4. MODUL:

Beskralježnjaci

Europska unija
Zajedno do fondova EU

EUROPSKI STRUKTURNI I INVESTICIJSKI FONDOVI

UČINKOVITI LJUDSKI POTENCIJALI

CARNET
znanje povezuje

Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.

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

Naručitelj i nakladnik: Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET

Voditeljica projekta: Mirta Ambruš Maršić

Urednica: Ana Kodžoman, prof.

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

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

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

Sadržajni recenzent: dr. sc. Senka Blažetić

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

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

Stručnjaci za inkluzivno obrazovanje: Dubravka Duhović, Zrinka Dumančić

Prijelom: Sunčica Bjedov

Lektura: Marina Laszlo, Anita Poslon, Tanja Marinović

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

Izvoditelj: Profil Klett d.o.o.

Podizvoditelji: UX Passion, Centar Inkluzivne potpore IDEM

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

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

2018. g.

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

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

Sadržaj

4. MODUL: Beskralježnjaci **4**
4.1. Podjela carstva životinja 5
4.2. Spužve i žarnjaci 8
4.3. Plošnjaci i oblići 11
4.4. Mekušci 14
4.5. Niži beskralježnjaci – ponavljanje 19
4.6. Kolutićavci 23
4.7. Člankonošci 26
4.8. Bodljikaši 30
4.9. Viši beskralježnjaci – ponavljanje 32

4. MODUL:
Beskralježnjaci

Trajanje: 17 školskih sati

Ishodi modula:

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

Generičke kompetencije:

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

Jedinice DOS-a:

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

4.1. Podjela carstva životinja

Obrada novoga gradiva; 1 sat

Generičke kompetencije:

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

Temeljni koncept: evolucija, biološka raznolikost

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

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

Uvodni dio

Uključi se!

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

Središnji dio

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

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

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

Završni dio

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

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

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

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

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

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

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

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

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

Bez kralježnice mogu/ne mogu i sl.

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

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

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

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

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

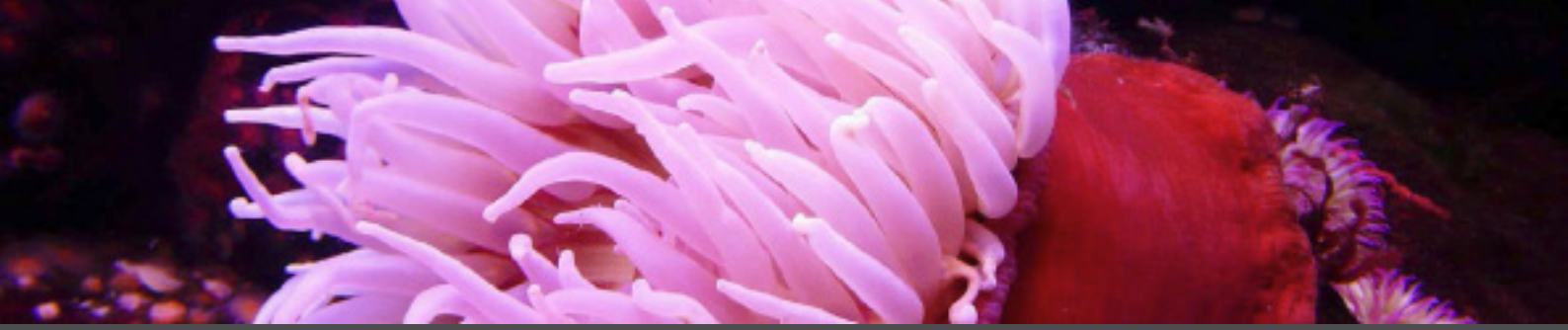
Učitelj darovitim učenicima može zadavati zadatke s visokim stupnjem složenosti sadržaja ili u obliku zagonetke, zadatke s više mogućih rješenja ili zadatke u kojima moraju istražiti odgovor, zadatke koji potiču kritičko mišljenje i izražavanje vlastitoga stajališta, ali i zadatke koji potiču kreativno mišljenje.

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

Daroviti učenici mogu izraditi igru kao na poveznicama:

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

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



4.2. Spužve i žarnjaci

Obrada novog gradiva; 2 sata

Generičke kompetencije:

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

Temeljni koncept: evolucija, biološka raznolikost

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

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

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

Uvodni dio

Uključi se!

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

Središnji dio

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

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

Završni dio

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

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

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

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

Procjene ishoda, aktivnosti učenika tijekom sata i razvoja generičkih kompetencija učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**. Učitelj potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da ilustriraju različite vrste simetrija tijela te njihove prednosti/nedostatke na različitim skupinama životinja. Na sljedećemu satu učenici s učiteljem provjeravaju točnost zadatka ili traže pomoć.

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

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

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

Uvodni dio

Uključi se!

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

Središnji dio

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

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

Učenici rješavaju zadatke priložene uz graf o uzgoju hidri. Učenici pišu odgovore u svoje bilježnice ili na njih odgovaraju usmeno. Učitelj daje učenicima uputu da se koriste trima listićima. Jedan je listić zelene boje, drugi žute, a treći crvene boje. Ako učenici ne znaju odgovoriti na postavljeno pitanje, podižu crveni listić. Učitelj zatim uz pomoć drugih učenika objašnjava učeniku odgovor na pitanje. Ako zna djelomično odgovor, podiže žuti papirić te mu učitelj uz pomoć drugih učenika objašnjava nejasno. Raspravljaju o važnosti ekoloških istraživanja i etičnosti uzgoja i prikupljanja vrsta koje se rabe u ekološkim istraživanjima.

Završni dio

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

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

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

Učitelj potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da dopune Vennov dijagram s početka sata.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

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

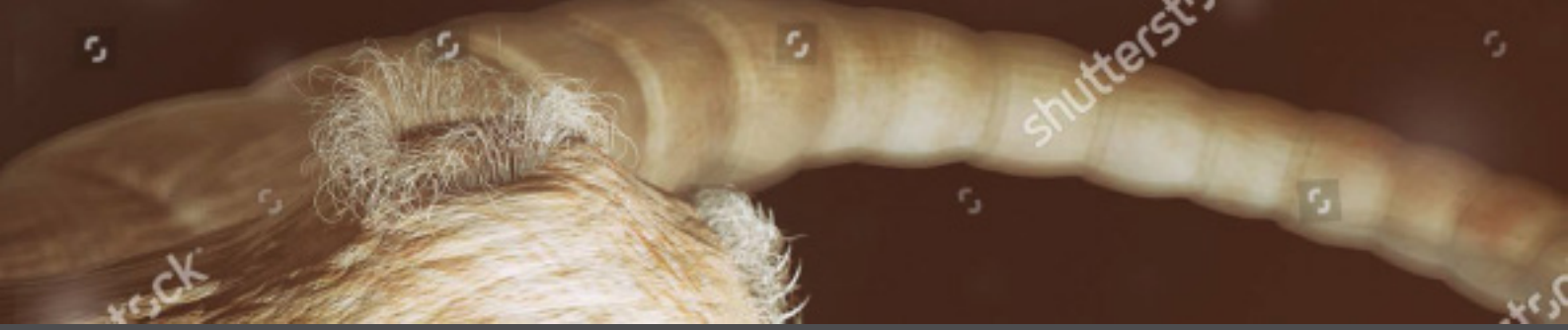
Prilikom izrade plakata sa spužvama i žarnjacima učeniku s teškoćama valja dati jasne upute koji je njihov zadatak prilikom izvedbe te aktivnosti.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

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

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

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



4.3. Plošnjaci i oblići

Obrada novoga gradiva; 2 sata

Generičke kompetencije:

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

Temeljni koncept: evolucija, biološka raznolikost

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

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

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

Uvodni dio

Uključi se!

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

Središnji dio

Učenici metodom suradničkoga učenja, točnije slagalicom proučavaju materijale DOS-a povezane sa skupinom *Plošnjaka* i *Oblića*. Učenici prvo stvaraju četveročlane skupine za rad. Svaka skupina treba proučiti jedan dio teksta/skupinu DOS-a (virnjaci, metilji, trakavice i oblići) te su oni stručnjaci za taj dio sadržaja, odnosno „ekspertna skupina“. Nakon toga stvaraju se nove skupine u kojoj dolazi po jedan

„stručnjak“ za svaku skupinu te ju predstavlja ostalim učenicima u skupini. Pri izdvajanju bitnih sadržaja može im poslužiti priloženi predložak suradničkoga učenja. Učitelj prati rad svake skupine i pomaže im po potrebi. Zatim izdvoji nekoliko parova učenika koji će ostatku razreda izložiti svoje ideje. Na taj način ostvaruju se ishodi 1. i 2..

Završni dio

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

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

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

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

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

Učitelj potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da ilustriraju prohodno probavilo i njegove prednosti u razvoju tijela životinja te da napišu jesu li i na čemu doživjeli tijekom sata AHA efekt. Na sljedećemu satu učenici s učiteljem provjeravaju točnost zadatka ili traže pomoć.

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

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

Uvodni dio

Uključi se!

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

Središnji dio

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

Završni dio

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

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

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

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

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

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

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

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

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

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

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

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

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Učitelj darovitim učenicima može zadavati zadatke s visokim stupnjem složenosti sadržaja ili u obliku zagonetke, zadatke s više mogućih rješenja ili zadatke u kojima moraju istražiti odgovor, zadatke koji potiču kritičko mišljenje i izražavanje vlastitoga stajališta i zadatke koji potiču kreativno mišljenje.

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

4.4. Mekušci

Obrada novoga gradiva; 3 sata

Generičke kompetencije:

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

Temeljni koncept: evolucija, biološka raznolikost

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

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

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

Uvodni dio

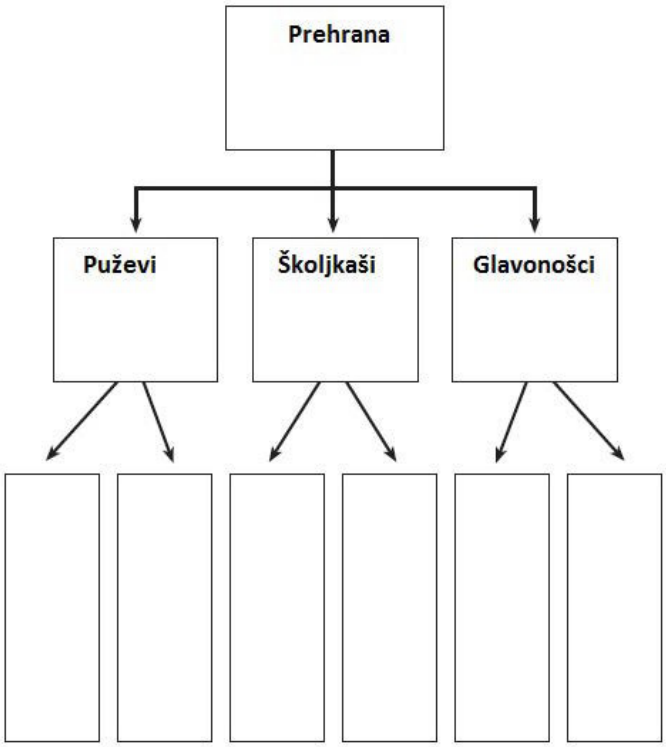
Uključi se!

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

Središnji dio

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

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



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

Završni dio

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

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

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

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

Učitelj potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da izrade fotozbirku mekušaca. Na sljedećemu satu učenici s učiteljem provjeravaju točnost zadatka ili traže pomoć.

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

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

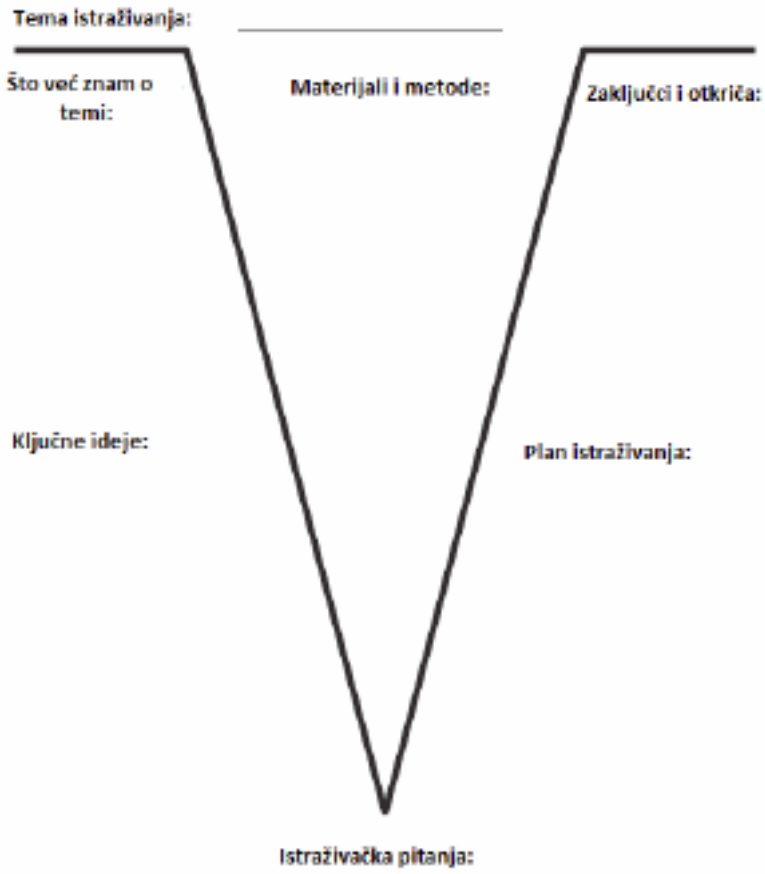
Uvodni dio

Uključi se!

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

Središnji dio

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



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

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

Završni dio

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

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

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

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

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

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

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

1. Ukazati na značenje mekušaca za čovjeka i biosferu.

Uvodni dio

Uključi se!

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

Središnji dio

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

Završni dio

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

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

Učitelj potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da popune Vennov dijagram na kraju jedinice DOS-a.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

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

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

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

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

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

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

Daroviti učenici mogu dobiti zadatak izraditi kućicu za puževe prema uputama na sljedećoj stranici: https://www.wikihow.com/Care-for-Garden-Snails

4.5. Niži beskralježnjaci – ponavljanje

Sistematizacija (ponavljanje) gradiva; 2 sata

Generičke kompetencije:

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

Temeljni koncept: evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Sistematizirati i primijeniti znanja o nižim beskralježnjacima.

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

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

Uvodni dio

Uključi se!

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

Središnji dio

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

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

Završni dio

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

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

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

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

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

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

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

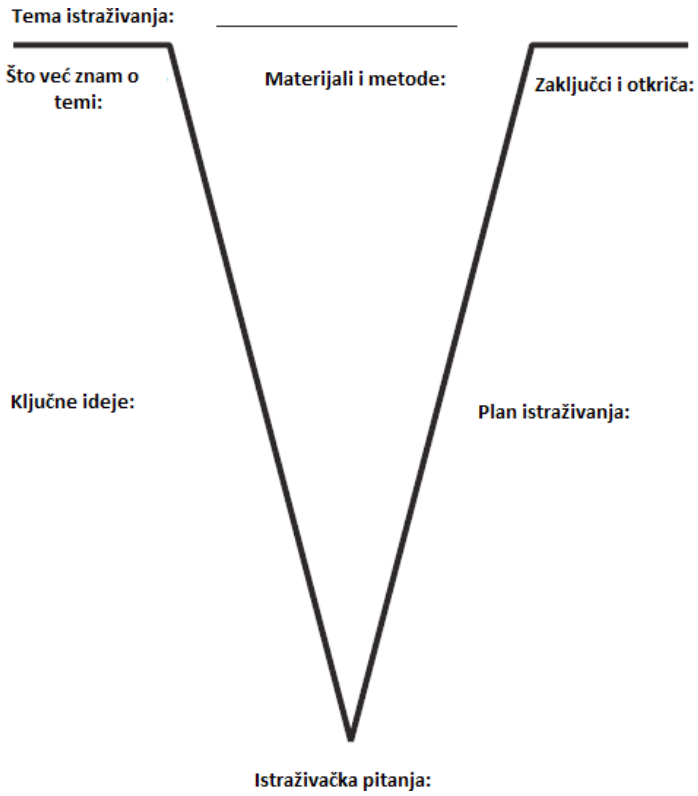
Uvodni dio

Uključi se!

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

Središnji dio

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



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

Završni dio

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

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

Učitelj potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da riješe kviz na kraju jedinice DOS-a.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

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

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

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

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

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

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

4.6. Kolutićavci

Obrada novoga gradiva; 1 sat

Generičke kompetencije:

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

Temeljni koncept: evolucija, biološka raznolikost

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

Na satu se ostvaruju sljedeći ishodi:

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

Uvodni dio

Uključi se!

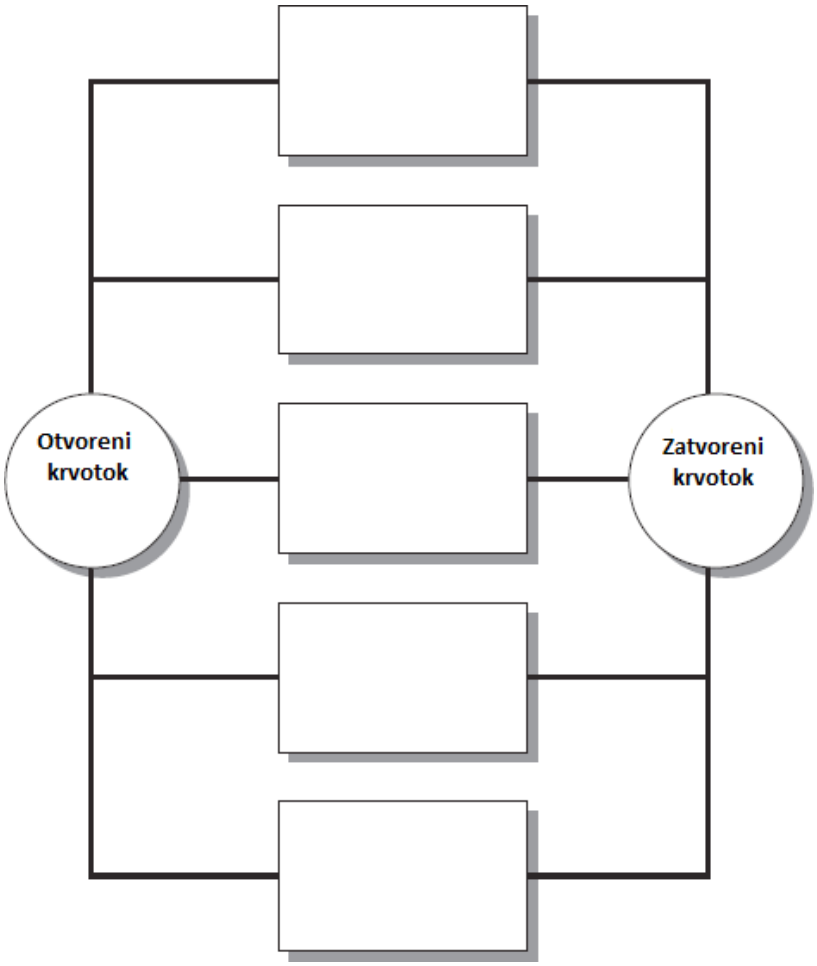
Učenici metodom vruće olovke pišu sve što znaju o gujavicama i njihovu mjestu u ekološkim sustavima. Učitelj nasumično proziva određeni broj učenika kako bi pročitali ono što su zapisali. Ostali učenici komentiraju i dopunjavaju pročitano svojim zapisima (u slučaju da nešto od toga nije već prethodno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

Središnji dio

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

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

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



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

Završni dio

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

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

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

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

Učitelj potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da osmisle izgradnju lumbrikarija u učionici uporabom svakodnevnih kućanskih pomagala.

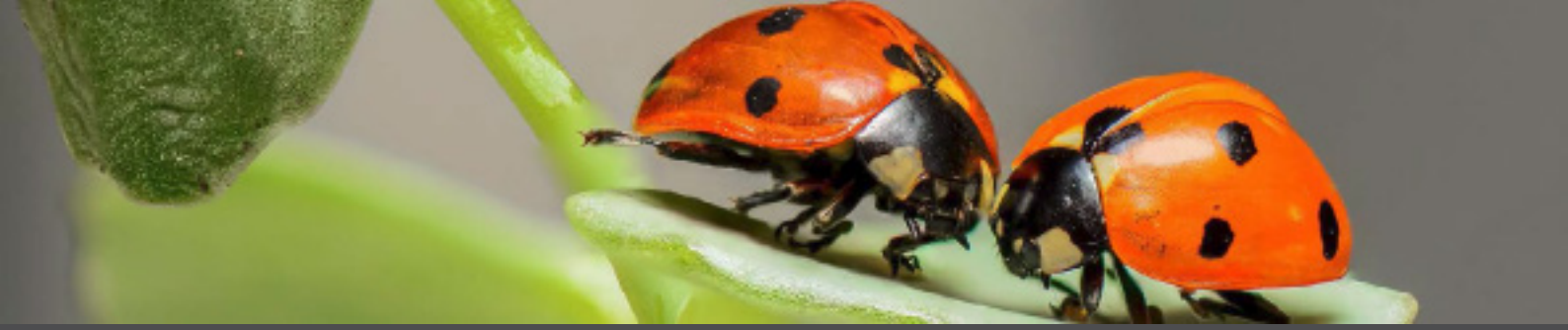
Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

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

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

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

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



4.7. Člankonošci

Obrada novoga gradiva; 3 sata

Generičke kompetencije:

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

Temeljni koncept: evolucija, biološka raznolikost

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

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

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

Uvodni dio

Uključi se!

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

Središnji dio

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

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

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

Završni dio

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

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

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

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

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

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

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

Uvodni dio

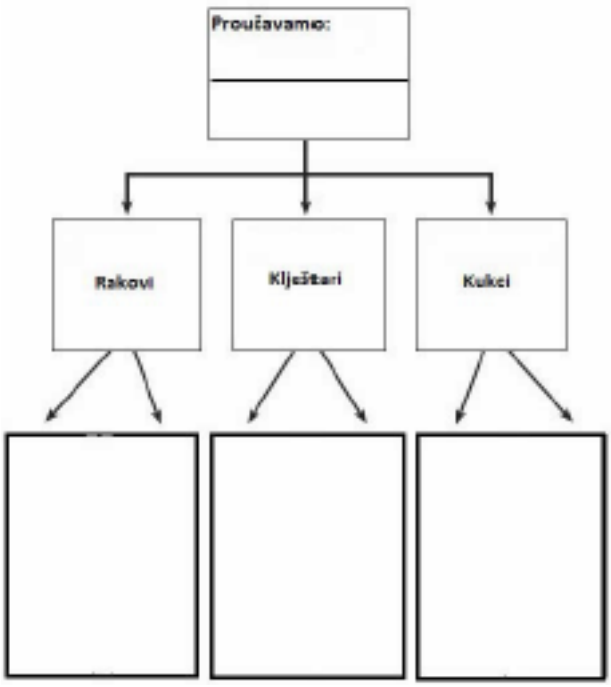
Uključi se!

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

Središnji dio

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

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



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

Završni dio

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

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

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

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

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

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

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

Uvodni dio

Uključi se!

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

Središnji dio

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

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

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

Završni dio

Učitelj i učenici rade osvrt na sat. Učenici trebaju popuniti kategorijsku tablicu o člankonošcima. Procjene ishoda, aktivnosti učenika tijekom sata i razvoja generičkih kompetencija učitelj zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Učitelj potiče učenike da napišu stranice dnevnika učenja uz dodatnu uputu da riješe kviz na kraju jedinice DOS-a.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

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

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

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

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

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

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

https://www.youtube.com/watch?v=pb1lRI-YePU

4.8. Bodljikaši

Obrada novoga gradiva; 1 sat

Generičke kompetencije:

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

Temeljni koncept: evolucija, biološka raznolikost

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

Na satu se ostvaruju sljedeći ishodi:

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

Uvodni dio

Uključi se!

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

Središnji dio

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

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

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

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

Završni dio

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

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

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

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

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

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

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

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

Daroviti učenici mogu izraditi plakat kojim će druge učenike upoznati sa zanimljivostima o bodljikašima koji žive u Jadranskome moru ili pogledati i prezentirati film koji mogu pogledati na sljedećoj poveznici: https://www.youtube.com/watch?time_continue=24&v=pSo30lRHaAw

4.9. Viši beskralježnjaci – ponavljanje

Sistematizacija (ponavljanje) gradiva; 2 sata

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

Temeljni koncept: evolucija, biološka raznolikost

Cilj: Sistematizirati i primijeniti znanja o višim beskralježnjacima.

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

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

Uvodni dio

Uključi se!

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

Središnji dio

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

Završni dio

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

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

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

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

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

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

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

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

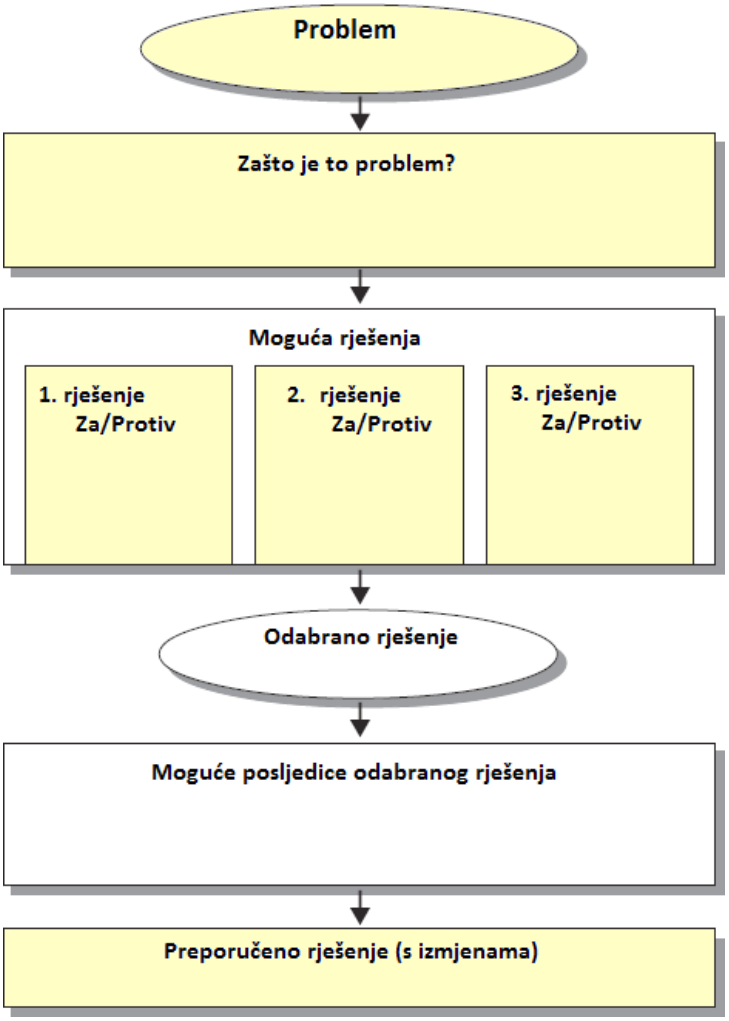
Uvodni dio

Uključi se!

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

Središnji dio

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



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

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

Završni dio

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

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

Učitelj potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz dodatnu uputu da riješe provjeru na kraju modula.

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za učenike s teškoćama:

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

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

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

Prijedlozi prilagodbe sadržaja za darovite učenike:

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

Naputak:

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

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