



1. MODUL:

Biologija – znanost o životu

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: doc. dr. sc. Katarina Pavičić Dokoza

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 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

1. MODUL: Biologija – znanost o životu	4
1.1. Što je biologija i zašto je učimo?	5
1.2. Istraživanja u biologiji – kreiranje pokusa	8
1.3. Istraživanja u biologiji – analiza rezultata	11
1.4. Opća svojstva, razine i sistematika žive prirode	13
1.5. Biologija – znanost o životu – znati, razumjeti i primijeniti	17

1. MODUL:

Biologija – znanost o životu

Trajanje: 12 školskih sati Ishodi modula:

- ✓ objasniti značaj biologije za različita područja ljudske djelatnosti
- ✓ objasniti vezanje i pretvorbu energije u procesima kruženja tvari u biosferi te ih povezati sa životnim uvjetima i održanjem života
- ✓ usporediti glavna obilježja tipičnih predstavnika različitih carstava živoga svijeta
- ✓ usporediti promjenu složenosti različitih organizacijskih razina biosfere
- ✓ primijeniti načela klasifikacije živoga svijeta
- ✓ primijeniti osnovna načela i metodologiju znanstvenoga istraživanja
- ✓ raspraviti o etičkim pitanjima u biološkim istraživanjima i primjeni bioloških otkrića

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, pisana komunikacija na materinskom jeziku.

Jedinice DOS-a:

- 1.1. Što je biologija i zašto ju učimo?
- 1.2. Istraživanja u biologiji – kreiranje pokusa
- 1.3. Istraživanja u biologiji – analiza rezultata
- 1.4. Opća svojstva, razine i sistematika žive prirode
- 1.5. Biologija – znanost o životu – znati, razumjeti i primijeniti.



1.1. Što je biologija i zašto je učimo?

Obrada novog gradiva: 1 sat;

Generičke kompetencije: informacijska pismenost (sposobnost prikupljanja i analize informacija iz različitih izvora, uz dodatnu sposobnost znanja drugog jezika); rješavanje problema; suradnja. Razumijevanje i moguće objašnjavanje ili interpretiranje informacija zasnovanih na prethodno stečenim znanjima.

Temeljni koncept: biologija kao znanost

Cilj: Navesti predmet proučavanja biologije i najvažnijih grana biologije te značaj dostignuća iz biologije za svakodnevni život i primjenu u različitim područjima ljudske djelatnosti.

Ishodi jedinice:

1. Definirati biologiju kao znanost o životu.
2. Navesti najvažnije grane biologije i predmete njihova proučavanja.
3. Raspraviti o važnosti prirodnih znanosti za razvoj čovječanstva.

Uvodni dio

Uključi se!

Da bismo ostvarili ishod *Definirati biologiju kao znanost o životu*, nastavnik s učenicima vodi razgovor o tome zašto nam je potrebna biologija. Učenici navode vlastite primjere odnosno situacije iz svog svakodnevnog života u kojima im je koristilo znanje iz biologije.

Učenici otkrivaju kako je otkriće mikroskopa pomoglo u razvoju biologije i podiglo kvalitetu našeg života. Na temelju toga učenici će naučiti što sve pripada prirodnim znanostima.

Središnji dio

Da bi učenici ostvarili ishod *Navesti najvažnije grane biologije i predmete njihova proučavanja*, gledaju videozapis o tome kako se prirodne znanosti međusobno nadopunjuju te proučavaju sadržaj o granama biologije.

Nakon videozapisa učenici **tehnikom Misli i razmijeni u paru** naprave osvrt na pogledani videozapis: svaki učenik napiše svoje razmišljanje o tome koje su sve grane biologije nužne za istraživanje prikazanog u videozapisu. Zatim diskutiraju u paru, nakon čega svatko nadopuni svoj početni zapis, a potom slijedi diskusija u grupi. Grane biologije učenici prepoznaju i na različitim fotografijama o biologiji u različitim zanimanjima. Osim predloženog videozapisa, za uočavanje raznolikosti, brojnosti i interdisciplinarnosti grana biologije učenici mogu na mrežnim stranicama potražiti i pogledati i videozapis o plastičnosti stanica ili neki drugi primjer po odabiru nastavnika.

Navedena aktivnost može se izvesti i uz pomoć kolaborativnog alata Lino (<http://e-laboratorij.carnet.hr/lino-online-ploca-suradnju>).

Završni dio

Demonstracija razumijevanja na osnovi zadatka o prepoznavanju primjene znanja iz biologije u različitim opisanim ljudskim djelatnostima.

Refleksija:

- Procjena ostvarenih ishoda na temelju aktivnosti predloženih u pojedinom dijelu sata.
- Za učenike s teškoćama procjenu provoditi na aktivnostima primjereno prilagođenim sposobnostima odnosno potrebama učenika.

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

Podsjetnik!

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

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenicima s teškoćama u učenju potrebno je dati pojednostavljeni shematski prikaz – predložak po kojem će lakše moći pratiti pojave prikazane u videozapisu. Učenik se može nakon gledanja videozapisa na osnovu predloška dosjetiti: Koja su znanja bila potrebna za konstrukciju mikroskopa? Što je potrebno za povećanje slike? Koje sve znanosti koriste mikroskop? Na osnovu razumijevanja i stečenog znanja učenik sudjeluje uz ostale učenike u uočavanju srodnosti biologije s kemijom, fizikom, geologijom i geografijom te zaključuju zašto se one smatraju prirodnim znanostima.

Za učenike s teškoćama potrebno je uzeti u obzir sposobnosti i ograničenja svakog pojedinog učenika. U odnosu na to treba uzeti u obzir vremensku dimenziju izvođenja aktivnosti i ulogu koju učenik ostvaruje radom u paru. Svaku aktivnost učenicima je potrebno unaprijed najaviti. Učenicima se mogu 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 smjernicama izlaganja.

Ako je u razred uključen učenik s jače izraženim jezičnim teškoćama, potrebno ga je unaprijed pripremiti na pitanja kako bi mogao adekvatno reagirati. Pritom je potrebno koristiti jednostavne rečenice te izbjegavati natuknice. Također, pomoću testa „Brzina reakcije“ ostalim učenicima mogu se staviti slušalice ili neka prozirna marama preko očiju i reducirati senzorne podražaje i tako im se može dati da rješavaju kviz. Tako će se dodatno senzibilizirati za specifičnosti potreba učenika s teškoćama.

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)

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:


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

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

Darovitim učenicima može se zadavati zadatke koji potiču kritičko mišljenje i izražavanje vlastitog stajališta, kao i zadatke koji potiču kreativno mišljenje, primjerice daroviti učenik može posebno istražiti važnost prirodnih znanosti za razvoj čovječanstva te rezultate svojega istraživanja prenijeti svojem paru i nakon toga cijelom razredu putem posebno pripremljene prezentacije.



U dijelu *Za učenike koji žele znati više* za darovite učenike kod rješavanja problema, pronalaženja i uočavanja suptilnih odnosa te generalizacije, smjernice su na poveznici http://www.idem.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=207:daroviti&catid=36&Itemid=78.



1.2. Istraživanja u biologiji – kreiranje pokusa

Obrada novog gradiva: 3 sata (2+1);

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

Razumijevanje i moguće objašnjavanje ili interpretiranje informacija zasnovanih na prethodno stečenim znanjima, informacijska pismenost, suradnja.

Temeljni koncept: znanstvena metoda

Cilj: Opisati proces postavljanja pokusa i prepoznati važnost provođenja pokusa u biologiji te objasniti cilj i ulogu znanosti u svakodnevnome životu.

Na dvosatu učenici ostvaruju sljedeće ishode:

1. Objasniti razliku između znanstvenih i stručnih istraživanja.
2. Postaviti hipotezu razlikujući zavisnu i nezavisnu varijablu.
3. Odabrati primjerenu metodologiju i vrste uzoraka prema postavljenim ciljevima pravilno odabirući kontrolne skupine.

Prijedlog prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenik odabire i upotrebljava za opisivanje osnovne korake znanstvene metode na osnovu dosjećanja i razumijevanja.

Učenik će na osnovu dosjećanja i razumijevanja objasniti razliku između znanstvenih i stručnih istraživanja.

Učenik će na osnovu dosjećanja i razumijevanja postaviti istraživačko pitanje i hipotezu. Učenik će na osnovu dosjećanja i razumijevanja kreirati nacrt istraživanja s kontrolnim i eksperimentalnim skupinama.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici se uključuju u sadržaj razgovorom o primjeni znanosti u svakodnevnom životu. Uz ponuđene primjere navode još svoje primjere odnosno situacije iz svakodnevnog života u kojima opisuju primjenu znanosti. Na temelju proučavanja fotografija vezanih za znanstvena i stručna istraživanja učenici ostvaruju ishod *Objasniti razliku između znanstvenih i stručnih istraživanja*.

Ishod *Opisati osnovne korake znanstvene metode* može se ostvariti sljedećim aktivnostima: učenicima se ponudi zadatak da pronađu što je zajedničko vjetrenjači, raketi i jabuci. Nakon što dođu do zaključaka da je to Newton i zakoni gibanja, na mrežnim stranicama potražiti i s učenicima pogledati videozapis o Newtonu. Učenike se uputi da u videozapisu uoče od čega je on krenuo u svoja istraživanja i kojim se koracima služio kako bi došao do zaključaka. Po završetku videozapisa slijedi razgovor i proučavanje

sadržaja o koracima znanstvene metode te o tome na koji su način njegova otkrića upotpunila naš svakodnevni život i koje situacije iz svakodnevnog života mogu objasniti njegovim zakonima.

Za aktivno uključivanje učenika mogu se koristiti tehnike:

Oluja ideja ili grozd za pronalaženje zajedničkog među ponuđenim pojmovima;

Koraci znanstvene metode mogu se prikazati u obliku **stripa** na primjeru Newtona ili nekog drugog znanstvenika.

Pri tome se može koristiti digitalne alate kao što su, primjerice, Pixton (<http://e-laboratorij.carnet.hr/pixton-udahnite-zivot-strip>) i ToonDoo (<http://e-laboratorij.carnet.hr/toondoo-brza-i-jednostavna-izrada-stripova>).

Može se izraditi i **Vennov dijagram** za utvrđivanje sličnosti i razlike znanstvenih i stručnih istraživanja.

Središnji dio

Kreiranje eksperimenta na temelju ponuđenog istraživačkog pitanja.

Učenici rade u grupama. Svaki učenik prvo sam razmišlja i postavlja hipotezu. Nakon toga slijedi diskusija u grupi te se na temelju prijedloga svih članova grupe dogovara oko hipoteze. Potom grupa dalje razrađuje plan tijeka eksperimenta. Po završetku, susjedne grupe razmjenjuju i procjenjuju uratke te predstavljaju svoju kritičku procjenu uratka susjedne grupe ostatku razreda.

Za procjenu uratka mogu se poslužiti „check“ listom s kriterijima procjene:

- proizlazi li hipoteza iz istraživačkog pitanja
- je li hipoteza dobro postavljena
- može li se testirati hipoteza predloženim istraživanjem
- jesu li dobro postavljene varijable...

U osmišljavanju i realizaciji istraživanja, mogu pomoći i prijedlozi aktivnosti iz scenarija poučavanja (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>). Primjerice, za istraživanje *Ima li temperatura vode utjecaj na razvoj ličinki komaraca?*, uputiti učenike na scenarij poučavanja Čudesni svijet kukaca; za istraživanje *Kako temperatura utječe na stopu fotosinteze*, uputiti učenike na scenarij poučavanja *Sunce kao izvor energije za stvaranje hrane*; za istraživanje *Djeluje li svjetlost na klijanje sjemenki?*, uputiti učenike na scenarij poučavanja Šaptači biljkama.

Završni dio

Vremenski slijed nekih značajnijih dostignuća iz biologije.

Učenici uz pomoć navedenih primjera raspravljaju o povezanosti znanstvenih dostignuća. Navode konkretne primjere kako je jedno otkriće omogućilo nastavak istraživanja i nova otkrića. Potaknite učenike da navedu i neke druge primjere koji nisu prikazani.

Učenicima zadati za domaću zadaću da samostalno istraže problematiku etičnosti istraživanja na životinjama. Te ih uputiti da se za idući sat pripreme za debatu na tezu: *Istraživanja na životinjama su nužna i opravdana*.

Na trećem satu učenici ostvaruju ishod:

1. Raspraviti o opravdanosti istraživanja na živim organizmima.

Učenici su na prethodnom satu dobili zadatak da se pripreme za debatu na određenu tezu. Nekoliko učenika

odaberite za afirmacijsku i nekoliko za negacijsku skupinu neposredno prije debate kako bi se podjednako dobro

pripremili za iznošenje argumenata i za i protiv testiranja na životinjama. Ostali učenici su sudci koji ocjenjuju argumente dviju skupina.

Refleksija:

- Procjena ostvarenih ishoda na temelju uratka o kreiranju eksperimenta.
- 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.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenik s teškoćama odabire i upotrebljava za opisivanje osnovne korake znanstvene metode na osnovu dosjećanja i razumijevanja. Učenik će na osnovu dosjećanja i razumijevanja objasniti razliku između znanstvenih i stručnih istraživanja kao i postaviti istraživačko pitanje i hipotezu te će na taj način moći kreirati nacrt istraživanja s kontrolnim i eksperimentalnim skupinama.

Prije gledanja filma učenik s teškoćama mora dobiti jasnu uputu uz provjeru razumijevanja aktivnosti, tj. radnji koje je potrebno poduzeti. Može mu se pripremiti predložak koji ga upućuje na gledanje s

određenim zadatkom praćenja sadržaja. Na predlošku može stajati rečenica za nadopunjavanje, pitanje, alternativni zadatak/tci ili sl. Isto tako, pisano i/ili vizualno mogu biti prikazane ključne odrednice sadržaja, na temelju kojih učenik može sadržaj prepričati, označiti nešto tijekom gledanja, odgovoriti

na pitanja itd. Tekst mora biti sažet, s označenim ključnim dijelovima. Potrebno je smanjiti broj novih pojmova i činjenica. Ovisno o sadržaju, učeniku se mogu dati i predlošci sa shematskim prikazima, na kojima je potrebno prikazati sve uzročno-posljedične veze.

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

Za učenika s teškoćama važno je predvidjeti dulje vrijeme izvođenja aktivnosti (ako oštećenja ili poremećaji interferiraju sa sposobnostima važnima za proces). Svaku aktivnost, tj. svaki zadatak potrebno je planirati i izvoditi s predviđenim vremenom trajanja, uz uvođenje stanki ako je to učeniku potrebno zbog otklonjive pažnje, bržeg zamaranja i sl.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Odabir nastavnih metoda i radnih zadataka koji se planiraju za darovite učenike u okviru rada na projektnim zadacima potiče i podržava njihov samostalan rad i istraživanje, kao i njihovu neovisnost u pronalaženju i korištenju informacija iz različitih izvora, što može trajati u skladu s interesom i dubinom ulaska učenika u određenu materiju. Aktivnosti i radni zadatci mogu se birati tako da nisu usmjereni samo na razvoj sposobnosti darovitog učenika sukladno njegovom užem području interesa, već mogu u sebi uključivati poticaj (pa i naputke) za njihovo uključivanje. Upravo tako planirana, spontana nastava uz mnogo razgovora, opisivanja, pričanja i prepričavanja postaje nastava koju daroviti učenici ne doživljavaju kao opterećenje, već je prihvaćaju i provode zainteresirano i s radošću. To je moguće upravo radom u malim interesnim grupama učenika u kojima će se odvijati dogovorene aktivnosti.

Snalaženjem u konkretnim situacijama te poticanjem kreativnog mišljenja i izražavanja darovitih učenika, nastojat će se da što bolje razumiju različite pojave, svoje i tuđe reakcije, nauče se suradničkim odnosima s drugim učenicima te na taj način razviju svoje sposobnosti i vještine. To podrazumijeva njihovo traženje što boljeg načina rješavanja problema, spoznaju važnosti prilagodbe skupini i uvažavanje tuđeg mišljenja. Darovitim učenicima preporuča se omogućiti samostalan istraživački rad povezan s naglašenim interesom učenika. Za razvoj samopouzdanja, važno je omogućiti im prezentacije njihova rada. Poticati i omogućiti na nastavi da daroviti učenici prikažu svoj rad kako bi potakli razvoj prezentacijskih i komunikacijskih vještina darovitih učenika.

U dijelu *Za učenike koji žele znati više*, za darovite učenike kod pronalaženja i uočavanja odnosa dodatne smjernice su na poveznici http://www.idem.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=207:daroviti&catid=36&Itemid=78.



1.3. Istraživanja u biologiji – analiza rezultata

Obrada novog gradiva: 3 sata (2+1);

Generičke kompetencije: sposobnost analize i sinteze, istraživačke vještine, pisana komunikacija na materinskom jeziku, suradnja. Razumijevanje i moguće objašnjavanje ili interpretiranje informacija zasnovanih na prethodno stečenim znanjima, informacijska pismenost, suradnja.

Temeljni koncept: znanstvena metoda

Cilj: Prepoznati važnost objektivne analize rezultata pokusa interpretirajući rezultate vlastitih i tuđih istraživanja.

Na dvosatu učenici ostvaruju sljedeće ishode:

1. Obraditi i prikazati rezultate istraživanja.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici se uključuju u sadržaj razgovorom o nekim zabudama iz biologije. Raspravljaju o njima i nude rješenja. Uz ponuđene primjere navode još svoje primjere.

Za aktivno uključivanje učenika mogu se koristiti tehnike:

Oluja ideja ili vruća olovka za prijedloge kako istražiti pokusom i dokazati da navedene zablude nisu točne.

Središnji dio

Analiza rezultata u istraživanjima.

Učenici rade u parovima. Na primjeru rezultata istraživanja mjerenja visine učenika u razredu vježbaju računanje srednje vrijednosti i određivanje medijana. Uspoređuju te dvije statističke metode.

Rezultate mogu prikazati i grafički pomoću digitalnog alata Meta – Chart (<http://e-laboratorij.carnet.hr/meta-chart-izradite-grafikone-bez-muke>).

U pisanju se vode koracima pisanja znanstvenog rada.

Završni dio

Istražiti brzinu reakcije na vidne odnosno slušne podražaje. Učenici određuju hipotezu o razlikama u brzini reakcije na vidne i slušne podražaje. Istraživanje provode pomoću interaktivnog zadatka u DOS-u koji mjeri brzinu reakcije. Učenici mogu sami odrediti dvije skupine ispitanika kojima će mjeriti razlike u brzini reakcije (primjerice sportaši i nesportaši). Za idući sat učenici u grupama trebaju pripremiti kratke prezentacije svojeg istraživanja koje će sadržavati sva poglavlja pisanog znanstvenog rada.

Primijeniti istraživačko učenje*. Učenici rade u grupi.

Na trećem satu učenici ostvaruju sljedeće ishode:

1. Predstaviti dobivene rezultate i na njihovoj osnovi donijeti primjerene zaključke.
2. Koristiti se i navoditi pouzdane literaturne izvore.

Na trećem satu učenici prezentiraju rezultate svojih istraživanja o brzini reakcije na vidne i/ili slušne podražaje. Učenicima pripremite checklistu s navedenim dijelovima koji trebaju biti uključeni u izlaganje kako bi pomoću nje vrednovali izlaganja pojedinih grupa. Naposljetku povedite raspravu o rezultatima istraživanja i eventualnim razlikama u rezultatima i/ili tumačenju rezultata među pojedinim grupama.

Refleksija:

- Procjena ostvarenih ishoda procjenjuje se kontinuirano na temelju uradaka i samostalnog rada.
- Za učenike s teškoćama procjenu provoditi na aktivnostima primjereno prilagođenim sposobnostima odnosno potrebama učenika.

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

Podsjetnik!

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

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenik s teškoćama može sudjelovati u aktivnostima prema izrađenom planu ili uz usmjeravanje, u ime skupine prezentirati napravljeno ili može prezentirati samo dogovoreni dio (npr. uvod, razradu, zaključak), tj. onaj dio na kojem je učenik bio najviše angažiran. Pri postavljanju pitanja, potrebno je postavljati kratka i jasna pitanja koja zahtijevaju kratke odgovore ili ponuditi odgovore na pitanja od kojih je jedan odgovor točan. Za učenike s teškoćama je potrebno, kako prethodno, tako i tijekom aktivnosti, usmjeravati na ključne odrednice sadržaja, odnosno dijelove znanstvenoga rada. Također, 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 darovite učenike:

Tijekom organizacije rada s darovitim učenicima preporuča se izmjenjivati interaktivne aktivnosti u kojima je dominantno njihovo kreativno izražavanje i mišljenje, kreativno rješavanje problema te poticanje njihovih misaonih procesa. Sukladno tome, preporuča se osigurati prilagodbu trajanja aktivnosti tijekom istraživanja u skladu s učenikovom koncentracijom, interesima i angažiranošću; više prostora, vremena i materijala te organizaciju složenijih i zahtjevnijih aktivnosti koje traže korištenje apstraktnim mišljenjem i višim razinama kognitivnih procesa; integraciju igre i učenja; postavljanje viših očekivanja od darovitih učenika u pogledu neovisnosti i ustrajnosti u postavljenim zadacima; produblivanje najizraženijih interesa i bavljenje onim što učenika u tim aktivnostima najviše zanima

te omogućavanje uvjeta za samostalne aktivnosti i samostalnu izradu projekata. Snalaženjem u konkretnim situacijama te poticanjem kreativnog mišljenja i izražavanja darovitih učenika, nastojat će se da što bolje razumiju različite pojave, svoje i tuđe reakcije, nauče se suradničkim odnosima s drugim učenicima te na taj način razviju svoje sposobnosti i vještine. To podrazumijeva njihovo traženje što boljeg načina rješavanja problema, spoznaju važnosti prilagodbe skupini i uvažavanje tuđeg mišljenja. Darovitim učenicima može se zadavati zadatke s visokim stupnjem složenosti sadržaja ili u obliku zagonetke, zadatke s više mogućih rješenja ili zadatke u kojima moraju istražiti odgovor.

U dijelu *Za učenike koji žele znati više*, za darovite učenike kod istraživačkog učenja, pronalaženja i uočavanja suptilnih odnosa te generalizacije, dodatne smjernice su na poveznici http://www.idem.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=207:daroviti&catid=36&Itemid=78.



1.4. Opća svojstva, razine i sistematika žive prirode

Obrada novog gradiva: 2 sata;

Generičke kompetencije: kritičko mišljenje (sposobnost kritike); rješavanje problema; suradnja, sposobnost samostalnog rada; sposobnost stvaranja novih ideja, pisana komunikacija na materinskom jeziku. Razumijevanje i moguće objašnjavanje ili interpretiranje informacija zasnovanih na prethodno stečenim znanjima, informacijska pismenost, suradnja.

Temeljni koncept: Karakteristike i klasifikacija živih organizama

Cilj: Opisati ustrojstvene razine, način klasifikacije i opća obilježja živih bića.

Ishodi jedinice:

1. Navesti opća svojstva živih bića.
2. Povezati nasljeđivanje s razmnožavanjem.
3. Objasniti razliku između rasta i razvitka.
4. Usporediti različite načine ishrane.
5. Opisati organizacijske razine biosfere.
6. Razlikovati pomoću primjera organizacijske razine biosfere.
7. Objasniti primarnu proizvodnju u različitim ekosustavima.
8. Analizirati hranidbene odnose u različitim ekosustavima uzimajući u obzir odnos broja/ biomase članova hranidbenoga lanca/ mreže/ piramide.
9. Objasniti principe klasificiranja živoga svijeta.
10. Razlikovati carstva živoga svijeta i najvažnije skupine živih bića.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici se razgovorom s nastavnikom prisjećaju svega što znaju o karakteristikama živih organizama. Sve karakteristike ispišu se na ploču. Potom učenici proučavaju tekst u udžbeniku i nadopunjuju popis. Slijedi razgovor o tome jesu li roboti živi. Imaju li sve navedene karakteristike?

Za aktivno uključivanje učenika može se koristiti tehnika **konceptualne tablice**. Zadatak je staviti znak plusa kod karakteristike koju zadani pojam/vrsta posjeduje.

	stanična građa	kretanje	podražljivost	ishrana	metabolizam	rast i razmnožavanje	razmnožavanje i nasljeđivanje	starenje i smrt
roboti								
lipa								
mrav								
lišaj								
bakterije								

Na osnovu popunjene tablice zaključiti koje vrste možemo smatrati živima i zašto. Odgovoriti na pitanje jesu li roboti živi.

Konceptualna tablica može se izraditi i u Google dokumentu iz programskog alata Google disk (<http://e-laboratorij.carnet.hr/google-disk/>) te se podijeliti s učenicima. Tako se omogućuje kolaborativni rad, ali i praćenje rada učenika.

Za učenike s teškoćama korisno je jednostavnim grafičkim/slikovnim prikazom predočiti sadržaj.

Središnji dio

Učenici na jednoj biljnoj ili životinjskoj vrsti proučavaju karakteristike živih organizama, organizacijske razine i klasifikaciju.

Istraži i objasni!

Učenici u paru **istražuju karakteristike** odabrane vrste na osnovi videozapisa (potražiti na mrežnim stranicama i ponuditi nekoliko videozapisa koji prikazuju sve karakteristike neke vrste).

Nakon gledanja videozapisa učenici popunjavaju tablicu. Sa susjednim parom razgovaraju i uspoređuju vrste po istraživanim karakteristikama. Slijedi razgovor o tome kako se razmnožavaju, kakvi će im biti potomci, kakav im je način ishrane, kako rastu te kako se razvijaju.

obilježja živih organizama	istraživana vrsta
stanična građa	učenik piše kako istraživana vrsta diše
kretanje	kako se kreće
podražljivost	...
ishrana	...
metabolizam	...
rast i razmnožavanje	...
razmnožavanje i nasljeđivanje	...
starenje i smrt	...

Tablica se može izraditi i u Google dokumentu iz programskog alata Google disk (<http://e-laboratorij.carnet.hr/google-disk/>) te se podijeliti s učenicima. Tako se omogućuje kolaborativni rad.

Dodatno se karakteristike vrsta mogu obraditi i sljedećim aktivnostima:

Učenici rade u skupini. Svaki član skupine razmisli i predloži vrstu gljive i karakteristiku koju može dokazati i time demonstrirati da su gljive živi organizmi. Nakon što odaberu jednu karakteristiku, učenici se unutar grupe dogovaraju i zajedno predlažu proceduru kojom će dokazati odabranu karakteristiku.

T-tablicom (Za/Protiv) rasprave o tome hoće li predloženom procedurom doći do rezultata. Ova se aktivnost može izvoditi na nekoliko načina: učenici samo predlažu bez provedbe istraživanja na satu; učenici predlažu i provode istraživanje na satu; učenici kod kuće principom **obrnute učionice**

predlažu proceduru temeljem istraživanja dodatnih izvora po vlastitom odabiru, a na satu istražuju po predloženoj proceduri.

Drugi je način istraživanja posjet nekom muzeju ili arhivu. Razgovarati sa stručnjacima o problemu mikrobiološke destrukcije. Razgovarati s restauratorom o plijesnima kao potencijalnoj opasnosti po njihovo zdravlje. Učenici zajedno s nastavnikom rade kritički osvrt o tome jesu li predložene mjere od strane restauratora zaštite od plijesni dovoljno dobre i zašto te predlažu svoje ideje. Na temelju toga zaključiti kako se plijesni razmnožavaju i jesu li živi organizmi.

Učenici **istražuju organizacijske razine živoga svijeta i sistematiku** na primjeru odabrane vrste i ekosustava.

Pomoću udžbenika učenici radom u paru proučavaju organizacijske razine živoga svijeta i sistematiku. Za istraživanu vrstu zapisuju kojoj organizacijskoj razini pripada i gdje je njeno mjesto u sistematici.

Na osnovi fotogalerije ekosustava učenici prepoznaju sve vrste, opisuju njihove karakteristike, određuju sistematsku pripadnost i pronalaze srodne vrste. Uočavaju njihovu međusobnu povezanost.

Završni dio

Demonstracija razumijevanja na osnovi eseja ili umne mape. Umne mape učenici mogu izraditi u digitalnom alatu Coggle (<http://e-laboratorij.carnet.hr/coggle-mentalne-mape>) i podijeliti je s nastavnikom i/ili drugim učenicima.

Kako bi demonstrirali svoje razumijevanje i napravili refleksiju na svoje učenje, učenici pišu esej na primjeru odabrane vrste na kojoj su istraživali karakteristike živih organizama, organizacijske razine i klasifikaciju. U eseju će objasniti zašto postoje sistematske kategorije te objasniti njihovu međusobnu povezanost.

Refleksija:

- Procjena ostvarenih ishoda na temelju eseja i svih zadataka tijekom sata.
- 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.

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Za učenike s teškoćama korisno je jednostavnim grafičkim/slikovnim prikazom predočiti sadržaj. 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. Potrebno je također smanjiti broj novih pojmova i činjenica te postavljati kratka i jasna pitanja koja zahtijevaju kratke rečenice.

Ovisno o sadržaju, učenicima se mogu dati i predlošci sa shematskim prikazima, na kojima je potrebno prikazati sve uzročno-posljedične veze. U aktivnosti gledanja videozapisa preporučuje se unaprijed najaviti videozapis kako bi ga mogli unaprijed pogledati i biti spremniji na aktivnosti tijekom nastave. Učenicima se unaprijed može ispričati ili pročitati tekst povezan sa sadržajem i provjeriti jesu li razumjeli. Kako prethodno, tako i tijekom aktivnosti, usmjeravati na ključne odrednice slika i sadržaja u udžbeniku ili im ponuditi preoblikovan sadržaj na posebnom predlošku. Na predlošku može stajati rečenica za nadopunjavanje, pitanje, alternativni zadatak/tci ili sl. Isto tako, pisano i/ili vizualno mogu biti prikazane ključne odrednice sadržaja, na temelju kojih učenik može uočavati potrebno, označiti nešto, odgovoriti ili povezati. Za učenike s teškoćama poželjno je postaviti pitanja na osnovu kojih će formirati esej. Potrebno je dati smjernice za vođenje dnevnika te ako je potrebno omogućiti zvučno vođenje dnevnika ako nemaju vlastito računalo i osigurane tehničke uvjete pisanja.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Za rad s darovitim učenicima mogu se koristiti pripremljeni diferencirani zadatci u kojima će daroviti učenik sam odabrati način rješavanja i složenost u skladu sa svojim sklonostima i mogućnostima. Također se mogu pripremiti individualni zadatci za razgovor o sadržajima, a najčešće su to zadatci problemskog tipa. To podrazumijeva njihovo traženje što boljeg načina rješavanja problema, sukladno individualiziranom učenju koje će kod darovitih učenika biti optimizirano s obzirom na tempo i sadržajne zadatke, da bi na taj način razvijali svoje sposobnosti i vještine.

Važno je omogućiti darovitim učenicima da u svojem radu koriste i nekonvencionalne metode i oblike rada, da se pri istraživanju, učenju i obradi sadržaja koriste npr. digitalnim alatima i drugim alatima suvremene tehnologije. Ovakav način rada izrazito pogoduje razvoju sposobnosti kod darovite djece jer nije vremenski ograničen, nego može trajati u skladu s interesom i dubinom ulaska u sadržaj.

U cilju istraživačke nastave za darovite učenike kod rješavanja problema, pronalaženja i uočavanja suptilnih odnosa te generalizacija, dodatne smjernice su na poveznici http://www.idem.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=207:daroviti&catid=36&Itemid=78.



1.5. Biologija – znanost o životu – znati, razumjeti i primijeniti

Ponavljanje gradiva; 2 sata;

Generičke kompetencije: kritičko mišljenje (sposobnost kritike); rješavanje problema; suradnja. Razumijevanje i moguće objašnjavanje ili interpretiranje informacija zasnovanih na prethodno stečenim znanjima, informacijska pismenost, suradnja.

Temeljni koncept: znanstvena metoda

Cilj: Ponoviti i usustaviti znanje o značaju biologije za različita područja ljudske djelatnosti, o postavljanju istraživačkog pitanja i hipoteze te o glavnim obilježjima tipičnih predstavnika različitih carstava živoga svijeta.

Ishodi jedinice:

1. Raspravljati o značaju biologije za različita područja ljudske djelatnosti.
2. Ovladati vještinom postavljanja istraživačkog pitanja i hipoteze.
3. Konstruirati nacrt jednostavnog istraživanja u skladu s osnovnim principima znanstvene metode na primjerima iskazati cilj znanosti.
4. Prosuditi o utjecajima znanosti na društvo.
5. Razvrstati glavna obilježja tipičnih predstavnika različitih carstava živoga svijeta.
6. Analizirati hranidbene odnose u različitim ekosustavima uzimajući u obzir odnos broja/ biomase članova hranidbenoga lanca/ mreže/ piramide.

Uvodni dio

Uključi se!

Učenici se razgovorom s nastavnikom prisjećaju svega što su do sada učili u prvom razredu iz biologije. Svaki učenik zatim samostalno navodi svoje mišljenje kako mu mogu dosadašnja znanja iz biologije koristiti u svakodnevnome životu. Učenici na kraju promišljaju o budućnosti biologije i nekim mogućim budućim otkrićima.

Za aktivno uključivanje učenika može se koristiti tehnika **vruće olovke**.

Središnji dio

Učenici rješavaju problemski zadatak o utjecaju umjetnoga gnojiva na rast rajčice. Zatim se sparuju i uspoređuju svoja rješenja.

Skupite ili poslušajte rješenja u svakoj grupi, posebnu pozornost usmjerite na moguće miskoncepcije koje se jave u pojedinoj grupi. Svaku miskoncepciju pokušajte istaknuti i pitanjima potaknuti učenike da kritički promisle i prepoznaju pogreške u zaključivanju koje su dovele do miskoncepcije. Postavljanje hipoteze i pokusa u znanstvenoj metodi, kao i valjano tumačenje rezultata, ključno je za način na koji će učenici usvajati svako buduće gradivo iz područja prirodoslovlja.

Učenici se bave istraživanjem i na temelju njega izrađuju hranidbene lance. Svaka skupina izrađuje svoj lanac.

Primjeri gotovih tablica koje se očekuju od učenika nakon obavljenog istraživanja:

Primjer gotove tablice 1 s primjerom ispunjenog jednog reda

Grabljivice i sove	Obilježja u građi tijela	Kvadranti s najvećim brojem gnijezda	Prosječan broj gnijezda u jednom kvadrantu	Kvadranti u kojima gnijezde se dodiruju	Tipična hrana
Škanjac <i>Buteo buteo</i>					
Vjetruša <i>Falco tinnunculus</i>	zakrivljen kljun, oštre kandže, oblik krila	K10, K12, K15, J16, F19, G19	2 – 5	Da	Male ptice (vrapci), mali sisavci
Sivi sokol <i>Falco peregrinus</i>					
Ćuk <i>Otus scops</i>					
Šumska sova <i>Strix aluco</i>					
Mala ušara <i>Asio otus</i>					

Tablica 1. Vrste grabljivica i sova na području grada Zagreba, obilježja njihove tjelesne građe, brojnost gnijezda i obilježja kvadranta te tipična hrana.

Primjer gotove tablice 2 s primjerom ispunjenog jednog reda

Lastavice i pjevice	Broj kvadranta u kojima je zabilježeno gniježđenje	Prosječan broj gnijezda u najzastupljenijim kvadrantima	Dupljašica	Kvadranti u kojima gnijezde se dodiruju	Tipična hrana
Lastavica <i>Hirundo rustica</i>					
Piljak <i>Delichon urbicum</i>	33	1 – 50	Ne	Da	kukci
Kos <i>Turdus merula</i>					
Slavuj <i>Luscinia megarhynchos</i>					
Crvendač <i>Erithacus rubecula</i>					
Mala crvenrepka <i>Phoenicurus ochruros</i>					
Zviždak <i>Phylloscopus collybita</i>					
Crnokapa grmuša <i>Sylvia atricapilla</i>					
Velika sjenica <i>Parus major</i>					
Plavetna sjenica <i>Cyanistes caeruleus</i>					
Vrabac <i>Passer domesticus</i>					
Zeba <i>Fringilla coelebs</i>					

Tablica 2. Vrste lastavica i pjevica na području grada Zagreba, broj kvadranta u kojima je zabilježeno gniježđenje, brojnost gnijezda i obilježja kvadranta te tipična hrana.

Završni dio

Učenici raspravljaju o opravdanim i neopravdanim kritikama u javnosti, medijima i društvenim mrežama na primjeru iz jedinice DOS-a.

Potaknite argumentiranu raspravu učenika postavljajući ciljana pitanja poput: Što bi neko znanstveno istraživanje činilo valjanim ili nevaljanim? Kako možemo izbjeći sukob interesa u istraživanjima poput onih vezanih za industriju duhana?

Demonstracija razumijevanja na osnovi tumačenja prikazanih grafičkih prikaza, predstavljanja valjanih ili nevaljanih zaključaka u grupi i postavljenih pitanja. Uspoređuju te dvije statističke metode.

Rezultate učenici mogu prikazati i grafički pomoću digitalnog alata Meta – Chart (<http://e-laboratorij.carnet.hr/meta-chart-izradite-grafikone-bez-muke/>).

Refleksija:

- Procjena ostvarenih ishoda na temelju uradaka i postavljenih pitanja.
- Za učenike s teškoćama procjenu provoditi na aktivnostima primjereno prilagođenim sposobnostima odnosno potrebama učenika.

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

Podsjetnik!

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

Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Ako je u razred uključen učenik s jače izraženim jezičnim teškoćama, potrebno ga je unaprijed pripremiti na pitanja kako bi mogao adekvatno reagirati. Pritom je potrebno koristiti jednostavne rečenice te izbjegavati natuknice. Učenik s teškoćama, prema izrađenom planu ili uz usmjeravanje, u ime grupe može prezentirati napravljeno ili može prezentirati samo dogovoreni dio (npr. uvod, razradu, zaključak), tj. onaj dio na kojem je učenik bio najviše angažiran, ali ne treba inzistirati na tome da učenik govori pred razredom ako to sam ne želi. Za vrijeme i nakon učioničke rasprave poželjno je da učenici s teškoćama dobiju pitanja i odgovore na pitanja koja se postavljaju tijekom rasprave. Zadatke je uputno planirati tako da se izmjenjuju lakši i teži zadatci. Poželjno je zadati manji broj zadataka. Važno je predvidjeti manju količinu teksta za pisanje, kao i grafičke organizatore u koje se upisuju željeni podatci, uz smjernice za vođenje dnevnika.

Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

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

i materijali za igru i učenje trebaju biti bogati, složeni i postavljeni na razvojno zahtjevnijoj razini od uobičajene, kada su planirani posebni zadatci za darovite učenike, s obzirom na to da kod njih mogu u većoj mjeri poticati složenije oblike mišljenja. Mogućnosti u planiranju realizacije aktivnosti darovitih učenika mogu se odnositi na individualizirane i diferencirane odgojno-obrazovne ishode (očekivanja), na diferencirani pristup učenju i poučavanju učenika, na diferencirane mogućnosti u realizaciji aktivnosti na načine na koje odrede sami daroviti učenici (sukladno njihovim interesima), na tempo učenja i na okruženje učenja.

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. Dodatne smjernice su na poveznici http://www.idem.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=207:daroviti&catid=36&Itemid=78.