima zadati da prouče poveznice o cretovima i cretnim vrstama te da pripreme izlaganje za sljedeći sat.

Ishodi drugog sata:

1. Na tipičnim predstavnicima objasniti osnovne značajke građe pojedine skupine biljaka te ih analizirati s obzirom na funkciju, način života i stanište
2. Staviti u odnos uspješnost prilagodbi pojedine skupine s njihovim preživljavanjem i zastupljenošću u okolišu

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici izlažu svoje prezentacije/infografike/plakate o cretovima i cretnim vrstama, a ostatak učenika u razredu popunjava anketu koja ima dvostruku ulogu – provjerava razumijevanje učenika, ali istodobno služi i kao organizator pažnje (ostvaruje se 1. ishod).

Središnji dio

Učenici se dijele u istraživačke skupine i provode praktični rad o mahu tresetaru i običnoj osladi prema situacijama navedenim u jedinici DOS-a. Prilikom vođenja bilješki, može im poslužiti već ranije priložena V-mapa u koju mogu zapisati svoje ideje i opažanja. Učitelj prati rad svake grupe i pomaže po potrebi. Potom izdvoji nekoliko grupa učenika koji će ostatku razreda izložiti svoje ideje i zaključke (ostvaruju 2. ishod).

Nakon opisane aktivnosti, učenici se izrađuju hodogram događanja pri razmnožavanju mahovina i papratnjača. Hodogram može biti u obliku grozda ili konceptualne mape. Uratke učenici izlažu u obliku galerije: kada su posjetitelji (drugi učenici) uz njegov rad, pojašnjava svoje zamisli i djelo. Učenici stavljanjem ocjena od 1 – 5 ocjenjuju najuspješnije izvedbe.

Završni dio

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat kroz razgovor i isticanje uloga mahovina i papratnjača u njihovom svakodnevnom životu. Svoje znanje učenici mogu dodatno provjeriti rješavanjem kviza u sklopu jedinice DOS-a.

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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati do pet osobina mahovina i papratnjača koje su ih iznenadile/fascinirale).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učenicima s teškoćama više odgovaraju kraće etape rada uz dovoljno vremena za ponavljanje i spoznaju teme, a upravo je korisno povezati učenike s drugim vršnjacima u paru kao oblik pomoći ili kontrole rada učenika s teškoćama. Također je dobro napraviti sažetke sadržaja, iz kojih je važno izdvojiti zadatke povezane s ključnim odrednicama sadržaja.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Preporuča se osigurati prilagodbu trajanja aktivnosti tijekom istraživanja u skladu s učenikovom koncentracijom, interesima i angažiranošću; više prostora, vremena i materijala. Dodatno može samostalno istražiti, odnosno sadržaj treba obraditi detaljnije, svestranije negoli je to uobičajeno, obogatiti ga zanimljivim i manje poznatim ostalim sadržajima koji će se obrađivati. Daroviti učenici mogu snimiti film o rastu i razvoju biljke (niz fotografija koje će kasnije složiti u film), a kao poticaj može poslužiti poveznica: <https://www.youtube.com/watch?v=9c9Zi3WFVRc>



6.4. Golosjemenjače

Obrada novog gradiva: 2 sata

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

Temeljni koncept: Evolucija, biološka raznolikost

Cilj: na tipičnim primjerima uočiti građu i zadaće golosjemenjača te prepoznati njihov značaj u evolucijskom razvoju biljaka

Ishodi prvog sata:

1. Opisati tipične predstavnike skupine
2. Na tipičnim predstavnicima objasniti osnovne značajke građe golosjemenjača te ih analizirati s obzirom na funkciju, način života i stanište
3. Ukazati na sjemenku kao važan evolucijski napredak u rasprostranjivanju i preživljavanju sjemenjača
4. Staviti u odnos uspješnost prilagodbi skupine s njihovim preživljavanjem i zastupljenošću u okolišu

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici samostalno u svoje bilježnice odgovaraju na pitanja postavljena uz fotografiju golosjemenjača. Po završetku zapisa, razmjenjuju svoje odgovore s osobom u klupi te međusobno provjeravaju odgovore. Uz svaki odgovor/dio odgovora postavljaju znakove (+) slažem se, (-) navedeno nije točno, (?) potrebno je provjeriti. Nakon provjere, učitelj proziva određeni broj parova da pročitaju svoje uratke dok ih ostatak razreda dopunjava/ispravlja (ostvaruje se 1. ishod).

Središnji dio

Učenici INSERT metodom čitaju ulomak naziva *Vanjski izgled*. Po završetku čitanja, izrađuju mikroskopske preparate iglica bora te ih skiciraju i označavaju pomoću fotografije mikroskopskog preparata u jedinici DOS-a. Učenici potom raspravljaju o pročitanome te odgovaraju na pitanja iz samoga teksta, ali i međusobno (uz nadzor učitelja kako ne bi došlo do nerazumijevanja) pojašnjavaju možebitne nedoumice koje su označili tijekom čitanja ulomka. Tijekom ove aktivnosti ostvaruju se 2., 3. i 4. ishod.

Završni dio

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

- Zašto su grane kod golosjemenjača uglavnom koso postavljene?
- Kako je površina iglica golosjemenjača povezana s regulacijom vode u biljci?
- Odbacuju li golosjemenjače ikada svoje iglice?
- Kako smola štiti biljku od hladnoće i ozljeda?
- Koje su prednosti sjemenog zametka i peludi u odnosu na protalij papratnjača?
- Kako je sjemenka sjemenjačama omogućila bolju rasprostranjenost?
- Uspijevaju li golosjemenjače svojim listićima proizvesti dovoljno hrane za cijelu biljku?

Učenici pišu odgovore 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. Ukoliko učenici ne znaju odgovoriti na postavljeno pitanje podižu crveni listić. Učitelj potom uz pomoć drugih učenika objašnjava učeniku pitanje. Ukoliko zna djelomično 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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati posebnosti golosjemenjača te da napišu jesu li i u čemu tijekom sata doživjeli AHA efekt).

Ishodi drugog sata:

1. Opisati tipične predstavnike skupine
2. Na tipičnim predstavnicima objasniti osnovne značajke građe golosjemenjača te ih analizirati s obzirom na funkciju, način života i stanište
3. Izdvojiti primjere utjecaja golosjemenjača na čovjeka i biosferu

Uvodni dio

Uključi se! Učenici izrađuju mikroskopske preparate peludnih zrnaca te ih skiciraju usvojim bilježnicama. Promatrajući građu peludnih zrnaca i muških češerića raspravljaju o načinima oprašivanja.

Središnji dio

Ulomke *Razmnožavanje* i *Raznolikost golosjemenjača* učenici rade metodom čitanja uz anketu. Učenici čitaju tekst uz koji im učitelj unaprijed pripremi pitanja kojima će se provjeriti razumijevanje značenja (ostvaruju se 1., 2. i 3. ishod). Odgovore u anketi učenici prvo usporede s parom, a kasnije i skupinom/razredom. Učenici koji su se javili, nakon toga čitaju svoje odgovore. Za vrijeme čitanja odgovora svoje slaganje, odnosno neslaganje ostali učenici izražavaju uzdizanjem/obaranjem palca. Učitelj pri svakom pitanju može prozvati nekoga od učenika da pojasni svoj stav (zašto je uzdigao/oborio palac).

Nakon toga, uz pomoć poveznica priloženih u DOS-u, učenici izrađuju materijale o rasprostranjenosti i raznolikosti golosjemenjača. Ovisno o vlastitim interesima (i dostupnim pomagalima) mogu izraditi straničnike s osobnim iskaznicama vrsta, infografike o zastupljenosti i ugroženosti skupine i sl. Izrađene materijale predstavljaju ostatku razreda. Učitelj nasumičnim prozivanjem poziva učenike da komentiraju točnost izloženih činjenica (ostvaruju se 2. i 3. ishod).

Završni dio

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat tako što rješavaju interaktivni zadatak u sklopu jedinice DOS-a te raspravljaju o redukciji gametofita u korist sporofita.

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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati napretke u razmnožavanju golosjemenjača te dodatno pitanje na koje žele tijekom budućih sati dobiti odgovor).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Pri planiranju aktivnosti te rasprave, važno je predvidjeti dulje vrijeme izvođenja aktivnosti za učenike s teškoćama (ako oštećenja ili poremećaji interferiraju sa sposobnostima važnima za proces učenja). Svaku aktivnost, tj. svaki zadatak potrebno je planirati i izvoditi s predviđenim vremenom trajanja, uz uvođenje stanki ako je to učeniku potrebno zbog otklonjive pažnje, bržeg zamaranja i sl.

Pri postavljanju problemskog pitanja treba potaknuti i ohrabriti učenike s teškoćom da iznesu svoje pretpostavke i navedu primjere. Pri tome nastavnik treba moderirati učenika. Smjernice za izvođenje aktivnosti mikroskopiranja možete pronaći u Didaktičko metodičkom priručniku.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Radni zadaci kao i rasprave mogu se prilagođavati razvojnim potrebama i mogućnostima darovitih učenika tako da i sam darovit učenik može predložiti i raditi na dodatnim sadržajima koje će sam pronaći. Kod rasprave nastavnik može za darovitog učenika postaviti viša očekivanja u pogledu neovisnosti i ustrajnosti u postavljenim zadaćama; produbljivanje najizraženijih interesa i bavljenje onim što učenika u tim aktivnostima najviše zanima uz omogućavanje uvjeta za samostalne aktivnosti i samostalno istraživanje. Učenici mogu istražiti ljekovita svojstva golosjemenjača.



6.5. Kritosjemenjače

Obrada novog gradiva: 3 sata

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

Temeljni koncept: Evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Na tipičnim predstavnicima pojasniti građu i uloge skupine te njenu važnost za svakodnevni život

Ishodi prvog sata:

1. Na tipičnim predstavnicima skupina, argumentirati povezanost građe i funkcije organizama s njihovim načinom života i staništem
2. Povezati usložnjavanje građe s razvojem novih osobina tijekom evolucije

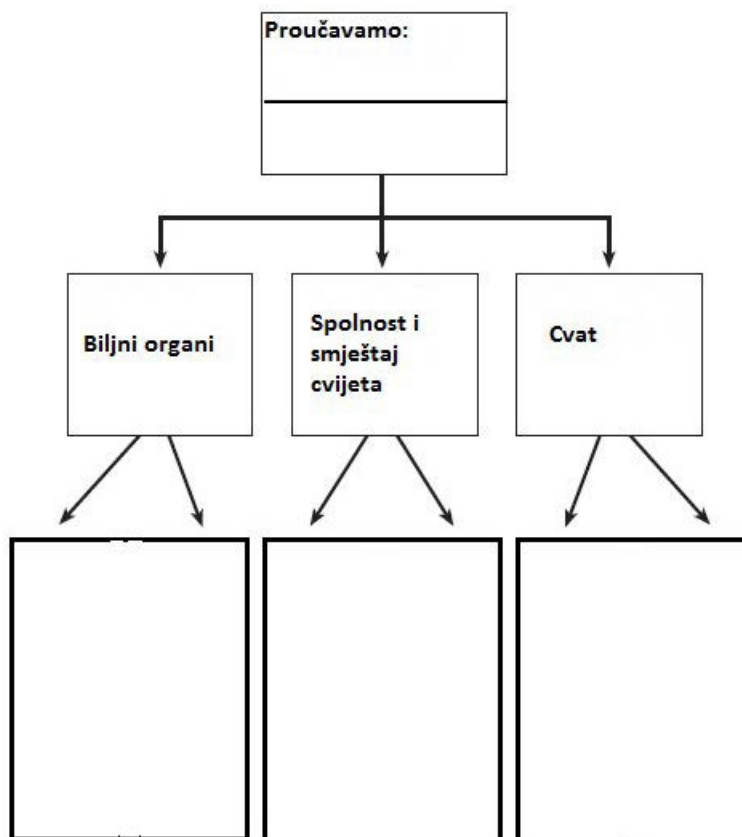
Uvodni dio

Uključi se!

Učenici olujom ideja zapisuju sve čega se prisjećaju vezano za biljku cvjetnjaču. Po završetku zapisa, uspoređuju svoje radove unutar skupine te prema potrebi rade korekcije. Učitelj odabire po jednog predstavnika skupine koji će izložiti svoj rad. Ostali učenici dopunjavaju izlaganje informacijama koje nisu napomenute.

Središnji dio

Učenici se dijele u tročlane skupine te svatko od njih proučava jedan dio ulomka o vanjskoj građi kritosjemenjača (biljni organi, podjela cvijeta s obzirom na spol i smještaj, cvat) te unutar svoje skupine pojašnjava uočeno. Pri radu, učenicima može pomoći predložak nalik ovome u prilogu. Učitelj prati rad te po potrebi pomaže i upućuje učenike u izvršavanju zadatka. Rezultati se izlažu ostatku razreda koji papirićima različitih boja ocjenjuju prezentirano. Zeleni papirić (izvrstan rad), žuti (potrebno je malo više truda) i crveni papirić (rad nije ispunio zadana očekivanja). Na ovaj način djelomično ostvaruju 1. i 2. ishod.



Nakon provedene aktivnosti, učitelj učenicima projicira (ili dijeli printane predloške) s osobinama jednosupnica i dvosupnica. Učenici zatim na donesenom biljnom materijalu analiziraju i određuju jesu li prikupljene biljke jednosupnice ili dvosupnice. Svoje razloge za/protiv zapisuju u bilježnice kako bi im navedene zabilješke pomogle pri izlaganju pred razredom. Potvrdu točnosti grupiranja daju ostali učenici i predmetni učitelj. Na ovaj način ostvaruju se 1. i 2. ishod.

Završni dio

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

- Koja je razlika između golosjemenjača i kritosjemenjača?
- Koja je razlika između jednospolnih i dvospolnih cvjetova?
- Hoće li kod dvospolnih cvjetova dolaziti do samooplodnje? Bi li to bila prednost ili mana s obzirom na nastanak potomaka?
- Kada ćemo za biljku reći da je jednodomna?
- Navedi primjere cvata iz svoje okoline.
- Ako biljka ima usporodne žile na listu, cvijet na bazi brojeva 4 ili 5 te razgranati korijen, je li ona jednosupnica ili dvosupnica?

Učenici pišu odgovore u bilježnicu ili na njih odgovaraju usmeno. Učitelj potiče učenike da uzdizanjem/obaranjem palca iskažu svoje slaganje/neslaganje s odgovorima. Slučaju da se učenici ne slažu s određenim odgovorom, učitelj ih poziva da načine dopunu/ispravak istoga.

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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati posebnosti kritosjemenjača te dodatno pitanje na koje žele tijekom budućih sati dobiti odgovor).

Ishodi drugog sata:

1. Na tipičnim predstavnicima skupina, argumentirati povezanost građe i funkcije organizama s njihovim načinom života i staništem
2. Povezati usložnjavanje građe s razvojem novih osobina tijekom evolucije
3. Ukazati na važnost biotičkih i abiotičkih čimbenika prilikom oprašivanja i rasprostranjanja

Uvodni dio**Uključi se!**

Učenici izrađuju kategorizacijsku tablicu o razmnožavanju mahovina, papratnjača i glosjemenjača gdje uspoređuju organe, spolne stanice i postupke koje prethode i slijede nakon oplodnje (ostvaruje se 1. ishod). Svoje radove uspoređuju prvo u paru, a zatim u skupini te naposljetku cijelom razredu. Pri svakoj etapi, zapisano se po potrebi korigira kako bi bilo u skladu s biološkim znanjima.

Središnji dio

Učenici izrađuju T-tablicu u kojoj uspoređuju prednosti i mane spolnog i nespornog načina razmnožavanja. Po završetku pisanja, svoje zabilješke trebaju usporediti s odabranim učenikom u paru, a zatim i u grupi. Dok čitaju uratke drugih učenika, označavaju ih malim oznakama. U slučaju da se slažu s napisanim stavljaju znak (+), ako nisu sigurni je li napisano točno (?) ili ako znaju da je zapisana tvrdnja netočna (-). Potom učitelj poziva grupe da pročitaju svoje uratke. U slučaju da je još poneki (?) ostao nepojašnjen, drugi učenici i učitelj pomažu u razjašnjavanju (ostvaruju se ishodi 1. i 3.).

Učenici gledaju video o nastanku spolnih stanica koji se nalazi u DOS-u te odgovaraju na pitanja koja se nalaze uz video. Metodom suradničkog učenja razmisli – razmijeni – podijeli, u paru te unutar manjih skupina uspoređuju odgovore i po potrebi se dopunjavaju i ispravljaju. Skupine se zatim javljaju izložiti odgovore pred ostatkom razreda (ostvaruje se 1. i 3. ishod). Ukoliko se učenici slažu s odgovorima podižu žuti papirić, a ako se ne slažu – crveni. Po završetku aktivnosti, učitelj provjerava je li netko od učenika doživio AHA efekt u odnosu na uvodnu aktivnost.

Metodom vođenog čitanja učenici obrađuju preostali dio ulomka o razmnožavanju i rasprostranjanju biljaka. Kroz raspravu o uočenim obilježjima i odgovaranjem na pitanja unutar DOS-a, ali i ona koja im postavlja učitelj, učenici demonstriraju razumijevanje znanja (ostvaruju se sva tri ishoda).

Završni dio

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat. Prikupljene biljke koje se razvrstavali na jednosupnice i dvosupnice, učenici sada razvrstavaju prema novim kriterijima – s obzirom na načine oprašivanja i rasprostranjanja. Nakon predstavljanja svog odabira/kategorizacije učitelj i ostali učenici komentiraju točnost izvedbe/ kategorije.

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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati važnost biljaka u svakodnevnom životu čovjeka).

Za domaći rad učenici u zadatak dobivaju da prouče određenu skupinu kritosjemenjača (nasumično izvlače biljne porodice) te da je predstave prezentacijom/infografikom ili videouratkom.

Ishodi trećeg sata:

1. Staviti u odnos uspješnost prilagodbi skupine s njihovim preživljavanjem i zastupljenošću u okolišu
2. Argumentirati primjere utjecaja kritosjemenjača na čovjeka i biosferu

Uvodni dio**Uključi se!**

Učenici metodom neprekinutog pisanja (vruća olovka) opisuju kako bi izgledao život bez biljaka i njihovih proizvoda. Po završetku zapisa, uspoređuju svoje radove unutar skupine te prema potrebi

rade korekcije. Učitelj odabire po jednog predstavnika skupine koji će izložiti svoj rad. Ostali učenici dopunjavaju izlaganje informacijama koje nisu navedene.

Središnji dio

Učenici predstavljaju svoje uratke o raznolikosti kritosjemenjača (prezentacije/infografike ili videouratke) te uz pomoć pripremljenog kviza ili ankete procjenjuju koliko od izloženih informacija mogu primijeniti na svakodnevni život (ostvaruju 1. i 2. ishod).

Završni dio

Učitelj i učenici rade refleksiju na sat tako što rješavaju problemski zadatak na kraju jedinice DOS-a. Metodom suradničkog učenja razmisli – razmijeni – podijeli, u paru te unutar manjih skupina uspoređuju odgovore i po potrebi se dopunjavaju i ispravljaju. Skupine se zatim javljaju izložiti odgovore pred ostatkom razreda. Učenici uzdizanjem/obaranjem palca izražavaju slaganje/neslaganje s prezentiranim odgovorima.

Svoje znanje učenici dodatno provjeravaju rješavanjem kviza u sklopu jedinice DOS-a.

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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati važnost naučenoga za evoluciju biljaka).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

U pripremi svake aktivnosti važno je voditi brigu da učenici imaju dovoljno vremena za njezino izvođenje i po potrebi traženje pojašnjenja. Za izvođenje složenih aktivnosti, kao što je pokus, potrebno je učenicima dati predložak na kojem su slijedom navedene sve etape izvođenja pokusa te radnje koje tijekom svake etape trebaju izvesti.

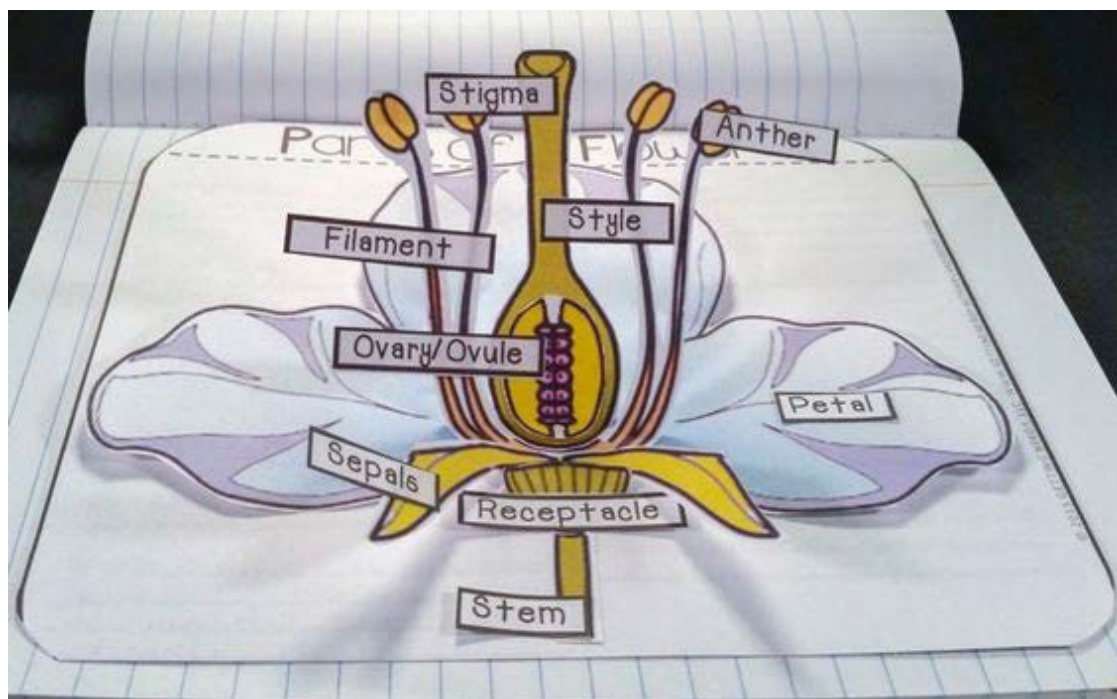
Prije izvođenja aktivnosti važno je provjeriti razumiju li učenici dobiveni napatuk i pojasniti nejasnoće. Pitanja koja postavljate učeniku trebaju biti jasno oblikovana, a odgovori po potrebi podržani potpitanjima. Prisjećanje na ranije obrađene sadržaje možete potkrijepiti slikovnom podrškom ili zadanim smjernicama (pitanja, rečenice za dopunjavanje, sheme i sl.). Kod rješavanja kvizova učenicima s teškoćama prilagoditi pitanja već ponuđenim odgovorima ili sugestivnim pitanjima. Prilikom gledanja videozapisa po potrebi zaustaviti prikazivanje i dodatno pojasniti viđeno.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Nastavnik bi mogao zadati darovitom učeniku da pripremi izlaganje o sjemenkama, o kojima su već učili, kako bi nakon što učenici zapišu čega se sjećaju mogao to prezentirati njima te bi oni mogli provjeriti svoj zapis ili ga nadopuniti.

Učenici mogu izraditi igru bingo pomoću koje će i svi ostali učenici ponoviti gradivo: <https://www.teacherspayteachers.com/Product/Game-Plant-bingo-50-unique-cards-clues-565431>

Učenik može sam pronaći neki zahtjevniji pokus, ili mu nastavnik zada neki zanimljivi pokus, čiji postupak i opis može izložiti na plakatu. Učenici mogu izraditi model kao na slici





6.6. Biljke sa sjemenkom – ponavljanje

Sistematizacija (ponavljanje) gradiva: 2 sata

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

Temeljni koncept: Evolucija, biološka raznolikost

Cilj: argumentirano usporediti skupine sjemenjača te izdvojiti evolucijske napretke i ukazati na važnost skupine u svakodnevnom životu

Ishodi prvog sata:

1. Na tipičnim predstavnicima objasniti osnovne značajke građe pojedine skupine biljaka te ih analizirati s obzirom na funkciju, način života i stanište
2. Staviti u odnos uspješnost prilagodbi pojedine skupine s njihovim preživljavanjem i zastupljenošću u okolišu

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici ponavljaju naučeno izradom Vennova dijagrama prema uputama koje su unutar uvodnog dijela jedinice DOS-a. Time se ostvaruju 1. i 2. ishod. Nakon izrade Vennovog dijagrama učenici se mogu okušati u raspoznavanju predstavnika sjemenjača u sklopu interaktivnog zadatka *Usporedba sjemenjača*.

Središnji dio

Učenici u parovima rješavaju zadatak o fotosintezi vodenih biljaka i čimbenicima koji utječu na nju. Odgovore nakon izvedenog zadatka izmjenjuju s parom do sebe te se međusobno korigiraju i dopunjavaju (ostvaruju 1. i 2. ishod). Nakon navedene aktivnosti, odgovore čitaju ostatku razreda. Učenici koji smatraju da je pojedini odgovor točan dignu palac gore, a svi koji misle da odgovor nije točan palac usmjeravaju dolje. Učitelj potom odabire jednog učenika da objasni zašto se slaže s ponuđenim odgovorom, te drugog da kaže zašto se ne slaže.

Završni dio

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

- Zašto je izlazak na kopno uvjetovan pojavom i razvojem autotrofnih organizama?
- Skicirajte na ploču ili u bilježnicu razvojno stablo od prvih do današnjih skupina biljaka te ukažite na evolucijske napretke koji su doveli do „skokova“ u razvoju.
- Koje osobine su zajedničke golosjemenjačama i kritosjemenjačama, a prema kojima se razlikuju?
- Kako atmosfera obogaćena ugljikovim (IV) oksidom djeluje na stopu fotosinteze?
- Pri kojim valnim duljinama je svjetlost najpovoljnija za provedbu procesa fotosinteze?

Učenici pišu odgovore 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. Ukoliko učenici ne znaju odgovoriti na postavljeno pitanje podižu crveni listić. Učitelj potom uz pomoć drugih učenika objašnjava učeniku pitanje. Ukoliko zna djelomično 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 dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati jesu li u čemu tijekom sata doživjeli AHA efekt).

Za domaći uradak učenici imaju zadatak prema priloženim uputama u jedinici DOS-a izmjeriti visinu pet jedinki golosjemenjača i pet jedinki kritosjemenjača.

Ishodi drugog sata:

1. Na tipičnim predstavnicima objasniti osnovne značajke građe pojedine skupine biljaka te ih analizirati s obzirom na funkciju, način života i stanište
2. Staviti u odnos uspješnost prilagodbi pojedine skupine s njihovim preživljavanjem i zastupljenošću u okolišu

Uvodni dio

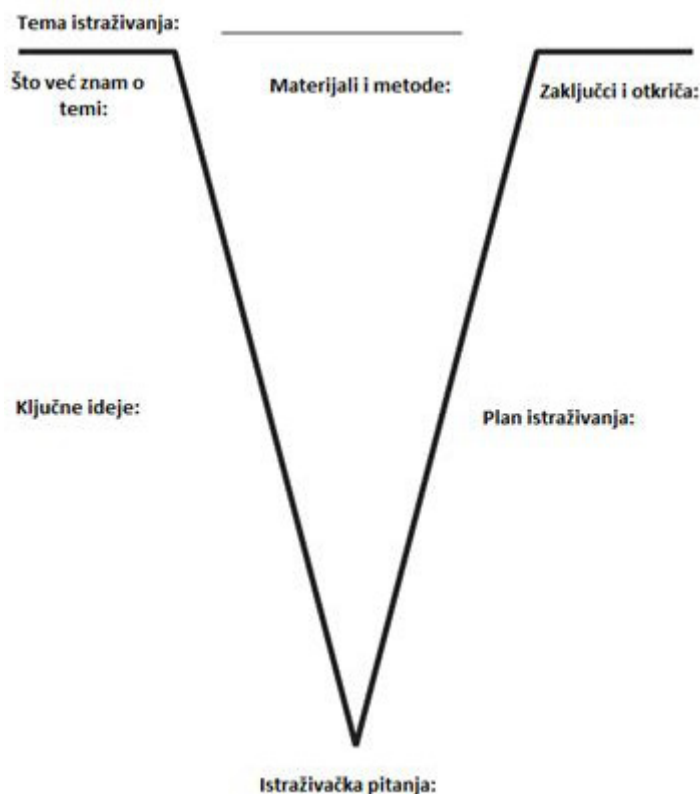
Uključi se!

Učenici izlažu rezultate mjerenja stabala svoje okoline. Računanjem prosječnih vrijednosti svih prikupljenih jedinki određuje se srednja vrijednost visine stabala i odgovara na pitanje koja od proučavanih skupina je viša. Učenici u kratkoj raspravi s učiteljem navode primjere gdje bi ova metoda mogla doći do izražaja (svakodnevni život, klimatologija ili znanstvena istraživanja). Na ovaj način učenici djelomično ostvaruju 1. i 2. ishod.

Središnji dio

Učenici u parovima rješavaju zadatak o opstanku vrsta. Odgovore nakon izvedenog zadatka izmjenjuju s parom do sebe te se međusobno korigiraju i dopunjavaju (ostvaruju 1. i 2. ishod). Nakon navedene aktivnosti, odgovore čitaju ostatku razreda. Učenici koji smatraju da je pojedini odgovor točan dignu palac gore, a svi koji misle da odgovor nije točan palac usmjeravaju dolje. Učitelj potom odabire jednog učenika da objasni zašto se slaže s ponuđenim odgovorom, drugog da kaže zašto se ne slaže.

U nastavku, učenici formiraju skupine (4 – 6 članova) i proučavaju ulomak DOS-a naslova *Prilagodbe život znače*. Kao uvodnu motivaciju raspravljaju o prilagodbama organizama prikazanim na fotografijama te raspravljaju o odgovorima na pitanja u sklopu navedenog poglavlja. Međusobnom podjelom zadataka unutar skupine organiziraju rad i izvedbu praktičnih radova. Kao pomoć pri izvedbi mogu koristiti i predložak nalik ovome u prilogu.



Učitelj prati rad, pomaže i upućuje po potrebi. Rezultati se izlažu ostatku razreda koji papirićima različitih boja ocjenjuju prezentirano. Zeleni papirić (izvrstan rad), žuti (potrebno je malo više truda) i crveni papirić (rad nije ispunio zadana očekivanja). Rad s najvećim brojem prikupljenih zelenih papirića može biti nagrađen i odgovarajućom ocjenom. Na ovaj način djelomično ostvaruju 1. i 2. ishod.

Završni dio

Učenici rade refleksiju na sat te svoje znanje provjeravaju rješavanjem provjere na kraju modula. Procjene ishoda, kao i procjene aktivnosti učenika tijekom sata i razvoja generičkih kompetencija, učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**. Kao dodatni projekt učenici u zadatak mogu dobiti izradu foto – herbarija.

Učitelj poziva učenike da ispišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati posebnost skupine sjemenjača).

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Prije izvođenja niza povezanih aktivnosti koje će učenici samostalno obavljati može im se prikazati plan rada tj. slijeda aktivnosti. Za uspješnije sudjelovanje u raspravi učenicima je poželjno pripremiti smjernice u obliku pitanja.

Za provjeru ishoda po potrebi koristiti vizualnu podršku, a uz pitanja postaviti alternativne odgovore. Domaću zadaću mjerenja drveća smanjiti na jedno stablo, uputiti učenike da koriste upute iz inkluzivnog prikaza u DOS-u. Kod izračunavanja visine paziti na učenike s diskalkulijom, u svakom slučaju kod svih učenika treba provjeriti jesu li razumjeli proceduru.

Prilikom istraživačkog rada učenicima s teškoćama dati jasne upute što se od njih očekuje te pojednostaviti predložak za bilježenje istraživačkog rada.

Prilikom gledanja videzapisa po potrebi ga zaustaviti i dodatno pojasniti.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Tijekom organizacije rada s darovitim učenicima preporuča se izmjenjivati interaktivne aktivnosti u kojima je dominantno njihovo kreativno izražavanje i mišljenje, kreativno rješavanje problema te poticanje njihovih misaonih procesa. Sukladno tome, preporuča se osigurati prilagodbu trajanja



aktivnosti tijekom istraživanja u skladu s učenikovom koncentracijom, interesima i angažiranošću. Više prostora, vremena i materijala te organizaciju složenijih i zahtjevnijih aktivnosti koje traže korištenje apstraktnim mišljenjem i višim razinama kognitivnih procesa, integraciju igre i učenja. Postavljanje viših očekivanja od darovitih učenika u pogledu neovisnosti i ustrajnosti u postavljenim zadaćama, produbljivanje najizraženijih interesa i bavljenje onim što učenika u tim aktivnostima najviše zanima te omogućavanje uvjeta za samostalne aktivnosti i samostalnu izradu projekata. Više ideja možete pronaći na poveznici: <https://www.scholastic.com/teachers/activities/teaching-content/plants-11-studyjams-interactive-science-activities/>

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](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