



Branka Bernard

PUSTOLOVINA ZVANA EVOLUCIJA

Biološka evolucija duga je pustolovna priča puna uspona i padova o tome kako su nastala sva živa bića, od sićušne mušice do velikog tigra!

Zamislite svijet puno prije ljudi, dinosaura ili čak biljaka kakve poznajemo danas. To je bio svijet uskovitlanih plinova, mjehurića oceana i intenzivne topline – svijet drugačiji od bilo čega što danas vidimo. To je bila Zemlja prije otprilike 3.5 milijarde godina. U toj pra-juhi pojavili su se prvi, jednostavni oblici života. Oni su bili poput sićušnih kemijskih tvornica koje su neprestano reagirale na svoju okolinu i polako se mijenjale. Vrijeme je prolazilo i ta su se mala bića počela međusobno razlikovati. Neka su počela koristiti Sunčevu svjetlost za energiju i tako su nastali predci biljnog carstva. Drugi su pronašli načine za izvlačenje energije iz kemijskih spojeva u svome okolišu i tako su nastali predci životinjskog carstva.

Tijekom milijuna godina ti su se jednostavni oblici života nastavili razvijati i prilagođavati novim okruženjima i izazovima.

Niz malih promjena u vremenu čini evoluciju.

Neki su jedni drugima pomagali i zajedno živjeli (to se zove simbioza), natjecali se za hranu i prošli bezbrojne generacije u kojima su se dešavale male promjene, neke su bile dobre a neke nisu. Ako je promjena bila dobra i pomagala je jedinki da lakše preživi u uvjetima u kojima su stanovali to nazivamo prilagodba ili adaptacija. Bolje prilagođene jedinke često bi imale više potomaka i tako se nova prilagodba prenosila na sljedeću generaciju i to nazivamo prirodna selekcija. Prilagodba ili adaptacija i prirodna selekcija dva su najvažnija pojma u biološkoj evoluciji koje je otkrio čuveni znanstvenik iz 19. stoljeća Charles Darwin.



Iz jednostavnih početaka nastala je nevjerojatna raznolikost života koju danas vidimo na Zemlji. Ona naša pustolovna priča je priča o otpornosti, kreativnosti i beskrajnim mogućnostima – priča koja još uvijek traje i koje si i ti dio. I to na način koji će te možda začuditi. Znaš li da ste i ti i svi tvoji prijatelji nastali od – ribe?

Naime, jedan vrlo važan ljudski predak bila je drevna riba. Iako je živjela prije 375 milijuna godina, ova riba zvana Tiktaalik imala je ramena, laktove, noge, zapešća, vrat i mnoge druge osnovne dijelove tijela koje i mi danas imamo. Prijelaz iz vode u kopno bila je velika prekretnica u našoj evoluciji. Taj prijelaz je postao moguć kada su se razvila pluća i udovi za kretanje po kopnu.

Sličnosti u kosturu različitih životinja znanstveni je dokaz postupnog razvoja ili evolucije životinjskih vrsta. Iako izvana izgledamo stvarno drugačije, ako pogledamo unutar našeg tijela, vidjet ćemo da su kosti naše ruke poput krila šišmiša. Naša ruka ima tri kosti koje se zovu humerus, radius i ulna. I pas i mačka, pa čak i šišmiš imaju te iste tri kosti.

Osim sličnosti u građi tijela, važan dokaz evolucije je i genetska sličnost. A što su geni? Geni su kao skup stranica jedne velike knjige u kojoj je napisana uputa za izgradnju i rad cijelog tijela. U toj uputi mogu nastati male evolucijske promjene (na primjer promjeni se nos u štos) koje dovode do novog izgleda. Usporedbom gena znanstvenici su nedavno dokazali da je opasni dinosaur Tyrannosaurus rex predak današnjoj kokoši! Što mislite, bi li strašni T-rex bio zadovoljan ovakvim tijekom evolucije?

Prva mačka koja je šetala Australijom predak je ne samo malih kućnih mačića, nego i tigra, lava i risa – nevoljkih izložaka dječje menažerije iz priče Ivane Brlić-Mažuranić.

Kada su “zamislila djeca igru koja je bila nova”, pa mijenjala izgled jednog mačka, dvije male mace, prepeličara i dječaka Veljka, ona su se, ne znajući, igrala evolucije.

Zamislite veličanstvenog tigra, s njegovim prekrasnim narančastim krznom i snažnim prugama kako se kreće kroz prirodu.

Jeste li znali da mu te pruge pomažu da se sakrije u travi i drveću dok lovi? Njegovo krzno je savršeno maskirno odijelo! Velike šape, oštre pandže i jaki mišići pomažu mu u hvatanju i svladavanju plijena i primjer su uspješne evolucijske prilagodbe.

A jeste li ikada pogladili lavlju grivu? Čekajte da pogledam, jesu li vam prstići svi na broju. Ako jesu, vjerojatno niste lava gladili po glavi! Lavovi su evoluirali kako bi imali veličanstvenu grivu (koju su djeca napravila od kudjelje) zbog kojih drugim životinjama mogu izgledati veće i zastrašujuće. Osim toga, pomaže im zaštititi njihove vratove tijekom borbi s drugim lavovima jer panže drugog lava kroz gustu grivu ne mogu doprijeti do vrata. Lavlji brkovi mogu osjetiti gdje je bilo plijena, njegova žila kucavica, kako bi plijen brzo ubili. Duboki i zastrašujući zvuk lavlje rike nastao je evolucijom glasnica koje u grlu proizvode zvuk da bi učinio lava još strašnijim.

Ris je mačka koja također ima neke sjajne prilagodbe! Ris ima jako velike šape koje se ponašaju poput krplji, pomažući risu da tiho hoda kroz snijeg dok traži hranu. Osim toga, njihove čupave uši (koje su djeca izvucla iz stare četke) pomažu im da bolje čuju i tihe zvukove iz okoline.

Zamislite da ste vani jednog hladnog zimskog dana i da ste zamotani u svoj najtopliji kaput (kao dječak Veljko u našoj priči). Tako je nekako medvjedima! Njihovo gusto krzno djeluje poput prirodnog kaputa koje ih grije kad je vani hladno. Krzno im pomaže i da se stope s okolinom. Njihova krznena kamuflaža olakšava im da se prikradu plijenu ili sakriju od grabežljivaca.

Sve ove karakteristike razvijale su se tijekom dugo, dugo vremena kako bi pomogle tim životinjama da prežive u svojim staništima. Sljedeći put kad vidite tigra, lava, risa ili medvjeda sjetite se njihovih pametnih evolucijskih prilagodbi koje ih čine nepobjedivima!



PJESMA O EVOLUCIJI

Darwinu je bilo jasno
svijet se mijenja oko nas
Prilagodba daje prednost,
čuva život, nudi spas.

Prva mačka i kralj šume
Rođaci su nema sumnje
Lavlja rika, gusta griva
Evolucija je za to kriva.

Što je ono? Što je ono? Je li mačić ili ris?
Sigurno je sigurno, brže bolje ajmo bris!

Zamislila djeca igru
Koja je bila nova
Pruge mački slične tigru
Zvjerinjak je ispod krova

Što je ono? Što je ono? Je li mačić ili ris?
Sigurno je sigurno, brže bolje ajmo bris!



AKTIVNOSTI ZA UČENIKE

Upute za nastavnike

U kreiranju aktivnosti za djecu oslanjali smo se na danas vrlo utjecajnu teoriju višestrukih inteligencija prof. Howarda Gardnera sa Sveučilišta Harvard (SAD), koja tvrdi da svi imamo više različitih tipova inteligencija koje su međusobno povezane, te da nam svaka od njih donosi specifične prednosti i sposobnost stvaralačkog djelovanja (Gardner, 2011).

Gardner identificira vrste inteligencije na sljedeći način:

1. Verbalno-lingvistička inteligencija: sposobnost učinkovite upotrebe jezika, usmenog i pismenog izražavanja.
2. Logičko-matematička inteligencija: sposobnost analiziranja, zaključivanja, računanja i rješavanja problema.
3. Vizualno prostorna inteligencija: sposobnost razmišljanja u tri dimenzije, vizualizacije slika i uzoraka.
4. Tjelesno-kinestetička inteligencija: sposobnost koordinacije pokreta tijela, spretnog rukovanja predmetima, te preciznost pokreta.
5. Glazbeno-ritmička inteligencija: sposobnost opažanja i stvaranja obrazaca u glazbi. Sposobnost da se prepoznaju i izvede složeni zvukovi, glazbena i ritmička djela.
6. Interpersonalna inteligencija: sposobnost razumijevanja i učinkovite interakcije s drugim ljudima, prepoznavanja tuđih osjećaja, te prilagođavanje vlastitog ponašanja različitim situacijama.
7. Intrapersonalna inteligencija: sposobnost razumijevanja sebe, svoje motivacije i osjećaja, svojih jakih i slabih strana.
8. Naturalistička inteligencija: sposobnost prepoznavanja i kategoriziranja objekata u prirodi.

Kod kreiranja obrazovnog procesa tijekom kojeg učenici usvajaju znanja i vještine treba uzeti u obzir njihove različite vrste inteligencija, čime ćemo jačati samopoštovanje učenika koje proizlazi iz uspješnog sudjelovanja u aktivnostima učenja.

Aktivnost 1: Evolucija je znanost sličnosti i razlika

Znanstvena podloga:

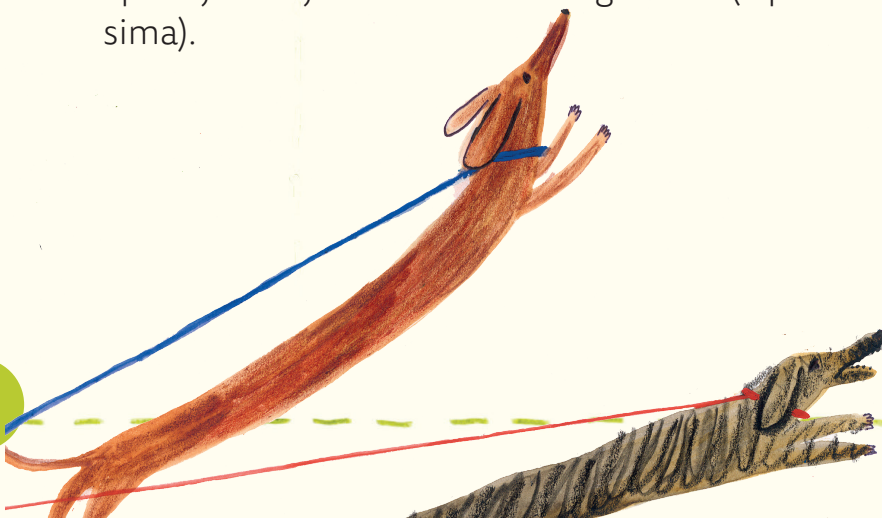
Teorija evolucije objašnjava raznolikost života, ali također objašnjava temeljne sličnosti između različitih vrsta. Sličnosti između čak i vrlo različitih skupina organizama postoje na svim razinama, od izvana vidljivih sličnosti, do onih koje ne vidimo kao što su sličnosti u unutrašnjim strukturama, sličnosti u životnom ciklusu i sličnosti u genetskom materijalu. Sličnosti među vrstama ukazuju na zajedničko podrijetlo različitih vrsta. Vrsta je skup jedinki s vrlo sličnim svojstvima.

Opis aktivnosti:

Pitanja za učenike prije aktivnosti kojima se potiče promišljanje o važnosti različitosti i priprema ih da se radoznalo i otvoreno uključe u aktivnost uspoređivanje međusobnih sličnosti i razlika.

1. Što svaku osobu čini jedinstvenom?
2. Možete li se sjetiti trenutaka kada ste primijetili da je netko drugačiji od vas? Kako ste se osjećali zbog tih razlika?
3. Što znači imati nešto zajedničko s nekim drugim?
4. Kako nam razumijevanje sličnosti i razlika može pomoći da se bolje slažemo s drugima?
5. Možete li se sjetiti nekih razloga zbog kojih su svi ljudi međusobno slični?

Sama aktivnost: Učenike podijeliti u parove. Parovi učenika se rasporede po učionici tako da svaki par ima dovoljno prostora. Učenici će sjesti u ugodan položaj jedan nasuprot drugoga. Počinje promatranje. Aktivnost se odvija u nekoliko etapa. Prva etapa je najduža i tu je promatranje fizičkih osobina. Nakon toga na pametnoj ploči će se prikazati tema i pitanja o kojima će učenici razgovarati (o prehrani, spavanju, o interesima).



Pitanja za učenike:

1. Koje ste sličnosti uočili između sebe i svog para?
2. Koje ste razlike primijetili između vas? Kako vas te razlike čine jedinstvenim osobama? Koje su fizičke osobine kod vas različite koje slične?
3. Koje su sličnosti u načinima na koje koristite svoje tijelo?
4. Je li bilo sličnosti u načinu na koji ste komunicirali? Što ste naučili o sebi uspoređujući se u paru? Koje su vaše osobine ili navike slične, a koje drugačije?
5. Kako se razlikovalo ono što volite jesti? Možete li se sjetiti neke životinje koja bi mogla imati slične sklonosti?
6. Kako se razlikuje kad volite biti budni a kada spavati? Koje godišnje doba voli svatko od vas? Kako se morate obući za pojedino godišnje doba? Kako je to povezano s razlikama u klimi pojedinih životinjskih staništa?
7. U kojim aktivnostima ste dobri: trčanju, plivanju, penjanju, skrivanju, pjevanju, pronalaženju...?
8. Kad bi mogao imati jednu snažnu osobinu kao neka od životinja, koja bi to osobina bila? Zašto?

Razvoj kompetencija:

Vježba uspoređivanja sličnosti i razlika između sebe i drugih vrsta:

1. pomaže djeci da prepoznaju, cijene i prihvaćaju različitost među pojedincima
2. potiče kritičko razmišljanje dok djeca analiziraju sličnosti i razlike i razmatraju njihove implikacije
3. uvodi djecu u znanstveni proces promatranja i usporedbe, postavljajući temelje za razumijevanje znanstvenih koncepata poput evolucije.
4. poboljšava njihovo razumijevanje i pamćenje materijala kroz primjenu teorijskog znanja na vlastita iskustva
5. promiče suradnju i komunikacijske vještine dok djeca raspravljaju o svojim zapažanjima
6. razvija empatiju razumijevanjem kako drugi mogu doživjeti svijet na drugačiji način
7. daje uvid u vlastiti identitet, sklonosti i ponašanja usporedbom, promicanjem samosvijesti i samorefleksije

Ovom aktivnošću razvijamo verbalno-lingvističku, logičko-matematičku, interpersonalnu i intrapersonalnu inteligenciju.

Aktivnost 2: Evolucijske prilagodbe

Znanstvena podloga:

Evolucijske prilagodbe staništu predstavljaju osnovu teorije evolucije. Organizmi razvijaju svojstva koja povećavaju njihovu sposobnost preživljavanja unutar njihovog specifičnog staništa. Te su prilagodbe nastale kao odgovor na karakteristike staništa kao što su klima, dostupnost resursa, predatorstvo, konkurencija i drugo.

Prirodni odabir koji je kao mehanizam evolucije predložio Charles Darwin djeluje na nasljednim osobinama unutar populacije. Svojstva koja poboljšavaju preživljavanje i reprodukciju organizma u određenom staništu vjerojatnije će se prenijeti na buduće generacije, dok se manje povoljna svojstva postupno eliminiraju.

Na primjer ris, divlja mačka srednje veličine, razvio je nekoliko prilagodbi koje mu omogućuju da napreduje u svom okruženju. Risovi imaju gusto, debelo krzno s uzorkom koji im pomaže da se stope s okolinom, čineći ih manje vidljivima grabežljivcima i plijenu. Jedna od najizrazitijih karakteristika risa su njegove čupave uši. Ovi čuperci dlaka na vrhovima njihovih ušiju imaju višestruku svrhu, uključujući poboljšanje sluha i moguću kamuflažu razbijanjem obrisa njihovih ušiju na pozadini. Imaju i velike, podstavljene šape koje se ponašaju kao krplice, pomažući im da se s lakoćom kreću kroz dubok snijeg. Osim toga, njihove šape opremljene su pandžama koje se mogu uvući, a koje koriste za hvatanje i penjanje. Risovi imaju odličan vid, koji im pomaže da uoče plijen iz daljine, posebno u uvjetima slabog osvjetljenja. Oči su im prilagođene za noćno gledanje, što im omogućuje učinkovit lov tijekom zore i sumraka. Kao i druge mačke, risovi imaju jake mišiće čeljusti i oštre zube prilagođene za trganje i jedenje mesa. Ova im prilagodba omogućuje učinkovitu obradu svog plijena.



Lavovi imaju kratko, žutozlatno do tamnosmeđe krzno, a mužjaci imaju gustu i dugačku grivu. Griva počinje od obraza, širi se niz vrat i prekriva ramena. Zbog nje životinja djeluje veće i zastrašujuće u odnosu na druge životinje zainteresirane za isti plijen. Također, griva ima zaštitnu ulogu od udaraca pandži drugog lava u konkurentskoj borbi. Stoga će mladi lavovi, koji još nemaju bujnu grivu teže pobijediti starijeg lava. Osim toga, mužjaci s vrlo tamnom i velikom grivom imaju veće izgleda da osvoje ženku. I lavovi imaju široke šape kojima obaraju plijen i kandže koje se mogu izvući i uvući po potrebi.

Tigrovi su snažne i krupne životinje, vrlo dobro opremljene za hvatanje i obuzdavanje plijena. Varijacije veličina tijela tigrova, kao i druge morfološke karakteristike prate određeni geografski gradijent, pri čemu su manji tigrovi uglavnom oni koji žive na južnijim područjima. Manja veličina tijela prilagodba je na visoke temperature te smanjuje potrebu za energijom u okolišu u kojem je prisutna oskudica hrane. Tigrovi sjevernijih područja su veće životinje koje za vrijeme viših dnevnih temperatura biraju sjenovita skrovišta. Dok je njihov karakteristični uzorak crnih pruga na zlatno-narančastoj podlozi vrlo upečatljiv u kavezu, u divljini služi kao savršena kamuflaža. Poprečne pruge razbijaju obrise tijela i tigrovi se u oku promatrača gotovo u potpunosti stapaju s pozadinom.

Igra: „Potraga za skrivenim predmetima koji predstavljaju evolucijske prilagodbe“:

Na otvorenom (npr. školskom igralištu) sakrijte predmete koji predstavljaju različite fizičke prilagodbe za risa, lava, tigra (npr. krznena tkanina, lažne kandže, dalekozor/naočale za bolji vid, umjetne dlačice za bolji sluh).

Podijelite djecu u male skupine i svakoj grupi dajte popis prilagodbi koje moraju pronaći. Kad pronađu predmet koji predstavlja prilagodbu na papiru pored te prilagodbe na za to predviđenom mjestu moraju napisati kako ta prilagodba može pomoći risu da preživi u svom staništu. Nakon što su sve prilagodbe pronađene, okupite grupe zajedno kako bi učenici podijelili što su pronašli i predstavili objašnjenja važnosti fizičkih prilagodbi u prirodnom svijetu.

Ovom aktivnošću razvijamo vizualno prostornu, tjelesno-kinestetičku, glazbenu, verbalno-lingvističku, logičko-matematičku i naturalističku inteligenciju.

Razvoj kompetencija:

1. Tijekom portage za skrivenim predmetima djeca trebaju pažljivo promatrati svoju okolinu što ih potiče da obrate pozornost na detalje i poboljšaju svoje vještine zapažanja.
2. Dok djeca traže i pronalaze prilagodbe, moraju kritički razmišljati o tome kako bi svaka prilagodba mogla pomoći risu da preživi u svom staništu. To uključuje razmišljanje kroz uzročno-posljedične odnose i razumijevanje funkcionalnog značaja različitih osobina.
3. Djeca se potiču na kreativno i maštovito razmišljanje dok razmatraju kako bi svaku prilagodbu ris mogao koristiti u svom okruženju. Oni mogu doći do inventivnih ideja i tumačenja o adaptivnom značaju različitih osobina.
4. Potiče se timski rad i suradnja dok rješavaju zadatak u grupama.
5. Kroz rasprave o prilagodbama i njihovoj važnosti za preživljavanje risova, djeca mogu produbiti svoje razumijevanje osnovnih bioloških koncepata povezanih s evolucijom, prilagodbom i ekologijom. To promiče znanstvenu pismenost i znatiželju o prirodnom svijetu.
5. Hodanje, trčanje i penjanje tijekom potrage za skrivenim predmetima promiče tjelesnu spremnost, koordinaciju i motoriku.

ŽIVOTNE POUKE EVOLUCIJE

Prilagodljivost je ključ: u promjenjivim okruženjima, oni koji se prilagode preživljavaju i napreduju. Prilagodljivost i spremnost na promjene mogu biti put do uspjeha u životu.

Opstanak najsposobnijih: najsposobniji ne znači najjači; znači najbolje prilagođen okolišu. Pronađite svoje snage i iskoristite ih za uspjeh.

Male promjene vode velikim rezultatima: evolucija pokazuje kako male genetske promjene tijekom vremena dovode do značajnih razvoja. Mali, dosljedni napori mogu dovesti do velikih postignuća.

Raznolikost je snaga: genetska raznolikost omogućuje vrstama da prežive kroz promjenjive uvjete. Prihvatite raznolikost u mislima, idejama i ljudima kako biste potaknuli inovacije i otpornost.

Suradnja umjesto natjecanja: iako natjecanje postoji, mnoge vrste preživljavaju kroz simbiotske odnose. Rad u timu često donosi bolje rezultate nego rad samostalno.

Otpornost i ustrajnost: vrste koje opstaju kroz izazove i prilagođavaju se novim okolnostima često preživljavaju. Ustrajnost i otpornost ključni su za prevladavanje životnih prepreka.

Učenje i rast: evolucija je kontinuirani proces učenja i prilagođavanja. Kontinuirano tražite znanje i rast kako biste ostali relevantni i napredovali.

Važnost okoline: okolina organizma značajno utječe na njegov opstanak. Birajte ili stvarajte okruženja koja podržavaju vaš rast i dobrobit.

Ravnoteža između inovacije i tradicije: evolucija balansira nove mutacije s naslijeđenim osobinama. Balansirajte nove ideje s dokazanim praksama kako biste osigurali stabilnost i napredak.

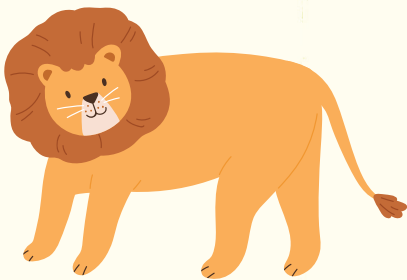
Nepredvidivost života: na evoluciju utječu slučajne mutacije i prirodna selekcija, što je čini nepredvidivom. Budite spremni na neočekivane promjene i prilike u životu.

DIVLJE ILI DOMAĆE ŽIVOTINJE?

Pročitaj naziv svake životinje i odredi je li divlja ili domaća.
Oboji kružić s ispravnim odgovorom.

LAV

- divlja
 domaća



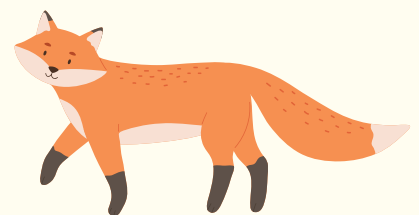
MAČKA

- divlja
 domaća



LISICA

- divlja
 domaća



TIGAR

- divlja
 domaća



SOVA

- divlja
 domaća



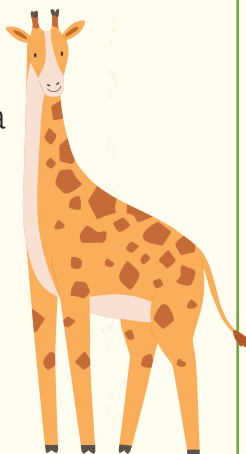
PAS

- divlja
 domaća



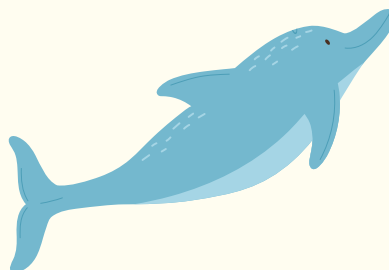
ŽIRAFI

- divlja
 domaća



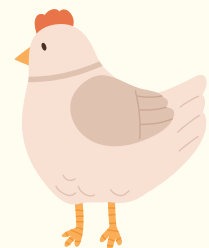
DUPIN

- divlja
 domaća



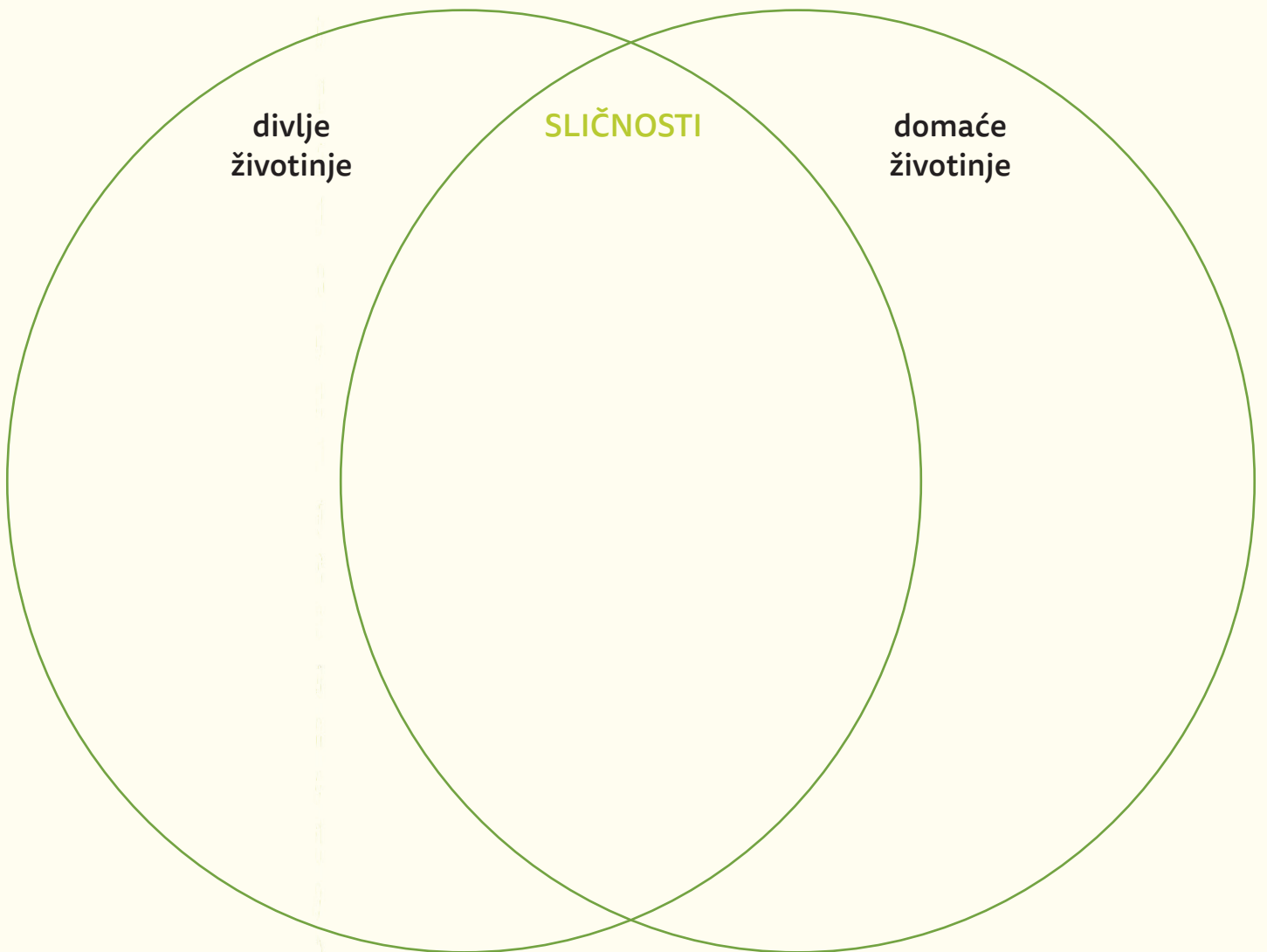
KOKOŠ

- divlja
 domaća



DIVLJE ILI DOMAĆE ŽIVOTINJE?

Razvrstaj životinje iz prethodne stranice u ispravnu skupinu i uoč njihove sličnosti.



MORSKE ŽIVOTINJE

Napiši imena deset morskih životinja koje vidiš na slici.