



Europska unija
Zajedno do fondova EU



2. RAZRED SREDNJE ŠKOLE

Priručnik za nastavnike biologije

Opći dio



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: Željko Krstanac, prof., Karlo Horvatin, prof.

Metodički recenzenti: izv. prof. dr. sc. Ines Radanović (prvi modul), nasl. doc. dr. sc. Žaklin Lukša (drugi modul i nadalje)

Sadržajni recenzent: mr. sc. Zrinka Pongrac Štimac

Inkluzivni recenzent: Ana Parać Burčul, prof. rehab.

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

Stručnjaci za inkluzivno obrazovanje: Jasna Kudek Mirošević, Đurđica Ivančić

Prijelom: Sunčica Bjedov

Lektura: Marina Laszlo, Anita Poslon, Tanja Marinović

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

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 dato na korištenje pod licencom Creative Commons Imenovanje-Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 4.0. međunarodna

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

Sadržaj

Uvod	4
1. MODUL: Biološka raznolikost i sistematika živoga svijeta	20
1.1. Razvoj živoga svijeta i biološkaraznolikost	22
1.2. Sistematika živoga svijeta	25
1.5. Očuvanje biološke raznolikosti – znati, razumjeti i primijeniti	31
2. MODUL: Virusi i prokariotski organizmi	33
2.1. Virusi	35
2.2. Bakterije	39
2.3. Virusi i bakterije – znati, razumjeti i primijeniti	44
3. MODUL: Protoktisti	47
3.1. Autotrofni protoktisti	49
3.2. Heterotrofni protoktisti	51
3.3. Protoktisti – znati, razumjeti i primijeniti	53
4. MODUL: Gljive i lišajevi	55
4.1. Gljive	57
4.2. Lišajevi	60
4.3. Gljive i lišajevi – znati, razumjeti i primijeniti	62
5. MODUL: Carstvo biljaka	64
5.1. Razvoj, prilagodba i građa biljaka	66
5.2. Mahovine i papratnjače	69
5.3. Mahovine i papratnjače – znati, razumjeti i primijeniti	72
5.4. Sjemenjače	74
5.5. Sjemenjače – znati, razumjeti i primijeniti	77
5.6. Flora i vegetacija	79
5.7. Carstvo biljaka – znati, razumjeti i primijeniti	81
6. MODUL: Carstvo životinja	83
6.1. Životinjsko carstvo	85
6.2. Spužve i žarnjaci	87
6.3. Plošnjaci i oblići	89
6.4. Mekušci	91
6.6. Kolutićavci	95
6.7. Člankonošci	97
6.8. Bodljikaši	99
6.10. Svitkovci	103
6.11. Ribe	105
6.12. Vodozemci	107
6.13. Gmazovi	109
6.14. Ptice	111
6.15. Sisavci	113
6.16. Svitkovci – znati, razumjeti i primijeniti	115

Kako koristiti priručnik

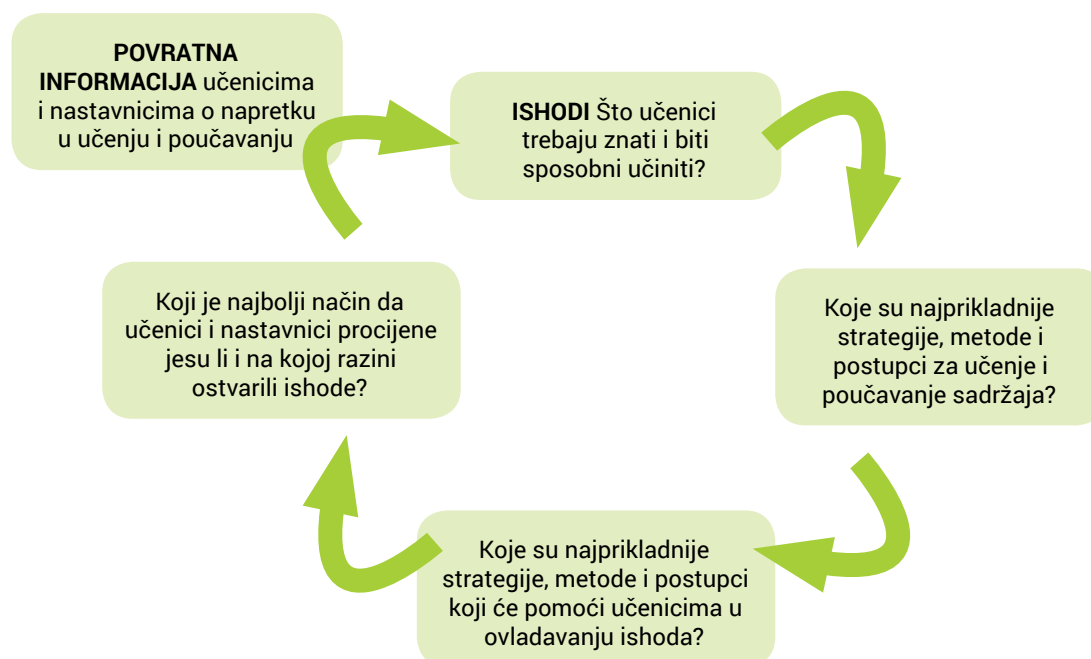
Ovaj priručnik predlaže kako ostvariti nastavni sat svake pojedine jedinice DOS-a (digitalni obrazovni sadržaj namijenjen učenicima za učenje). Nastao je u želji da nastavniku olakša poučavanje koje stavlja učenika u centar učenja te omogućava učinkovito i cjelovito učenje i poučavanje. Učinkovito u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











Prirodnoznanstvene 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 prirodnoznanstvene kompetencije je učenje otkrivanjem. Ono podrazumijeva vođeno ili samostalno učenje na osobnom iskustvu. Metoda pogodna za učenje otkrivanjem je **istraživačko učenje**. Ova metoda nizom postupaka oponaša korake (etape) znanstvenog istraživanja. To su promatranje (praćenje, prikupljanje podataka), postavljanje istraživačkog pitanja i oblikovanje hipoteze, planiranje istraživanja koje će potvrditi ili odbaciti hipotezu te provedba eksperimenta nakon kojeg slijedi obrada podataka, donošenje zaključaka i prezentiranje uratka. U svim etapama nužna je konzultacija različitih literaturnih izvora te kritički odabir informacija. Karakteristika dobrog istraživačkog pitanja je da se u njemu prepozna način istraživanja (da daje smjernicu što i kako se treba istražiti). Ovakvim radom do izražaja dolazi učenikovo kritičko i kreativno mišljenje, a u pojedinoj etapi rada mogu se koristiti različite opisane tehnike.

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

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

Check lista za procjenu postera:

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

Informacijska i komunikacijska tehnologija i generičke kompetencije

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

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

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

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

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

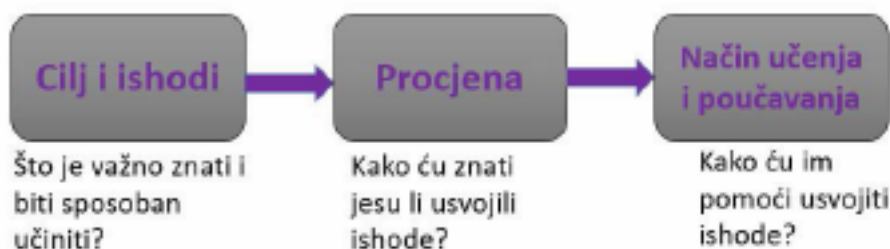
bržu i lakšu izradu. Alati koji se mogu koristiti za tu svrhu su **ToonDoo** (<http://e-laboratorij.carnet.hr/toondoo-brza-i-jednostavna-izrada-stripova/>) i alat **Pixton** (<https://www.pixton.com/>).

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

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

Praćenje napretka u učenju i poučavanju te procjenjivanje ostvarenosti ishoda

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



Slika 2. Planiranje nastavnog sata

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

Dnevnik učenja

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

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

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

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

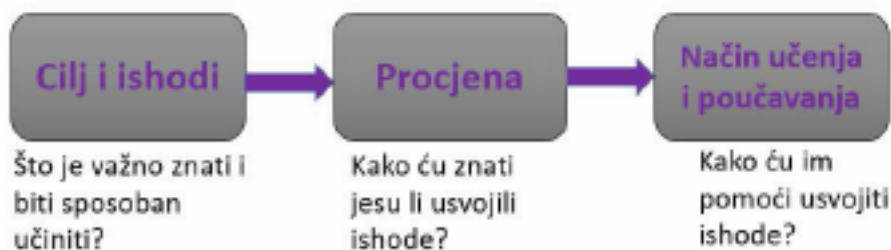
Tehnika INSERT ima dvojaku korist. Omogućava učenicima aktivno praćenje vlastitog razumijevanja teksta, a ujedno im omogućava (također i nastavnikovu) procjenu vlastitog napretka u učenju. Osim što se koristi prilikom čitanja/proučavanja nekog sadržaja u različitim literaturnim izvorima, ovom tehnikom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

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

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

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

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



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



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

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

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

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

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

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

Nekoliko savjeta učenicima za vršnjačko vrednovanje:

Dnevnik poučavanja

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

Nekoliko pitanja čiji odgovori se mogu zapisati u dnevnik poučavanja:

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

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

Pitanja za utvrđivanje učenikovog razmišljanja:

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




Procjena ostvarenosti ishoda može se ostvariti na više načina:




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

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

Procjena razvoja generičkih kompetencija

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

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

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

Inkluzivni pristup poučavanju

Obrazovna inkluzija i učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Kao i njihovi vršnjaci, daroviti učenici imaju potrebu za druženjem s djecom iste kronološke dobi, ali i s učenicima sličnih, visoko razvijenih sposobnosti. Stoga je važno omogućiti im dodatnu nastavu, izvannastavne aktivnosti i natjecanja u kojima mogu s učenicima sličnih sposobnosti razvijati svoje potencijale, istraživati i rješavati probleme. Jedan od načina potpore potencijalno darovitoj djeci i smanjivanja poteškoća prilagodbe na školu jest rad u malim skupinama (Koren, 1989). Manja skupina, u kojoj su djeca 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 surečenice, 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:

Biološka raznolikost i sistematika živoga svijeta

1. MODUL:

Biološka raznolikost i sistematika živoga svijeta

Trajanje: 8 školskih sati Ishodi modula:

- ✓ utvrditi srodnost različitih organizama na različitim razinama sistematskih kategorija
- ✓ razvrstati različite organizme u carstva i domene živog svijeta prema karakterističnim svojstvima
- ✓ raspraviti o utjecaju čovjeka na bioraznolikost i uravnoteženo stanje u prirodi
- ✓ razvrstati poznate organizme na razvojnome stablu živoga svijeta

Generičke kompetencije:

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

Jedinice DOS-a:

- 1.1. Razvoj živoga svijeta i biološka raznolikost
- 1.2. Sistematika živoga svijeta
- 1.3. Biološka raznolikost, evolucija i sistematika živoga svijeta – znati, razumjeti i primijeniti
- 1.4. Očuvanje i zaštita biološke raznolikosti na području Republike Hrvatske
- 1.5. Očuvanje biološke raznolikosti – znati, razumjeti i primijeniti



1.1. Razvoj živoga svijeta i biološka raznolikost

Obrada novog gradiva: 2 sata;

Generičke kompetencije: suradnja, informacijska pismenost.

Temeljni koncept: biološka raznolikost

Cilj: Uvidjeti kako je velika biološka raznolikost na Zemlji rezultat evolucije. Procijeniti važnost očuvanja biološke raznolikosti te shvatiti da se očuvanjem biološke raznolikosti održavaju uravnoteženi međudnosi organizama unutar ekosustava. Znati očitati i prikazati jednostavne kladograme.

Ishodi jedinice:

1. Pravilno očitati srodne odnose organizama iz kladograma.
2. Objasniti ulogu evolucije za nastanak različitih vrsta s različitim prilagodbama.
3. Povezati biološku raznolikost s različitim uvjetima u okolišu.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici se prisjećaju svega što znaju o biološkoj raznolikosti.

Učenici rade u paru i zadatak im je zapisati sve organizme kojih se mogu sjetiti kroz jednu ili dvije minute. Smisao ove aktivnosti je pojmiti brojnost i raznolikost vrsta. Nakon ovoga učenici produbljuju svoje znanje o biološkoj raznolikosti čitanjem teksta uz priložene fotografije.

Radom u paru učenici se prisjećaju hranidbene mreže. Na prazan papir zadaju im se pojmovi: potrošači, proizvođači i razlagači. Na ta mjesta napišu po nekoliko vrsta te ih crtama povezuju u mrežu. Mrežu demonstriraju drugom paru, koji mora ukloniti jednu ili više vrsta, a par koji je složio mrežu mora objasniti ishod toga. Na kraju aktivnosti nastavnik odabire nekoliko parova da predstave ostatku razreda mrežu i procjenu posljedica uklanjanja nekoliko vrsta iz nje. Nastavnik poziva učenike da prate i kritički se osvrnu na procjenu.

U osmišljavanju i realizaciji uvodnog dijela može pomoći i prijedlog aktivnosti *Pojesti ili biti pojeden* iz scenarija poučavanja $a + b + c = \text{život}$ (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr>).

Središnji dio

Učenici ostvaruju ishode *Objasniti ulogu evolucije za nastanak različitih vrsta s različitim prilagodbama* i *Povezati biološku raznolikost s različitim uvjetima u okolišu*.

Prvo istražuju kako je biološka raznolikost važna za stabilnost ekosustava, a potom proširuju svoje znanje proučavanjem *hotspotova*.

Učenicima prije gledanja videozapisa postaviti pitanje *Zašto je biološka raznolikost važna za stabilnost ekosustava?* i uputiti ih da tijekom gledanja videozapisa prave ključne bilješke. Nakon gledanja slijedi razgovor o postavljenom pitanju.

Koristiti princip obrnute učionice za proučavanje *hotspotova* (engl. *hotspots*) biološke raznolikosti. Prije sata učenicima se zada da kod kuće istraže osobine područja (klima, vegetacija i sl.). Kako je na karti zadano šest područja, nastavnik može podijeliti učenike u šest grupa te zadati da svaka grupa kod kuće istraži jedno područje. Zadati im tablicu KWHL (K – *know* – znam; W – *want to find out* – što želim saznati; H – *how we will find out* – kako ćemo doznati; L – *learned* – naučio sam). Pomoću nje učenici objašnjavaju zašto su pokazana mjesta *hotspotovi* biološke raznolikosti. Prva tri stupca ispunjavaju prije istraživanja, a zadnji stupac na satu nakon proučavanja *hotspotova* na geografskoj karti. Svaka grupa demonstrira KWHL tablicu ostatku razreda uz raspravu i nadopunu učenika i nastavnika.

Istraživanje *hotspotova* može se proširiti na način da se učenicima zada zadatak u kojem moraju otkriti zašto neko područje nije *hotspot* ili da istraže pomoću literature koju sami predlože ima li neko područje koje je nekad bilo *hotspot*, a sada više nije. U ovoj aktivnosti učenici trebaju procijeniti što je dovelo do toga, s posebnim naglaskom na utjecaj čovjeka.

Svoje uratke mogu izrađivati i podijeliti putem kolaboracijskog alata Lino (<http://e-laboratorij.carnet.hr/lino-online-ploca-suradnju/>)

Učenici ostvaruju ishod *Pravilno očitati srodne odnose organizama iz kladograma* pomoću priloženog kladograma. Učenici rade u paru.

Završni dio

Učenici demonstriraju svoje razumijevanje tako da slažu vlastiti kladogram i na osnovu njega uočavaju ulogu evolucije za nastanak različitih vrsta s različitim prilagodbama. Druga aktivnost za demonstraciju razumijevanja je procjena čovjekovog djelovanja na biološku raznolikost.

Aktivnost iz uvodnog dijela proširiti na način da učenici utvrde koje su vrste nestale djelovanjem čovjeka te da procijene kako čovjek i aktivnosti suvremenog života utječu na biološku raznolikost. Zatim predlažu načine kako oni kao pojedinci mogu riješiti uočene probleme. Aktivnost se može izvoditi *tehnikom Misli i razmijeni u paru*. Nakon toga sve procjene i rješenja pišu se na ploču. Aktivnost se može proširiti na način da učenici napišu ili izdvoje koje aktivnosti čovjekovog djelovanja na biološku raznolikost opažaju u svojoj lokalnoj zajednici te kako na toj razini oni mogu djelovati.

Refleksija:

- Ostvarenost ishoda procjenjuje se tijekom sata na temelju svih aktivnosti i tehnika predloženih u pojedinoj etapi sata, posebno iz završnog dijela, te pomoću pitanja *Što je bioraznolikost i kako mi ovisimo o njoj?* Ovo se pitanje zada svim učenicima, a odgovore svatko napiše na papir te preda nastavniku prilikom izlaska iz učionice. Nastavniku odgovori služe za procjenu ostvarenosti ishoda te za procjenu korištenih aktivnosti za ostvarenje ishoda odnosno kao podloga za stranicu dnevnika poučavanja.
- Za učenike s teškoćama procjenu provoditi na aktivnostima primjereno prilagođenim sposobnostima odnosno potrebama učenika.

Podsjetnik!

Odvojite minutu za kraj i ispišite svoje stranice dnevnika* učenja odnosno poučavanja!

*Učenici na satu pišu stranicu svog dnevnika prema predlošku.

Učenicima s teškoćama potrebno je dati smjernice za vođenje dnevnika. Učenicima s oštećenjima vida ili motoričkim teškoćama omogućiti zvučno vođenje dnevnika ako nemaju vlastito računalo i osigurane tehničke uvjete pisanja.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Za učenike s teškoćama potrebno je uvažiti 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. Učenicima možete pripremiti podloge za pisanje s povećanim i podebljanim proredima ili predvidjeti da mogu nazive diktirati učeniku s kojim su u paru. Učenicima s glasovno-govorno-jezičnim teškoćama

treba prepustiti da izaberu hoće li usmeno objašnjavati ili im dati vremena za pripremu po smjericama izlaganja.

Učenike s teškoćama poželjno je unaprijed upoznati sa sadržajem videozapisa, posebno učenike s oštećenjima vida te videozapis po potrebi opisati tijekom gledanja. Učenicima se može uručiti predložak za praćenje videozapisa kako bi izdvojili ključne podatke (npr. pitanja na koja trebaju odgovoriti ili rečenice za dopunjavanje). Učenicima s oštećenjima vida i motoričkim teškoćama osigurava se podrška učenika u paru kako bi mogli uspješno sudjelovati u aktivnostima.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Preporuka za darovite učenike je uvođenje dodatne literature i zadataka.

Ovakav način rada izrazito pogoduje razvoju sposobnosti kod darovitih učenika jer nije vremenski ograničen, nego može trajati u skladu s interesom i dubinom ulaska u sadržaj. Dodatni zadatci i aktivnosti za darovite mogu se pronaći na sljedećoj poveznici: http://www.idem.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=207:daroviti&catid=36&Itemid=78



1.2. Sistematika živoga svijeta

Obrada novog gradiva: 1 sat;

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

Temeljni koncept: sistematika

Cilj: Povezati srodnost različitih organizama s razinama sistematskih kategorija. Prepoznati značaj sistematike u biologiji. Uočiti da nova saznanja u raznim granama biologije mogu uzrokovati promjene na nekim razinama sistematike.

Ishodi jedinice:

1. Koristiti osnove sistematike za razvrstavanje organizama u osnovne sistematske kategorije.
2. Objasniti važnost sistematike i binarne nomenklature u znanosti.
3. Zapisati zadane latinske nazive vrsta prema pravilima binarne nomenklature.

Uvodni dio

Uključi se!

Prethodno gradivo o biološkoj raznolikosti učenici nadopunjuju gradivom vezanim za sistematiku živoga svijeta.

Da bi učenici aktivno pobudili svoje predznanje, zadati im da popis vrsta s prethodnog sata nadopune tako da napišu kojoj sistematskoj kategoriji određena vrsta pripada. Potom pišu što sve znaju o Carlu Linnéu. Zatim prouče tekst o dvoimenom nazivlju i o sistematskim kategorijama.

Raspraviti o tome zašto su u počecima bila samo dva carstva.

Učenici svoja razmišljanja mogu upisivati i u Google dokumentu iz programskog alata Google disk (<http://e-laboratorij.carnet.hr/google-disk>). Tako se omogućuje kolaborativni rad, ali i praćenje rada učenika.

Središnji dio

Da bi se ostvarili planirani ishodi, učenici istražuju sistematske kategorije na primjeru lava, hibride te sistematske kategorije ispod razine vrste i iznad razine carstva.

Za aktivno uključivanje učenika može se koristiti tehnika **PMI** (Plus, Minus, I – interest – što je zanimljivo kod ideje).

Učenicima se ponudi ideja: *Bilo bi dobro kada ne bi postojale sistematske kategorije*. U paru pišu nekoliko obrazloženja zašto je ideja dobra (Plus) te nekoliko obrazloženja zašto nije dobra (Minus). Svoja obrazloženja učenici razmijene u grupi/razredu.

Ponuđena ideja može se sa suučenicima podijeliti putem digitalnog alata WebWhiteboard (<http://e-laboratorij.carnet.hr/web-whiteboard/>) te ih na taj način poticati na timski rad.

Nakon toga učenici proučavaju tematiku, a potom pišu što je zanimljivo kod te ideje. Ovdje učenici stavljaju obrazloženja koja nisu ni pozitivna ni negativna, a može voditi do razvoja neke nove ideje kako bi se postojeće stanje popravilo/promijenilo/nadogradilo.

Dvoimeno nazivlje i pravila pisanja latinskih naziva učenici proučavaju pregledom znanstvene literature. Učenici proučavaju tekst o sistematici i molekularnoj biologiji te se na osnovu toga vraćaju na raspravu o tome zašto su u počecima bila samo dva carstva.

Završni dio

Demonstracija razumijevanja na osnovu samostalnog rada na primjeru sistematskih kategorija ljeske te vrsta iz uvodnog dijela sata.

Refleksija:

- Procjena ostvarenih ishoda na osnovi rasprave, analize ideje (PMI) i rada iz završnog dijela.

Podsjetnik!

Odvojite minutu za kraj i ispišite svoje stranice dnevnika učenja odnosno poučavanja.

*Učenici na satu pišu stranicu svog dnevnika prema predlošku.

Učenicima s teškoćama potrebno je dati smjernice za vođenje dnevnika. Učenicima s oštećenjima vida ili motoričkim teškoćama omogućiti zvučno vođenje dnevnika ako nemaju vlastito računalo i osigurane tehničke uvjete pisanja.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenicima s teškoćama poželjno je sat prije obrade dati određeni tekst prilagođen teškoći učenika, kako bi za idući sat mogli pročitati i raspravljati o tekstu. Učenicima, posebice učenicima s govorno-jezičnim teškoćama, treba dati smjernice (pitanja) za usmeno izlaganje te dovoljno vremena da se pripreme te tijekom usmenog izlaganja poštovati njihove teškoće i omogućiti im dovoljno potrebnog vremena.


Za učenike s teškoćama tekst mora biti sažet, s označenim ključnim dijelovima. Potrebno je predvidjeti zadatke koji će im omogućiti sudjelovanje u svim aktivnostima unatoč postojećim ograničenjima, kako bi mogli ostvariti postavljene ishode.

Učenika s teškoćama potrebo je pripremiti za rad u paru te im dodatno objasniti zadatak. Također zamoliti učenika koji radi s njim da mu po potrebi u toku aktivnosti pojasni što treba učiniti. Važno je da oba učenika zajedno sudjeluju u izvršavanju zadatka. Učeniku s teškoćama potrebno je pripremiti sažetak iz znanstvene literature kako bi lakše proučavao dvoimeno nazivlje. Ako učenik ima veće teškoće pisanja i čitanja, omogućiti mu da ispiše nazive samo na hrvatskom.

Učenicima je potrebno provjeriti popis od prethodnog sata te, ako je potrebno, ispraviti taj popis kako bi mogli točno ponoviti dvoimeno nazivlje. Ukoliko je moguće učenicima se može omogućiti da sami izaberu hoće li zadatak raditi u paru ili individualno te uz pomoć nastavnika ako je to potrebno.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Učeniku s teškoćama potrebno je provjeriti popis od prethodnog sata te, ako je potrebno, ispraviti taj popis kako bi učenik točno ponovio dvoimeno nazivlje. Učeniku s teškoćama omogućiti da sam izabere hoće li zadatak raditi u paru ili individualno uz pomoć nastavnika ako je to potrebno.



1.3. Biološka raznolikost, evolucija i sistematika živoga svijeta – znati, razumjeti i primijeniti

Ponavljanje gradiva; 2 sata;

Generičke kompetencije: suradnja, rješavanje problema.

Temeljni koncept: biološka raznolikost i sistematika

Cilj: Ponoviti i povezati sistematske kategorije i grupiranje organizama na različitim razinama s njihovom srodnosti. Razviti vještinu rada na terenu.

Ishodi jedinice:

1. Povezati razine sistematskih kategorija s međusobnom srodnošću organizama.
2. Razvrstati različite organizme u carstva i domene živog svijeta prema karakterističnim svojstvima.

Za aktivno uključivanje učenika nastava se može odvijati na terenu. Moguća mjesta za istraživanje su šuma, livada, travnjak, močvara ili rub jezera. Ako su učenici u gradu, može se istražiti park.

Odabrani lokalitet učenici istražuju metodom linearnog transeka i/ili metodom kvadrata. Metoda linearnog transeka uključuje hodanje po prethodno definiranoj liniji na terenu, dugoj 100 metara. Tijekom toga učenik-istraživač promatra i bilježi svaku uočenu vrstu.

Metoda kvadrata sastoji se od određivanja kvadratne površine (najčešće 100x100 m). Na omeđenom kvadratu učenici istražuju biološku raznolikost. Ova metoda pogodna je za mala područja koja obiluju biljnim vrstama.

Da bi ostvarili planirane ishode, učenici na temelju popisa vrsta dobivenog terenskim istraživanjem ponavljaju sistematiku odnosno razvrstavaju ih u carstva i domene. Za nekoliko vrsta odrede latinske nazive te ih svrstaju u pripadajuće sistematske kategorije i rasprave o njihovoj srodnosti. Također raspravljaju o dobivenim rezultatima s obzirom na životne uvjete koji vladaju na istraživanom lokalitetu.

Prije odlaska na teren učenici se mogu poslužiti i **tablicom predviđanja**:

Što mislim, koje ću vrste opaziti?	Zašto to mislim. Kojim dokazima raspoložem.	Utvrдио sam i zašto su utvrđene vrste na odabranom lokalitetu zabilježene.

Prvi i drugi stupac tablice predviđanja učenici popunjavaju prije odlaska na teren, a treći stupac na samom terenu ili po povratku u školu.

Učenici svoje bilješke mogu upisivati i u Google dokumentu iz programskog alata Google disk (<http://e-laboratorij.carnet.hr/google-disk/>). Tako se omogućuje kolaborativan rad, ali i praćenje rada učenika.

Ako je moguće, učenici mogu raditi na ovom zadatku tijekom cijele godine produžavajući liniju transekta, postavljanjem drugog kvadrata na istom lokalitetu ili mijenjanjem lokaliteta, nakon čega mogu vršiti usporedbu i analizu istraživanih lokaliteta. Također se mogu povezati s ostalim školama iz drugih dijelova Hrvatske kako bi mogli usporediti i analizirati rezultate s obzirom na životne uvjete i ljudske aktivnosti koje utječu na biološku raznolikost.

Refleksija:

- Procjena ostvarenih ishoda vrši se na temelju rezultata istraživanja.
- Procjena sudjelovanja u istraživanju.

Procjenu treba provoditi temeljem učeniku prilagođenih postupaka u izvođenju aktivnosti.

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

Podsjetnik!

Odvojite minutu za kraj i ispišite svoje stranice dnevnika učenja odnosno poučavanja.

Učenicima s je teškoćama potrebno dati smjernice za vođenje dnevnika. Učenicima s oštećenjima vida ili motoričkim teškoćama omogućiti zvučno vođenje dnevnika ako nemaju vlastito računalo i osigurane tehničke uvjete pisanja.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenicima treba omogućiti da sami izaberu kojom metodom žele istraživati lokalitet. Tada im metodu treba pojasniti i provjeriti jesu li razumjeli kako će ostvariti svoj zadatak. Za učenike s većim motoričkim teškoćama i učenike s oštećenjima vida potrebno je predvidjeti rad u paru. Učenicima možete 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 (npr. sličice ili nazive vrsta s prostorom za označavanje viđenog). Učenicima se mogu uz latinske nazive ponuditi i prijevodi sa zadatkom da ih povežu ili samo prevedeni nazivi ako učenici imaju veće teškoće čitanja ili jezične teškoće. Prema potrebama i sposobnostima učenika važno je procijeniti koliko učestalo je poželjno raditi ovaj zadatak na terenu.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Preporuka za darovite učenike je uvođenje dodatne literature i zadataka.

Ovakav način rada izrazito pogoduje razvoju sposobnosti kod darovitih učenika jer nije vremenski ograničen, nego može trajati u skladu s interesom i dubinom ulaska u sadržaj. Dodatni zadatci i aktivnosti za darovite mogu se pronaći na sljedećoj poveznici: http://www.idem.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=207:daroviti&catid=36&Itemid=78



1.4. Očuvanje i zaštita biološke raznolikosti na području Republike Hrvatske

Obrada novog gradiva: 2 sata;

Generičke kompetencije: kritičko mišljenje, suradnja. Razumijevanje i moguće objašnjavanje ili interpretiranje informacija zasnovanih na prethodno stečenim znanjima.

Temeljni koncept: očuvanje biološke raznolikosti

Cilj: Upoznati se s biološkom raznolikosti i tipičnim predstavnicima ugroženih vrsta Republike Hrvatske. Prepoznati i objasniti najčešće uzroke smanjenja biološke raznolikosti u Hrvatskoj te razviti svijest o njenom očuvanju.

Ishodi jedinice:

1. Raspraviti o međusobnoj povezanosti prirodnih zajednica i čovječanstva te analizirati važnost uspostavljanja uravnoteženog stanja u prirodi za osobnu i opću dobrobit
2. Navesti neke ugrožene vrste u Republici Hrvatskoj.
3. Navesti najpoznatije zaštićene vrste u Republici Hrvatskoj.

Uvodni dio

Nakon uvodnog zadatka i čitanja uvodnog teksta o moderniziranim nastambama zooloških vrtova, postavite argumentiranu raspravu učenika o njihovim prednostima i nedostacima. Ova aktivnost se može raditi **T – tablicom** ili **mrežom diskusije**.

Središnji dio

Učenici u grupama dobivaju zadatak proučiti pomoću literature geografske i klimatske uvjete u različitim dijelovima Hrvatske te prilagodbe organizama koji tamo žive. Svaka grupa zadužena je za jednu regiju (primjerice Slavonija, Dalmacija, središnja Hrvatska...). Za svako područje navode i najpoznatije ugrožene vrste koje tamo obitavaju pri čemu im kao literatura mogu poslužiti Crvene knjige. Za navedene vrste učenici, uz obrazloženje, predlažu načine kako spriječiti njihovo izumiranje. Prijedloge zaštite vrsta mogu podijeliti s drugim grupama u digitalnom alatu Tricider (<http://e-laboratorij.carnet.hr/tricider-razmijenimo-ideje/>). Učenici svoje prijedloge uspoređuju i komentiraju što je dobro, a što se može promijeniti.

Završni dio

Za ostvarenje ishoda *Naglasiti osobnu odgovornost u očuvanju prirodne ravnoteže* i *Navesti najpoznatije zaštićene vrste u Republici Hrvatskoj* učenici izrađuju edukativni poster kojim će širiti svijest o potrebi zaštite biljaka i životinja u Hrvatskoj. Postere mogu izraditi digitalnim alatom Canva (<http://e-laboratorij.carnet.hr/canva/>).

Refleksija:

- Procjena ostvarenih ishoda na temelju uradaka iz završnog dijela.

Procjenu treba provoditi temeljem učeniku prilagođenih postupaka u izvođenju aktivnosti.

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

Podsjetnik!

Odvojite minutu za kraj i ispišite svoje stranice dnevnika učenja odnosno poučavanja.

Učenicima s teškoćama potrebno je dati smjernice za vođenje dnevnika. Učenicima s oštećenjima vida ili motoričkim teškoćama omogućiti zvučno vođenje dnevnika ako nemaju vlastito računalo i osigurane tehničke uvjete pisanja.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenici mogu na osnovu slika, vizualizacijom o moderniziranim nastambama zooloških vrtova uz ostale učenike sudjelovati u raspravi o njihovim prednostima i nedostacima. Učenicima s oštećenjima vida potrebno je osigurati zvučno predstavljen sadržaj teksta te im opisivanjem predložiti nastambe zooloških vrtova. Svim učenicima je potrebno omogućiti dovoljno vremena kako bi mogli raspravljati ili im sat prije najaviti da se pripreme za raspravu o prednostima i nedostacima prema zadanim smjernicama.

Učenici mogu odabirati i upotrebljavati naučene koncepte geografskih i klimatskih uvjeta u Hrvatskoj i povezivati ih s prilagodbama odabranih ugroženih vrsta koje tamo obitavaju. Učenicima s oštećenjima vida i motoričkim teškoćama podršku mogu pružiti vršnjaci.

Za istraživanje najčešćih uzroka ugroženosti poželjno je dati određen hodogram rada ili po potrebi omogućiti rad u paru. U pripremi za raspravu o ugroženosti odabranih vrsta u Hrvatskoj učenicima je korisno dati smjernice kojima će se rukovoditi. Iznošenje argumenata poželjno je potaknuti pitanjima o uvjetima u okolišu gdje je areal vrste, o blizini naselja, gradova ili industrijskih zona i ostalim utjecajima čovjeka na staništa.

Učenicima treba omogućiti ravnopravno sudjelovanje u sastavljanju popisa i predlaganju metoda zaštite zaštićenih vrsta, kao i poticanja lokalne sredine. Pri izradi plakata ili PowerPoint prezentacije potrebno im je dati zadatak koji mogu s obzirom na teškoću dobro izvršiti.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Preporuka za darovite učenike je uvođenje dodatne literature i zadataka.

Ovakav način rada izrazito pogoduje razvoju sposobnosti kod darovitih učenika jer nije vremenski ograničen, nego može trajati u skladu s interesom i dubinom ulaska u sadržaj. Dodatni zadatci i aktivnosti za darovite mogu se pronaći na sljedećoj poveznici: http://www.idem.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=207:daroviti&catid=36&Itemid=78



1.5. Očuvanje biološke raznolikosti – znati, razumjeti i primijeniti

Ponavljanje gradiva; 1 sat;

Generičke kompetencije: suradnja.

Temeljni koncept: očuvanje biološke raznolikosti

Cilj: Raspraviti o utjecaju čovjeka na biološku raznolikost i o mogućnostima pojedinca da umanjí štetan utjecaj čovjeka na biološku raznolikost.

Ishodi jedinice:

1. Na primjerima pokazati utjecaj čovjeka na biološku raznolikost i uravnoteženo stanje u okolišu.
2. Procijeniti važnost osobne odgovornosti i djelovanja na održivi razvoj.
3. Analizirati utjecaj ljudskih djelatnosti na prirodne procese i mogućnosti smanjenja onečišćenja.

Uvodni dio

Pokrenuti raspravu o načinu djelovanja čovjeka na prirodu nekad i danas. Raspraviti o brojnosti jedinki pripitomljenih i divljih vrsta nekad i danas. Potaknuti učenike na raspravu pitanjem o potrebama čovječanstva za hranom i dobrima te pitanjem o broju stanovništva na Zemlji nekad i danas.

Središnji dio

Učenici raspravljaju o odnosu vlastitih potreba i potreba drugih tijekom prolaska kroz zadatke jedinice DOS-a.

Potaknuti učenike na raspravu pitanjima o njihovim svakodnevnim navikama. Mogu li češće pješice ili biciklom do željenih destinacija, koliko dugo provode vremena pod tušem i koliko vode troše četkajući zube, isključuju li elektroničke aparate iz struje kad ih ne koriste?

Učenike je potrebno poticati da iznošenjem svojih iskustava ravnopravno sudjeluju u raspravi s ostalim učenicima.

Završni dio

Učenici odgovaraju na pitanja u kvizu i uspoređuju odgovore. Potaknuti učenike na raspravu o tome koliko resursa troše u kućanstvu i gdje je sve moguće smanjiti rasipnost u domu.

Učenici mogu razmijeniti svoja razmišljanja koristeći kolaborativni alat Lino (<http://e-laboratorij.carnet.hr/lino-online-ploca-suradnju>).

Demonstracija razumijevanja na osnovi postavljenih argumenata smanjenja rasipnosti u kućanstvu.

Refleksija:

- Procjena ostvarenih ishoda na temelju odgovorenih pitanja u kvizu te na osnovi rasprave.

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

Podsjetnik!

Odojite minutu za kraj i ispišite svoje stranice dnevnika učenja odnosno poučavanja.

Učenicima s teškoćama potrebno je dati smjernice za vođenje dnevnika. Učenicima s oštećenjima vida ili motoričkim teškoćama omogućiti zvučno vođenje dnevnika ako nemaju vlastito računalo i osigurane tehničke uvjete pisanja.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenicima je potrebno omogućiti sudjelovanje u raspravi na osnovu slike, vizualizacijom ili na osnovu individualnog iskustva. Raspravu poticati jasnim, kratkim i usmjerenim pitanjima.

Nastavnik će potaknuti učenike pitanjima o uzgoju žitarica i utjecaju njihove sadnje na staništa i u pripitomljavanju životinja i uzgoju stoke, kao i o drugim važnim odrednicama sadržaja.

Učenicima je potrebno pripremiti prilagođeni tekst i tisak kako bi lakše mogli odgovoriti na pitanja u kvizu. Potaknuti učenike na dosjećanje ranije stečenih znanja, prepoznavanje i reproduciranje navođenjem primjera povezanih s količinom potrošnje resursa u kućanstvu kako bi se smanjila rasipnost u domu.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Preporuka za darovite učenike je uvođenje dodatne literature i zadataka (zadati učeniku da proučavanjem literature napravi malo istraživanje o očuvanju i zaštiti biološke raznolikosti).

Ovakav način rada izrazito pogoduje razvoju sposobnosti kod darovitih učenika jer nije vremenski ograničen, nego može trajati u skladu s interesom i dubinom ulaska u sadržaj. Dodatni zadatci i aktivnosti za darovite mogu se pronaći na sljedećoj poveznici: http://www.idem.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=207:daroviti&catid=36&Itemid=78



2. MODUL:

Virusi i prokariotski organizmi

2. MODUL:

Virusi i prokariotski organizmi

Trajanje: 8 školskih sati

Ishodi modula:

- ✓ Razlikovati osnovna obilježja pojedinih skupina virusa i bakterija.
- ✓ Usporediti prednosti i nedostatke razmnožavanja prokariotskih organizama.
- ✓ Brinuti se o važnosti higijene i odgovornog spolnog ponašanja.
- ✓ Procijeniti važnost mikroorganizama u ekosustavu.
- ✓ Prosuditi o utjecaju životnih navika na zdravlje čovjeka argumentirajući odgovornost za vlastito zdravlje.
- ✓ Razvrstati virusne i bakterijske bolesti prema uzročniku, načinu širenja i metodi liječenja.

Generičke kompetencije:

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

Jedinice DOS-a:

- 2.1. Virusi
- 2.2. Bakterije
- 2.3. Virusi i bakterije – znati, razumjeti i primijeniti



2.1. Virusi

Obrada novoga gradiva; 2 sata; suradnja, sposobnost kritike

Temeljni koncept: Ustrojstvo bioloških subjekata bez stanične organizacije; umnožavanje virusa

Cilj: Razumjeti povezanost građe virusa s njihovim umnožavanjem. Objasniti načine prenošenja virusa te ukazati na važnost prevencije i liječenja virusnih bolesti.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Povezati građu virusa s načinom umnažanja na primjeru bakteriofaga.
2. Obrazložiti moguće posljedice virusnih bolesti na čovjekovo zdravlje.
3. Opisati načine prevencije i liječenja virusnih bolesti.
4. Objasniti na primjerima utjecaj bolesti na čovjeka i druge organizme tijekom povijesti.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici u paru rade malo istraživanje o učestalosti pojavljivanja određenih zaraznih bolesti s obzirom na građu i ulogu imunološkoga sustava.

Učenici rade istraživanje tako što popunjavaju tablicu predviđanja. U prvi stupac tablice učenici pišu svoje pretpostavke, u drugi stupac dokaze kojima raspolažu, odnosno na temelju čega su postavili pretpostavku, a u zadnji stupac pišu rezultate istraživanja te uspoređuju rezultate sa svojim pretpostavkama iz prvoga stupca tablice.

Istraživanje učenici rade prije sata, a na satu ga izlažu.

Izlaganje rezultata, odnosno tablice organizira se u obliku galerije. Učenici obilaze prikazane rezultate i svaki komentiraju s obzirom na to koliko su suglasni s pretpostavkom i dokazima. Ako su suglasni s pretpostavkom i dokazima, na uradak zapisuju znak kvačice, a ako nisu, pišu znak upitnika.

Na kraju se s učenicima povede rasprava s obzirom na dobivene komentare te se izdvoje virusne bolesti.

Središnji dio

Istraži i objasni!

Učenici istražuju zadane virusne bolesti na primjeru opisa stanja oboljele osobe. Na osnovi opisa utvrđuju koji je virus izazvao opisan slučaj, kako se raširio, kako se umnožio u organizmu te kako se bolest može prevenirati i liječiti.

Učenici istražuju suradničkim učenjem. Na početku se učenici podijele na četiri skupine s po pet učenika u svakoj skupini. Prva skupina istražuje osobu oboljelu od mumpsa, druga skupina osobu oboljelu od HPV virusa, treća skupina osobu oboljelu od HIV virusa, a četvrta skupina istražuje osobu oboljelu od meningitisa. Zadatak je svake skupine postaviti dijagnozu osobi iz opisanoga slučaja, odnosno objasniti o kojemu se virusi radi, kako se širi, kako možemo prevenirati ili liječiti zarazu, kako je virus građen te kako se umnaža. Svaki učenik u pojedinoj skupini imenuje se rednim brojem (u svakoj skupini jedan je učenik broj 1, drugi je učenik broj 2 i tako redom do broja 5). Svaki učenik imenovan brojem 1 dobije svoj zadatak, učenik imenovan brojem 2 svoj zadatak i tako redom do učenika imenovanim brojem 5

(u svakoj skupini učenik s istim brojem radi na istome zadatku). Redosljed zadataka po brojevima jest sljedeći: učenici svake skupine imenovani brojem 1 istražuju građu virusa, učenici imenovani brojem dva istražuju umnažanje virusa, učenici imenovani brojem tri istražuju prijenos virusa zrakom, učenici imenovani brojem četiri istražuju prijenos virusa dodirnom, a učenici imenovani brojem pet istražuju prijenos virusa drugim organizmima. Prvo učenici u svojoj skupini istražuju samostalno svoj zadatak, a zatim tvore ekspertne skupine tako da svi učenici imenovani brojem jedan čine jednu ekspertnu skupinu, svi učenici imenovani brojem dva tvore drugu ekspertnu skupinu i tako redom do pete skupine. Učenici u ekspertnim skupinama razmjenjuju iskustva, dopunjuju su i rješavaju moguće nejasnoće, a zatim se vraćaju u svoju matičnu skupinu. Zadatak svakoga učenika u matičnoj skupini jest izvijestiti i objasniti ostalim učenicima svoj zadatak kako bi znali riješiti zajednički zadatak skupine. Ako u razredu ima više od 20 učenika, može se formirati dodatna skupina s novim opisom slučaja, ili nekoliko učenika u pojedinoj skupini može biti imenovano istim brojem. Opise stanja oboljele osobe osmišljava nastavnik. Primjerice, za oboljele od mumpsa može se učenicima ponuditi sljedeći opis: *Osoba osjeća glavobolju i umor. Primjećuje i gubitak teka. Na žlijezdama slinovnicama primijećen je otok i izrazito su bolno osjetljive. Osoba ima vrućicu do 40 °C.*

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

Završni dio

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

Svaka matična skupina čita zadani opis koji su istraživali ostalim matičnim skupinama. Prije nego što otkriju postavljenu dijagnozu, biraju skupinu učenika koja će pokušati postaviti dijagnozu na osnovi stečenoga znanja. Prozvana skupina pri tome bira skupinu koja će procijeniti točnost njihove dijagnoze. Nastavnik zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja** procjene ishoda, procjene aktivnosti učenika tijekom suradničkoga učenja, odnosno razvoja generičkih kompetencija. Za dodatnu procjenu ostvarenosti ishoda nastavnici mogu postaviti i sljedeća pitanja: *Koji virusni dio prilikom infekcije nužno ulazi u stanicu i započinje procese umnažanja virusa? Da nema enzima DNA polimeraze, bi li se virusi mogli umnožiti? Što je zajedničko infekciji virusa hepatitisa i mononukleoze? Zašto u nekim slučajevima liječnici mogu propisati antibiotike zbog virusnih infekcija?* Nastavnik pisano postavlja pitanja učenicima, a na njih odgovaraju svi učenici te svoje odgovore predaju nastavniku pri izlasku iz razreda. Nastavnik odgovore analizira, dodatno procjenjuje ostvarenost ishoda, odnosno učinkovitost učenja/poučavanja te se na njih osvrće razgovarajući s učenicima na početku sljedećega sat

Nastavnik upućuje učenike da ispišu stranice **dnevnika učenja**.

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Opisati načine prevencije i liječenja virusnih bolesti (na ovome se satu važnost usmjerava na cjepivo).
2. Objasniti utjecaj uzročnika bolesti manjih od virusa na čovjekovo zdravlje.

Uvodni dio

Uključi se!

Nastavnik s učenicima analizira i raspravlja o odgovorima na pitanja postavljena prethodni sat. U paru čitaju o virodima i prionima. Pročitano sažimaju te na osnovi toga nastavnik raspravlja s učenicima o pročitanome i potiče uključivanje svih učenika u raspravu. Na osnovi rasprave procjenjuje ostvarenost drugoga ishoda.

Središnji dio

Istraži i objasni!

Učenici istražuju problematiku cijepljenja.

Učenici rade u skupini i istražuju kako cjepivo djeluje (znanja povezuju s imunološkim sustavom). Prvi je zadatak svakoga učenika u skupini da sam predloži način djelovanja cjepiva, a zatim predstavi ostalim

članovima skupine svoja razmišljanja. Potom učenici istražuju zadanu problematiku na materijalima po vlastitome izboru iz različitih izvora te raspravljaju na osnovi istraženoga.

Nastavnik obilazi sve skupine i provjerava uratke. Svoje objašnjenje zadane problematike ostatku razreda izlaže jedna skupina po odabiru nastavnika. Ostale skupine slušaju i uspoređuju sa svojim objašnjenjem. Nastavnik odabire učenika iz neke skupine da uspoređi koliko se njihovo objašnjenje slaže s objašnjenjem skupine koja izlaže. Ako ima razlika u objašnjenjima, poziva sve učenike na raspravu. Također pojašnjava gradivo ako je potrebno te procjenjuje ostvarenost prvoga ishoda.

Završni dio

Učenici demonstriraju svoje razumijevanje radom na analizi tablice i izradi informativnoga letka o cijepljenju.

Učenici u skupini analiziraju tablicu podataka Hrvatskoga zavoda za javno zdravstvo. Na osnovi analize odgovaraju na pitanje *Ako cjepivo uspješno djeluje protiv neke bolesti, a velik broj roditelja odluči ne cijepiti svoju djecu, kako će ta roditeljska odluka djelovati na širenje te bolesti?* Nastavnik prati ponuđene odgovore pojedine skupine te pojašnjava gradivo ako je potrebno. Zatim učenici istražuju mrežnu stranicu Hrvatskoga zavoda za javno zdravstvo te izrađuju letak o najvažnijim informacijama o cijepljenju. Nastavnik provjerava sadržaj letaka, upućuje učenike, potiče i pojašnjava.

Na kraju sata nastavnik popunjava svoj **dnevnik poučavanja** s osvrtom na procjenu ostvarenih ishoda i razvoja generičkih kompetencija. Također zadaje učenicima da popune stranicu svoga **dnevnika učenja**. Nastavnik također zadaje učenicima da u svome dnevniku učenja napišu barem jednu činjenicu o virusima koja ih je najviše iznenadila.

U obradi gradiva mogu pomoći i prijedlozi iz aktivnosti iz scenarija poučavanja

Na granici živoga i neživoga (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>).

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

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

Nastavnik treba obratiti pozornost na odabir učenika za rad u paru ili skupini.

Učeniku treba objasniti zadatak individualno ako za to postoji potreba ili mu sat prije navijestiti što će biti zadatak kako bi se mogao pripremiti i istražiti sve o virusnim bolestima.

Preporuča se da učenik s teškoćama dobije isti zadatak kao jedan od učenika iz skupine kako bi imao pratnju vršnjaka koji ima isti zadatak kad iz matične skupine odlazi u eksperimentnu. U eksperimentalnoj skupini zajedno bi dijelili iskustva i nejasnoće te u svojoj matičnoj skupini izvijestili ostale učenike o svome zadatku.

Sve aktivnosti pisanja za učenike s oštećenjima vida treba predvidjeti na glasovnoj razini, osim ako učenik radi na osobnome računalu. Sve aktivnosti povezane s čitanjem treba predvidjeti na zvučnoj razini ako tekst nije napisan na brajici. Učenicima s motoričkim teškoćama važno je osigurati potrebna sredstva i pomagala za čitanje, pisanje i izvedbu praktičnoga rada.

Učenicima s oštećenjem vida treba detaljno objasniti svaki vizualni prikaz ako taj prikaz nije objašnjen alternativnim tekstom.

Ako učenik nema govornu jedinicu, potrebno je pročitati ili isprintati na brajici, što se nalazi na mrežnim stranicama Hrvatskoga zavoda za javno zdravstvo kako bi mogli izraditi svoj letak.

Ako učenici imaju teškoća s čitanjem tablice, tablicu je potrebno objasniti ili dati jednostavniji prikaz koji će lakše razumjeti.

Učeniku s teškoćama treba dopustiti da odbije prezentirati zadatak pred svima ako smatra da mu to nije ugodno i da se ne osjeća spremnim za izvršenje toga zadatka.

Za vođenje dnevnika učenja potrebno je postupiti prema uvodnim uputama.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Daroviti učenici često imaju potrebu za proširenjem gradiva i za dodatnim spoznajama i zadacima. Ako nastavnik uoči da je učeniku na nastavi premalo gradiva, preporuča se da mu daje dodatne zadatke i sadržaje 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.

Nastavnik može učeniku dati zadatak u obliku projekta u sklopu kojega 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 na razvoju vještina rješavanja problema te na kreativnome, kritičkom i znanstvenom razmišljanju. Nastavnik u ovoj jedinici učeniku može dati zadatak da istraži koje su sve virusne bolesti postojale u povijesti i kako su se ljudi štitili od njih. Učeniku može omogućiti da u obliku PowerPointa 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. Bakterije

Obrada novoga gradiva; 3 sata;

suradnja, sposobnost samostalnoga rada, sposobnost analize i sinteze, kreativno mišljenje, sposobnost kritike i samokritike

Temeljni koncept: Raznolikost bakterija

Cilj: Objasniti značaj bakterija za biosferu. Opisati djelovanje patogenih bakterija na čovjekovo zdravlje te objasniti važnost pravilne upotrebe antibiotika u liječenju bakterijskih bolesti.

Na prvome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Povezati građu bakterija s načinom razmnožavanja.

Uvodni dio

Uključi se!

Mikrobi su svugdje, mikrobi su svemoćni, mikrobi će imati posljednju riječ.

(Louis Pasteur)

U paru metodom misli – razmijeni u paru razmislite što znači ta rečenica, koja je važnost bakterija u prirodi te imaju li bakterije izravan utjecaj i na vaš svakodnevni život. Svaki par neka zapiše svoja razmišljanja, a zatim podijeli zapisano s parom do sebe. Nastavnik prati rad svakoga para te se na zapisano vraća na kraju trećega sata.

Središnji dio

Istraži i objasni!

Učenici istražuju prisutnost bakterija u svojoj okolini na osnovi praktičnoga rada s ciljem vizualizacije bakterija nasađivanjem podloga aerokontaminacijom i metodom razmazivanja te izradom mikroskopskoga bakterijskog preparata jednostavnim pozitivnim bojenjem i jednostavnim negativnim bojenjem. Time dokazuju prvi dio Pasteurove rečenice *Mikrobi su svugdje*. Na osnovi praktičnoga rada ponavljaju građu bakterija te povezanost građe s razmnožavanjem.

Učenici rade u skupini. Dvije skupine nasađuju hranjivu podlogu aerokontaminacijom (na različitim mjestima u školi po nastavnikovu ili učenikovu izboru) te nakon inkubacije izrađuju mikroskopski bakterijski preparat jednostavnim pozitivnim bojenjem kako bi utvrdili oblik bakterijskih stanica, a dvije skupine nasađuju podlogu metodom razmazivanja (sterilnim štapićem s različitim uzoraka vode ili s predmeta kojim se svakodnevno koriste, npr. s mobitela) te nakon inkubacije izrađuju mikroskopski bakterijski preparat jednostavnim negativnim bojenjem kako bi uočili je li bakterija kapsulirana. Dodatne upute o izradi hranjive podloge, nasađivanju podloga te izradi preparata mogu se pročitati na sljedećoj mrežnoj stranici: (<http://biologija.unios.hr/webbio/wp-content/uploads/2013/predavanja/mikrobiologija-bakteriologija.pdf>, pristupljeno 8. 8. 2017.).

Zbog mjera sigurnosti i raspolaganja vremenom nastavnik sam prije sata priprema hranjive podloge. Gotove podloge učenici sami nasađuju aerokontaminacijom i metodom razmazivanja. Jednostavnija izrada podloga, nasađivanje i inkubacije vidljivi su na sljedećoj mrežnoj stranici: (<https://www>

stevespanglerscience.com/lab/experiments/growing-bacteria stranica na engleskome jeziku, pristupljeno 8. 8. 2017.)

Dodatni prijedlog vizualizacije bakterija vidljiv je na sljedećoj mrežnoj stranici: (<https://www.education.com/science-fair/article/bacterial-content-of-milk> stranica na engleskome jeziku, pristupljeno 8. 8. 2017.) Zbog potrebnoga vremena inkubacije učenici na prvome satu samo nasađuju podloge, a sljedeći sat izrađuju preparate i mikroskopiraju, a na ovome satu nastavljaju sa sadržajem i aktivnostima predviđenim za drugi sat.

Na osnovi mikroskopiranja učenici promatraju građu i oblik bakterija. Svaka skupina proučava preparate ostalih skupina.

Nastavnik prati rad svake skupine te procjenjuje aktivnost svakoga učenika.

Završni dio

Učenici zaključuju na temelju rezultata te povezuju građu bakterija s načinom razmnožavanja.

Raspraviti s učenicima o tome bi li dobili iste rezultate da su aerokontaminirali podlogu na drugim mjestima ili da su predmeti s kojih su uzimani uzorci bili drugi. Nastavnik prati i potiče raspravu te procjenjuje ostvarenost ishoda.

Učenici ponavljaju razmnožavanje bakterija. Na osnovi svoga predznanja o staničnim diobama i replikaciji molekule DNA radom u paru crtaju strip koji opisuje razmnožavanje bakterija. Na kraju sata učenici razmijene strip s parom do sebe kako bi svaki par procijenio točnost stripa. Nastavnik prati rad svakoga para te procjenjuje ostvarenost ishoda.

Nastavnik zapisuje svoje procjene u **dnevnik poučavanja** te zadaje učenicima da popune stranice svoga **dnevnika učenja**. Posebno se može zadati učenicima da u svoj dnevnik napišu koji su ih rezultati praktičnoga rada najviše iznenadili i zašto.

Na drugome satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Objasniti raznolikost bakterija s obzirom na njihovu prehranu i ulogu u ekosustavu.
2. Opisati utjecaj bakterija na čovjeka.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici raspravljaju o tome zašto bakterije imaju ribosome te kako povezuju dobivanje energije kod bakterija, na čemu temelje podjelu bakterija s načinom ishrane.

Nastavnik cijelomu razredu postavi pitanje zašto bakterije imaju ribosome, a učenici svoj odgovor predlažu u obliku male konceptne mape. Svaki učenik prvo samostalno razmisli o pitanju te napiše ključne riječi na ljepljive papiriće (svaka ključna riječ na poseban papirić) koje mu pomažu da odgovori na pitanje. Zatim uspoređuje svoje ključne pojmove sa svojim parom. Zajedno dopunjuju popis ključnih pojmova te papiriće lijepo na papir u obliku dijagrama tijekom. Nakon toga papiriće povezuju poveznicama (strelicama/ crtama koje imenuju).

Svaki par izloži svoj uradak u obliku galerije. Ostali učenici uspoređuju svoju mapu s ostalim mapama te procjenjuju koliko su suglasni s mapom drugih učenika. Nastavnik zadaje učenicima da kraj mapa s kojima nisu suglasni stave znak upitnika te poziva na raspravu. Učenici koji su stavili znak upitnika raspravljaju s učenicima čija je mapa. Nastavnik prati i po potrebi objašnjava nejasno. Poziva i druge učenike na raspravu.

Središnji dio

Istraži i objasni!

Učenici istražuju prehranu bakterija, ciklus dušika i bakterije vrenja u prehrambenoj industriji te ih analiziraju s obzirom na evoluciju i stabilnost ekosustava i čovjekov svakodnevni život.

Nakon što učenici u paru prouče sav sadržaj povezan s prehranom bakterija, ciklusom dušika i bakterijama vrenja u prehrambenoj industriji, predlažemo iskoristiti Socratov razgovor kako bi se proučeno povezalo s evolucijom, stabilnošću ekosustava i čovjekovim svakodnevnim životom. Pri tome valja postavljati zadatke poput: *objasni kako su cijanobakterije utjecale na daljnju evoluciju živoga svijeta; objasni kako su povezane nitrifikacijske bakterije, biljni organizam i čovjek, objasni kako saprofitske bakterije omogućuju život ljudima...* Na svako pitanje treba postaviti sljedeće pitanje koje proizlazi od odgovora i koje vodi do odgovora na izvorno pitanje. Na osnovi odgovora procjenjuje ostvarenost ishoda.

Nastavnik može ovu aktivnost provesti u obliku intervjua između dvaju učenika (jedan postavlja pitanja, a drugi odgovara). Za svako ključno pitanje odabire novi par učenika. Nastavnik prati tijek intervjua i pomaže po potrebi i procjenjuje ostvarenost svih triju ishoda.

Završni dio

Učenici pišu vlastiti primjer kako bakterije mogu unaprijediti njegov život.

Može se zadati učenicima da individualno napišu nekoliko ideja kako mogu iskoristiti bakterije za svoj svakodnevni život. Pri tome se ne smiju koristiti primjerima sa sata. Zatim u paru razmjenjuju svoje ideje pa se dijele na skupine u kojoj razrađuju jednu ideju. Dva učenika obilaze sve skupine, potiču ih na rad i pomažu. Na kraju ti učenici izvješćuju cijeli razred o uradcima ostalih.

Nastavnik zapisuje svoje procjene u **dnevnik poučavanja** s posebnim osvrtom na spremnost učenika koji su vodili intervju na Socratov razgovor. Zadaje se učenicima da popune stranice svoga **dnevnika učenja**.

Na trećemu satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Opisati utjecaj patogenih bakterija na čovjekovo zdravlje.
2. Objasniti utjecaj opetovanog korištenja antibiotika na otpornost bakterija.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici ispituju svoje predznanje o patogenim bakterijama. Prisjećaju se kakve su one po načinu ishrane.

Koristiti se metodom KWL. U prvi stupac učenici pišu sve što znaju ili misle da znaju o patogenim bakterijama. Popunjavaju i drugi stupac tablice u koji pišu što žele znati o tim bakterijama. Tablicu popunjavaju samostalno.

Nakon popunjavanja prvoga i drugoga stupca tablice dobrovoljci čitaju zapisano, a nastavnik ukazuje na nastale pogreške ako ih ima te upozorava da na to trebaju obratiti posebnu pažnju tijekom nastavka sata.

Središnji dio

Istraži i objasni!

Učenici proučavaju patogene bakterije te načine prevencije i liječenje bakterijskih bolesti.

Nakon što učenici prouče tekstove, ispunjavaju zadnji stupac tablice. Tijekom popunjavanja tablice nastavnik prati rad svih učenika. Zatim proziva nekoliko učenika da izlože napisano. Raspravlja se o eventualnim nejasnoćama.

Može se raspraviti s učenicima o utjecaju opetovane uporabe antibiotika na otpornost bakterija te o tome kako je otpornost na antibiotike posljedica evolucije putem prirodne selekcije. Na osnovi rasprave treba procijeniti ostvarenost obaju ishoda.

Završni dio

Učenici demonstriraju svoje razumijevanje na osnovi interpretacije rečenice Louis Pasteura.

Učenike se upućuje da se vrate na početnu aktivnost iz uvodnoga dijela jedinice DOS-a. Zadaje im da dopune svoj zapis i prošire ga sa zaključcima o značenju bakterija za prirodu i njihovu utjecaju na njihov život.

Svoj zapis učenici individualno prikazuju u obliku umne mape te ga ulažu u svoj **dnevnik učenja**. Nastavnik prati rad svakoga učenika te procjenjuje ostvarenost svih ishoda sa sva tri sata te procjene piše u **dnevnik poučavanja**.

U obradi gradiva 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 za učenike s teškoćama:

Nastavnik vodi brigu o vremenskoj dimenziji izvedbe aktivnosti/zadatka koja je pojedinomu učeniku potrebna za aktivno sudjelovanje.

U provedbi mikroskopiranja učenicima je potrebno demonstrirati izradu mikroskopskoga bakterijskog preparata. Učenicima s oštećenjima vida potrebno je verbalizirati opise i korake postupka slijedom izvedbe, učenicima s motoričkim teškoćama pružiti fizičku pomoć, a poželjno za sve najavljivati korake u radu ili ih usmjeravati pitanjima. Učenicima s oštećenjima vida mogu se modelirati od oblikovne smjese oblici bakterija uočeni mikroskopiranjem unutar njihove skupine. Strukturu bakterija viđenim mikroskopiranjem potrebno im je opisati.

Upute na mrežnoj stranici mogu se zamijeniti predloškom s jednostavno navedenim uputama po koracima, uz vizualnu podršku. Mrežne stranice na engleskome jeziku potrebno je pogledati zajedno s učenicima i sadržaj komentirati na hrvatskome jeziku.

Rasprave, primjerice, o mogućim promjenama nastalim izmjenama mjesta za aerokontaminiranu podlogu ili izmjenama predmeta za uzorke poželjno je poticati i usmjeravati pitanjima i potpitanjima. Za povezivanje proučenoga dobro se koristiti shematskim prikazom, a zahtjeve za objašnjavanjem proučenih pojava potkrijepiti pitanjima.

U aktivnost crtanja stripa mogu se uključiti svi učenici tako da im se dodijele njihove uloge, npr. učenici s oštećenjima vida mogu predlagati tekst kojim će strip biti popraćen. Za učenike s oštećenjima vida, motoričkim teškoćama, a po potrebi i za ostale učenike uvijek treba planirati rad u paru kako bi im bila pružena potrebna vršnjačka pomoć za razumijevanje ili provedbu planirane aktivnosti.

Sve aktivnosti pisanja i čitanja za učenike s oštećenjima vida treba predvidjeti na glasovnoj razini. Učenicima s motoričkim teškoćama važno je osigurati potrebna sredstva i pomagala za čitanje, pisanje i izvedbu praktičnoga rada.

Za vođenje dnevnika učenja potrebno je učenike upoznati sa strukturom i obrazložiti ili dati smjernice u obliku rečenica za dopunjavanje, pitanja i sl. Učenici s oštećenjima vida vode dnevnik učenja na glasovnoj razini. Učeniku se daju smjernice za izradu vlastite umne mape, pokazuju mu kako mapa treba izgledati i što treba sadržavati.

Za provjeru ishoda potrebno je odabrati onu metodu koja učeniku s teškoćom omogućuje da najbolje pokaže ono što zna na usmenoj, pismenoj ili praktičnoj razini. Tekst, naputci i pitanja trebaju biti jednostavni, rečenice slijedom jedna iza druge, grafički prilagođeni (veći font i podebljana slova, razmaci među redovima). Tablice je potrebno širinom i jačinom crtovlja prilagoditi učeniku. U svim aktivnostima, posebice u aktivnostima provjere ishoda potrebno je voditi brigu o vremenu potrebnom da bi učenik izveo zadanu aktivnost.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Daroviti učenici imaju potrebu za dodatnim zadacima i spoznajama. Nastavnik bi trebao uočiti potrebe darovitoga učenika i omogućiti mu dodatne zadatke i dodatnu literaturu. Oni vole čitati i istraživati tako da nastavnik njima može postaviti i veće ciljeve nego drugim učenicima kako im nastava ne bi postala dosadna.

Nastavnik može učeniku dati zadatak u obliku projekta gdje sadržaj učenoga mora dodatno istražiti, povezati sa sadržajem učenja drugoga predmeta te predstaviti razredu. Nastavnik može zamoliti darovitoga učenika 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 istraženo pred razredom.



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

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

U radu u skupinama potrebno je poticati međusobnu komunikaciju učenika, daroviti učenik može biti predstavnik skupine i izlagati rad ako se drugi učenici slažu s tim. Može i pomagati učenicima kojima je zadatak nejasan i potrebno im je dodatno objašnjenje.



2.3. Virusi i bakterije – znati, razumjeti i primijeniti

Ponavljanje gradiva; 2 sata (dvosat);

Generičke kompetencije: suradnja, sposobnost kritike.

Temeljni koncept: Ustrojstvo bioloških subjekata bez stanične organizacije, Umnožavanje virusa, Raznolikost bakterija, Zdravlje.

Cilj: Usporediti obilježja virusa i bakterija te opisati njihov utjecaj na biosferu i čovjekovo zdravlje. Razviti svijest o važnosti higijene i cijepljenja te o odgovornome spolnom ponašanju.

Na dvosatu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Usporediti osnovna obilježja virusa i bakterija.
2. Argumentirati važnost higijene, cijepljenja i odgovornoga spolnog ponašanja.
3. Argumentirati mogućnost izbora liječenja i važnost edukacije o prevenciji različitih bolesti te odgovornost za vlastito zdravlje, ali i zdravlje svoje djece ili ostalih ljudi u svojoj okolini.
4. Analizirati primjenu bioloških otkrića u svakodnevnome životu.
5. Promatrati i prikupiti podatke te donositi zaključke tijekom učenja i poučavanja.
6. Postaviti hipotezu s pomoću predloška razlikujući zavisnu i nezavisnu varijablu te postaviti ciljeve istraživanja.
7. Predstaviti dobivene rezultate na osnovi kojih se donose primjereni zaključci.
8. Kritički interpretirati znanstvene informacije u sredstvima javnoga priopćavanja.
9. Koristiti se pouzdanim literaturnim izvorima i navoditi ih.
10. Razvrstati zarazne bolesti prema uzročniku, načinu širenja i metodi liječenja.

Uvodni dio

Uključi se!

Učeni u paru izrađuju Vennov dijagram koji prikazuje usporedbu virusa i bakterija.

Učenici Vennove dijagrame mogu izraditi u PowerPointu.

Svoje uratke prezentiraju ostatku razreda pri čemu ih nastavnik upozorava na eventualne pogreške.

Središnji dio

Učenici samostalno popunjavaju tablicu koja prikazuje najpoznatije virusne i bakterijske bolesti.

Nakon što su pojedinačno ispunili tablicu, učenici u skupinama provjeravaju svoje odgovore. Zatim u skupinama predlažu načine zaštite za svaku od navedenih bolesti te moguće liječenje tih bolesti.

Svaka skupina prezentira ostalim skupinama jednu od bolesti iz tablice.

Nastavnik obilazi učenike, prati rad, provjerava rad skupina te procjenjuje stupanj aktivnosti i samostalnosti učenika u radu.

Učenici gledaju videozapis o povijesti cijepljenja te se na primjeru Jennerova cjepiva protiv velikih boginja prisjećaju kako cjepiva djeluju. Učenici zatim odgovaraju na pitanja i raspravljaju o važnosti cijepljenja.

O važnosti i sigurnosti cjepiva učenici mogu raspraviti igranjem uloga tako da je jedan učenik zabrinuti roditelj, a drugi učenik liječnik. Povedite s učenicima raspravu o provjerenosti informacija o cijepljenju koje su im dostupne na različitim mrežnim stranicama te kako prepoznati znanstveno provjerene informacije. Neka usporede, primjerice, informacije koje se mogu naći na različitim internetskim forumima s onima koje pišu na službenim stranicama zdravstvenih ustanova.

Ispravnim pretraživanjem informacija na mrežnim stranicama, a u skladu s temom koja se obrađuje, može se utvrditi koliko su učenici upoznati sa pravilnim i sigurnim korištenjem dostupnih medija. U izvođenju dodatnog zadatka, možete se koristiti nekim od digitalnih alata kako biste brzo došli do odgovora učenika. Jedan od takvih digitalnih alata je i Mentimeter (<https://www.mentimeter.com/>). Ukoliko je potrebno, zadužite učenike da se do idućeg nastavnog sata informiraju o sigurnosti korištenja interneta te da imenuju mrežne stranice koje bi koristili za pisanje eseja o dezinfekciji nekomercijalnim sredstvima za čišćenje.

Završni dio

Učenici u skupinama proučavaju korist koju čovjek ima od bakterija i virusa te svoje uratke prezentiraju ostalim skupinama.

Na kraju sata nastavnik popunjava svoj **dnevnik poučavanja** s osvrtom na procjenu ostvarenih ishoda i razvoja generičkih kompetencija. Također zadaje učenicima da popune stranicu svoga **dnevnika učenja**.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Vodite brigu o vremenskoj dimenziji izvedbe aktivnosti/zadataka koja je pojedinomu učeniku potrebna za aktivno sudjelovanje.

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

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

Potrebno im je demonstrirati i objasniti kako se izrađuju Vennovi dijagrami.

Učenicima s oštećenjem vida objasnite i vizualno prikažite Vennov dijagram te im pomozite u izradi dijagrama ako ne postoji način da ga oni samostalno izrade. Istim učenicima potrebno je slijedom opisivati što se gleda na videozapisu ako video nema zvučno objašnjenje.

Svim učenicima poželjno je sadržaj videozapisa prepričati unaprijed te im omogućiti da pogledaju videozapis dva puta ako je potrebno.

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

U igranju uloga učeniku s teškoćama dajte mogućnost da sam izabere hoće li sudjelovati u igri i koju će ulogu imati.

Prijedlozi prilagodbe 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.

Učenik može istražiti sve korisne informacije o cijepljenju te izraditi letak za ostale učenike i njihove roditelje kako bi ih informirao o koristi cijepljenja.

Darovitim učenicima treba ponuditi dodatne sadržaje, tj. gradivo treba obraditi detaljnije, svestranije nego li je to uobičajeno, obogatiti ga zanimljivim i manje poznatim činjenicama. 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, koje su izrazito bitne za njihov daljnji uspjeh.

Naputak:

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



3. MODUL:

Protoktisti

3. MODUL:

Protoktisti

Trajanje: 6 školskih sati

Ishodi modula:

- ✓ Razlikovati osnovna obilježja pojedinih skupina protoktista.
- ✓ Usporediti razmnožavanja pojedinih skupina protoktista.
- ✓ Objasniti važnost autotrofnih i heterotrofnih protoktista u ekosustavu.
- ✓ Smjestiti protoktiste u evolucijsko razvojno stablo na temelju sličnih osobina s prokariotskim organizmima i biljkama.
- ✓ Usporediti prilagodbe jednostaničnih organizama na različite životne uvjete.

Generičke kompetencije:

suradnja, kritičko mišljenje (sposobnost kritike i samokri – tike); sposobnost analize i sinteze.

Napomena:

Popunjavanje dnevnika učenja za učenike s teškoćama opisano je u uvodnom di – jelu priručnika.

Jedinice DOS-a:

- 3.1. Autotrofni protoktisti
- 3.2. Heterotrofni protoktisti
- 3.3. Protoktisti – znati, razumjeti i primijeniti



3.1. Autotrofni protoktisti

Obrada novog gradiva: 2 sata – blok sat

Generičke kompetencije: suradnja, sposobnost kritike i argumentiranja.

Temeljni koncept: Autotrofni način prehrane

Cilj: Opisati obilježja autotrofnih protoktista na tipičnim predstavnicima i objasniti njihov značaj za čovjeka i biosferu.

Na dvosatu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Prepoznati tipične predstavnike različitih skupina autotrofnih protoktista.
2. Opisati načine razmnožavanja autotrofnih protoktista.
3. Objasniti značenje autotrofnih protoktista za čovjeka i biosferu.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici u svoje bilježnice pišu obilježja koja povezuju alge i praživotinje s biljkama odnosno životinjama. Nastavnik proziva pojedine učenike da iznesu ostatku razreda svoj zapis. Učenik do njega procjenjuje je li suglasan s napisanim ili nije te ako nije zašto nije.

Središnji dio

Učenici popunjavaju priloženi shematski prikazuju na osnovu svog predznanja. Shematski prikaz mogu izraditi i pomoću alata Xmind (<http://www.xmind.net/>), a može se doraditi u smislu da se dodaju i uklone predloženi pravokutnici. Potom u paru proučavaju tekst o važnosti algi za biosferu i čovjeka. Na temelju pročitanog sa svojim parom sažimaju i izdvajaju najvažnije te dopunjavaju shematski prikaz (dodaju i ispunjavaju odgovarajuće pravokutnike). Potom prouče tekst o raznolikosti autotrofnih protoktista i upisuju u shematski prikaz tipične predstavnike različitih skupina te opisuju njihove prilagodbe. Na kraju prouče tekst i animaciju o razmnožavanju algi te ponovo dopunjavaju shematski prikaz. Nastavnik obilazi učenike, potiče ih i pomaže po potrebi.

Nakon što su popunili shematski prikaz, svoju shemu usporede sa dva susjedna para učenika i tako formiraju grupu. U grupi učenici traže veze između popunjenih pravokutnika i unutar njih na sljedeći način: jedna grupa traži dokaze kako razmnožavanje algi utječe na njihovu raznolikost, druga grupa traži dokaze da su pojedine skupine povezane (ovise li jedna o drugoj), a treća grupa traži dokaze kojima dokazuje kako bi nestanak pojedine izabrane skupine utjecao na biosferu. U razredu dvije grupe mogu raditi na istom zadatku. Nakon što su napisali dokaze, s ostalim grupama izmjenjuju svoj uradak (izmijeniti s grupom koja nije imala isti zadatak). Grupa procjenjuje jesu li suglasni s napisanim dokazima. Ako nisu, pišu protuargument (dokaz kojim će opovrgnuti iznesen dokaz). Nekoliko grupa predstavi ostalim učenicima svoju procjenu uratka druge grupe. Na temelju shematskog prikaza i veza nastavnik procjenjuje ostvarenost ishoda.

Završni dio

Učenici čitaju tekst o cvjetanju voda. Zadaje im se pitanje *Kako čovjek utječe na raznolikost odnosno brojnost neke vrste/skupine te kakve to posljedice ima na biosferu?* Učenici zapisuju svoje ideje na ljepljive

papiriće i lijepe ih na ploču. Na temelju svega zapisanog svatko donosi svoj zaključak te ga zapisuje u svoj **dnevnik učenja**. Ova se aktivnost može napraviti putem lino ploče (<http://e-laboratorij.carnet.hr/lino-online-ploca-suradnju/>). Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenici mogu unaprijed pripremiti i naučiti obilježja koja povezuju alge i praživotinje s biljkama odnosno životinjama, kako bi bili sigurniji prilikom prezentiranja u trenutku kad ih nastavnik prozove. Učenike koji imaju problem s nastupom pred razredom razrednik ne proziva već uzima njihovu bilježnicu i pročita što su učenici zabilježili. U središnjem dijelu kod upisivanja u shematski prikaz te čitanja teksta i gledanja animacije, učenik koji je u paru s učenikom s oštećenjem vida bilježi podatke u shematski prikaz i čita tekst dok učenik s oštećenjem vida učeniku s kojim je u paru pomaže ispunjavati shematski prikaz. Nastavnik smjernicama pomaže paru u kojem se nalazi učenik s teškoćama te ih češće obilazi kako bi ih upitao kako stoje s zadatkom.

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.

Za vođenje dnevnika učenja potrebno je dati strukturu i učenicima je obrazložiti ili dati smjernice u obliku rečenica za dopunjavanje, pitanja i 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.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Daroviti učenici često imaju potrebu za proširenjem gradiva i za dodatnim saznanjima i zadatcima. Ako nastavnik uoči da je učeniku na nastavi premalo gradiva, preporuča se da mu daje dodatne zadatke i sadržaje kojima 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 njegovih aktivnosti povećati, odnosno naglasak će biti stavljen na razvoj vještina rješavanja problema te kreativnog, kritičkog i znanstvenog razmišljanja. Nastavnik u ovoj jedinici učeniku može dati zadatak da daroviti učenik sam riješi cijeli shematski prikaz i prezentira ga razredu ili, ako radi u paru, da izradi još jedan shematski prikaz o nekoj temi za koju on sam smatra da je bitna za tu nastavnu jedinicu.

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.



3.2. Heterotrofni protoktisti

Ponavljanje gradiva; 2 sata – blok sat

Generičke kompetencije: sposobnost kritike i samokritike; sposobnost analize; sposobnost stvaranja novih rješenja; suradnja.

Temeljni koncept: Raznolikost protoktista

Cilj: Usporediti prilagodbe različitih heterotrofnih protoktista i opisati njihov utjecaj na čovjeka.

Na dvosat u ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Opisati prilagodbe heterotrofnih protoktista.
2. Prepoznati tipične predstavnike različitih skupina heterotrofnih protoktista.
3. Navesti najčešće bolesti uzrokovane heterotrofnim protoktistima.

Uvodni dio

Uključi se!

Nakon pogledanog videa raspravite s učenicima o tome zašto je ameba heterotrofni organizam i opišite kako se ona hrani.

Središnji dio

Učenici samostalno uspoređuju građu tipičnih predstavnika heterotrofnih protoktista (korjenonožaca i trepetljikaša) te pronalaze razlike i sličnosti u njihovoj građi. Premda za kretanje i hranjenje koriste različite gradivne elemente, potaknite učenike da razmisle koliko su zapravo različiti/slični. Postavite pitanje poput: Uzimaju li papučiće hranu endocitozom kao i amebe ili ne uzimaju?

Učenici će usporediti različite nametničke oblike protoktista. Zadajte im da samostalno tablično prikažu uzročnika pojedine bolesti, način kojim se prenose i simptome koje uzrokuju kod čovjeka.

Završni dio

Učenici samostalno rješavaju kviz i procjenjuju svoje znanje. Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj dnevnik poučavanja.

Za dodatne ideje možete koristiti scenarij poučavanja Sve u jednoj stanici (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/scenarij-poucavanja/sve-u-jednoj-stanici/>).

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učeniku s oštećenjem vida potrebno je opisati što se događa u videoprikazu kako bi mogao izvršiti zadatak. Za učenike s teškoćama poželjno je da sličnosti i razlike između gljiva i biljaka rade uz vizualnu podršku, a također im se mogu dati smjernice kojima će se rukovoditi u promatranju. Za učenike s teškoćama, posebice za učenike s oštećenjem vida, potrebno je predvidjeti rad u paru. Kod tabličnog prikaza učeniku s teškoćama potrebno je omogućiti da izabere način na koji će riješiti zadatak ako mu tablični prikaz predstavlja prepreku kod rješavanja zadatka. Kod rješavanja kviza učenicima s teškoćama objasniti zadatke koje ne razumiju i dati im više vremena za rješavanje.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

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 njegovih aktivnosti povećati, odnosno naglasak će biti stavljen na razvoj vještina rješavanja problema te kreativnog, kritičkog i znanstvenog razmišljanja.

Daroviti učenik može pronaći nekog uzročnika koji se pojavljivao u povijesti ili ga nisu spominjali na satu i svoj rad prezentirati svom razredu. Takvim učenicima treba pružiti podršku i dati im mogućnost da svoj rad izlažu kako bi bili motiviraniji i samopouzdaniji.



3.3. Protoktisti – znati, razumjeti i primijeniti

Ponavljanje gradiva; 2 sata – blok sat

Generičke kompetencije: sposobnost kritike i samokritike; sposobnost analize; sposobnost stvaranja novih rješenja; suradnja.

Temeljni koncept: Raznolikost protoktista; Istraživanja u biologiji

Cilj: Usporediti različite skupine protoktista, njihove prilagodbe na okoliš u kojem žive, razmnožavanje, način prehrane i utjecaj na čovjeka i okoliš.

Na dvosatu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Usporediti stanište i razlike i sličnosti u prilagodbama pojedinih skupina protoktista.
2. Usporediti razmnožavanje protoktista i njihov utjecaj na čovjeka i okoliš.
3. Usporediti autotrofni i heterotrofni način prehrane.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici tehnikom vruće olovke pišu scenarij za „film katastrofe“ u kojem odjednom nestaju svi protoktisti na Zemlji. Učenici koji žele mogu pročitati svoj „scenarij“ kako bi ga prokomentirali s ostalim učenicima.

Središnji dio

Učenike podijelite u skupine. Svaka skupina rješava jedan zadatak iz DOS-a: Planktonski protoktisti; Stezljivi mjehurići; Autotrofi vs. heterotrofi. Nakon što riješe zadatke, ostalim skupinama ukratko prezentiraju temu na koju su bila pitanja iz njihova zadatka te odgovore na pitanja. Nastavnik i ostali učenici mogu postavljati dodatna pitanja i upozoriti na eventualne pogrešne odgovore.

Nakon toga učenicima zadajte da u skupinama prouče digitalni pokus o cvjetanju voda.

Istraživačko pitanje koje im postavlja nastavnik je: *Kako umjetno gnojivo djeluje na rast i razmnožavanje algi?* Učenici na temelju onoga što su već učili o algama postavljaju hipotezu. Svaka skupina određuje zavisnu, nezavisnu i kontrolne varijable u ovome pokusu. Učenici unutar skupina zapisuju vizualne promjene i količinu otopljenoga kisika u tri različite staklenke virtualnoga pokusa. Promjene u količini kisika prikazuju grafički te analizom rezultata donose zaključke. Između skupina uspoređuju i komentiraju svoje zaključke. Unutar skupine odgovaraju na pitanja uz virtualni pokus u jedinici DOS-a te uspoređuju svoje odgovore.

Za dodatno istraživanje učenicima možete zadati da osmisle pokus kojim će ispitati učinak nekih drugih faktora na rast i razmnožavanje algi. Pokuse mogu postaviti kod kuće, fotografirati različite faze pokusa te predstaviti svoje rezultate i zaključke ostalim učenicima pomoću postera ili prezentacije.

Završni dio

Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj dnevnik poučavanja te poziva učenike da ispišu stranice dnevnika učenja uz uputu da procijene vlastito razumijevanje sadržaja sa sata na temelju samostalno riješenog kviza i rješavanja zadataka iz DOS-a unutar skupina. Sve ono što je ostalo nejasno ili o čemu žele znati više zapišu u svoj dnevnik te napišu plan kako će doći do odgovora. Odgovor pišu kada dođu do njega.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Nastavnik pazi prilikom podjele u skupine da učenika s teškoćama ne stavi u skupinu s učenicima s kojima učenik ne ostvaruje dobro suradnju. Za rad u skupinama učenicima možete ponuditi neku vrstu hodograma obavljanja aktivnosti odnosno koraka u njezinu provođenju, pri čemu je potrebno jasno definirati pojedinačne uloge. Prilikom gledanja videozapisa učeniku se video detaljno opisuje i objašnjava. Nastavnik ne proziva učenika s teškoćama da izlaže svoje rad ako zna da učeniku to stvara nelagodu.

Učeniku se na kraju sata pismeno daje sadržaj nastavnog gradiva sa zapisanim zadacima za rad kod kuće.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Učeniku omogućiti da izvede pokus na satu ako mu to uvjeti dozvoljavaju ili da pronade zanimljive neopasne pokuse koje će putem videa prezentirati i objasniti učenicima i nastavniku.

Naputak:

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



4. MODUL:

Gljive i lišajevi

4. MODUL:

Gljive i lišajevi

Trajanje: 6 školskih sati

Ishodi modula:

- ✓ Razlikovati osnovna obilježja pojedinih skupina gljiva.
- ✓ Opisati razmnožavanje gljiva i lišajeva.
- ✓ Opisati važnost pojedine skupine gljiva i lišajeva u ekosustavu.
- ✓ Uključiti se na različite načine u očuvanje zaštićenih i ugroženih vrsta gljiva i lišajeva.

Generičke kompetencije:

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

Napomena:

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

Jedinice DOS-a:

- 4.1. Gljive
- 4.2. Lišajevi
- 4.3. Gljive i lišajevi – znati, razumjeti i primijeniti



4.1. Gljive

Obrada novog gradiva: 3 sata

Generičke kompetencije: sposobnost kritike i samokritike; sposobnost analize; sposobnost stvaranja novih rješenja; suradnja.

Temeljni koncept: Raznolikost gljiva; Odnosi u ekosustavu

Cilj: Razlikovati građu gljiva od pripadnika ostalih carstava, objasniti prilagodbe različitih skupina gljiva i njihov utjecaj na čovjeka i ekosustav.

Na prvom satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Izdvojiti osnovna obilježja različitih skupina gljiva.
2. Opisati ulogu i vrijednost gljiva u ekosustavu.
3. Objasniti važnost pojedinih skupina gljiva za čovjeka.

Uvodni dio

Uključi se!

Povedite razgovor s učenicima o gljivama s kojima su se susretali u životu. Predložite da se prisjete gljive različitih prilagodbi u prirodi i raspravite o tome kako one dolaze do hrane.

Središnji dio

S učenicima opišite građu micelija i hifa gljiva i raspravite o tome kakve još stanične dijelove mora imati stanica gljiva (primjerice, mitohondriji i ribosomi). Usporedite stanice gljiva s biljnim i životinjskim stanicama. Potaknite učenike na razgovor o jedinkama gljiva. Pitajte ih što za njih, primjerice, predstavlja jedinka vrganja, koliko velik može biti micelij, zašto se plodište (za razliku od micelija) nalazi većinom iznad zemlje. Pogledajte s učenicima video o građi i rastu gljiva te zajedno pokušajte odgovoriti na prethodna pitanja.

Završni dio

Učenicima zadajte da samostalno zapišu sličnosti i razlike gljiva i biljaka. Posebnu pozornost usmjeriti k usporedbi uloga hifa micelija i korijena biljaka. Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

U uvodnom dijelu učenicima se mogu ponuditi fotografije gljiva kako bi se lakše prisjetili onih koje su im poznate. Učenicima, posebno onima s oštećenjima vida, možete, ako ste u prilici, dati neke prave jestive gljive ili modele različitih gljiva kako bi ih mogli osjetilno zahvatiti.

Za učenike možete pripremiti ili im unaprijed dati da prema nacrtu i zadanim uputama izrade tehnikom kaširanja model površine tla te micelija ispod površine i plodišta na površini tla. Na taj način će, posebno učenici s oštećenjima vida, dobiti potpuniju predodžbu o položaju i razgranatosti tijela gljive i plodištima. Ovim učenicima potrebno je što preciznije opisati fotografije ili videoprikaze.

Poželjno je da učenici sličnosti i razlike između gljiva i biljaka rade uz vizualnu podršku, a također im se mogu dati smjernice kojima će se rukovoditi u promatranju. Za učenike s oštećenjima vida potrebno je predvidjeti rad u paru.

Na dvosat u ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Objasniti ulogu i vrijednost gljiva u ekosustavu.
2. Opisati načine razmnožavanja gljiva.
3. Razlikovati tipične predstavnike pojedinih skupina gljiva.
4. Objasniti važnost pojedinih skupina gljiva za čovjeka.
5. Nabrojiti najotrovnije predstavnike gljiva u RH.

Uvodni dio

Uključi se!

Povedite razgovor s učenicima o važnosti gljiva za čovjeka i koje su gljive čovjeku korisne, a koje štetne. Potaknite učenike da podijele svoja životna iskustva na koja ćete nadograditi znanje.

Središnji dio

Učenici na prvom satu uspoređuju algašice i gljive mješinarke i opisuju njihovu važnost za čovjeka. Nakon rada na tekstu, potaknite učenike da povezuju pojedine strukture u gljivama. Postavite pitanja poput: Koja je razlika između hifa i haustorija? Postoji li razlika u ulogama hifa različitih vrsta gljiva? Čemu služe spore i na koji se način spore različitih vrsta rasprostranjuju? Kakve prilagodbe ima tartuf za rasprostranjivanje budući da mu je plodište podzemno? Ima li jaki miris tartufa kakvu ulogu u tome?

Na drugom satu učenici uspoređuju građu stapčarki s građom ostalih gljiva. Na temelju priloženog videa učenici razlikuju tipične predstavnike jestivih i otrovnih plodišta stapčarki. Nakon rada na tekstu vezanog za razmnožavanje gljiva, učenicima pokažite jednu ili više fotografija vilinskog kruga. Potaknite učenike na raspravu o tome mogu li sva plodišta tog kruga biti podrijetlom iz jednog micelija i zašto su raspoređena upravo u krug s obzirom na širenje haploidnog micelija.

Završni dio

Učenici uspoređuju nametničke gljive te načine na koji se one suzbijaju. Podijelite učenike u skupine koje će odabrati zavičajno područje i opisati najčešće gljive koje se tamo mogu naći. Učenici mogu izraditi plakat svojim fotografijama ili, koristeći online izvore, fotografijama s interneta. Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Dodatne ideje možete dobiti u scenariju poučavanja *Skriveno šumsko blago* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/scenarij-poucavanja/skriveno-sumsko-blago/>).

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenici se mogu unaprijed pripremiti za sat tako da prikupe informacije o korisnosti i štetnosti gljiva, pri čemu ih možete uputiti i na točno određene izvore (recepti s gljivama, članci o trovanju gljivama i sl.).

Učenike s oštećenjima vida treba uputiti na zvučni sadržaj teksta, dati im opis tijekom gledanja videa te im u provođenju aktivnosti osigurati podršku učenika u paru. U provođenju svih aktivnosti potrebno je uzeti u obzir potrebnu vremensku dimenziju izvedbe. Raspravu po potrebi rukovodite potpitanjima i vizualnom podrškom. Učenicima s glasovno-govorno-jezičnim teškoćama treba dati vremena za pripremu prije verbalnog sudjelovanja.

Za rad u skupinama učenicima možete ponuditi neku vrstu hodograma obavljanja aktivnosti odnosno koraka u njezinu provođenju, pri čemu je potrebno jasno definirati pojedinačne uloge.

Prijedlozi prilagodbe 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. Daroviti učenik može dobiti za zadatak da pripremi 3D materijal za razred. U ovoj nastavnoj jedinici to bi se odnosilo na građu gljiva i na različite vrste gljiva. Daroviti učenik može pomagati učenicima s teškoćama prilikom zapisivanja ili rješavanja zadataka ako oboje učenika pristaju na to.



4.2. Lišajevi

Obrada novog gradiva: 1 sat

Generičke kompetencije: suradnja; sposobnost kritike i argumentiranja.

Temeljni koncept: Raznolikost gljiva i lišajeva

Cilj: Opisati lišaj kao simbiozu algi i gljiva te analizirati njihove uloge u ekosustavima.

Ishodi jedinice:

1. Opisati građu i ulogu lišajeva u ekosustavu.
2. Opisati važnost simbioze za život lišajeva.
3. Analizirati važnost lišajeva kao pionira vegetacije za ekosustav.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici u svoje bilježnice pišu uloge koje u lišaju imaju alge odnosno cijanobakterije i gljive. Nastavnik proziva pojedine učenike da iznesu ostatku razreda svoj zapis. Učenik do njega procjenjuje je li suglasan s napisanim ili nije te ako nije zašto nije.

Središnji dio

Napomena: Prije izvođenja nastavnoga sata zadajte učenicima da fotografiraju lišajeve iz svoje okoline i fotografije podijele s vama kako biste ih pokazali svim učenicima. Također možete na sat donijeti nekoliko različitih lišajeva.

Učenici u skupinama promatraju različite vrste lišajeve te ih uspoređuju i opisuju. Zadajte učenicima da predlože podjelu lišajeva prema obilježjima koja su uočili (boja, veličina, oblik...). Nakon toga učenici mogu u jedinici DOS-a provjeriti kako se dijele lišajevi i po čemu se oni razlikuju. Građu i uloge pojedinih slojeva lišajeva učenici mogu proučiti u interaktivnom objektu u jedinici DOS-a podnaslova *Građa lišajeva*. Zadajte učenicima da izrade mentalne mape na temu uloge lišajeva u biosferi i za svakodnevni život čovjeka. Nakon toga neka pročitaju tekst iz jedinice DOS-a o značaju lišajeva u biosferi za čovjeka te nakon toga po potrebi nadopune svoju mentalnu mapu.

Završni dio

Učenici rješavaju kviz te ispisuju stranice dnevnika učenja uz uputu da procijene vlastito razumijevanje sadržaja sa sata. Sve ono što je ostalo nejasno ili o čemu žele znati više zapišu u svoj dnevnik te napišu plan kako će doći do odgovora. Odgovor pišu kada dođu do njega. Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenici s teškoćama, posebno učenici s oštećenjima vida, motoričkim oštećenjima ili disgrafijom, mogu aktivnosti vezane uz zapisivanje raditi u paru s vršnjakom kojem mogu diktirati svoje prijedloge, razmišljanja, ideje, odgovore i sl.

Uputite učenike da fotografiranje ili prikupljanje lišajeva rade u paru, što će biti pomoć učenicima s oštećenjima vida i motoričkim teškoćama. Učenicima je važno omogućiti da promatrano dožive sa što više osjetila.

Za izradu mentalne mape poželjno je dati smjernice kojima će se učenici rukovoditi pri njezinoj izradi. Samoprocjenu treba provoditi temeljem učeniku prilagođenih postupaka u izvođenju aktivnosti. Za sve ono što je ostalo nejasno potrebno je s učenicima dogovoriti kako će doći do pojašnjenja te im u tom smislu pružiti smjernice ili osigurati potrebne, njima prilagođene izvore. Učenicima s oštećenjima vida ili motoričkim teškoćama omogućiti zvučno vođenje dnevnika ako nemaju vlastito računalo i osigurane tehničke uvjete pisanja.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Nastavnik darovitom učeniku zadaje više zadataka ili zadatke koji zahtijevaju veću razinu znanja, istraživanje, isčitavanje dodatne literature. Daroviti učenik može opisivati slike učeniku s oštećenjem vida i pomagati mu prilikom rješavanja zadataka ako nastavnik uviđa da je on riješio sve svoje zadatke, a nema za zadati mu druge.

Takvim učenicima treba omogućiti puno zadataka kako im na nastavi ne bi bilo dosadno i kako bi imali motivaciju za rad.



4.3. Gljive i lišajevi – znati, razumjeti i primijeniti

Ponavljanje gradiva; 2 sata – blok sat

Generičke kompetencije: sposobnost kritike i samokritike; sposobnost analize; sposobnost stvaranja novih rješenja; suradnja.

Temeljni koncept: Raznolikost gljiva i lišajeva; Istraživanja u biologiji

Cilj: Usporediti različite vrste gljiva, njihove prilagodbe i uloge u ekosustavu.

Na dvosatu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Usporediti značaj gljiva na čovjeka i okoliš.
2. Razlikovati tipične predstavnike gljiva.
3. Usporediti građu, svojstva, načine razmnožavanja i prilagodbe gljiva i lišajeva.
4. Uključiti se na različite načine u očuvanje zaštićenih i ugroženih vrsta gljiva i lišajeva.

Uvodni dio

Uključi se!

Povedite razgovor s učenicima o važnosti gljiva za prirodu i čovjeka i razlozima ugroženosti gljiva. Zamolite učenike da predlože mjere zaštite ugroženih gljiva.

Središnji dio

Nakon toga učenicima zadajte da u skupinama prouče digitalni pokus o djelovanju glukoze na razmnožavanje kvasca.

Istraživačko pitanje koje im postavlja nastavnik je: *Kako koncentracija glukoze utječe na brojnost stanica kvasca?* Učenici postavljaju hipotezu te određuju zavisnu, nezavisnu i kontrolne varijable u ovome pokusu. Učenici broje stanice kvasca u različitim otopinama glukoze za svaki od 7 dana pokusa. Brojnost kvasca prikazuju grafički te analizom rezultata donose zaključke. Između skupina uspoređuju i komentiraju svoje zaključke, a unutar skupine odgovaraju na pitanja uz virtualni pokus te uspoređuju svoje odgovore.

Za dodatno istraživanje učenicima možete zadati da osmisle pokus kojim će ispitati učinak nekih drugih faktora na brojnost stanica kvasca u kojemu će također postaviti hipotezu i odrediti varijable. Potaknite učenike da povežu rezultate ovih pokusa s njihovom primjenom u proizvodnji piva ili dizanoga tijesta.

Možete zadati učenicima da za samostalni projekt kod kuće provedu pokus o rastu plijesni u različitim uvjetima prema uputama iz DOS-a. Rezultate svojih pokusa mogu međusobno usporediti i raspraviti o eventualnim razlikama u rezultatima te mogućim pogreškama prilikom postavljanja pokusa, mjerenja i donošenja zaključaka.

Završni dio

Učenici samostalno rješavaju kviz i procjenjuju svoje znanje. Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Za uvodnu aktivnost učenicima možete ponuditi predložak s navodima između kojih trebaju odabrati one za koje smatraju da predstavljaju uzroke ugroženosti gljiva ili im dati vizualne poticaje za razmišljanje o razlozima ugroženosti.

Učenicima je uputno dati slijedom točne smjernice, upute ili pitanja kojima će se rukovoditi u proučavanju digitalnog pokusa ili za izvođenje pokusa koji će raditi u svrhu traženja odgovora na istraživačko pitanje *Kako koncentracija glukoze utječe na brojnost stanica kvasca?* Važno je da za učenike s teškoćama unaprijed predvidite njihove aktivnosti vezane uz provođenje pokusa ovisno o njihovim sposobnostima i ograničenjima kako bi im se osiguralo aktivno učešće.

Prije rješavanja kviza i samoprocjene učenika potrebno je provjeriti jesu li učenicima osigurane prilagodbe sukladne njihovim potrebama te po izvedenoj samoprocjeni s njima dogovoriti kako na najbolji način mogu prevladati moguće nejasnoće.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

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 stajalište, kao i zadatke koji potiču kreativno mišljenje.

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

Naputak:

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



5. MODUL:

Carstvo biljaka

5. MODUL:

Carstvo biljaka

Trajanje: 14 školskih sati

Ishodi modula:

- ✓ Usporediti prilagodbe različitih biljaka na uvjete u okolišu.
- ✓ Usporediti evolucijski razvoj gametofita i sporofita u različitih skupina biljaka.
- ✓ Raspravljati o važnosti biljaka za čovjeka i okoliš.
- ✓ Uključiti se na različite načine u očuvanje zaštićenih i ugroženih vrsta biljaka.

Generičke kompetencije:

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

Napomena:

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

Jedinice DOS-a:

- 5.1. Razvoj, prilagodba i građa biljaka
- 5.2. Mahovine i papratnjače
- 5.3. Mahovine i papratnjače – znati, razumjeti i primijeniti
- 5.4. Sjemenjače
- 5.5. Sjemenjače – znati, razumjeti i primijeniti
- 5.6. Flora i vegetacija
- 5.7. Carstvo biljaka – znati, razumjeti i primijeniti



5.1. Razvoj, prilagodba i građa biljaka

Obrada novog gradiva: 3 sata

Kompetencije: suradnja, sposobnost kritike, sposobnost predviđanja i argumentiranja, kreativno mišljenje.

Temeljni koncept: Prilagodbe, transport tvari, razmnožavanje, životni ciklusi

Cilj: Opisati tijek razvoja biljaka, povezati razvoj sa životnim ciklusima, te na temelju uloge i građe biljnih tkiva i organa opisati prilagodbe biljaka na staništa u kojem žive.

Na dvosatu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Povezati građu biljnih tkiva s njihovom ulogom.

Uvodni dio

Uključi se!

„Zelena boja je osnovna boja svijeta i iz nje se rađa njegova ljepota, riječi su Pedra Calderona de la Barce. I zaista, svijet duguje svoj razvoj fotosintetskim organizmima.“ Na temelju citiranih rečenica iz DOS-a zadati učenicima da u paru nacrtaju strip u kojem će prikazati kako su fotosintetski organizmi zaduženi za razvoj prirode i živoga svijeta kakav danas poznajemo. Stripove razmijene s ostalim parovima te svaki par procjenjuje točnost stripa na način da stave znak kvačice ako je u stripu sve točno, odnosno znak upitnika ako nešto nije točno ili nisu sigurni. Nakon toga učenici razgovaraju s nastavnikom o osvrtnu na strip s naglaskom na dijelove stripa označenih upitnikom.

Na osnovu stripa učenici u istim parovima izdvajaju prilagodbe biljaka na kopno. Jednom učeniku u paru se zadaju pojmovi: provodno tkivo, stablo, cvijet, a drugom učeniku u paru pojmovi pokrovno tkivo, list, tobolac. Svaki učenik opisuje prilagodbe u nekoliko rečenica s uputom da mora u opis uključiti sva tri zadana pojma. Na ovu se aktivnost vraćaju na kraju sata.

Središnji dio

Učenici proučavaju sadržaj u DOS-u vezan za tkiva te u paru rješavaju predviđeni interaktivni zadatak. Potom čitaju sadržaj iz DOS-a vezan za puči te ih mikroskopiraju prema opisanoj uputi i povezuju s prilagodbama. Nastavnik može ranije zatražiti od učenika da na sat donesu potrebne listove. Svoje rezultate praktičnog rada prikazuju pomoću Glogster plakata.

Na sljedećem satu učenici se bave praktičnim radom dokazivanja transpiracije kod biljaka opisanom u DOS-u u aktivnostima predviđenima za kraj. Zbog potrebnog vremena nastavnik može postaviti pokus prije sata kojim će demonstrirati njihov rezultat. Na ovom satu rade prvi dio praktičnog rada, u kojem dokazuju da su biljke kroz lišće otpuštale vodenu paru, koja se kondenzirala na stijenkama vrećice. Prije izvedbe praktičnog rada učenici popunjavaju tablicu predviđanja na način da napišu što očekuju da će se dogoditi s biljkom (prvi stupac tablice) te s kojim dokazima raspolažu (na temelju čega to

pretpostavljaju, drugi stupac tablice). Na taj način ponavljaju gradivo o tkivima i pučima s prethodnog sata.

Nakon završenog praktičnog rada popunjavaju treći stupac tablice, u kojem pišu što se zaista dogodilo te uspoređuju treći stupac s prvim. Ako nisu dobili ono što su predvidjeli, s nastavnikom i ostalim učenicima traže razloge. Svoje rezultate skupa s tablicom predviđanja učenici prikazuju pomoću Glogster plakata. Nakon toga, ponovo popunjavaju tablicu istim principom (prvi i drugi stupac tablice), ali sada na nastavak opisanog praktičnog rada u kojem ispituju ovisnost otvaranja puči u ovisnosti o količini svjetlosti i temperaturi. Treći stupac popunjavaju na kraju sljedećeg sata ili na nekom drugom satu, ovisno o tome kada će im završiti eksperiment.

Završni dio

Učenici se vraćaju na priču s početka sata o prilagodba te ju elaboriraju na osnovu postavljenih pitanja. Svaki učenik svom paru pročita svoju priču, a ovaj mu postavlja pitanja osmišljena na temelju pojmova koje su na ovom blok satu naučili. Svaki učenik na temelju postavljenih pitanja proširuje prvu verziju priče. Nastavnik prozove nekoliko parova učenika da pročitaju ostalima u razredu svoju prvu priču, pitanja koja su im postavljena te novu priču nastalu na temelju postavljenih pitanja. Na taj način nastavnik procjenjuje usvojenost ishoda te pravi osvrt na usvojenost koji upisuje u svoj **dnevnik poučavanja**. Poziva učenike da ispišu stranicu svog **dnevnika učenja** s uputom da napišu koje prilagodbe za život na kopnu je razvio čovjek te zašto čovjek nema puči.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenicima se za izradu stripa mogu zadati temeljni pojmovi koje trebaju upotrijebiti pri izradi stripa kojim će prikazati kako su fotosintetski organizmi zadušeni za razvoj prirode i živoga svijeta kakav danas poznajemo. Za rješavanje zadatka s prilagodba možete uz zadane dijelove biljke navesti sve prilagodbe, iz kojih učenici trebaju izdvojiti one koje pripadaju zadanim dijelovima biljke i pravilno ih pridružiti.

U pripremi svake aktivnosti važno je voditi brigu o tome 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. Proširivanje napravljene priče dobro je da učenici rade u paru, posebno oni s motoričkim teškoćama, disleksijom i disgrafijom kao i učenici s oštećenjima vida. Svim učenicima važno je omogućiti vremensku pripremu za izlaganje, a ako za to ne pokažu spremnost, ne tražiti da izlažu pred razredom.

Na trećem satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Povezati procese mitoze i mejoze s izmjenom spolne i nespodne generacije kod biljaka.
2. Razlikovati vegetativni i spolni način razmnožavanja biljaka.

Uvodni dio

Uključi se!

Nastavnik sat započinje razgovorom o sadržaju koji je potrebno ponoviti ili dodatno provjeriti (ovisno o opažanju i zapisu iz dnevnika poučavanja) te razgovor proširiti na temelju zapisa učenika iz dnevnika učenja o prilagodba čovjeka. Prisjetiti se s učenicima mitoze i mejoze.

Središnji dio

Učenici se prisjećaju što je sporofit i što su spore. Riješe predviđeni zadatak u DOS-u, a potom pogledaju film. Na temelju filma provjere točnost zadatka. Nakon toga učenici na temelju svog prijašnjeg znanja pišu koji su vegetativni, a koji generativni organi biljaka te njihove uloge. Potom prouče sadržaj iz DOS-a te nadopune svoj zapis na temelju pročitanog. Istim principom prouče nespolni i sponi način razmnožavanja. Učenici naprave osvrt na praktičan rad na način da promotre rezultat, napišu treći

stupac tablice predviđanja (koju su započeli prethodni sat) i opažanje usporede s prvim stupcem. Ovim rezultatom dopune Glogster plakat.

Završni dio

Učenici se ponovo vraćaju na priču o prilagodbama (proširena priča s kraja prethodnog sata) te ju elaboriraju na osnovu postavljenih pitanja, ovog puta s pitanjima s ovog sata. Nastavnik prozove nekoliko parova učenika da pročitaju ostalim u razredu svoju prvu priču, pitanja koja su im postavljena te novu priču. Na taj način nastavnik procjenjuje usvojenost ishoda te pravi osvrt koji upisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Pitanja koja postavljate učeniku trebaju biti jasno oblikovana, a odgovori po potrebi podržani potpitanjima. Prisjećanje na ranije obrađene sadržaje može se 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 za izdvajanje onih potrebnih, 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.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Učeniku omogućiti da bude predstavnik svoje skupine ako nijedan drugi učenik nije zainteresiran za to. Zadati mu dodatni zadatak ako je gotov sa svim zadacima, a drugi učenici nisu. Tijekom prozivanja i odgovaranja pitanja paziti da samo daroviti učenik ne odgovara na pitanja, a drugi učenici ne odgovaraju. Darovitom učeniku postaviti teže pitanje ako su mu pitanja koja nastavnik postavlja prelagana. Svoje zaključke i znanje može pokazati izradom plakata u alatu Canva (<https://www.canva.com>) te predstaviti ostalim učenicima u razredu.



5.2. Mahovine i papratnjače

Obrada novog gradiva: 2 sata (blok sat) Kompetencije: suradnja, kreativno mišljenje.

Temeljni koncept: Prilagodbe, razmnožavanje, životni ciklusi

Cilj: Na temelju predstavnika, upoznati osnovna obilježja mahovina i papratnjača te opisati njihove životne cikluse.

Na dvosatu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Izdvojiti osnovna obilježja građe mahovina i papratnjača.
2. Opisati načine razmnožavanja mahovina i papratnjača.
3. Prepoznati tipične predstavnike mahovina i papratnjača.
4. Opisati način stvaranja sedrenih barijera i tresetišta.
5. Opisati proces nastanka ugljena iz papratnjača.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici olujom ideja predlažu kamo trebaju otići kada bi htjeli istražiti mahovine i papratnjače. Nakon toga učenici pročitaju sadržaj iz DOS-a o predstavnicima mahovina i papratnjača te promotre priložene fotografije.

Središnji dio

Natemeđu predstavnika učenici proučavaju građu i životne cikluse mahovina i papratnjača te ih međusobno uspoređuju. Čitaju odgovarajuće sadržaje iz DOS-a te istovremeno popunjavaju konceptualnu tablicu na način da ispod zadanog pojma stavljaju znak plusa ili minusa ovisno o prisutnosti navedenog pojma kod mahovina odnosno papratnjača.

Primjer konceptualne tablice:

Pojam	Mahovina	Papratnjača
Gametofit		
Sporofit		
Spora		
Kutikula		
Provodne žile		
List		
Stabljika		
Podanak		
Korijen		
Sorusi		
Sporangij		
Protonema		
Arhegonij		
Ateridij		
Protalij		

Nakon ispunjavanja tablice učenici se vraćaju na oluju ideja te ju revidiraju na osnovu sadašnjeg znanja. Potom u paru iz tablice izdvajaju koja obilježja papratnjače čine evolucijski naprednijima. Svoj zapis uspoređuju sa zapisom ostalih parova. Nastavnik proziva nekoliko učenika da pročitaju te procjenjuje ostvarenost ishoda.

Učenici pročitaju sadržaj iz DOS-a vezan za nastanak cretova. Razgovaraju o tome zašto je ovo tlo siromašno kisikom. Pronalaze razloge zašto je važno zaštititi ovo stanište te ih iznose olujom ideja (nastavlja se na početnu oluju ideja). Pročitaju više o cretovima na izabranim ili ponuđenim poveznicama (<http://biologija.com.hr/modules/AMS/print.php?storyid=9001> pristupljeno 8. 11. 2017) te na temelju pročitano g revidiraju oluju ideja.

Učenici u grupi proučavaju sadržaj iz DOS-a *Tko gradi slapišta i kakve veze ugljen ima s papratnjačama?* Prije čitanja zadatak im je da unutar grupe pronađu što više pojmova kojima povezuju Plitvička jezera i mahovine. Sljedeći zadatak je pronaći što više pojmova kojima povezuju papratnjače i ugljen. Pojmove zapisuju te nakon toga čitaju sadržaj iz DOS-a pod spomenutim podnaslovom te revidiraju popis na temelju pročitano g.

Završni dio

Nastavnik i učenici rade refleksiju na sat. Učitelj postavlja učenicima pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda. Može se poslužiti i sljedećim pitanjima:

1. Usporedite građu gametofita i sporofita mahovine.
2. Objasnite evolucijski napredak u građi papratnjača.
3. Gdje se odvija proces mejoze kod mahovina?
4. O kojim procesima ovisi nastanak sedrene barijere?

Učenici svoje odgovore napišu na papire te ih ostave prilikom izlaska iz učionice. Nastavnik čita pitanja, procjenjuje ostvarenost ishoda, pravi bilješke u svom **dnevniku poučavanja** te planira sljedeće poučavanje na temelju ove analize. Zadaje učenicima da u svoj **dnevnik učenja** napišu vlastiti napredak u učenju u odnosu na prethodni sat („što znam više u odnosu na prethodni sat“). S ovim osvrtom započeti sljedeći sat.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Po čitanju sadržaja te promatranju fotografija vezanih uz temu poželjno je putem razgovora sintetizirati ključne činjenice i tako učenike pripremiti za iduću nadovezujuću aktivnost.

Za složene aktivnosti, kao što je npr. istovremeno čitanje sadržaja teksta i popunjavanje tablice, potrebno je predvidjeti rad u paru ili grupi. Pri tome svaki učenik obavlja zadatak koji mu više odgovara. Primjerice, učenik s oštećenjem sluha čita, učenik s oštećenjima vida sluša i govori što uvrstiti u tablicu, učenik bez teškoća popunjava tablicu i sl. Rad u paru ujedno daje mogućnost razmjene mišljenja i smanjuje mogućnost grešaka pri unošenju podataka u tablicu. Kompleksnije tablice možete u početnom dijelu popuniti tako da učenicima bude jasniji model rada.

Rad u paru posebno pomaže učeniku s oštećenjem vida jer mu vršnjak može pročitati tekst i opisati što se u zadatku traži te mu tako pomoći da pravilno riješi postavljeni zadatak. Učeniku s motoričkim teškoćama vršnjak može pomoći upisivanjem traženih podataka po nalogu učenika s teškoćom.

Za svaku složenu aktivnost učenicima je potrebno dati dovoljno vremena kako bi je u potpunosti mogli napraviti.

Učenike s jezično-glasovno-govornim teškoćama ne treba tražiti da čitaju i govore pred razredom ako ne žele ili nisu dovoljno pripremljeni.

Tekst ponuđen na određenoj poveznici poželjno je grafički prirediti (povećan font, pojačan tisak, razmaci između riječi i redova, poravnanje redova s lijeve strane s uvučenim odlomcima) te učeniku dati kao uručak. Za provjeru ishoda možete planirati preoblikovanje zadataka prema potrebama učenika, npr. za tražene usporedbe možete grafički organizirati predložak s istaknutim/upisanim dijelovima koji se uspoređuju, pitanja možete preoblikovati u rečenice za dopunjavanje, za objašnjenja možete ponuditi slijed pitanja i sl. Na kraju sata poželjno je da učenici dobiju slikovno ili zvučno (učenici s oštećenjima vida ili većim teškoćama u čitanju) podržan predložak sa sažetkom sadržaja koji se učio. Ovaj će im predložak ujedno služiti za ponavljanje i biti podsjetnik u idućim aktivnostima.

Za vođenje dnevnika učenja potrebno je dati strukturu/hodogram i učenicima je obrazložiti ili dati smjernice u obliku rečenica za dopunjavanje, pitanja i sl. Učenici s oštećenjima vida vode dnevnik učenja na glasovnoj razini.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Daroviti učenici mogu, primjerice, istražiti i pripremiti prezentaciju o značajnoj zastupljenosti mahovina i papratnjača u pojedinim predjelima Hrvatske.

Mogu istražiti i prikazati pomoću dogovorenog ili odabranog alata korištenje mahovina i papratnjača u liječenju, kozmetici, za potrebe svakodnevnog života i sl. te napraviti usporedbe u njihovoj iskoristivosti u navedene svrhe.

Mogu istražiti i prikazati određene značajke neke korisne mahovine ili papratnjače (izgled, staništa, razmnožavanje, iskoristivost i sl). Možete im predložiti da osmisle neke aktivnosti koje bi se mogle provesti na satu ili za zadaću te prema odabiru neke i provesti.



5.3. Mahovine i papratnjače – znati, razumjeti i primijeniti

Ponavljanje gradiva; 1 sat

Kompetencije: suradnja, sposobnost samoprocjene i argumentiranja.

Temeljni koncept: Prilagodbe, razmnožavanje, životni ciklusi

Cilj: Ponoviti znanje o građi mahovina i papratnjača te usporediti građu i životni ciklus skupina povezujući u evolucijski kontekst.

Ishodi jedinice:

1. Usporediti građu i prilagodbe mahovina i papratnjača i njihovo razmnožavanje na tipičnim predstavnicima.
2. Povezati redukciju gametofita u kontekstu evolucije biljaka.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici individualno popunjavaju priloženi grafički organizator.

Središnji dio

Učenici u paru rješavaju priložene zadatke iz DOS-a. Nastavnik obilazi učenike, potiče ih te pomaže po potrebi. Na temelju odgovora revidiraju grafički organizator.

Nastavnik postavlja učenicima dodatna pitanja za provjeru znanja i razumijevanja odnosno za provjeru ostvarenosti ishoda. Može se poslužiti sljedećim pitanjima:

- O kojem okolišnom faktoru ovisi oplodnja mahovina i stablašica?
- Usporedite evolucijski napredak papratnjača u odnosu na mahovine.
- Kako su obilježja papratnjača doprinijela razvitku života na kopnu?

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

Završni dio

Nastavnik na ploču skicira mapu diskusije. Učenici se podijele u grupe. Svaka grupa mora dati jedno rješenje na pitanje kako oni mogu zaštititi močvarno stanište. Prva grupa ponudi svoje rješenje te se svi učenici uključe u raspravu oko toga je li ponuđeno rješenje uspješno ili nije i zašto. Razloge zašto je rješenje uspješno odnosno neuspješno nastavnik upisuje u za to predviđeno mjesto u mapi. Potom sljedeća grupa nudi svoje rješenje te se istom raspravom razlozi upisuju u drugi kvadratić stupaca u

priloženoj mapi. Postupak ponavljamo dok svaka grupa ne iznese svoje rješenje. Nakon ove analize ponuđenih rješenja učenici se dogovaraju oko jednog zajedničkog najboljeg rješenja.

Nastavnik i učenici rade refleksiju na sat. Nastavnik procjene ishoda, kao i procjene aktivnosti učenika tijekom sata (posebno tijekom rasprave) i razvoja generičkih kompetencija, zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**. Učenici ispisuju **dnevnik učenja** uz dodatnu uputu da napišu što su naučili (odraz – jednom do dvije rečenice opisati posebnosti mahovina i papratnjača te da napišu jesu li i na čemu doživjeli tijekom sata AHA efekt, te dodatno pitanje na koje žele tijekom budućih sati doći do odgovora).

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Za popunjavanje grafičkih organizatora učenicima s oštećenjima vida ili motoričkim oštećenjima potrebno je osigurati podršku vršnjaka ili im omogućiti drugačiji način iznošenja potrebnih podataka.

Pri rješavanju zadataka poželjno je učenicima osigurati zornu podršku na koju se mogu osloniti u traženju pravilnog odgovora na postavljena pitanja. Učenicima s oštećenjima vida treba dati usmene opise koji su im potrebni za uspješno rješavanje. Ovim učenicima možete za pokazivanje stupnja podrške koji im je potreban u odgovoru na neko pitanje dati crvene i žute kartončiće različite teksture tako da ih po opipu mogu razlikovati i adekvatno odabrati.

Mapu diskusije koja se prezentira cijelom razredu potrebno je prije početka aktivnosti učenicima s oštećenjima vida opisati te ih u toku aktivnosti upoznati s time što se popunjava.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Nastavnik treba učeniku omogućiti samostalan istraživački rad povezan s naglašenim interesom učenika. Za razvoj samopouzdanja, važno je omogućiti im prezentacije njihovog rada. Poticati i omogućiti na nastavi da daroviti učenik prikaže 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.

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 alatima i drugim alatima suvremene tehnologije.

Učenici mogu kreativno prikazati evolucijski napredak papratnjače i razmnožavanje mahovina i papratnjača. Neke od materijala mogu izraditi pomoću alata Canva (www.canva.com), u kojem mogu izraditi plakate, ili ToonDoo (<http://www.toondoo.com/Login.toon?param=reg>), u kojem mogu izraditi strip.

Također, nastavnik može pitati ostale učenike imaju li neka dodatna pitanja o papratnjačama i mahovinama i ta pitanja zadati darovitom učeniku da istraži ako ima želju za time.

Kod zadavanja zadataka darovitom učeniku treba pripaziti da ti zadaci ipak nisu preteški za njegovu dob ili da ih nije previše da mu ne bi zauzimali previše vremena jer mu treba ostati vremena za učenje drugih predmeta i gradiva.

5.4. Sjemenjače

Obrada novog gradiva: 3 sata

Kompetencije: suradnja, kreativno mišljenje, sposobnost kritike.

Temeljni koncept: Prilagodbe, raznolikost, razmnožavanje, životni ciklusi

Cilj: Opisati obilježja sjemenjača, razlikovati golosjemenjače i kritosjemenjače te na temelju opisanog uočiti važne evolucijske razlike sjemenjača i ostalih stablašica.

Na dvosatu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Izdvojiti osnovna obilježja građe golosjemenjača i kritosjemenjača.
2. Opisati načine razmnožavanja golosjemenjača i kritosjemenjača.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici pišu sastav na temu kako bi izgledao svijet bez biljaka na način da prvi par učenika napiše jednu rečenicu na zadanu temu, zatim je prosljeđuje drugom paru koji napiše drugu rečenicu različitu od prve te ih prosljeđuje trećem paru učenika koji pišu svoju rečenicu različitu od prve dvije, i tako redom dok svaki par učenika ne napiše svoje rečenice na zadanu temu. Nastavnik prati i usmjerava rad. Potom se s učenicima razgovara o sjemenki kao „evolucijskom iskoraku“.

Središnji dio

Učenici uče sadržaj od sjemenki do biljke. Prvo se prisjećaju svega što znaju o sjemenki metodom grozda, a potom u paru pokusom dokazuju da sjemenke sadrže hranjive tvari odnosno dokazuju razlike u kemijskom sastavu različitih sjemenki. Učenicima se zada hipoteza: *Razlike u kemijskom sastavu sjemenki slanutka i kukuruza utječu na vezanje vode*. Na temelju prethodnog znanja te materijala i pribora (suhe i nabubrene sjemenke pr. slanutka i kukuruza, Lugolova otopinu, laboratorijska čaša ili petrijevka, vaga, nožić) učenici samostalno osmišljavaju pokus. Prvo promatraju i opažaju kojoj se sjemenki masa više povećala, a potom zaključuju zašto. Kako bi dokazali odakle razlike u povećanoj masi, učenici na prepolovljenu sjemenku kukuruza i slanutka kapnu nekoliko kapi Lugolove otopine. Sjemenka kukuruza obojit će se tamnoplavim obojenjem, sjemenka graha žutim. Učenici zaključuju da slanutak na sebe veže više vode jer sadrži bjelančevine (hidrofilnost), a kukuruz manje vode jer sadrži škrob (hidrofobnost). Svoje zaključke skupa s hipotezom i postupkom koji su koristili prezentiraju u obliku Glogster plakata. Parovi svoje plakate podijele međusobno na uvid i procjenu. Par koji procjenjuje plakat drugog para učenika znakom kvačice označava da je suglasan sa zaključkom te da je korišteni postupak dobar i omogućava donošenje zaključka, a znakom upitnika da nije suglasan te o tome raspravlja s nastavnikom i ostalim učenicima.

Nakon pokusa učenici čitaju i proučavaju sadržaj i fotografije iz DOS-a podnaslova golosjemenjače i kritosjemenjače te svoje usporedbe odnosno osnovna obilježja građe zapisuju u bilježnicu.

Učenici proučavaju i uspoređuju životni ciklus golosjemenjača i kritosjemenjača. Nakon proučene animacije nastavnik na ploču napiše nekoliko rečenica kojima opisuje razvoj embrionske vreće i etape oplodnje, ali ispremještanim redoslijedom. Zadati učenicima da svatko sam u svojoj bilježnici poreda rečenice pravilnim redoslijedom. Nakon toga nekoliko učenika pročita svoj uradak.

Završni dio

Učenici ponavljaju građu cvijeta analogijom s drvenom bojicom. Prvo u paru napišu desetak pridjeva kojima opisuju drvenu bojicu, a potom od njih odaberu četiri pridjeva kojima opisuju građu cvijeta. Svoje opise čitaju pred cijelim razredom.

Nastavnik i učenici rade refleksiju na sat. Nastavnik postavlja učenicima pitanja za provjeru ostvarenih ishoda. Pitanja osmišljavaju učenici. Svaki učenik treba osmisliti pitanje na koje pisano odgovara njegov par. Nastavniku se predaju pitanja i odgovori prilikom izlaska iz razreda. Na temelju toga nastavnik procjenjuje usvojenost ishoda te pravi osvrt na usvojenost koji upisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Ako učenici izmjenama po parovima sastavljaju zajednički tekst, na način da svaki par napiše po jednu rečenicu na koju se drugi nadovezuje, možete ih uputiti da svaki par pročita svoju rečenicu prije nego što drugi par napiše svoju jer na taj način svi učenici imaju mogućnost pratiti stvaranje sadržaja do njegove cjelovitosti, a ujedno im to pomaže u razmišljanju za iduću rečenicu koju bi trebalo napisati.

Ako učenici samostalno osmišljavaju pokus, možete im uz hipotezu dati i nazive ključnih etapa rada ili pitanja na koja izvođenjem pokusa trebaju odgovoriti, što će im pomoći u donošenju zaključka. Učenicima s oštećenjima vida potrebno je osigurati da sve što je moguće osjete putem opipa. Po procjenama i raspravama o plakatno prikazanim postupcima i rezultatima provedenog pokusa učenicima možete uručiti predložak na kojem su slijedom izneseni svi potrebni postupci izvođenja pokusa, pravilno dobiveni rezultati i izveden ispravan zaključak.

Učenicima s oštećenjima vida potrebno je osigurati verbalne opise umjesto čitanja te mogućnost verbalnog sudjelovanja umjesto pisanja, kao i učenicima s motoričkim oštećenjima ako im je to potrebno.

Na trećem satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Prepoznati tipične predstavnike sjemenjača važne za život čovjeka.
2. Razvrstati različite kritosjemenjače u skupine na temelju sličnosti u građi.
3. Prepoznati značaj sjemenjača u evoluciji biljaka.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici nabrajaju sve biljne vrste kojih se mogu sjetiti bez obzira na to jesu li te vrste golosjemenjače ili kritosjemenjače. Nastavnik sve vrste zapiše na ploču, a potom poziva učenike da zajedno zaokruže sve vrste koje pripadaju golosjemenjačama zelenom bojom, a sve vrste koje pripadaju kritosjemenjačama plavom bojom. Učenik isto to crta pomoću aplikacije MyPaint (<https://mypaint.en.softonic.com/>).

Središnji dio

Učenici u paru proučavaju sadržaj i fotografije vezane za raznolikost golosjemenjača i kritosjemenjača. Na temelju toga revidiraju početnu raspodjelu biljnih vrsta. Potom jednom bojom zaokružuju sve vrste za koje misle da su jednosupnice, a drugom bojom sve vrste koje smatraju dvosupnicama.

Učenici mikroskopiraju preparat poprečnog presjeka stabljike jednosupnice i dvosupnice, proučavaju nervaturu listova na svježem ili herbariziranom biljnom materijalu, njihov korijen i cvijet. Na temelju toga razvrstavaju promatrane biljke na jednosupnice i dvosupnice i revidiraju svoj zapis na temelju opažanja.

Završni dio

Nastavnik postavlja pitanje: Koje su značajke doprinijele evolucijskom razvoju sjemenjača? Svaki učenik napiše odgovor te ga preda nastavniku prilikom izlaska sa sata. Nastavnik analizira odgovor te na temelju njega planira buduće poučavanje. Svoj osvrt na ostvarene ishode piše u svoj **dnevnik poučavanja**.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:


Učenicima s oštećenjima vida potrebno je osigurati aktivno sudjelovanje na zvučnoj razini pružanjem potrebnih opisa onoga što se radi, te verbalno uključivanje umjesto pisanog. Učenicima s motoričkim teškoćama potrebno je pružiti primjerenu pomoć, kao primjerice kod mikroskpiranja.

Učenicima s oštećenjima vida ili motoričkim teškoćama treba omogućiti zvučno vođenje dnevnika ako nemaju vlastito računalo i osigurane tehničke uvjete pisanja.

Prijedlozi prilagodbe 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. Učenik može sam pronaći neki zahtjevniji pokus, ili mu nastavnik zada neki zanimljivi pokus, čiji postupak i opis može izložiti putem plakata.

Darovit učenik prvo sam za primjer drugima može mikroskopirati preparat poprečnog presjeka stabljike jednosupnice i dvosupnice, zatim to isto rade i ostali učenici. Također, daroviti učenik može snimiti mali filmić koji prikazuje kritosjemenjače i golosjemenjače te to prikazati razredu.



5.5. Sjemenjače – znati, razumjeti i primijeniti

Ponavljanje gradiva; 2 sata

Kompetencije: suradnja, informacijska pismenost.

Temeljni koncept: Prilagodbe, raznolikost, razmnožavanje, životni ciklusi

Cilj: Ponoviti znanje o građi sjemenjača te usporediti građu i životni ciklus skupina sjemenjača povezujući ih u evolucijski kontekst.

Na dvosatu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Usporediti građu i prilagodbe golosjemenjača i kritosjemenjača te dvosupnica i jednosupnica.
2. Staviti redukciju gametofita u kontekst evolucije.
3. Razlikovati vrste plodova.
4. Opisati procese oprašivanja i oplodnje biljaka.
5. Objasniti značenje sjemenjača u životu ljudi.

Uvodni dio

Uključi se!

Nastavnik s učenicima analizira njihove odgovore s prethodnog sata na pitanje koje su značajke doprinijele evolucijskom razvoju sjemenjača.

Središnji dio

Učenici u paru rješavaju zadatke iz DOS-a. Nastavnik ih prati i usmjerava te pomaže prema potrebi te procjenjuje ostvarenost ishoda (prvog do četvrtog). Potom raspravljaju o sjemenjačama u svakodnevnom životu. Podijele se u pet grupa. Svaka grupa istraži primjenu, važnost i značaj sjemenjača u određenom području. Jedna grupa proučava primjenu, važnost i značaj u području gospodarstva, druga grupa u području hortikulture, treća u području medicine, četvrta grupa u području farmaceutske industrije, a peta u području prehrambene industrije. Učenici proučavaju zadano na temelju literature i poveznica po svome izboru. Pri tome paze na odabir relevantnih izvora informacija i citiranje izvora. Svoje rezultate prikazuju u obliku umne mape pomoću alata <https://www.mindjet.com/>.

Završni dio

Svaka grupa učenika izlaže svoj uradak, a ostale grupe slušaju, uz uputu da svaki učenik napiše na koji je način primjena, važnost i značaj sjemenjača iz područja koji se prezentira povezana s primjenom, važnošću i značajem sjemenjača u području koje je njegova grupa istraživala. Prije izlaganja svake grupe nastavnik proziva nekoliko učenika da iznesu svoju poveznicu. Nastavnik na temelju izlaganja i poveznica procjenjuje ostvarenost petog ishoda te pravi osvrt na usvojenost koji upisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenicima možete unaprijed dati određene izvore ili mrežne stranice na kojima mogu pronaći informacije vezane uz sadržaj o sjemenjačama te im prema tome odrediti i grupu u kojoj će na satu sudjelovati. Za bolju pripremu također im možete dati predloške s pitanjima i rečenicama za dopunjavanje koje će im biti smjernice pri iščitavanju sadržaja ili gledanja videozapisa, a poslužiti će im na nastavnom satu za rad unutar grupe. Prije izrade umne mape potrebno je provjeriti razumiju li učenici načine na koje se mapa izrađuje te im po potrebi demonstrirati postupak izrade pomoću zadanog alata.

Za aktivnosti zapisivanja potrebno je učenicima s oštećenjima vida i motoričkim oštećenjima osigurati pomoć vršnjaka.

Na kraju sata učenicima možete dati 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.

Za vođenje dnevnika učenja potrebno je dati strukturu i učenicima je obrazložiti ili dati smjernice u obliku rečenica za dopunjavanje, pitanja i sl. Učenici s oštećenjima vida vode dnevnik učenja na glasovnoj razini.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Učenik radi u skupinama zajedno s ostalim učenicima jer je to bitno za njegovu socijalizaciju i odnos s ostalim učenicima. Nakon što sve grupe prezentiraju svoj rad, nastavnik zadaje darovitom učeniku da pretraži dodatnu literaturu o zanimljivostima o sjemenjačama i da prezentira ostalima kako bi čuli zanimljivosti koje nemaju priliku iščitati u udžbeniku. Nastavnik može zatražiti od darovitog učenika da umjesto njega napravi uvodni dio sata koji će prikazati u obliku stripa ili Power Point prezentacije kako bi i drugim učenicima bilo zanimljivije.



5.6. Flora i vegetacija

Obrada novog gradiva: 1 sat Kompetencije: sposobnost samoprocjene.

Temeljni koncept: Raznolikost, prilagodbe, očuvanje vrsta

Cilj: Razlikovati pojmove flore i vegetacije te na primjeru predstavnika opisati glavna obilježja i tipove vegetacije.

Ishodi jedinice:

1. Opisati raznolikost flore i vegetacije u RH.
2. Usporediti floru i vegetaciju različitih bioma.
3. Navesti karakteristike endema, relikata, kozmopolita i invazivnih vrsta.
4. Odrediti geografski položaj flornih carstava.
5. Razumjeti abiotičke i biotičke čimbenike koji su utjecali na razvoj flornih carstava i vegetacije.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenicima zadati da prije ovog sata promotre svoju okolinu (park, šumu, jezero, vrt, travnjak,...) i zapišu sve biljne vrste koje su prepoznali (one koje nisu mogu fotografirati te na satu zajedno s ostalim učenicima odrediti o kojoj je vrsti riječ). Uz popis biljnih vrsta potrebno je navesti i obilježja staništa (temperatura, osunčanost, vlažnost, protok vjetra,...). Na satu učenici vrše usporedbe biljnih vrsta s obzirom na stanište te uviđaju raznolikost vrsta te floru Hrvatske. Prisjećaju se koje su vrste golosjemenjače, koje kritosjemenjače, te koje su jednosupnice, a koje dvosupnice.

Središnji dio

Učenici na temelju aktivnosti iz uvodnog sata razlikuju vrstu, floru i vegetaciju pomoću sadržaja u DOS-u (tipovi vegetacije i florna carstva). Nakon toga nastavnik provjerava usvojenost drugog i četvrtog ishoda pomoću pitanja:

1. Navedi pojaseve kontinentalnog i obalnog dijela vegetacije.
2. Koji tip vegetacije prevladava u kojem pojasu?
3. Koje florno carstvo ima najveću geografsku rasprostranjenost, a koje najmanju?

Učenici odgovaraju na pitanja te na kraju podižu zeleni papirić ako su znali odgovor, a crveni ako nisu. Nastavnik uz pomoć ostalih učenika objašnjava pitanja koja su označena crvenim papirićem.

Učenici proučavaju predstavnike hrvatske flore te zaštićene vrste RH. Prvo navode sve vrste za koje misle da su zaštićene, a potom proučavaju galeriju zaštićenih vrsta u DOS-u. Nakon toga iznose razloge zašto su navedene vrste zaštićene. Potom na temelju pročitano raspravljaju o autohtonim (izvornim) i alohtonim (i invanzivnim) vrstama te o endemima i reliktima.

Završni dio

Nastavnik i učenici rade refleksiju na sat. Nastavnik procjenjuje ishode te se može poslužiti sljedećim pitanjima:

1. Što predstavlja pojam fitocenoze?
2. Koja je razlika između flore i vegetacije?
3. Koje biljne vrste čine floru RH (navedi dva primjera iz svake skupine mahovina i stablašica)?
4. Koji je značaj relikata nekog područja?
5. Koja je razlika između endema i relikta?
6. Kako invazivne vrste utječu na autohtone?
7. Koji čimbenici utječu na razvoj vegetacije?
8. Kako su okolišni čimbenici utjecali na razvoj flornih carstava?

Procjenu ostvarenosti ishoda zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**. Učenike poziva da ispišu stranicu svog **dnevnika učenja**, uz dodatnu uputu da napišu kako je današnji sat utjecao na njihovu svijest o očuvanju zaštićenih vrsta i staništa općenito.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

U pripremnim praktičnim aktivnostima za nastavu potrebno je predvidjeti kako će učenici s motoričkim teškoćama i oštećenjima vida moći obaviti planirane zadatke, primjerice promatranja okoline i zapisivanja poznatih biljnih vrsti uz navođenje obilježja staništa. Ako je to potrebno, možete dogovoriti izvođenje takve pripreme aktivnosti u paru s vršnjakom iz razreda.


Učenicima s oštećenjima vida također možete za pokazivanje stupnja podrške koji im je potreban u odgovoru na neko pitanje dati, kao i drugim učenicima, crvene i zelene kartončiće, ali različite teksture tako da ih po opipu mogu razlikovati i adekvatno odabrati.

Prije izvođenja niza povezanih aktivnosti koje će učenici samostalno obavljati možete im prikazati plan rada, tj. slijeda aktivnosti. Za uspješnije sudjelovanje u raspravi učenicima je poželjno pripremiti smjernice u obliku pitanja.

Za provjeru ishoda po potrebi koristite vizualnu podršku, a uz pitanja postavite alternativne odgovore.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Darovitom učeniku treba omogućiti da sadržaj obradi detaljnije, svestranije negoli je to uobičajeno, obogati ga zanimljivim i manje poznatim dodatnim sadržajima, što može iznijeti nakon obrade redovnog sata ili kod sata ponavljanja. U ovoj cjelini mogao bi pronaći detaljnije podatke o zaštićenim biljkama u Hrvatskoj i napraviti kviz učenicima iz razreda kako bi zajedno na kreativan način saznali više informacija o zaštićenim vrstama u hrvatskoj. Darovite učenike treba upozoriti da su u razredu možda učenici s teškoćama te da ni ostali učenici nemaju tu razinu znanja kao on i da treba svoje izlaganje, kviz, plakat napraviti razumljivo i za druge učenike.



5.7. Carstvo biljaka – znati, razumjeti i primijeniti

Ponavljanje gradiva; 2 sata (blok sat) Kompetencije: sposobnost sinteze.

Temeljni koncept: Raznolikost, prilagodbe, očuvanje vrsta

Cilj: Usporediti građu i prilagodbe različitih skupina biljaka na uvjete u okolišu i rasprostranjenost te zaključiti evolucijski tijek razvoja biljnog carstva.

Na dvosatu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Usporediti prilagodbe različitih biljaka na uvjete u okolišu i povezati ih s građom biljnih organa i strukturom tkiva na primjeru tipičnih predstavnika.
2. Usporediti razmnožavanje i geografsku rasprostranjenost s pojedinim prilagodbama na uvjete u okolišu.
3. Uključiti se na različite načine u očuvanje zaštićenih i ugroženih vrsta biljaka.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici rade u grupi. Unutar nje ispisuju sve ključne pojmove koje su do sada naučili od mahovina do sjemenjača, uključujući floru i vegetaciju.

Središnji dio

Učenici navedene pojmove slažu i organiziraju u obliku konceptne mape. Traženje poveznica koje su neophodne u izradi mape omogućava rad na priloženim zadacima u DOS-u. Ako nisu neki pojam uvrstili na početku, a važan im je, dodaju ga u trenutku izrade mape. Mapu izrađuju pomoću alata na poveznici <https://www.mindjet.com/>. Na kraju izrade mape svaka grupa predstavlja svoj uradak ostalim grupama, uz uputu da naglase koje pojmove s početka sata nisu uvrstili. Dok slušaju, ostale grupe moraju predložiti poveznice na te pojmove.

Završni dio

Učenici izrađuju strip na temu kako je čovjek utjecao na nestanak pašnjaka, odnosno travnjaka pomoću web alata: <http://www.toondoo.com/createToon.do>.

Rješavaju kviz pomoću kojeg učenici i nastavnici rade refleksiju na sat odnosno procjenjuju ostvarenost ishoda. Na kraju kviza učenici izvještavaju nastavnika koliko su točnih odgovora imali te s nastavnikom i ostalim učenicima objašnjavaju netočne odgovore.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Za rad u grupi ili pri izradi stripa u paru ili pri rješavanju kviza potrebno je predvidjeti uloge učenika, tj. način njihova sudjelovanja prema njihovim sposobnostima i ograničenjima. Poželjno je demonstrirati način izrade mape i način uvrštavanja potrebnih podataka. Učenici s jezično-govorno-glasovnim

teškoćama također mogu prezentirati rad grupe ako to žele, s tim da im se omogući potrebno vrijeme za predstavljanje uratka po zadanim smjericama.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Daroviti učenik sudjeluje u radu u grupi s ostalim učenicima, ako se ostali učenici slažu s tim on može biti predstavnik grupe. Radom u grupi daroviti učenik će bolje razumjeti svoje i tuđe reakcije, naučiti se suradničkim odnosima s drugim učenicima te na taj način razvijati svoje sposobnosti i vještine. To podrazumijeva kod darovitog učenika traženje što boljeg načina rješavanja problema, spoznaja važnosti prilagodbe skupini i uvažavanja tuđeg mišljenja.

Nastavnik može pripremiti teži kviz za darovitog učenika ako smatra da je pripremljen kviz prelagan za njega, ali mu omogućiti da prvo riješi kviz koji rješavaju i drugi učenici.

Naputak:

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



6. MODUL:

Carstvo životinja

6. MODUL:

Carstvo životinja

Trajanje: 28 školskih sati

Ishodi modula:

- ✓ Usporediti različite prilagodbe životinja na uvjete u okolišu
- ✓ Analizirati geografsku rasprostranjenost životinja s obzirom na okolišne uvjete
- ✓ Demonstrirati sličnosti u građi životinja s obzirom na njihovu međusobnu srodnost
- ✓ Vrednovati važnost pojedine skupine životinja za čovjeka i okoliš
- ✓ Usporediti pojedine organske sustave različitih skupina organizama
- ✓ Usporediti rasprostranjivanje, razvoj, sazrijevanje, sustave parenja te brigu za potomstvo u različitih organizama
- ✓ Uključiti se na različite načine u očuvanje zaštićenih i ugroženih vrsta životinja
- ✓ Razvrstati pojedine organizme na razvojnome 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

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

Jedinice DOS-a:

- 6.1. Životinjsko carstvo
- 6.2. Spužve i žarnjaci
- 6.3. Plošnjaci i oblici
- 6.4. Mekušci
- 6.5. Spužve, žarnjaci, plošnjaci, oblici i mekušci – znati, razumjeti i primijeniti
- 6.6. Kolutićavci
- 6.7. Člankonošci
- 6.8. Bodljikaši
- 6.9. Kolutićavci, člankonošci i bodljikaši – znati, razumjeti i primijeniti
- 6.10. Svitkovci
- 6.11. Ribe
- 6.12. Vodozemci
- 6.13. Gmazovi
- 6.14. Ptice
- 6.15. Sisavci
- 6.16. Svitkovci – znati, razumjeti i primijeniti



6.1. Životinjsko carstvo

Obrada novog gradiva: 1 sat

Generičke kompetencije:

Sposobnost samokritike, sposobnost analize, suradnja

Temeljni koncepti: Raznolikost životinjskoga svijeta, međuovisnost životinja i okoliša, evolucijski kontekst prilagodbi životinja

Cilj: Navesti zajednička obilježja svih životinja i objasniti osnovne planove građe životinja. Navesti najvažnije skupine životinja i njihovu evolucijsku povezanost

Ishodi jedinice:

1. Objasniti razlike u građi životinja dvobočne i zrakaste simetrije.
2. Opisati evolucijski razvoj višestaničnih životinja.
3. Identificirati pojavu ključnih prilagodbi pri evoluciji različitih skupina životinja kojom će može opisati njihovu međusobnu srodnost.

Uvodni dio

Uključi se!

Za uvodni dio sata raspravite s učenicima koja su to obilježja koja životinje odvajaju od ostalih carstava. Što ih razlikuje od biljaka, a što od gljiva? Postavite učenicima pitanje jesu li ikad vidjeli organizam za koji nisu bili sigurni je li životinja ili nije i na koji način bi to pokušali razaznati.

Središnji dio

S učenicima raspravite o zajedničkim obilježjima svih životinja i navodite ih da nabroje najvažnije skupine. Nabrojane skupine učenici će staviti u kontekst zajedničkih obilježja i zajedničkog pretka koristeći kladogram s kvizom od 5 pitanja. Učenici će radom u interaktivnom zadatku srednje razine proučiti razlike u planu građe i simetrije životinja.

Završni dio

Učenici će proučiti video naziva *Tko sam?* i pokušati prepoznati što veći broj životinja i pokušati ih svrstati u poznata koljena. Klikom na flipcard provjerit će svoje predznanje. Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj dnevnik poučavanja, a učenici u dnevnik učenja.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenicima možete prezentirati neke fotografije onih organizama koji ljude dovode u nedoumice u pogledu njihove pripadnosti biljnom ili životinjskom svijetu. Poželjno je učenicima pripremiti shematske prikaze s predstavnicima najvažnijih skupina životinja za analize ili sinteze obilježja o kojima razgovaraju ili im predočite usporedne slike predstavnika vrsta životinja s istaknutim ili obilježenim dijelovima za izvođenje komparacija. Uručite im grafičke prikaze koji će im služiti za praćenje videa, svrstavanje

životinja u poznata koljena te za kasnije ponavljanje. Vodite brigu da grafički prikazi budu odgovarajući učeniku. Učenicima s oštećenjima vida osigurajte zvučnu podršku pri gledanju videa, za opise onoga što se promatra ili aktivnosti koja se izvodi.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Nastavnik može darovitom učeniku zadati zadatak da održi uvodni dio sata. Nastavnik mu pripremi literaturu iz koje učenik priprema uvodni dio sata i prezentira na način koji mu odgovara. Učenik će u svom uvodnom izlaganju iznijeti sve činjenice koje su potrebne za daljnje raspravljavanje o životinjskom carstvu. Također, drugi učenici mogu darovitom učeniku postavljati pitanja i daroviti učenik, ako se slaže, može istražiti i na idućem satu učenicima odgovoriti na pitanja. Darovitom učeniku prezentacije i održavanje dijelova sata daju samopouzdanje i motivaciju za daljnji istraživački rad.



6.2. Spužve i žarnjaci

Obrada novog gradiva: 2 sata (blok sat)

Generičke kompetencije: Suradnja, sposobnost kritike i argumentiranja

Temeljni koncept: Raznolikost životinjskoga svijeta, međuovisnost životinja i okoliša

Cilj: Prepoznati i razlikovati predstavnike spužvi i žarnjaka, razumjeti njihov značaj za okoliš te povezati njihovu građu s prilagodbama na sjedilački način života

Na dvosatu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Izdvojiti osnovna obilježja spužvi i žarnjaka.
2. Opisati staništa u kojima žive spužve i žarnjaci.
3. Prepoznati tipične predstavnike spužvi i žarnjaka.

Uvodni dio

Uključi se!

Pomoću pitanja iz *Uvoda* jedinice DOS-a, navedite učenike da zaključe jesu li spužve i koralji biljke ili životinje te zbog kojih obilježja se dugo smatralo da pripadaju biljkama. Upitajte učenike znaju li navesti primjere spužvi i koralja te neka opišu građu tijela predstavnika tih skupina. Neka pokušaju navesti na kakvim staništima žive spužve i koralji, jesu li se susreli s njima uživo i ako jesu, gdje i kako su došli s njima u kontakt.

Središnji dio

Učenici čitaju tekst o građi tijela spužvi i žarnjaka iz jedinice DOS-a. Proučavaju shematske prikaze dijelova tijela i galeriju fotografija raznih vrsta iz tih skupina. Zatim zajedno s nastavnikom obrađuju tekst o prilagodbama na sjedilački način života. Zajednički komentiraju fotografije te učenici navode kakve koristi od prikazanih prilagodbi imaju pojedini organizmi na fotografijama.

Zatim učenici samostalno obrađuju dio teksta o razmnožavanju i rasprostranjenosti. U svoje dnevнике rada bilježe i uspoređuju podatke o spužvama i žarnjacima: razmnožavaju li se spolno, nesporno ili oboje, imaju li samo sjedilački ili i plivajući oblik i koji (ličinka, meduza). Zajedno s nastavnikom prokomentiraju zapisano, a nastavnik dodatno pojašnjava izmjenu generacija kod žarnjaka uz pomoć slike u sklopu jedinice DOS-a.

Nastavnik zajedno s učenicima prokomentira dio teksta o srodstvenim odnosima spužvi i žarnjaka s ostalim životinjama iz jedinice DOS-a, uz poseban naglasak na važnost analize gena i genoma pri određivanju srodstvenih odnosa te značajnih promjena koje su nastale u srodstvenim odnosima uvođenjem genetskih analiza.

Završni dio

Podijelite učenike u skupine pa neka svaka skupina analizira jednog od poznatih predstavnika spužvi ili žarnjaka opisanih u jedinici DOS-a. Mogu uključiti i dodatne informacije o vrsti, ako ih znaju otprije ili su je vidjeli uživo, kao i iskoristiti općenito znanje koje su stekli o spužvama i žarnjacima u ovoj jedinici. Zatim svaka skupina ostalima predstavi vrstu koju je proučila, a učenici u dnevнике rada zapisuju osnovne informacije o svakoj od obrađenih vrsta.

Učenici rješavaju zadatak iz cjeline *Za kraj*, a zatim zajedno s nastavnikom provjeravaju odgovore. Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj dnevnik poučavanja.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Za poticanje osobnih iskustava učenika poželjno je koristiti slike spužvi i koralja koje će im potaknuti asocijacije vezane uz postavljena pitanja te ih usmjeravati potpitanjima ili pitanjima s alternativnim ili dvočlanim odgovorima. Učenike je poželjno usmjeravati u promatranju shema i slika spužvi i žarnjaka kako bi se uspješnije uključili u komentiranje. Za navođenje koristi od prilagodbi pojedinih organizama prikazanih na fotografijama, učenicima možete ponuditi tablicu u kojoj će u redu naziva organizma ili slike upisivati dogovoreni znak (npr. X) za označavanje postojanja određene koristi od prilagodbi između svih napisanih u stupcima tablice.

Samostalnu obradu dijela teksta o razmnožavanju i rasprostranjenosti možete

olakšati davanjem plana kojim će se učenik rukovoditi u izvođenju aktivnosti. Pri grupnom radu analiziranja jednog od poznatih predstavnika spužvi ili žarnjaka vodite brigu o specifičnostima učenika s teškoćama i prema tome odredite njegovu aktivnost ili zadatak. Učenicima s glasovno-govorno-jezičnim teškoćama treba pružiti mogućnost izbora hoće li izlagati ili ne i omogućiti im vrijeme za pripremu izlaganja, a učenicima s oštećenjima vida potrebno je osigurati zvučnu podršku.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Nastavnik može darovitom učeniku zadati zadatak da istraži literaturu i internet te pronađe manje poznate spužve i žarnjake koje nisu spominjali na satu i opiše njihova staništa i obilježja. Učenik na kraju jedinice svoj rad može izložiti u obliku PowerPoint prezentacije. Darovitom učeniku takvo izlaganje svoga rada daje motivaciju za daljnji trud i rad, poboljšava njegove komunikacijske vještine i povećava samopouzdanje.



6.3. Plošnjaci i oblići

Obrada novog gradiva: 2 sata (blok sat)

Generičke kompetencije: Suradnja, sposobnost kritike i argumentiranja

Temeljni koncept: Raznolikost životinjskoga svijeta, međuovisnost životinja i okoliša

Cilj: Naučiti razlikovati plošnjake i obliće prema izgledu i građi tijela. Opisati prilagodbe na nametnički način života, kao i moguće načine zaraze te prevencije i liječenja bolesti uzrokovanih nametničkim plošnjacima i oblicima. Upoznati se s nenametničkim vrstama plošnjaka i oblića i njihovim načinom života

Na dvosatu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Usporediti osnovna obilježja plošnjaka i oblića.
2. Opisati prilagodbe na nametnički način života.
3. Objasniti načine zaraze nametnicima iz skupina plošnjaka i oblića i prevenciju tih zaraza.

Uvodni dio

Uključi se!

Započnite pitanjima iz uvoda jedinice DOS-a. Neka učenici iznesu svoja mišljenja o zarazi dječjom glistom te zašto se najčešće širi upravo unutar vrtičkih skupina djece. Navedite ih na zaključak kako zaraza dječjom glistom nije uvijek povezana sa životom u nehigijenskim uvjetima i zemljama trećeg svijeta, kako se prije smatralo, već je taj nametnik česta pojava posvuda u svijetu. Potaknite ih da navedu još koji primjer nametnika iz skupine oblića te neke vrste trakavica koje možda poznaju, kao i načine zaraze trakavicom.

Središnji dio

Učenici čitaju tekst o građi tijela plošnjaka i oblića iz jedinice DOS-a te proučavaju galeriju fotografija raznih vrsta iz tih skupina. Zatim u svoje dnevнике zapisuju prilagodbe, uspoređujući sličnosti i razlike u prilagodbama metilja, trakavica i oblića te ih zajednički prokomentiraju s nastavnikom.

Nakon toga, učenici samostalno prolaze ciklus goveđe trakavice kroz zadatak srednje interaktivnosti iz jedinice DOS-a. Kad završe, potaknite ih da zajednički povežu informacije koje su dobili putem zadatka, kako bi iskonstruirali sve faze ciklusa i njihov redoslijed. Zatim neka usporede sličnosti i razlike u životnim ciklusima različitih vrsta trakavica, metilja i oblića te ih zapišu u svoje dnevнике.

Podijelite učenike u skupine. Neka učenici unutar svake skupine u obliku tablice navedu načine zaraze nametničkim plošnjacima i oblicima koje poznaju te njihove posljedice i mogućnosti prevencije. Učenici zatim čitaju dijelove teksta iz jedinice DOS-a o načinima, posljedicama te prevenciji zaraza nametničkim plošnjacima i oblicima. Skupine zatim izmjenjuju tablice u smjeru kazaljke na satu te na osnovu pročitanoга nadopunjuju podatke koji nedostaju u tablicama drugih skupina. Tako prosljeđuju tablice ukруг, sve dok svaka skupina nema ispunjene sve potrebne podatke u tablicama. Nastavnik s učenicima analizira tablice, uz naglasak na načine zaraze i važnost njihove prevencije.

Učenici se kroz tekst o načinu života nenametničkih plošnjaka i oblića upoznaju s njihovim predstavnicima i osnovnim obilježjima nenametničkih vrsta.

Završni dio

Nastavnik podijeli učenike u skupine te svaka skupina izradi svoj poster u alatu Canva. Prema uputama iz jedinice DOS-a, uz svaku vrstu nametnika dodaju tražene podatke koje su sakupili na webu ili iz literature. Nastavnik obilazi učenike i nudi pomoć, ako je potrebna. Nakon što završe, predstavnik svake skupine ostatku razreda predstavlja jednu od nametničkih vrsta. Zatim predstavnici ostalih skupina nadodaju informacije, ako neke od njih nedostaju, a učenici njima nadopunjuju svoje postere.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Zahtjeve vezane uz razmjenu mišljenja o zarazi dječjom glistom i uzrocima širenja unutar vrtićkih skupina djece, kao i zatjeve koji se odnose na davanje primjera nametnika iz skupine oblića ili nekih vrsta trakavica, kao i načine zaraze trakavicom podržite vizualno, pitanjima i podpitanjima. Tekstovi trebaju biti usklađeni veličinom, tiskom i razmacima, količinom teksta i grafičkom organizacijom sposobnostima učenika s teškoćom. Za učenike s oštećenjima vida osigurajte zvučni sadržaj i modele putem kojih mogu opipom steći predodžbe o plošnjacima i oblicima. Za uspoređivanje sličnosti i razlika u prilagodbama metilja, trakavica i oblića izradite grafičke organizatore koji će ih usmjeravati u izvođenju poželjnih zaključaka. Rad učenika s teškoćom u skupini usmjeravajte u skladu s namijenjenom ulogom.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Nastavnik može zadati darovitim učenicima da istraže nametnike oblića, trakavice i mogućnosti zaraze trakavicom i načine zaštite i liječenje i da u uvodnim dijelu sata, nakon rasprave, svoj istraživački rad iznesu učenicima u razredu. Mogu ga izraditi u obliku prezentacije ili postera.

Daroviti učenici također mogu nastavniku predložiti neku temu koju bi voljeli istraživati, a nastavnik im preporučiti literaturu u kojoj bi mogli naći materijale koji ih zanimaju. Također, nastavnik može pripremiti dodatni materijal za koji smatra da bi darovitim učenicima bio zanimljiv i koristan.



6.4. Mekušci

Obrada novog gradiva: 2 sata

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

Temeljni koncept: Raznolikost životinjskoga svijeta, međuovisnost životinja i okoliša, evolucijski kontekst prilagodbi životinja

Cilj: Opisati osnovna obilježja mekušaca na primjeru tipičnih predstavnika te njihovu važnost za čovjeka

Na dvosatu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Opisati osnovna obilježja različitih skupina mekušaca.
2. Prepoznati tipične predstavnike puževa, školjkaša i glavonožaca.
3. Opisati značaj mekušaca za čovjeka.

Uvodni dio

Uključi se!

Potaknite učenike na raspravu mekušcima upitavši ih o inteligenciji nekih mekušaca. Upitajte ih koji se mekušci smatraju najinteligentnijima i zašto.

Središnji dio

Učenici će samostalno proučiti i opisati obilježja mekušaca uspoređujući pritom sve tri skupine mekušaca: puževa, školjkaše i glavonošce. Koristeći interaktivni zadatak srednje razine usporedit će način prehrane svih triju skupina. Učenici će također upoznati značaj mekušaca za čovjeka na primjerima jedinki i vrsta iz Jadrana.

Završni dio

Učenici će pripremiti tablicu u kojoj uspoređuju disanje, građu krvožilnog sustava, organe za kretanje, prehranu i građu ljuštore svake skupine mekušaca: puževa, školjkaša i glavonožaca. Svoju tablicu mogu podijeliti s ostalim učenicima preko Google Diska. Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**, a učenici u **dnevnik učenja**.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

Za uvodnu raspravu koristite iskustva učenika i potaknite razmišljanja o inteligenciji mekušaca vizualnim prikazima koji ih upućuju na pravilne zaključke. Za samostalno proučavanje i opisivanje obilježja triju skupina mekušaca poželjno jenapraviti predloške saslukovnim prikazima pogodnim za izvođenje usporedbi i analizu razlika. Predlošci mogu dijelom biti popunjeni ili podržani ključnim riječima potrebnim za njihovo popunjavanje. Videozapise ukratko možete opisati prije njihova prikazivanja i po potrebi zaustaviti, a za učenike s oštećenjima vida svakako po potrebi govorno podržati. Pregled pojedinih dijelova sadržaja možemo dati uručivanjem slikovnih sažetaka na kojima učenici mogu ponavljati učeni sadržaj. Za izradu tablice u svrhe uspoređivanja potrebno je predvidjeti kakva će biti uloga učenika s određenom teškoćom te koji će biti tip podrške za učenika s oštećenjima vida ili učenika s motoričkim oštećenjima.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Daroviti učenik može na kraju nastavne jedinice prirediti kviz na temu mekušaca. Može pronaći slike mekušaca i za svakog mekušca na posebnu karticu napisati obilježja mekušaca sa slika. Učenici u razredu podjelit će se u grupe. Daroviti učenik će voditi kviz tako da na ploču postavi obilježja, a ostali učenici pogađaju o kojem je mekušcu riječ promatrajući slike. Također, može i obrnutim redoslijedom, tako da daroviti učenik pokaže sliku, a ostali učenici traže obilježja.

Darovitom učeniku će takav oblik zadatka dati motivaciju za rad, a ujedno će se putem kviza poboljšati i njegova socijalizacija s ostalim učenicima u razredu.



6.5. Spužve, žarnjaci, plošnjaci, oblići i mekušci - znati, razumjeti i primijeniti

Ponavljanje gradiva: 1 sat

Generičke kompetencije: Sposobnost kritike i samokritike, sposobnost analize

Temeljni koncept: Raznolikost životinjskoga svijeta, međuovisnost životinja i okoliša, evolucijski kontekst prilagodbi životinja

Cilj: Usporediti građu i prilagodbe različitih skupina beskralježnjaka – spužava, žarnjaka, plošnaka, oblića i mekušaca

Ishodi jedinice:

1. Usporediti građu i prilagodbe te postupno usložnjavanje struktura na primjeru predstavnika iz skupina spužava, plošnjaka, žarnjaka, oblića i mekušaca.
2. Usporediti ponašanje, prehranu i razmnožavanje spomenutih skupina te njihovu važnost za čovjeka.
3. Raspoznati tipične predstavnike pojedine skupine životinja na temelju karakterističnih svojstava.

Uvodni dio

Uključi se!

U uvodnom dijelu sata raspravite s učenicima o ulogama nekih prilagodbi glavonožaca poput pigmentnih stanica, okretnost tijela i izbacivanja crnila i sluzi. Učenici će predložiti kako bi te jedinice mogle koristiti takve prilagodbe u različitim životnim situacijama, kao što su prehrana i odabir spolnog partnera, s ciljem shvaćanja koncepta specijalizacije u evoluciji.

Središnji dio

Učenici će ponoviti i usporediti prilagodbe na nametnički život plošnjaka i oblića na interaktivnom zadatku srednje razine. Učenici će zatim u grupama na zadanim primjerima izdvojiti neka obilježja koja smatraju najbitnijim za preživljavanje. Za zadanu će životinju morati dovesti obilježje u kontekst načina prehrane i uvjetima u okolišu u kojem žive.

Završni dio

Navedite učenike da procijene evolucijsku povezanost i zajedničkog evolucijskog pretka pojedinih obrađenih skupina beskralježnjaka na temelju pojave pojedinih obilježja, kao što su živčani sustav, dvobočna simetrija, prohodno probavilo i krvožilni sustav. Prilikom procjene pripazite da učenici ne poistovjete pojam zajedničkih predaka u evoluciji s miskoncepcijom da se jedna skupina životinja razvila iz druge. Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenicima u uvodnom dijelu možete ponuditi vizualne predloške s pridruženim rečenicama ili pitanjima koja će im pomoći pri uključivanju u raspravu. Za grupni rad izdvajanja obilježja bitnih za preživljavanje odredite usmjerenu aktivnost koju će imati učenik s teškoćom prema njegovim ograničenjima. Poželjno je dati etapni preglednik aktivnosti. Aktivnosti podržite predlošcima s polugotovim ili gotovim shemama, koje će učenicima pomoći da lakše sagledaju suodnose obilježja životinje i konteksta načina prehrane i uvjeta u okolišu u kojem žive. Za procjenu evolucijske povezanosti učenicima možete dati vizualni preglednik koji će učenicima pomoći da ne poistovjete pojam zajedničkih predaka u evoluciji s miskoncepcijom da se jedna skupina životinja razvila iz druge.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Daroviti učenik može dobiti za zadatak da za uvodni dio sata istraži koji sve glavonošci imaju prilagodbe u prirodi, na koje načine se prilagođavaju okolini i za što im te prilagodbe služe. Učenici to mogu prikazati putem PowerPoint prezentacije ili putem plakata sa slikama, na kojem će naznačiti sve prilagodbe glavonožaca. Plakat će nastavnik staviti na zid razreda kako bi bio podsjetnik ostalim učenicima na gradivo. Prilikom pismenih i usmenih ispita plakati se skidaju sa zida.



6.6. Kolutićavci

Obrada novog gradiva: 1 sat

Generičke kompetencije: Sposobnost samokritike, sposobnost analize, suradnja

Temeljni koncepti: Raznolikost životinjskoga svijeta, međuovisnost životinja i okoliša, evolucijski kontekst prilagodbi životinja

Cilj: Opisati osnovna obilježja kolutićavaca na primjeru tipičnih predstavnika te njihovu važnost za čovjeka

Ishodi jedinice:

1. Opisati osnovna obilježja različitih skupina kolutićavaca.
2. Opisati značaj gujavice za čovjeka.
3. Na odabranim primjerima opisati biološku raznolikost kolutićavaca.
4. Primijeniti osnovna načela i metodologiju znanstvenoga istraživanja.

Uvodni dio

Uključi se!

U uvodnom dijelu sata kao motivaciju koristite učenicima poznatu činjenicu da gujavice izlaze na površinu zemlje kad padne kiša. Upitajte ih jesu li zamijetili tu pojavu i mogu li objasniti zašto one to rade.

Središnji dio

Na primjeru gujavice učenici će usvojiti obilježja karakteristična za sve kolutićavce. Unutarnju građu proučit će na interaktivnom zadatku srednje razine. Ostale skupine učenici će uspoređivati prema osnovnim obilježjima usvojenima prema građi gujavica.

Učenici će provesti i malo istraživanje o važnosti gujavica u uzgoju biljaka. Pri tome će primijeniti savladana osnovna načela i metodologiju znanstvenog istraživanja. Učenici mogu i istraživanje izvesti u više skupina, usporediti svoje hipoteze, procese provedbe te zaključke. Pri tome mogu napraviti infografiku sa svim koracima u digitalnom alatu Piktochart (<https://piktochart.com/>).

Završni dio

Potaknite učenike da razmisle koliko su gujavice korisne u ekosustavima i bez koristi za čovjeka. Uputite ih da pripreme poster ili mentalnu mapu u digitalnom alatu Mindomo (<https://www.mindomo.com/>) na temu hranidbenog lanca sa životinjama koje se hrane gujavicom. Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj dnevnik poučavanja, a učenici u dnevnik učenja.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

U uvodnom dijelu motivirajte učenike potpitanjima, alternativnim odgovorima, pokazivanjem na dio slikovnog prikaza uz koji je vezano pitanje o gujavicama. Videoprikaz o gujavici možete ukratko unaprijed prepričati, naročito ukoliko imate učenika s oštećenjem vida, podržati s vizualnim predloškom

za kratka upisivanja – Također, napraviti stanke tijekom gledanja koliko je potrebno da bi se bolje uočio i čuo pojedini dio sadržaja. Po završetku učenicima možete dati sažetak za učenje i podsjetnik. Pri izradi postera ili mentalne mape na temu hranidbenog lanca životinja koje se hrane gujavicom odredite koje su uloge učenika s teškoćama, ovisno o njihovim ograničenjima. Učenicima s oštećenjima vida osigurajte zvučnu podršku, a učenicima s motoričkim oštećenjima po potrebi fizičku podršku. Na samom početku sata možete istaknuti hodogram izvođenja aktivnosti i proći ga s učenicima što je osobito dobro za učenike s teškoćama iz spektra autizma. Hodograme možete dati i za izvođenje složenijih aktivnosti kako bi se učenici podsjetili na slijed.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Daroviti učenici mogu izraditi strip u alatu ToonDoo (www.toondoo.com) o korisnosti gujavice u ekosustavima i taj strip prezentirati učenicima u razredu ili izlagati pred školom na nekom ekokvizu.

Daroviti učenici svih razreda mogu osmisliti eko kviz u kojima će se natjecati njihovi razredi, a ujedno će i svi ostali učenici dobiti znanja o različitim područjima biologije.



6.7. Člankonošci

Obrada novog gradiva: 3 sata

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

Temeljni koncepti: Raznolikost životinjskoga svijeta, međuovisnost životinja i okoliša

Cilj: Opisati obilježja člankonožaca i njihov značaj za biosferu na predstavnicima najpoznatijih skupina

Na dvosat u ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Opisati osnovna obilježja različitih skupina člankonožaca.
2. Na odabranim primjerima opisati biološku raznolikost člankonožaca.

Uvodni dio

Uključi se!

Podijelite učenike u grupe i zadajte im da pretraže internet o brojnosti člankonožaca u odnosu na ostale skupine životinja. Uputite ih da odaberu vrstu grafičkog prikaza kojim će to najbolje prikazati i neka navedu internet izvore koje su koristili za informacije o brojnosti različitih skupina životinja. Usporedite grafičke prikaze svih grupa i raspravite o njima. Osim o brojnosti člankonožaca, raspravite i o vrsti grafa koju su grupe odabrale i o internet izvorima koje su koristili. Naime, vjerojatno će biti razlike u podacima o brojnosti životinja pa s učenicima prokomentirajte zašto se razlikuju podaci na različitim stranicama i prema kojim kriterijima su odabrali baš te stranice kao izvor podataka.

Središnji dio

Zadajte učenicima da u grupama istraže obilježja različitih člankonožaca tako da je svaka grupa učenika zadužena za jednu skupinu člankonožaca koju će prezentirati ostalim grupama. Pri tome neka koriste DOS i dodatne izvore. Odredite vremenski period za istraživanje i prezentiranje saznanja o svojoj skupini člankonožaca ostalim učenicima. Na kraju neka učenici na temelju prezentacija izdvoje koja obilježja su zajednička svim člankonošcima.

Završni dio

Učenici samostalno izrađuju mentalnu mapu koja prikazuje zajednička obilježja člankonožaca.

Na trećem satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Opisati značaj člankonožaca (kukaca) za biosferu.
2. Na odabranim primjerima opisati biološku raznolikost člankonožaca.

Uvodni dio

Uključi se!

Podijelite učenike u grupe i zadajte im da navedu što veći broj vrsta kukaca. Zatim prokomentirajte koja je važnost nekih od navedenih kukaca. Potaknite učenike da navedu neke korisne i neke štetne (štetnici na usjevima, prenosioci bolesti) kukce za čovjeka.

Središnji dio

Svaka grupa neka istraži jednu skupinu kukaca i prezentira najpoznatije predstavnike te skupine ostalim učenicima.

Završni dio

Učenici samostalno rješavaju kviz. Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Pri zadacima istraživanja stranica na internetu o brojnosti člankonožaca u odnosu na ostale skupine životinja, važno je učenike usmjeravati na radnje koje trebaju poduzeti te osigurati usmjeravanje učenika pri pregledu stranice kako bi se što lakše snalazio u pregledu njezina sadržaja. Uputiti na ključna mjesta, po potrebi osigurati čitanje druge osobe, učenicima s oštećenjima vida opisati sliku, provjeriti razumijevanje. Obradu odabranog grafičkog prikaza rastumačite davanjem etapnih uputa. Istaknite ključne točke za izvođenje usporedbi grafičkih prikaza svih grupa. Raspravu podržite potpitanjima ili istaknite unaprijed ključna pitanja za raspravu. Za istraživanje obilježja određene skupine člankonožaca vodite brigu o vremenu koje je potrebno učenicima s teškoćama. Ponudite plan za izradu prezentacije i točno navedite izvore kojima se učenici trebaju služiti. Pripremite slikovne predloške za upisivanje zajedničkih obilježja člankonožaca. Pri izradi mentalne mape odredite ulogu učenika s teškoćom u njezinoj izradi.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Daroviti učenici sudjeluju u radu grupe, a ako se ostali učenici slažu, daroviti učenik može biti predstavnik te grupe. No i ostali učenici moraju imati priliku da budu predstavnici grupe ako to žele. Daroviti učenik uz rad u grupi može napraviti i svoj vlastiti rad o manje poznatim člankonošcima koje nisu spominjali na nastavi i to može prezentirati na kraju sata. Za darovitog učenika je bitno da sudjeluje u grupnim aktivnostima kako bi se što više socijalizirao s drugim učenicima.



6.8. Bodljikaši

Obrada novog gradiva: 1 sat

Generičke kompetencije: Sposobnost samokritike i argumentiranja, sposobnost analize

Temeljni koncepti: Raznolikost životinjskoga svijeta, međuovisnost životinja i okoliša

Cilj: Opisati zajednička obilježja i građu bodljikaša na tipičnim predstavnicima ove skupine životinja

Ishodi jedinice:

1. Opisati osnovna obilježja bodljikaša.
2. Prepoznati tipične predstavnike bodljikaša.

Uvodni dio

Uključi se!

Podijelite učenicima tablicu s tri stupca (vidi prilog 1). U prvi stupac upisuju ono što već znaju o bodljikašima, u drugi ono što žele naučiti, a u zadnji stupac ono novo što su naučili. Uputite učenike da pogledaju galeriju fotografija koja prikazuje neke predstavnike bodljikaša kako bi se prisjetili onoga što već znaju o bodljikašima, a mogu i odgovoriti na pitanja ispod galerije fotografija. Učenici na početku sata popunjavaju prvi i drugi stupac u tablici.

Središnji dio

Učenici samostalno proučavaju tekst i slike te rješavaju zadatke u jedinici DOS-a. Tijekom sata ispunjavaju treći stupac i stavljaju kvačice na stavke iz drugog stupca na koje su odgovorili. Uputite učenike da tijekom sata slobodno dodaju i neka nova pitanja za koja su se eventualno naknadno zainteresirali u drugi stupac.

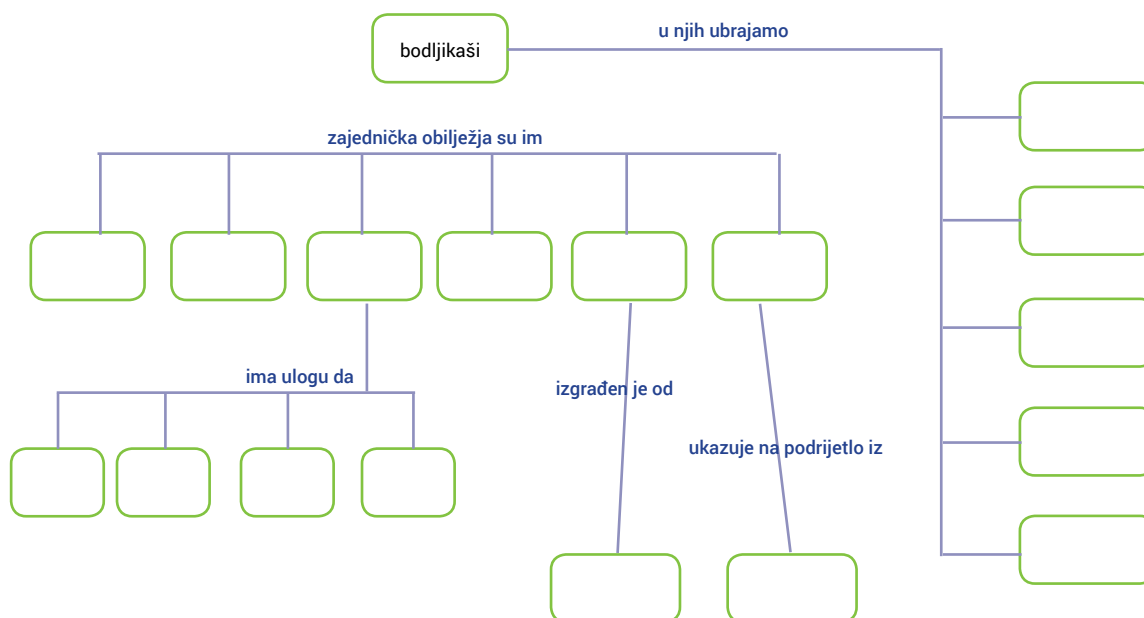
Završni dio

Upitajte učenike da li je ostalo koje pitanje iz drugoga stupca neodgovoreno kako bi im pomogli doći do odgovora na ta pitanja. Također ih upitajte da li se nešto što su upisali u prvi stupac pokazalo kao netočno i raspravite o tome.

Učenici naposljetku ponavljaju svoje znanje o bodljikašima popunjavajući grafički prikaz *Građa i podjela bodljikaša* (prilog 2.).

Što već znam o bodljikašima?	Što želim naučiti o bodljikašima?	Što sam naučio o bodljikašima?

Prilog 1. KWL tablica – bodljikaši



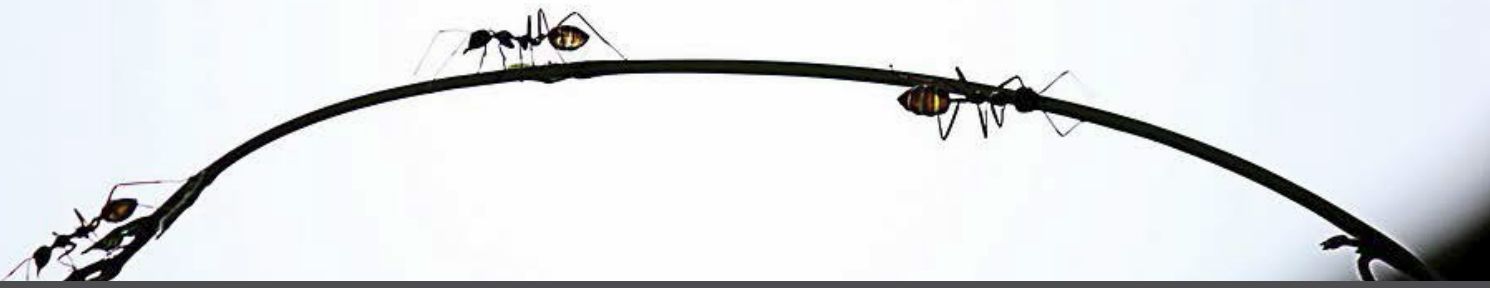
Prilog 2. Grafički prikaz – građa i podjela bodljikaša

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Pri korištenju tablica i shematskih prikaza o bodljikašima uputno je da jedan dio bude riješen kao primjer na kojem se obrazloži kako će se dalje raditi. Učenicima pridruženo možete dati riječi koje će im po sistemu izdvajanja pomoći u popunjavanju sheme o građi i podjeli bodljikaša. Po općoj uputi učenicima je dobro dati/napisati etapne upute (slijed popunjavanja sheme) koje će im poslužiti da se lakše organiziraju u popunjavanju pojedine dijelove sheme. Uz sadržaj videa *Prionjive nožice zvjezdače* možete učenicima dati predložak s pitanjima ili rečenicama za dopunjavanje. Na kraju je poželjno učenicima uručiti vizualno podržane sažetke za bolje razumijevanje, učenje i ponavljanje. Učenicima s oštećenjima vida obavezno osigurati govorne opise i rad u paru prilikom popunjavanju tablica i shema.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Daroviti učenik dobiva zadatak istražiti iz dodatne literature o bodljikašima kako bi mogao ostalim učenicima odgovarati na pitanja iz drugog stupca tablice (ono što žele naučiti). Ako učenik ne zna neki odgovor može ga istražiti, ili ako nastavnik smatra da je pitanje preteško, on može odgovoriti učenicima. Od dodatnih pitanja učenici mogu izraditi plakat s naslovom *Zanimljivosti o bodljikašima*.



6.9. Kolutićavci, člankonošci, bodljikaši – znati, razumjeti i primijeniti

Ponavljanje gradiva: 1 sat

Generičke kompetencije: Suradnja, sposobnost analize

Temeljni koncept: Raznolikost životinjskoga svijeta, međuovisnost životinja i okoliša

Cilj: Uočiti sličnosti i razlike u građi i prilagodbama različitih kolutićavaca, člankonožaca i bodljikaša te opisati njihov značaj za biosferu.

Ishodi jedinice:

1. Usporediti građu tijela i prilagodbe na primjeru predstavnika iz skupina kolutićavaca, člankonožaca i bodljikaša.
2. Objasniti značaj spomenutih skupina beskralješnjaka za biosferu i čovjeka.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici popunjavaju tablicu u kojoj uspoređuju predstavnike kolutićavaca, člankonožaca i bodljikaša (prilog 1). Povedite razgovor o sličnostima i razlikama između ovih skupina beskralješnjaka.

Središnji dio

Učenici u parovima rješavaju zadatke iz jedinice DOS-a: uzgoj gujavica, usporedba člankonožaca i važnost bodljikaša za ekosustave. Obilazite parove i pratite njihov rad. Odabrani parovi neka izlože rješenja zadataka, a zatim raspravite sa svim učenicima o pogreškama u rješenjima zadataka.

Završni dio

Raspravite o značaju beskralješnjaka za biosferu. Istaknite pčele kao važne oprašivače biljaka i zadajte učenicima da istraže koji su mogući uzroci smanjenju brojnosti pčela te kakve to posljedice može imati po život na Zemlji. Zadajte učenicima da dodatno istraže i izrade infografiku na ovu temu. Infografiku mogu izraditi primjerice alatom Piktochart.

Prilog 1.

	SIMETRIJA	DISANJE	PROBAVILO	KRVOTOK
GUJAVICA				
PAUK KRIŽAR				
RIJEČNI RAK				
PČELA				
JEŽINAC				

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Prije popunjavanja tablice u kojoj učenici uspoređuju predstavnike kolutićavaca, člankonožaca i bodljikaša, poželjno je dati primjer i na temelju njega pojasniti učenicima način i tijek rada. Pri rješavanju zadataka iz jedinice DOS-a vezanog za uzgoj gujavica, usporedba člankonožaca i važnost bodljikaša za ekosustave, uputno je učenicima dati smjernice u obliku pitanja ili slika koje će ih voditi u njihovom rješavanju. Važno je da učenici nakon rješavanja zadatka isprave netočne odgovore u točne ili dobiju predložak s točnim rješenjima. Primjerice, za usporedbe člankonožaca možete dati shemu ili usporedive slikovne prikaze s istaknutim elementima usporedbe. Za potrebe istraživanja sadržaja o pčelama po potrebi usmjerite učenike na određene izvore koje će moći lako naći, na njima se snalaziti i razumjeti sadržaj. Prije izrade infografike provjerite znaju li učenici kako je izraditi. Ukoliko ne znaju, demonstrirajte način izrade i provjerite jesu li učenici razumjeli. Za učenike s oštećenjima vida i motoričkim teškoćama osigurajte podršku vršnjaka.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Daroviti učenici će dobiti zadatak da za uvodni dio sata pripreme prezentaciju sličnosti i razlike u građi i prilagodbama različitih kolutićavaca, člankonožaca i bodljikaša. Na kraju prezentacije mogu osmisliti kviz koji će učenici igrati na kraju sata kad ponove gradivo. Kroz kviz će učenici na zanimljiv način ponoviti gradivo.



6.10. Svitkovci

Obrada novog gradiva: 1 sat

Generičke kompetencije: Sposobnost samokritike, sposobnost analize, suradnja

Temeljni koncepti: Raznolikost životinjskoga svijeta, međuovisnost životinja i okoliša

Cilj: Navesti zajednička obilježja svitkovaca i opisati građu tijela različitih skupina svitkovaca

Ishodi jedinice:

1. Navesti zajednička obilježja svitkovaca.
2. Opisati građu organskih sustava različitih skupina kralježnjaka.

Uvodni dio

Uključi se!

Zadajte učenicima da navedu neke razlike u građi tijela između beskralježnjaka i kralježnjaka. Predstavite im najjednostavnije svitkovce – plaštenjake i svitkoglavce, a zatim ih podijelite u grupe kako bi proučili različite organske sustave kralježnjaka.

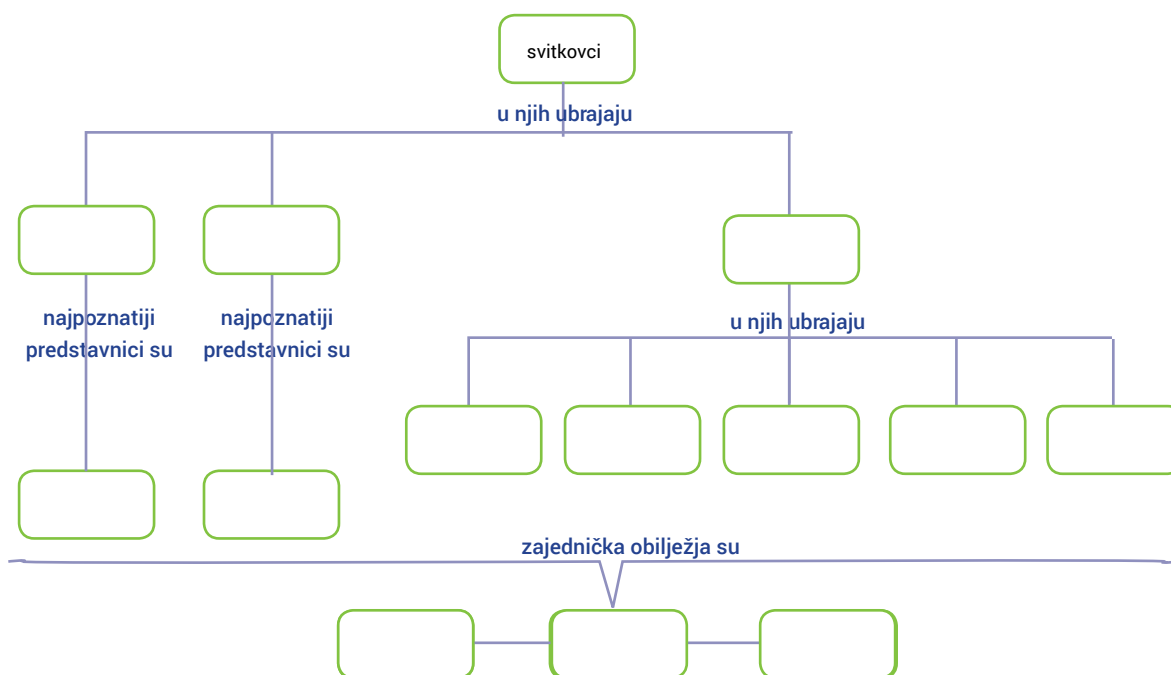
Središnji dio

Svaka grupa učenika proučava jedan organski sustav kralježnjaka. Ukoliko imate mogućnost, grupe mogu suradnički izraditi prezentaciju u alatu Canva tako da svaka grupa izradi jedan ili dva slajda o organskom sustavu koji su dobili proučiti za zadatak. Na taj način svi učenici će imati prezentaciju s osnovnim obilježjima svih organskih sustava kralježnjaka.

Završni dio

Učenici popunjavaju grafički prikaz (prilog 1.) kako bi ponovili i provjerili svoje znanje. Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**, a učenici u dnevnik učenja.

Prilog 1.



Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenicima možete dati vizualne predloške za komparativno utvrđivanje razlika između kralježnjaka i beskralježnjaka. Pri podjeli u grupe vodite brigu o ulozi i podršci koja je učeniku potrebna za rad u grupi. Objasnite mu njegovu ulogu i po potrebi etapno usmjeravajte u radu. Upoznajte učenika s planom izvođenja aktivnosti u grupi. Istaknite/napišite ključne odrednice za prezentaciju osnovnih obilježja svih organskih sustava kralježnjaka. Upotrebu grafičkih prikaza i tablica dobro objasnite i provjerite razumije li učenik zadatak te po potrebi pojašnjite i pokažite. Usmjeravajte snalaženje na shemama, ukoliko je potrebno ponudite riječi ili slike za njihovo dopunjavanje. Učenicima s motoričkim teškoćama po potrebi osigurajte fizičku pomoć vršnjaka, a učenicima s oštećenjima vida govorno predočavanje i zvučnu razinu sudjelovanja u aktivnostima.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Daroviti učenici mogu dobiti zadatak da istraže manje poznate svitkovce i njihovu građu tijela pa to na kraju sata prezentiraju u razredu.

Učenici također mogu dobiti dodatnu literaturu za istraživanje i na kraju sata razredu ispričati neke zanimljivosti o svitkovcima koje su saznali u toj literaturi.



6.11. Ribe

Obrada novog gradiva: 2 sata

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

Temeljni koncept: Raznolikost životinjskoga svijeta, međuovisnost životinja i okoliša, evolucijski kontekst prilagodbi životinja

Cilj: Opisati osnovna obilježja riba na primjeru tipičnih predstavnika te njihovu važnost za čovjeka.

Na dvosat u ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Opisati osnovna obilježja svih riba.
2. Razlikovati građu hrskavičnjača i koštunjača.
3. Prepoznati tipične predstavnike riba.
4. Objasniti značaj riba za čovjeka.

Uvodni dio

Uključi se!

Potaknite učenike na raspravu o prikazanoj velikoj bijeloj psini. Za motivaciju ih zamolite da prepoznaju životinju te zatim po čemu sve razlikuju morske pse od ostalih riba. Potpitanjima usmjerite učenike da zaključe o evolucijskoj prednosti tamnije obojane leđne, a svjetlije obojane trbušne strane (za skrivanja od plijena).

Središnji dio

Razrada nastavnog sata nastavlja se u smjeru osnovnih prilagodbi riba za način života u uvjetima kojima žive – vodi. Usmjerite ih prema prilagodbama za plivanje i nastavite s građom i ulogama peraja. Potaknite učenike da zaključe o evolucijskoj promjeni parnih peraja u udove kopnenih kralježnjaka. Postavite pitanja i potaknite učenike na raspravu zašto su baš parne peraje bile te koje su se razvile u udove. Učenici zatim na digitalnim sadržajima proučavaju raznolikost svih skupina riba, posebice već ranije raspravljene razlike između riba hrskavičnjača i koštunjača. Za svako obilježje potaknite učenike da sami pokušaju naći primjere za koje već znaju.

Završni dio

Povedite raspravu na temu evolucijskog razvoja kopnenih kralježnjaka iz riba na temelju kladograma prikazanog na kraju jedinice DOS-a.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

U raspravi učenike s teškoćama potaknite usmjeravajućim pitanjima. Za iznošenje razlika po potrebi pokazujte dijelova ribe po kojima se razlikuju od ostalih riba, a učenicima s oštećenjima vida usmeno predočite. Učenicima možete podijeliti slikovne predloške na kojima će biti posebno istaknuti pojedini dijelovi peraja s njihovom pisano istaknutom evolucijskom ulogom. Raspravu o parnim perajama usmjeravajte pitanjima s alternativnim odgovorima ili dvočlanog izbora. Učenicima možete uz podjele riba podijeliti shematske prikaze na kojima će ujedno biti ispisane osobine riba na koje se prikazi odnose

ili ostavljeni prostori za upisivanje tih osobina. Učenicima s oštećenjima vida potrebno je osigurati zvučnu razinu sudjelovanja, učenicima s teškoćama govora spremnost za izlaganje, te svima dovoljno vremena za izvođenje aktivnosti.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Darovitim učenicima može se zadati da naprave plakat evolucijskog razvoja kopnenih kralježnjaka iz ribe i to izlože pred razredom, a taj plakat će nastavnik staviti na zid učionice. To je ujedno i motivacija darovitim učenicima za dodatan rad.

Također učenici mogu pronaći zanimljive video uratke na tu temu i prikazati ih u obliku prezentacije u alatu Prezi (www.prezi.com).



6.12. Vodozemci

Obrada novog gradiva: 2 sata

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

Temeljni koncept: Raznolikost životinjskoga svijeta, međuovisnost životinja i okoliša.

Cilj: Opisati osnovna obilježja vodozemaca na primjeru tipičnih predstavnika te navesti razloge njihove ugroženosti

Na dvosatu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Opisati osnovna obilježja vodozemaca.
2. Opisati prilagodbe za život na kopnu.
3. Objasniti utjecaj čovjeka na ugroženost vodozemaca.
4. Prepoznati tipične predstavnike vodozemaca Republike Hrvatske.

Uvodni dio

Uključi se!

U uvodnom dijelu sata učenike možete motivirati uz pomoć uvodnog dijela u aktivnost C – *Glasni, borbeni i privlačni* scenarija poučavanja **Organizmi s dva života-jedan u vodi, a drugi na kopnu**. Reproducirajte učenicima audiozapise glasanja žaba. Preporučamo da reproducirate audiozapise vrsta žaba koje obitavaju u Hrvatskoj. Odaberite pet do šest vrsta žaba i reproducirajte njihovo glasanje. Imenujte vrste čije se glasanje reproducira. Nakon toga reproducirajte iste audiozapise, ali drugim redoslijedom. Zadatak je da učenici pokušaju prepoznati o kojoj je vrsti riječ pomoću zvuka, poput znanstvenika na terenu.

Središnji dio

Upitajte učenike koje još skupine vodozemaca postoje osim žaba i koje su osnovne razlike među njima, a zatim im izložite podjelu vodozemaca na bezrepce, repaše i beznošce. Zadajte učenicima da samostalno razmisle koje su prilagodbe omogućile vodozemcima naseljavanje kopna, a zatim povedite razgovor na tu temu. Zadajte učenicima da u bilježnici usporede punoglavce sa žabama i s odraslim vodozemcima, a zatim samostalno prouče preobrazbu žaba pomoću interaktivnog zadatka *Preobrazba vodozemaca*. Nakon proučavanja zadatka neka revidiraju usporedbu koju su napravili između riba, punoglavaca i odraslih vodozemaca i isprave eventualne pogreške.

Završni dio

Povedite raspravu na temu *Važnost i ugroženost vodozemaca*. Učenici neka samostalno razmisle, a zatim u grupama rasprave i razmijene svoja razmišljanja o tome što mogu kao pojedinci učiniti za zaštitu vodozemaca, a koje mjere zaštite bi mogli predložiti kada bi bili na položaju osobe koja može predlagati zakone koji se tiču zaštite životinja. Možete ih uputiti i na mrežne stranice Društva za zaštitu i proučavanje vodozemaca i gmazova Hrvatske – Hyla (poveznica: <http://www.hhdhyla.hr/vrstes/11-arhiva>). Svaka grupa neka izradi plakat *Ugroženost i zaštita vodozemaca* u digitalnom alatu Canva. Možete, prema unaprijed utvrđenim kriterijima, odabrati najkvalitetniji digitalni plakat i objaviti ga na mrežnim stranicama škole kako bi se i drugi korisnici stranice upoznali s ovom važnom temom.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Kao podršku u reproduciranju audiozapisa s glasanjem raznih vrsta žaba učenicima možete dati predložak sa slikama tih vrsta koje će kasnije vidjeti na audiozapisima, obrnutim redom od slušanja. Učenicima s oštećenjima vida potrebno je dobro opisati vrstu žabe koju slušaju kako bi imali što bolju asocijaciju pri povezivanju glasa i vrste. Razgovore podržite potpitanjima ili ukazivanjem na vidnu podršku. Za predloške koje dajete učenicima koristite sheme i slike za komparaciju s istaknutim dijelovima za promatranje i uspoređivanje, primjerice usporedbe bezrepaca, repaša i beznožaca ili usporedbe punoglavaca sa žabama i odraslim vodozemcima. Videozapise unaprijed možete kratko opisati. Učenicima možete dati i plan izvođenja aktivnosti te proći slijed kako bi imali jasnu sliku o tome što i kojim redom će raditi, što je posebno važno za učenike s teškoćama iz spektra autizma. Možete im uručiti vizualne predloške sa sažecima koji će im kasnije koristiti za učenje i ponavljanje. Učenicima kojima je potrebno osigurajte potporu vršnjaka za korištenje mrežnih stranica.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Nastavnik daje zadatak darovitim učenicima da istraže literaturu na temu *Važnosti ugroženost vodozemaca* i da izrade prezentaciju kako bi na kraju svi zajedno raspravili o toj važnoj temi. Učenici mogu organizirati debatu ili pripremiti zanimljiv kviz.



6.13. Gmazovi

Obrada novog gradiva: 2 sata

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

Temeljni koncept: *Raznolikost životinjskoga svijeta, međuovisnost životinja i okoliša.*

Cilj: Usporediti osnovna obilježja pojedinih predstavnika gmazova i izdvojiti pojavu amniotskog jajeta kao ključan korak u evoluciji pravih kopnenih kralježnjaka

Na dvosatu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Objasniti razvoj amniona kao ključan dio u evoluciji pravih kopnenih kralježnjaka.
2. Usporediti osnovna obilježja pojedinih skupina gmazova.
3. Razlikovati tipične predstavnike pojedine skupine gmazova.

Uvodni dio

Uključi se!

Postavite učenicima pitanje iz uvodnog dijela jedinice o usporenom širenju kuge na seoskim područjima tijekom velike pandemije kuge i raspravite o važnosti gmazova za biosferu. Povedite i razgovor o strahu od zmija. Raspravite s učenicima zašto se neki ljudi boje zmija i je li taj strah opravdan.

Središnji dio

Zadajte učenicima da u parovima izrade Vennove dijagrame u kojima će usporediti vodozemce i gmazove. Odabrani parovi neka izlože ostalim učenicima svoje uratke kako bi ih prokomentirali i izdvojili prilagodbe koje su gmazovi razvili u odnosu na vodozemce, što ih čini pravim kopnenim životinjama. Učenici u parovima rješavaju zadatak kviz o građi guštera, a zatim se organiziraju u grupe. Svaka grupa proučit će jednu skupinu gmazova i predstaviti je ostalim grupama. Kao dodatni zadatak, zainteresiranim učenicima možete zadati da istraže literaturu o izumrlim gmazovima, izrade prezentacije te na idućem satu prezentiraju ostalim učenicima.

Završni dio

Raspravite o ugroženosti i načinima zaštite gmazova. Za raspravu koristite primjere situacija iz svakodnevnoga života. Raspravu temeljite na igranju uloga tako da učenici odglume razgovor između sebe i osobe koja se spominje u primjeru situacije kojom se ugrožavaju gmazovi.

Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Koristite što više iskustva učenika kao motivaciju i podršku u povezivanju s novim sadržajima. Jasno definirajte ulogu učenika s teškoćama za aktivnost u paru pri izradi Vennova dijagrama ili pri rješavanju kviz zadatka o građi guštera. Također i o njihovim zadacima rada u grupi vodeći računa o postojećim ograničenjima kako bi se osiguralo funkcionalno uključivanje. Vodite brigu o vremenskoj dimenziji aktivnosti. Učenicima s govornim teškoćama prema njihovom izboru omogućite govorno sudjelovanje i



dajte im dovoljno vremena za pripremu, a učenicima s oštećenjima vida osigurajte podršku na auditivnoj razini. Ukoliko je potrebno učenike usmjerite na točno određene literaturu koju bi trebali istražiti ili im dajte predložak za informacije potrebne za idući sat.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Daroviti učenici mogu istražiti dodatnu literaturu o gmazovima i prezentirati ostalim učenicima kako zaštititi gmazove od ugroženosti. Također mogu izraditi plakat s fotografijama, imenima i obilježjima najpoznatijih gmazova koji će biti izložen u razredu kako bi učenici mogli vidjeti i prepoznati najpoznatije gmazove, a darovitim učenicima bi izloženi plakat bio nagrada i motivacija za njihov trud.



6.14. Ptice

Obrada novog gradiva: 2 sata

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

Temeljni koncept: Raznolikost životinjskoga svijeta, međuovisnost životinja i okoliša, evolucijski kontekst prilagodbi životinja

Cilj: Opisati osnovna obilježja ptica na primjeru tipičnih predstavnika, posebice za let te njihovu važnost za čovjeka

Na dvosatnu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Objasniti osnovna obilježja ptica i prilagodbe za let.
2. Povezati tjelesnu temperaturu sa stupnjem iskorištenja hranjivih tvari i složenošću tjelesne građe.
3. Prepoznati tipične predstavnike ptica.
4. Opisati važnost ptica za čovjeka.
5. Usporediti građu organskih sustava organizama na različitim razinama složenosti.

Uvodni dio

Uključi se!

Kao motivaciju za uvodni dio sata raspravite s učenicima koja su obilježja sivog sokola koja mu omogućavaju brzi let, pogotovo prilikom obrušavanja.

Središnji dio

Razradite sva valjana obilježja koja su nabrojali učenici, građu krila i perja možete s učenicima obraditi na interaktivnom sadržaju srednje razine. Iskoristite sva obilježja koja učenici nabroje kako biste na istom konceptu – letu ptica razradili raznolikosti u građi ptica na odabranim primjerima. Budući da je toplokrvnost ptica usko vezana uz njihov metabolizam i prilagodbu za let, potaknite učenike da prepoznaju prednosti i nedostatke takvih obilježja kao i nužne preduvjete u građi. Na interaktivnom zadatku visoke razine učenici će usporediti građu pluća i učinkovitost disanja svih skupina kopnenih kralježnjaka i zaključiti kako jedinke manje mase imaju brži metabolizam. Obradu sadržaja završite s pojedinostima o ponašanju ptica, potaknite učenike za podijele iskustva iz života te ih uklopite u nastavni sadržaj.

Završni dio

Raspravite s učenicima o prilagodbama mužjaka pauna i kakvu prednost one pružaju nad ostalim jedinkama. Raspravite i o manama takvih obilježja te kako ona mogu utjecati na evoluciju vrste poput pauna s obzirom na prirodni odabir. Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

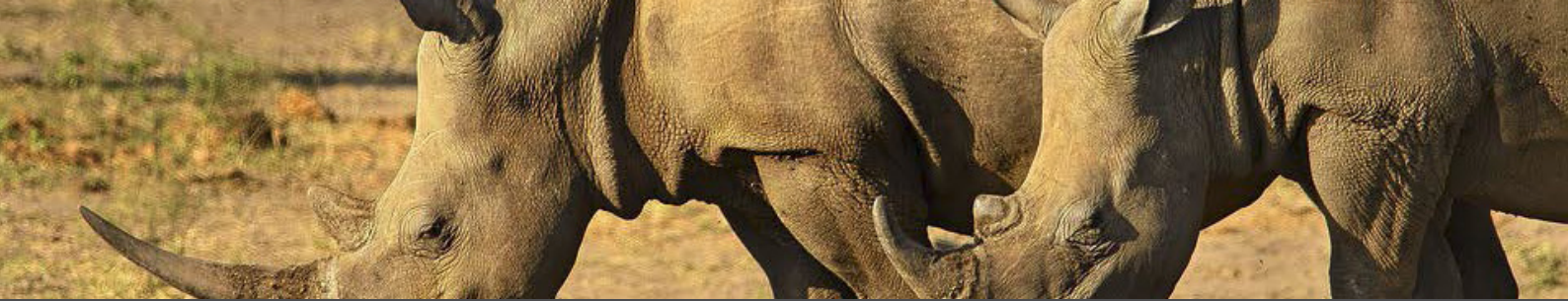
Koristite učenička iskustva, slikovne prikaze podržite pokazivanjem i potpitanjima, podsjećanjima na elemente koji su važni za davanje odgovora. Po potrebi osigurajte vizualne predloške s označenim

dijelovima za upisivanje najvažnijih obilježja ptica, razlikovnosti, funkcije organa i sl. sukladno dijelu sadržaja o kojem se govori ili aktivnosti koja se izvodi. Koristite sheme kako bi na vizualan način predočili grupiranja, razlikovnosti – primjerice ptica grebenki i bezgrebenki. Vodite brigu o usklađenosti ograničenja učenika u korištenju pojedinih metoda rada, posebno kod učenika s oštećenjima vida, kako bi imali mogućnost razumjeti i aktivno sudjelovati.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Nastavnik može zadati darovitim učeniku da pronađe zanimljivosti o sivom sokolu kako bi prilikom rasprave učenik mogao izložiti svoj istraživački rad o sivom sokolu.

Daroviti učenik može osmisliti igru pogađanja ptica otkrivajući njihova obilježja. Igru može izraditi u prezentaciji u alatu Prezi (www.prezi.com). Prije igre učenik će pročitati kratke priče o svakoj ptici kako bi drugi učenici mogli pogađati o kojoj je ptici kasnije riječ. Učenik će tako dobiti priliku da istražuje te će također dobiti priliku da na zabavan način pouči svoje prijatelje o obilježjima različitih ptica. Osim poučavanja prijatelja u razredu, poboljšat će se i socijalizacija učenika.



6.15. Sisavci

Obrada novog gradiva: 3 sata

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

Temeljni koncepti: Raznolikost životinjskoga svijeta, međuovisnost životinja i okoliša

Na dvosatnu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Opisati osnovna obilježja sisavaca.
2. Prepoznati tipične predstavnike sisavaca.

Uvodni dio

Uključi se!

Za motivaciju u uvodnom dijelu sata potaknite učenike da rasprave moguće uzroke zbog kojih su sisavci toliko raznoliki, brojni i rašireni na Zemlji. Kako su najveći primjerci životinja u povijesti Zemlje upravo sisavci. Navedite učenike da spomenu toplokrvnost kao ključnu za rasprostranjivanje i izumiranje dinosaura koji su dominirali tijekom mezozoika.

Središnji dio

S učenicima tijekom prva dva sata razradite građu i metabolizam sisavaca. Navedite učenike da sami kroz primjere navode različite prilagodbe građe, načina kretanja, lova i obrane od predatora. Posebno ih navedite da razlikuju različite prilagode mesojednih i biljojednih sisavaca, a koristeći interaktivni sadržaj srednje razine učenici će proučiti razlike u njihovoj zubalu.

Završni dio

Učenici će tablično prikazati ključne sličnosti u obilježjima ptica i sisavaca kao jedine dvije toplokrvne skupine kralježnjaka. Zatim će prikazati njihove razlike i raspraviti kako se pojedina skupina specijalizirala za pojedine uloge u ekosustavu.

Na trećem satu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Opisati biološku raznolikost sisavaca.
2. Vrednovati značaj sisavaca za čovjeka i u ekosustavu.

Uvodni dio

Uključi se!

Raspravite s učenicima koja su to tipična obilježja svih sisavaca i postoje li neke vrste koje odstupaju od njih. Navedite ih na primjer dlake i živorodnosti.

Središnji dio

S učenicima raspravite o raznolikosti sisavaca (jednootvori, tobolčari i plodvaši) koje poznaju i navedite ih da iznesu ili istraže njihovu geografsku rasprostranjenost, a time i razvoj pojedinih prilagodbi na uvjete u kojima žive.

Završni dio


Navedite učenike na raspravu o inteligenciji sisavaca i usporedbu inteligencije s drugim skupinama kralježnjaka i s mekušcima. Raspravite koji su kriteriji za određivanje inteligencije i kako to možemo mjeriti (veličina velikog mozga, kognitivni zadatci i slično). Navedite učenike da rasprave o rezultatima testa samosvijesti i ogledala. Učenici svoje rezultate mogu prikazati u obliku postera izrađenog u digitalnom alatu Canva i prezentirati ih ostatku razreda. Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Za lakše snalaženje u raspravi možete ponuditi vizualne usmjerivače u traženju mogućih uzroka zbog kojih su sisavci toliko raznoliki, brojni i rašireni na Zemlji. Pružite podršku u raspravi potpitanjima, pokazivanjima i uključivanjem učeničkih iskustava. Koristite predloške sa shemama u uočavanju zajedničkih osobina ili razlika između sisavaca. Sheme po potrebi dopunite pridruženim slikama ili riječima. Učenicima objasnite kako će učinkovito rješavati zadatak ili provoditi aktivnost ili im po potrebi dajte plan izvođenja. Učenicima s oštećenjima vida pružite govornu podršku. Pri promatranju slika po potrebi provjerite razumijevanje traženih ključnih činjenica.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Učenicima dati zadatak da u literaturi i na internetskim stranicama istraže evoluciju sisavaca i da to na kraju sata prezentiraju u razredu. Prezentaciju mogu izraditi u alatu Prezi (www.prezi.com). Također mogu izraziti smiješne stripove sa zanimljivostima pojedinih sisavaca u alatu ToonDoo (www.toonDoo.com).



6.16. Svitkovci – znati, razumjeti i primijeniti

Ponavljanje gradiva: 2 sata

Generičke kompetencije: Sposobnost kritike i samokritike, sposobnost analize

Temeljni koncept: Raznolikost životinjskoga svijeta, međuovisnost životinja i okoliša

Cilj: Usporediti građu i prilagodbe različitih skupina kralježnjaka i opisati štetan utjecaj čovjeka na tu skupinu životinja

Na dvosatu ostvaruju se sljedeći ishodi:

1. Usporediti građu i prilagodbe različitih skupina kralježnjaka.
2. Argumentirati utjecaj čovjeka na ugroženost pojedinih skupina svitkovaca.
3. Uključiti se na različite načine u očuvanje zaštićenih i ugroženih vrsta svitkovaca.
4. Analizirati uslozňavanje i pojavu novih svojstava povezujući princip građe s ekonomičnim funkcioniranjem različitih organizama.

Uvodni dio

Uključi se!

Pustite učenicima videozapis Životinje kao inspiracija za ljudske izume i uputite ih da razmisle na koje načine se primjenjuju obilježja životinja prikazana videozapisom za postojeće ljudske izume ili bi mogla biti inspiracija za buduće izume. Povedite raspravu na tu temu.

Središnji dio

Učenici samostalno rješavaju zadatke: *Rodoslovno stablo svitkovaca, iz vode na kopno i zašto neke vrste kornjača sve ranije polažu jaja u gnijezda*. Obilazite učenike i po potrebi ih usmjeravajte prilikom rješavanja zadataka. Nakon što riješe zadatke prođite zajedno kroz rješenja i prokomentirajte ih.

Završni dio

Učenici samostalno rješavaju kviz.

Procjene ishoda, kao i procjene razvoja generičkih kompetencija, nastavnik zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Zadajte učenicima da kod kuće potražite na mrežnim stranicama informacije o tome koje udruge i organizacije se bave zaštitom životinja u Hrvatskoj i na svjetskoj razini te na koje načine se moguće uključiti ili podržati njihov rad. Svoja saznanja mogu na idućem satu predstaviti ostalim učenicima.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

U gledanju videozapisa naglasite što je ključno kod pojedinog dijela te po potrebi zastanite. Učeniku s oštećenjima vida osigurajte jasnoću i tempo slušnog razumijevanja. Po potrebi potpitanjima usmjerite učenika u raspravi. Pri odabiru zadataka za samostalan rad učenika vodite brigu o njihovim

ograničenjima, a zadatke prilagodite s obzirom na vrstu, složenost i zahtjeve. Učenicima s oštećenjima vida i motoričkim oštećenjima omogućite rad u paru, po potrebi učenicima recite i uručite plan izrade zadatka (etape rada), pratite razumijevanje izrade zadatka po koracima. Ukoliko treba, učenike za rad kod kuće uputite na istraživanje točno određenih stranica koje odgovaraju njihovim sposobnostima snalaženja i razumijevanja.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Daroviti učenici mogu izraditi rodoslovno stablo svitkovaca i izložiti ga u razredu. Rodoslovno stablo svitkovaca može poslužiti ostalim učenicima kao podsjetnik na svitkovce i za ponavljanje na satu.

DOS-ovi i novi kurikularni dokumenti

S obzirom da kao nastavnici 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 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 nastavnika 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 nastavnik. Nastavni sadržaji na kojima se ostvaruju ishodi također nisu propisani kurikulumom već ih nastavnik sam odabire. Dakle, nastavnici 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 makroskopskih, učeniku poznatih razina, te se spušta prvo na razinu jedinke, a naposljetku i na proučavanje života na staničnoj i molekularnoj razini. Razinu jedinke učenik upoznaje na primjerima organizama različite evolucijske složenosti. Nastavnici sami odabiru primjere organizama koje će njihovi učenici izučavati, a sve u svrhu ostvarivanja propisanih ishoda.

Prema kurikularnim dokumentima, učenici će u 1. razredu učiti o: kruženju tvari i protjecanju energije u biosferi, prilagodba organizama na biotičke i abiotičke uvjete okoliša, pojavi novih svojstava s promjenom složenosti organizacijskih razina biosfere te o osnovama klasifikacije živoga svijeta. Dok će u 2. razredu učiti o: evolucijskom razvoju organskih sustava ovisno o promjenama životnih uvjeta, utjecaju različitih čimbenika na homeostazu, potrebi organizama u različitim fiziološkim stanjima te o životnom ciklusu različitih organizama (<https://mzo.hr/sites/default/files/dokumenti/2017/OBRAZOVANJE/NACION-KURIK/PREDMETNI-KURIK/biologija.pdf>).

Sadržaji DOS-a posloženi su prema PiP-u, što znači da su svi nastavnici vrlo dobro upoznati s time gdje se što nalazi (što je u sadržaju 1. razreda, a što u sadržaju 2. razreda) te će se lako snalaziti u materijalima i odabrati ono što će najbolje pomoći njihovim učenicima kako bi ostvarili ishode.

Kako DOS-ove uklopiti u cjeline predviđene kurikularnim dokumentima? Prikazati ćemo vam na primjeru teme *Organizacijske razine biosfere*.

Tema – Organizacijske razine biosfere

- ✓ Učenici se na početku upoznaju s organizacijskim razinama biosfere i principima klasificiranja živoga svijeta. Pri tome se za učenje i poučavanje mogu koristiti materijali iz DOS-a **BIOLOGIJA 1** (1.4. *Opća svojstva, razine i sistematika žive prirode*) koji omogućuju ostvarivanje ishoda C.1.1.1., C.1.1.2., C.1.1.4. i C.1.1.6. kurikuluma Biologije.
- ✓ Vježbanje određivanja srodnosti pojedinih organizama i razvrstavanje istih na razvojnome stablu živoga svijeta može se provesti pomoću materijala iz DOS-a **BIOLOGIJA 2** (1.3. *Biološka raznolikost, evolucija i sistematika živoga svijeta – znati, razumjeti i primijeniti*) koji će pomoći u ostvarivanju ishoda C.2.2.2. kurikuluma Biologije.
- ✓ Učenici zatim uspoređuju građu organa i organskih sustava organizama na različitim razinama složenosti. Uspoređivati mogu primjerice različite skupine životinja pri čemu treba povezivati prilagodbe određenih skupina životinja s okolišnim uvjetima u kojima obitavaju. Pri tome se mogu koristiti sljedeći materijali DOS-a **BIOLOGIJA 2**:

- ✓ 6.2. *Spužve i žarnjaci* (učenici uspoređuju razlike u građi spužava i žarnjaka)
- ✓ 6.5. *Mekušci* (učenici uspoređuju različite skupine mekušaca)
- ✓ 6.7. *Člankonošci* (učenici uspoređuju različite skupine člankonožaca)
- ✓ 6.10. *Svitkovci*, 6.11. *Ribe*, 6.12. *Vodozemci*, 6.13. *Gmazovi*, 6.14. *Ptice*, 6.15. *Sisavci*, 6.16. *Svitkovci* – *znati, razumjeti i primijeniti* (učenici uspoređuju različite skupine svitkovaca s naglaskom na pojavu novih svojstava i prilagodbama na okolišne uvjete poput prilagodbi za život u vodi i izlazak na kopno). Navedeni sadržaji doprinijeti će ostvarivanju ishoda C.2.1.2. i C.2.1.3.

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