

Volk kot modelni organizem za pouk biologije



Priročnik za učitelje biologije

Avtorja: Iztok Tomažič in Dolores Nagode

Univerza v Ljubljani



Volk kot modelni organizem za pouk biologije

Uredil: dr. Iztok Tomažič

Avtorja: dr. Iztok Tomažič in Dolores Nagode

Strokovni pregled: Maja Jelenčič in dr. Ivan Kos

Jezikovni pregled: Matej Horzelenberg

Izdal in založil: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta

Oblikovanje: dr. Iztok Tomažič

Avtorji slikovnega materiala: Doroteja Fon, dr. Miha Krofel, Tomaž Skrbinšek in dr. Iztok Tomažič

Prva izdaja

Ljubljana, 2013

Publikacija je brezplačna.

Izid publikacije je omogočil projekt SloWolf (LIFE08 NAT/SLO/000244), ki ga sofinancirata Evropska unija (Program LIFE) in Ministrstvo za kmetijstvo in okolje RS

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

37.091.3:57(035)(0.034.2)

599.742.11(035)(0.034.2)

TOMAŽIČ, Iztok, 1974-

Volk kot modelni organizem za pouk biologije [Elektronski vir] : priročnik za učitelje biologije / avtorja Iztok Tomažič in Dolores Nagode ; [avtorji slikovnega materiala Doroteja Fon ... et al.]. - 1. izd. - El. knjiga. - Ljubljana : Biotehniška fakulteta, 2013

ISBN 978-961-6379-24-3 (pdf)

1. Nagode, Dolores

270426880

Univerza v Ljubljani



PREDGOVOR

Kot učitelji se nemalokrat vprašamo, kako narediti učencem vsebine, o katerih se učijo zanimive. Pred nekaj leti se je zgodil primer: pred razredom so čakali dijaki z odprtimi zvezki in se učili biologijo. Dijak je spraševal dijakinjo: "Naštej razlike med rastlinsko in živalsko celico." Dijakinja našteje eno ali dve razliki in vpraša dijaka: "Mi prosim razložiš, zakaj, ...?" Nakar jo dijak prekine: "Briga mene, zakaj je ..., jst sm že bil vprašan, pa itak je to kr neki."

Ena od osnovnih predpostavk izobraževanja v naravoslovju je, da naj bi dijaki v tistem, o čemer se učijo, našli – videli pomen.

Projekt LIFE+ SloWolf je z načrtovanimi aktivnostmi pričel januarja 2010. V letošnjem letu je v zaključni fazi. To je prvi obsežen projekt o volku v Sloveniji. Izvajamo ga partnerji: Univerza v Ljubljani, Zavod za gozdove Slovenije in Društvo za ohranjanje, raziskovanje in trajnostni razvoj Dinaridov – Dinaricum. Prijavitelj in vodja projekta je Skupina za ekologijo živali, ki deluje na Oddelku za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Cilj projekta je dolgoročno ohranjanje populacije volkov, njihovega glavnega plena in življenjskih prostorov v Sloveniji ter izboljšanje njihovega sobivanja z ljudmi.

Ker se v ospredje varstva živali poleg raziskovanja biologije živali vedno bolj postavlja tudi izobraževanje širše javnosti o okoljskih temah, vidimo velik potencial v vključevanju šol in učiteljev v naše dejavnosti.

Zato sva avtorja v priročniku avtorja poskušala povezati nekatere vsebine, ki so zajete v učnih načrtih za biologijo, s trenutnimi raziskavami na področju varstvene biologije volka. Gradiva se navezujejo na naslednje sklope v učnem načrtu Biologija za splošne gimnazije: C1 / C3 / C4 / D1 / D2 / E2 / E3 / F4 / G1 / G2 / G3 / J / K / L / M / O / P-1, 7, 8, 9, 10. Pripročava, da gradivo uporabijo tudi učitelji v osnovni šoli in sicer pri pouku naravoslovja v sedmem razredu ter biologije v osmem in devetem razredu.

V didaktičnih gradivih so zajete vsebine različnih področij biologije, citologije, genetike, ekologije, etologije, zgradbe in delovanja. Teme se navezujejo tudi na okoljevarstvene tematike varovanja velikih zveri, predvsem na spreminjanje stališč širše javnosti do živali. Vse pa se vrti okoli karizmatične vrste – volka. Še posebej pomembno je, da izbrana vrsta živi v lokalnem okolju. Dijakom je vrsta poznana, zato lahko okoljsko problematiko neposredno povežejo z bližnjim okoljem in v obravnavani vsebini najdejo pomen. V gradivih je zajetih osem dejavnosti, ki se lahko obravnavajo neodvisno ena od druge. Vsebine se navezujejo na skoraj vse sklope v učnih načrtih, zato je možna tudi nadgradnja. Vsako dejavnost gradi učna priprava, ki vključuje cilje dejavnosti, opis izvedbe dejavnosti, predvidene oblike in metode dela ter predviden časovni obseg dejavnosti. V gradiva so zajeti učni listi za dijake, rešeni učni listi, predstavitev v obliki PowerPointa ter digitalno slikovno gradivo. V gradivih so predvidene različne oblike in metode dela: predavanja, samostojno delo dijakov, delo z viri, izdelava pojmovnih mrež, igra vlog za oblikovanje stališč, praktične vaje, terensko delo v neformalnih ustanovah.

Želiva vam čim več aktivnih ur poučevanja biologije!
Iztok Tomažič in Dolores Nagode

KAZALO

1. Predavanje o biologiji VOLKA (<i>Canis lupus</i>)	5
2. Primerjava velikih zveri Slovenije	13
3. Telesna zgradba zveri	17
4. Primerjava lobanje in zobovja človeka in volka	27
5. Volkovi v živalskem vrtu – vedenje živali	31
6. Iztrebki volkov in genetika	42
7. Oceni število volkov	51
8. Stališča do volkov	55

■ Biologija VOLKA (*Canis lupus*)

1. Predavanje o biologiji VOLKA (*Canis lupus*)



Biologija volka

Priprava za učitelja

Naslov učne enote : **Biologija VOLKA (*Canis lupus*)**

CILJI

Dijaki/dijakinje spoznajo:

- biologijo volka kot eno izmed treh vrst velikih zveri v Sloveniji,
- raziskovalno delo varstvenih biologov,
- načine varovanja velikih zveri Slovenije.
- Odpravijo najpogostejše napačne predstave o volkovih.

METODE DELA

- razlaga
- pogovor

OBLIKA DELA

- frontalna

PREDLAGANO ŠTEVILO UR

- 2 šolski uri

MATERIALI

- PPT predstavitev o volkovih

DEJAVNOST	UČITELJ	DIJAKI
PPT predstavitev o volku.	Učitelj sledi diapozitivom. Diapozitivi si sledijo v zaporedju, ki pa jih lahko učitelj zamenja, odstrani ali doda glede na učni cilj, ki ga želi doseči.	Glede na razpoložljiv čas, lahko pri diapozitivu "Trditve" dijaki odgovore utemeljujejo. Dijaki sledijo učiteljevi razlagi ter sodelujejo v diskusiji.

*Podrobne vsebine posameznega diapozitiva so predstavljene na naslednjih straneh.

Biologija volka

Priprava za učitelja

OPISNA PREDSTAVITEV POSAMEZNEGA DIAPOZITIVA

DIAPOZITIV 1: VOLK (*Canis lupus*)

Prvi diapozitiv je namenjen predstavitvi projekta SloWolf.

Projekt SloWolf se ukvarja z varstvom in varstvenim statusom volka v Sloveniji. Projekt je trajal od leta 2010 do konca leta 2013. Glavni cilj projekta je ohranitev celotne populacije volka, ohranitev njegovega glavnega plena in ekosistema, v katerem živi, ter izboljšanje sobivanja s človekom.

DIAPOZITIV 2: SISTEMATIKA

Opišemo sistematiko našega volka.

Pri tem lahko dodamo, da smo tudi ljudje sesalci, zato imamo z volkovi nekaj skupnih lastnosti. Dijake povprašamo o značilnostih sesalcev in katere so značilnosti, ki jih imamo tako ljudje kot volkovi.

DIAPOZITIV 3: OPIS VOLKA

Opišemo izgled volka. Dijakom povemo, da je volk največji predstavnik družine psov v Sloveniji. Je 100-120 cm dolg, ter visok 45-75 cm, tehta pa 20-80 kg. Znak spolnega dimorfizma je prisoten, saj so samci skoraj za tretjino večji od samic. Volčja glava je tipično pasja, s koničastim gobcem. Zobovje volka, ki je značilno za mesojedce, prepoznamo po daljših podočnikih. Stalnih zob ima 42. Ušesa ima trikotna ter pokončna. Kožuh je rjavo sive barve. Za slovenskega volka je tipična črna progga na sprednjih tacah, ki ga ločuje od psa.

Volk, ki je priložnostni plenilec, se prehranjuje predvsem z velikimi rastlinojedci. Njegov glavni plen predstavljata srnjad in jelenjad. Ko išče hrano, lahko volčji trop naekrat prepotuje tudi do 70 km. Hrano lovi v trpou, zgodi se tudi, da hrano lovi sam. Lovi živali v slabši telesni kondiciji, saj le te najlažje utruje s hitrim tekom.

Dijake lahko vprašamo, če so že videli volka v naravi ali vsaj v ujetništvu. Pogovorimo se o njihovih izkušnjah z volkovi.

DIAPOZITIV 4: ŽIVLJENJSKI PROSTOR

Opišemo življenjski prostor volka v Sloveniji. Volk živi v različnih življenjskih okoljih. Pri nas ga najdemo v gozdovih bukve in jelke. Dijakom lahko razložimo, da volkovi po svetu živijo v najrazličnejših habitatih. Lahko živijo tudi v tundri, močvirjih, stepi ter celo v polpuščavah.

DIAPOZITIV 5: SOCIALNA UREDITEV

Dijakom razložimo socialno ureditev volkov.

Volkovi živijo v **tropih**, v katerih vlada hierarhija - razvrstitev po določenem položaju. Trop, ki je njihova osnovna enota, povprečno šteje 5-8 osebkov. Dominanten oziroma vodilni par sta samec in samica, ki ju imenujemo tudi alfa samec in alfa samica. Vsi ostali člani tropa so običajno njuni potomci. Člani tropa sodelujejo pri varovanju ozemlja, pri skupnem lovu ter vzreji mladičev, zato je stabilnost tropa še posebej pomembna.

Parjenje poteka od sredine januarja do sredine marca. Parita se le dominanten samec in samica, ki skupaj ostaneta vse življenje. Njuni mladiči po nekaj letih (2-5) zapustijo rodni trop oziroma odidejo, ko njihovo število preseže določeno mejo. Mladič si poišče novo območje, nov teritorij, ki ga ne zaseda drug trop. Poišče si mesto, kjer si sam lahko ustvari družino, kar predstavlja nov trop.

Volkovi so teritorialne živali in za življenje potrebujejo veliko območje. Trop brani svoje ozemlje ter si s tem zagotovi trajnostno rabo svojega plena. Vsakega volka, ki pride na njihovo ozemlje, trop ubije. Volkovi nimajo plenilcev (naravnega sovražnika), zato so razvili poseben način samoregulacije, ki temelji prav na teritorialnosti. S tem preprečujejo, da bi se preveč namnožili ter tako iztrebili svoj plen in se s tem izstradali do smrti.

Pri tej točki je potrebno poudariti še, da je pomembno razlikovanje naravnega tropa ter tropa v ujetništvu, npr. v živalskem vrtu. V naravi trop predstavlja družina, torej oče in mama ter njuni potomci, medtem ko v živalskih vrtovih te ureditve ni oziroma jo le redko najdemo.

Dijakom razložimo, da lahko poleg izraza trop uporabljamo tudi izraz **krdelo**, vendar se mu strokovnjaki zaradi negativnega prizvoka izogibajo.

Biologija volka

Priprava za učitelja

DIAPOZITIV 6: KOMUNICIRANJE

Volkovi so razvili posebne načine komuniciranja.

Da ostane trop stabilen in v njem ne prihaja do nesporazumov, so razvili zapleteno obliko komuniciranja. Pri komuniciranju si pomagajo s pozicijo ušes, obrazno mimiko, govorico telesa ter različnim oglašanjem.

Dominantni volk z dvignjeno glavo, dvignjenim repom in pokončnimi ušesi vsem ostalim sporoča, da je glavni. Tako izraža svojo samozavest. Napadalnost kaže z grozečim oglašanjem, dlako na vrtu nasrši ter rep postavi v vodoraven položaj. Podrejeni volk mu s spodvitim repom, povešeno glavo in z izbočenim telesom sporoča, da se zaveda svojega položaja ter skuša nadrejenega volka odvrniti od napada nanj. Podrejeni volk ponudi nadrejenemu svojo najšibkejšo točko svojega telesa, to je svoj vrat, ter ga na ta način pomiri, da ga ne napade.

Posredni načini komuniciranja so zvočni in kemični. Med zvočne štejemo tuljenje, med kemične pa urin, iztrebke ter slino volkov.

Zanimivost pri volčjem uriniranju je, da način uriniranja (dvignjena taca ali počep) ni odvisen od spola, tako kot pri psih, temveč od socialnega položaja. Taca dvigneta tako alfa samec kot alfa samica, medtem ko ostali člani tropa, ne glede na spol, počepnejo.

Dijakom povemo, da lahko z urinom, iztrebki ter slino volkov, ki jih najdemo v naravi, spremljamo populacijo volka. Material kot so iztrebki, urin, slina, jajčne lupine, dlake, torej, kar živali pustijo v okolju, imenujemo neinvazivni genetski vzorci. Iz celic, ki so v tem materialu, lahko izoliramo DNA ali dednino. Nato določimo genotip živali in žival na ta način genetsko označimo. Dobimo njen »genetski prstni odtis«.

DIAPOZITIV 7: STANJE VOLKOV V SLOVENIJI

Omenimo načine spremljanja populacije volka v Sloveniji. To so spremljanje populacije z izzivanjem tuljenja, zimsko sledenje, telemetrija, neinvazivni vzorci ter metoda ulova in ponovnega ulova.

Nato lahko dijakom predstavimo še vsako metodo posebej.

IZZIVANJE TULJENJA

S pomočjo izzivanja tuljenja ugotavljamo prisotnost teritorialnih tropov volkov in prisotnost mladičev. Točke, kjer izvajamo tuljenje, določimo vnaprej. Tuljenje izvajamo, če le lahko, tri noči zapored in sicer na večjem območju, na različnih točkah.

Na točko pridemo tiho ter po nekaj minutah začnemo s tuljenjem. Izzivanje poteka v treh serijah po štiri do pet klicev. V prvi seriji so klici tišji, nato nekoliko glasnejši, v zadnji pa najglasnejši. Nato izpolnimo obrazec, kamor vpišemo točne podatke o dnevu, uri, lokaciji...

Če dobimo odgovor volka, moramo biti pozorni na to, od kje odgovor prihaja, kolikšna je približna oddaljenost volkov, njihovo število ter starost. Vse opazke si zapišemo na obrazec.

ZIMSKO SLEDENJE

Prostovoljci iščejo v snegu stopinje volka. Pri tem na zemljevid narišejo pot, ki so jo prehodili. Vrišejo, kje so našli sledi ter kje sledi ni. Sledi, ki jih najdejo, je potrebno izmeriti ter vse zapisati. Stopinje volka je potrebno ločiti od stopinj psa! Potrebno je biti pozoren tudi na to, koliko volkov je v tropu. Volkovom tako sledimo tri kilometre.

Posebej je potrebno biti pozoren tudi na ostale sledi volka, na primer na iztrebke in urin. Te vzorce, ki jih pospravimo v posebne posodice, potrebujemo za nadaljnje genetske raziskave.

TELEMETRIJA

Raziskovalci volka opremijo s telemetrično GPS ovratnico, ki vsake tri ure pošlje koordinate, kje točno se volk nahaja. S pomočjo sistema GPS spremljamo gibanje volkov skozi celo leto. Po letu dni se baterija ovratnice izprazni in ovratnica samodejno odpade.

Biologija volka

Priprava za učitelja

DIAPOZITIV 7: STANJE VOLKOV V SLOVENIJI – nadaljevanje

METODA ULOVA IN PONOVNega ULOVA

Za ocenjevanje številčnosti raziskovalci uporabljajo tudi naslednjo metodo. To je metoda ulova in ponovnega ulova. Raziskovalci na določenem področju volka ulovijo, ga označijo z oznakami ter izpustijo. S ponovnim ulovom ocenijo, kakšno je razmerje med označenimi in neoznačenimi živalmi. Pomembna je predpostavka, da je verjetnost ponovnega ulova označenih osebkov enako velika številu neoznačenih osebkov.

Primer: Želimo prešteti ribe v kalnem jezeru. Najprej jih ulovimo 20, vse označimo in izpustimo. Naslednjič zopet ujamemo 20 rib, med katerimi je 10 že označenih, kar predstavlja 50%. Iz tega deleža označenih ter števila rib, ki smo jih ulovili, lahko sklepamo, da je vseh rib 40, čeprav jih 10 sploh nikoli nismo ujeli.

DIAPOZITIVI 8 – 12: MOLEKULARNA GENETIKA

Našo populacijo volka spremljamo tudi s pomočjo genetskih metod, ki temeljijo na neinvazivnih genetskih vzorcih. Natančnejši opis molekularne genetike je napisan pri vaji 6 – Iztrebki volkov in genetika.

DIAPOZITIV 13: STANJE V SLOVENIJI

Velikost teritorija je odvisna od gostote plena. Če je divjadi dovolj, so teritoriji manjši, če divjadi primanjkuje pa so večji.

Tudi velikost tropa je odvisna od gostote plena. Pri nas štejejo 2–10 volkov, saj lovijo jelenjad. Kjer volkovi lovijo bizone in lose, pa so lahko tropi tudi do trikrat večji. Število tropov pri nas je 10–12, od tega si jih 5 delimo s Hrvaško. Dijakom povemo, da rdeči krogi predstavljajo lokacije teritorialnih tropov. Volkove so tam zaznali z genetskimi analizami, izzivanjem tuljenja in/ali sledenjem v snegu, volkovi pa na teh območjih niso imeli telemetričnih ovratnic. Poznamo približno lokacijo teritorija, ne pa natančne meje. Velikost kroga ustreza povprečni velikosti teritorija v Sloveniji.

DIAPOZITIV 14: VAROVANJE

Varovanje narave poleg upravljanja naravnih virov na osnovi ekosistemskih zakonitosti, preučevanja živali in njihovih habitatov danes zajema tudi vključevanje družbe, kar imenujemo družbene razsežnosti upravljanja s prostoživečimi živalmi.

Upravljanje z naravnimi viri delimo na dve komponenti, družbeno in biološko.

Strah pred zvermi je bilo izhodišče, s katerim so v preteklosti upravljali z zvermi, jih preganjali kot škodljivce.

Spremenjen pogled na naravo pa danes izhaja iz boljšega razumevanja delovanja ekosistemov. Zveri želimo ohraniti kljub plenilskemu značaju.

Najpomembnejši koncept v upravljanju s prostoživečimi živalmi je biološka nosilna kapaciteta. Ta opredeljuje okoljske faktorje, ki omejujejo rast populacij.

Pomembna je tudi družbeno sprejemljiva nosilna kapaciteta prostoživečih živali. Ta odraža maksimalno število živali v okolju, ki je za družbo sprejemljiva.

Najtežje za tiste, ki odločajo, je, kako uskladiti biološko kapaciteto in družbeno sprejemljivo nosilno kapaciteto.

Če povzamemo, ohranjanje narave in velikih zveri, ki so karizmatične živali, je odvisno tudi od družbe. V preteklosti so bile zveri preganjane, danes pa so volkovi zavarovani z zakonom, kar pomeni, da so zavarovana vrsta. Klub vsemu pa grožnje volku ostajajo, saj volka prištevamo med problematične vrste. Glavne grožnje so še vedno povezane z ljudmi: nezadostno poznavanje varstvenega statusa volka, glasnejši pozivi rejcev drobnice po višjem odstrelu zaradi škod, ki jih volk povzroča, ilegalen odstrel ...

Biologija volka

Priprava za učitelja

DIAPOZITIV 15: PREDSTAVE O VOLKU

Volk je človeku nevaren.

Volkove so marsikje po svetu preganjali in jih popolnoma iztrebili. Tudi v Sloveniji so bili tik pred tem, da izginejo. Pobjjali so jih na vse možne načine. Preživeli so le tisti, ki so se človeku izogibali, postopoma pa je strah pred človekom pri volku postal prirojen.

Vendar naj poudarimo, da v Sloveniji ni poznanega primera, da bi volk napadel človeka. Volk niti ne napade človeka, ki ogroža njegove potomce. Volk lahko postane nevaren le, če je okužen s steklino. (Steklina je bolezen, ki se prenaša med sesalci. Povzročata jo virus Lysaa in virusi iz družine Rhabdoviridae. Prenša se preko sline okuženega osebk.) Nevarni so tudi križanci med psi in volkovi, ki nimajo prirojenega strahu pred ljudmi.

Volkove je potrebno streljati.

Volkovi so na vrhu prehranjevalnih verig in nimajo plenilcev. Zato imajo poseben sistem samoregulacije, ki so ga razvili skozi evolucijo. Ta preprečuje, da bi se volkovi preveč namnožili in iztrebili svoj plen, kar bi pomenilo, da bi sami ostali brez hrane. Lahko rečemo, da si zagotovijo trajnostno rabo svojega plena.

Odstrel volkov je učinkovit za preprečevanje škod na drobnici.

Vemo, da volkovi živijo v tropu. Živijo torej v skupini, ki ima zelo kompleksen socialni sistem – hierarhično ureditev. V tropu lovijo svoj plen, zato lov zahteva stabilen trop ter uigranost pri lovu. Če pa posežemo v trop z odstrelom vodilnega volka, pomeni da v njem ni več zahtevane stabilnosti. Trop lahko razpade, kar pripelje do tega, da vsak volk, ki je preživel, lovi sam. Preusmeri se na lažje dostopen plen, ki je v velikih primerih ravno drobnica, če le-ta ni dovolj dobro zavarovana. Opazimo, da se kljub odstrelu število napadov na drobnico ne zmanjša, napadi se lahko za kratek čas celo povečajo.

Način uriniranja pri volku ni odvisen od socialnega položaja, temveč od spola (kot pri psih).

Taco pri uriniranju dvigneta tako alfa samec kot alfa samica, ostali člani tropa pa pri uriniranju počepnejo.

Volk pleni najbolj zdrave rastlinojedce v naravi.

V naravi je varčevanje z energijo bistveno. Volk zato napada tiste rastlinojedce, ki jih je najlažje ujeti. Ti so največkrat bolni, oslabei, starejši, mladiči... Raziskave kažejo, da so precejšen delež v prehrani volkov tudi shirane živali. Volk na ta način pozitivno vpliva na populacijo rastlinojedcev v naravi, saj jo ohranja v dobrem zdravstvenem stanju.

V Sloveniji je volk tujerodna vrsta.

Volk v Sloveniji je avtohtona vrsta, kar pomeni, da izvira iz Slovenije.

Volk živi samotarsko življenje.

Volk ima kompleksno socialno življenje. Živi v tropu, ki ga predstavljajo dominanten par: alfa samec in alfa samica ter njuni potomci. Njuni najstarejši mladiči trop zapustijo, ko je presežena določena meja števila osebkov v tropu. Najstarejši mladič odide na nov teritorij, kjer si ustvari nov trop. Še prej si poišče partnerko, s katero si ustvari družino. Torej volk živi samotarsko življenje le do te mere, ko si išče primerne partnerja.

Volk v Sloveniji ni ogrožena vrsta.

Volk je v Sloveniji ogrožena in zaščitena vrsta. Opredeljujejo ga Zakon o varstvu, gojitvi in lovu divjadi ter o upravljanju lovišč (dodeli mu lovno dobo), Uredba o zavarovanju ogroženih živalskih vrst (lov na volka ni dovoljen, vendar lahko Ministrstvo za kmetijstvo in gozdarstvo lov dovoli) ter Pravilnik o uvrstitvi rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (volk je prizadeta vrsta).

Biologija volka

Priprava za učitelja

DIAPOZITIV 15: PREDSTAVE O VOLKU – nadaljevanje

Volk prehodi ali preteče na dan le okrog 10 km.

Volk je vztrajen in dober tekač. Naenkrat lahko prepotuje do 70 km. Ko volkovi lovijo v tropu, plen z vztrajnim tekom utrudijo. Dosegajo hitrosti do 64 km/h.

Človek lahko v naravi nadomesti ekološko vlogo volka.

Človek ne more nadomestiti vloge volka. Človek lahko vpliva na številčnost rastlinojedcev, vendar je slab selektor, saj največkrat odstrelji zdrave in močne živali. Poleg tega človek ne vpliva pozitivno na vedenje rastlinojedcev tako kot volk, ki pomaga pri razporejanju rastlinojedcev v prostoru. Rastlinojedci tako niso skoncentrirani le na enem samem območju, temveč se enakomerno porazdelijo po prostoru, zato je objedanje rastlinja enakomerno razdeljeno. Volkovi pomagajo mrhovinarskim vrstam, saj puščajo mrhovino zanje skozi vse leto, ne le ob koncu leta, ko jelenjad pogine.

Večina volčjih mladičev ne pogine pred 1 letom starosti.

Raziskave so pokazale, da preživi le ena tretjina mladičev, preden dopolnijo eno leto.

Volkov v Sloveniji ni potrebno ohranjati, saj jih je dovolj drugje po Evropi.

Volkov po Evropi je veliko. Danes jih je veliko v Romuniji, Bolgariji in na Poljskem. V Sloveniji se nahajajo predvsem na Kočevskem in Notranjskem, od koder prehajajo v SZ Slovenijo. Vendar moramo slovenskega volka vseeno ohranjati, saj predstavlja most med Dinarskim gorstvom ter Alpami. Le tako obstaja možnost, da se bo volk lahko naselil tudi v zahodno Evropo in ponovno v Alpe.

DIAPOZITIV 16: POMEN IN VLOGA VOLKA

Volk je plenilec, ki pleni rastlinojede živali, predvsem jelenjad. Če plenilcev ni prisotnih, se rastlinojedci namnožijo, kar pomeni več živali in večja potreba po hrani. Rastlinojedci na ta način škodujejo vegetaciji do te mere, da jim zmanjka hrane zase, populacija rastlinojedcev pa se sesuje. Prva pomembna vloga volka je torej uravnavanje številčnosti rastlinojedcev.

Volk največkrat pleni shirane, bolne, oslabele živali, saj tako privarčuje z energijo, ki jo v naravi še kako potrebuje. S tem prispeva k naravni selekciji vrst, ki jih lovi. Celotno populacijo plena pa ohranja v ugodnem zdravstvenem stanju, saj oslabe živali odstrani.

Ugotovitve kažejo, da prisotnost volka spremeni vedenje živali. Jelenjad postane previdnejša ob prisotnosti volka, zato manj objeda vegetacijo. Poleg tega se živali enakomerno razporedijo po prostoru, niso skoncentrirane le na enem samem območju. Raziskave kažejo, da je vpliv na vegetacijo bolj odvisen od prostorske razporeditve kot od številčnosti rastlinojedcev. Pomembna vloga volka je torej tudi vpliv na vedenje rastlinojedcev.

Zaradi volkov, ki puščajo mrhovino za sabo skozi vse leto, ne le ob koncu hudih zim, ko pogine jelenjad, ima to pozitiven učinek za mrhovinarske vrste kot so medved, lisice, orli in druge mrhovinarske ptice.

■ Velike zveri Slovenije

2. Primerjava velikih zveri Slovenije

3. Telesna zgradba zveri

4. Primerjava lobanje in zobovja človeka in volka



Primerjava velikih zveri Slovenije

Priprava za učitelja

Naslov učne enote : **Primerjava velikih zveri Slovenije**

CILJI

Dijaki/dijakinje spoznajo:

- biologijo treh vrst velikih zveri v Sloveniji,
- njihovo ogroženost in načine varovanja,
- Odpravijo najpogostejše napačne predstave o velikih zvereh Slovenije.

METODE DELA

- delo z viri (IKT – splet)
- pogovor

OBLIKA DELA

- individualno delo

PREDLAGANO ŠTEVILO UR

- a) Domača naloga: 2 šolski uri dela doma (IKT) in 1 šolska ura analize v šoli ali
b) Delo v šoli: 2 šolski uri dela z IKT in 1 šolska ura analize

MATERIALI

- računalniki in dostop do svetovnega spleta

Primerjava izvedbe doma in v šoli

Izvedba doma

Učitelj dijakom za domačo nalogo razdeli učni list "Primerjava velikih zveri". Dijaki doma v preglednico vpišejo podatke. Učitelj se z dijaki pogovori o odgovorih.

Izvedba v šoli

Učitelj dijake pelje v računalniško učilnico, kjer dijaki po spletu iščejo odgovore. Na koncu se učitelj z dijaki pogovori o njihovih odgovorih.

Primerjava velikih zveri Slovenije

Priprava za učitelja – predloga za delo v šoli

DEJAVNOST	UČITELJ	DIJAKI
PODAJANJE NAVODIL	<p>Učitelj pospremi dijake v računalniško učilnico.</p> <p>Učitelj dijakom razdeli učni list »Primerjava velikih zveri«.</p> <p>Učitelj dijakom poda navodila. Pove jim, da imajo na voljo 2 šolski uri, da rešijo učni list, ki ga bodo kasneje skupaj pregledali. Pove jim, kje lahko najdejo informacije o določeni živali.</p> <p>Na tablo učitelj napiše naslove spletnih strani:</p> <ul style="list-style-type: none"> • www.volkovi.si za volkove, • www.medvedi.si za medvede, • http://www.volkovi.si/images/stories/Anamarija/cerne2011.slowolf.prirocnikprepoznavanjezveri.pdf, kjer najdejo podatke o vseh treh zvereh, • http://www.dinaricum.si/sl/projekti-meni/125-projekt-ou-velike-zveri.html, kjer lahko najdejo zloženke o vseh treh zvereh. 	<p>Dijaki sledijo učiteljevim navodilom.</p> <p>Dijaki si v zvezek prepišejo internetne naslove. Dijaki individualno rešujejo učni list.</p>
REŠEVANJE UČNEGA LISTA	<p>Učitelj pomaga dijakom, ki potrebujejo njegovo pomoč.</p>	
PREGLED UČNEGA LISTA	<p>Učitelj naslednjo šolsko uro vodi dijake pri predstavljanju odgovorov.</p> <p>Učitelj jim po potrebi postavi dodatna vprašanja, ki pripomorejo k boljšemu razumevanju pojmov kot so ogroženost, plenilstvo, varstvo okolja.</p> <p>Pogovorijo se še o vlogi volka v naravi.</p>	<p>Dijaki posredujejo učitelju odgovore ter odgovarjajo na dodatna vprašanja učitelja.</p> <p>Dijaki si v zvezek zapišejo najpomembnejše ugotovitve.</p>

Primeri dodatnih vprašanj

- Primerjajte prehrano volka, medveda in risa. Zakaj uvrščamo medveda med zveri, čeprav je vsejeda žival?
- Kakšna je razlika med vsejedcem, mesojedcem in rastlinojedcem?
- Katere informacije, poleg zahtevanih, ste še dobili na spletu?
- Zakaj v Sloveniji varujemo volke, čeprav ti živijo tudi drugod po Evropi?
- Kdo je odgovoren za varovanje volkov?
- Kakšna je razlika med ekologijo, okoljevarstvom in naravovarstvom?

Primerjava velikih zveri Slovenije

Učni listi za dijake

V Sloveniji živijo tri vrste velikih zveri: medved, volk in ris. Izpolnite spodnjo preglednico. Podatke o živalih lahko najdete na spletnih straneh, ki vam jih je posredoval učitelj.

	Volk (<i>Canis lupus</i>)	Ris (<i>Lynx lynx</i>)	Medved (<i>Ursus arctos</i>)
Uvrstitev v sistem			
Anatomija			
Življenjski prostor			
Prehrana			
Razmnoževanje			
Ogroženost in varovanje			

Primerjava velikih zveri Slovenije

Učni listi za dijake - rešitve

	Volk (<i>Canis lupus</i>)	Ris (<i>Lynx lynx</i>)	Medved (<i>Ursus arctos</i>)
Uvrstitev v sistem	Vertebrata, Mammalia, Carnivora, Canidae, <i>Canis</i> , <i>Canis lupus</i>	Vertebrata, Mammalia, Carnivora, Felidae, <i>Lynx</i> , <i>Lynx lynx</i>	Vertebrata, Mammalia, Carnivora, Ursidae, <i>Ursus</i> , <i>Ursus arctos</i>
Anatomija	Višina: 45–75 cm Dolžina: 100–120 cm Teža: 20–80 kg Hoja: po prstih Izgled: Glava je pasja, ušesa so trikotna in pokončna, rep dolg in košat, kožuh je rumeno rjav s sivimi odtenki, prva stopala imajo 5 prstov, zadnja stopala 4, na prednji nogi ima 10 cm dolgo črno liso, kar ga loči od psa.	Višina: 55–75 cm Dolžina: do 130 cm Teža: 30 kg Hoja: po prstih Izgled: Zadnje noge so daljše od sprednjih, kožuh je rdečkasto siv, pokrit s pegami, na koncu uhljev ima čop dlak, rep je kratek, s črno konico.	Višina: 70–100 cm Dolžina: 150–250 cm Teža: 100–200 kg Hoja: po podplatih Izgled: Rep je kratek in skrit v kožuhu, barva kožuha je v rjava, s svetlimi do temnimi odtenki, oči so drobne, uhlji zaokroženi in kratki. Kremplji so upognjeni in izrazitejši na sprednjih šapah.
Življenjski prostor	V Sloveniji je najpogostejši v gozdovih, kjer raste bukev in jelka, v gozdovih ki poraščajo gorska območja Dinarskega krasa, torej v kočevskih in notranjskih gozdovih.	Ris živi v gozdovi najrazličnejših drevesnih združb (listnati, iglasti in mešani gozdovi). Najraje živi v visokem gozdu z veliko podrasti. V Sloveniji je bil že iztrebljen, zato so lovci izpustili šest risov iz Slovaške v gozdove Kočevskega Roga.	Živi v gozdovih na jugu države, od Gorjancev do Brkinov in severnega roba Trnovskega gozda.
Prehrana	Volk je fleksibilni in priložnostni plenilec. V Sloveniji lovi jelenjad, srnjad, divje prašiče, je tudi mrhovino, manjše vretenčarje in nevretenčarje. Dnevno potrebuje 3-5 kg mesa. Pri iskanju hrane lahko volčji trop naenkrat prepotuje do 70 km, pri tem jim pomaga izjemen sluh in dobro razvit voh. Pleni v tropu, izjemoma sam.	Ris je plenilec, ki lovi iz zasede. Njegov plen so predvsem srne, gamsi, mufloni in jeleni. K ostankom živali, ki jih upleni, se vrača več dni. Dnevno potrebuje 2 kg mesa.	Rjavi medved je vsejed. Čeprav spada med zveri, se v glavnem prehranjuje z rastlinsko hrano kot so žir, sadje in zeli. Hrani se tudi z mravljami in drugimi nevretenčarji, glodalci ter poginulimi živalmi. Lovi le priložnostno.
Razmnoževanje	Volk se pari od januarja do marca. Pari se enkrat letno. Pari se samo vodilni par v tropu. Volkulja je breja 62–64 dni, mladiče pa skoti v brlogu. V leglu je navadno 5–8 mladičev, ki pa so slepi. Zanje skrbita tako samec kot samica ter ostali člani tropa. Volkovi spolno dozori pri dveh letih.	Ris se pari med februarjem in marcem. Samica po 2 mesecih v votlini na skalah ali v rovu skoti 2–3 mladiče. Ob nevarnosti jih prenese drugam, podobno kot domača mačka. Mladiči so pri 10 mesecih sposobni samostojnega življenja. Spolno dozori pri dveh letih.	Samec se pari z več samicami in obratno, v paritvenem obdobju od aprila do avgusta. Brejost traja 7–9 mesecev. Medvedka skoti mladiče v času zimskega mirovanja. Ima 1–3 mladiče, ki so zelo majhni, težki okrog 0,5 kg. Medvedka zanje skrbi 2 leti. Spolno zrelost dosežejo med 3 in 5 letom.
Ogroženost in varovanje	Volka ogroža ilegalen odstrel, gradnja novih cest, železnic in naselij na območju, kjer živi. Zato je volk zavarovana vrsta, kar urejajo različni predpisi (Zakon o ohranjanju narave, Direktiva o habitatih, Bernska konvencija, konvencija CITES, Alpska konvencija ...). Kot plenilec ima pomembno vlogo v naravi, zato ga imenujemo ključna vrsta.	Tudi risa ogroža nezakonit lov, gradnja novih cest, železnic in naselij na območju, kjer živi. Zato je tudi ris zavarovana vrsta, kar urejajo različni predpisi (Zakon o ohranjanju narave, Direktiva o habitatih, Bernska konvencija, konvencija CITES, Alpska konvencija ...). Kot plenilec ima pomembno vlogo v naravi, zato ga imenujemo ključna vrsta.	Medveda ravno tako ogroža nezakonit lov, gradnja novih cest, železnic in naselij na območju, kjer živi. Zato je tudi medved zavarovana vrsta, kar urejajo različni predpisi (Zakon o ohranjanju narave, Direktiva o habitatih, Bernska konvencija, konvencija CITES, Alpska konvencija ...). Kot plenilec ima pomembno vlogo v naravi, zato ga imenujemo ključna vrsta.

Telesna zgradba zveri

Priprava za učitelja

Naslov učne enote: **Telesna zgradba zveri**

CILJI

Dijaki/dijakinje:

- razumejo, da so plenilci lahko rastlinojedci, mesojedci ali vsejedci,
- razumejo, da so volkovi, risi ter medvedi plenilci ter imajo prilagojeno zobovje za svoj način prehranjevanja,
- spoznajo zgradbo kože človeka,
- razumejo pomen kože s kožuhom pri velikih zvereh,
- ločijo tri vrste velikih zveri glede na njihove odtise nog.

METODE DELA

- delo z materiali iz trajnih zbirk
- delo z učnimi listi

OBLIKE DELA

- frontalna oblika
- skupinsko delo

PREDLAGANO ŠTEVILO UR

1 šolska ura in 1 ura dela doma

MATERIALI

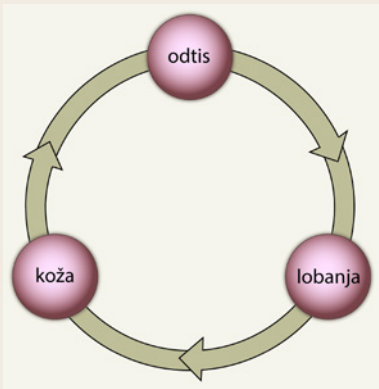
- lobanja volka, risa in medveda
- koža volka, risa in medveda
- odtis stopinje volka, risa in medveda

DEJAVNOST

Pri tej dejavnosti dijaki s pomočjo konkretnih učnih materialov spoznavajo anatomijo velikih zveri. Če učitelj v šoli nima materialov, lahko uporabi materiale drugih zveri, npr. lisica, kuna, ... ali slikovni material, ki se nahaja na zgoščenki. Če je v šoli na voljo material, ga je smiselno uporabiti, saj učenci dobijo mnogo bolj realne predstave o živalih. Problem bi lahko predstavljalo le morebitno zavračanje dela z materiali s strani posameznih dijakov – tem dijaku lahko učitelj omogoči delo s fotografijami. Poleg dela s konkretnimi materiali dijaki delajo tudi z učbeniki, v katerih preberejo vsebine o koži pri človeku in izdelajo pojmovno karto na omenjeno temo. V šoli se z učiteljem pogovorijo o obravnavani vsebini.

Telesna zgradba zveri

Priprava za učitelja

DEJAVNOST	UČITELJ	DIJAKI
PRIPRAVA RAZREDA	Učitelj predhodno pripravi razred. Pripravi 3 mize, na vsako nastavi drug material (lobanja, koža, odtis stopala).	
RAZDELITEV DIJAKOV V SKUPINE	Učitelj dijake razdeli v tri skupine. Nato jim razdeli učne liste »Telesna zgradba zveri«.	Dijaki se razdelijo v tri skupine in sledijo navodilom učitelja.
	Skupine se izmenjujejo pri opazovanju lobanje, kože in stopinj.	
		
	Tako vsaka skupina opazuje ves material.	
REŠEVANJE UČNEGA LISTA	Učitelj dijakom poda navodila za reševanje učnega lista. Pojasni jim, da imajo za vsako mizo 10 minut časa, da podrobno pregledajo material ter odgovorijo na vprašanja. Učitelj ves čas opazuje dijake ter jim svetuje, kaj naj podrobno pogledajo, na primer: <ul style="list-style-type: none"> • ugriz pri določeni živali, • zaprtost/odprtost očesnih orbit, • velikost možganske votline, • gostoto kožuha (dobro vidno pri zimski dlaki) • značilna lisa na kožuhi volka, ki ga loči od domačega psa, • značilni čopki pri risjem uhlju. 	Dijaki se pri vsaki mizi ustavijo 10 minut. V tem času pregledajo material ter odgovorijo na vprašanja, ki se nanašajo na določen material.
ANALIZA	Zadnjih 10 minut učne ure učitelj preveri odgovore dijakov.	Dijaki dopišejo manjkajoče odgovore, nepravilne popravijo.

Telesna zgradba zveri

Učni listi za dijake - lobanja zveri

*Ravno tako kot človek imajo tudi mnoge živali ogrodje, ki daje telesu oporo, varuje organe pred različnimi poškodbami ter nudi oporo mišicam, ki nam omogočajo gibanje.
Na tej točki si boste podrobneje ogledali lobanje zveri: volka, risa in medveda.*

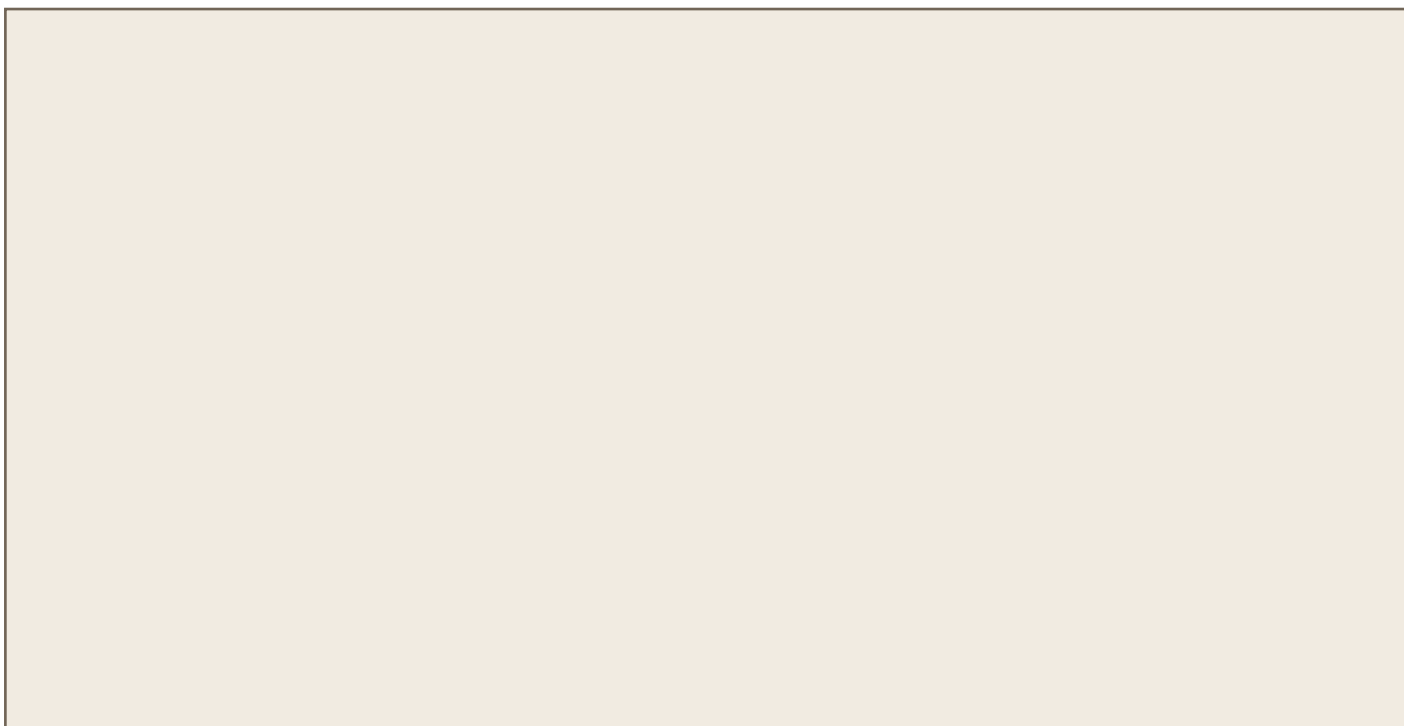
1. Natančno si oglejte lobanje medveda, volka in risa.

Zapišite podobnosti in razlike (oblika lobanje, zobovje, namestitvev oči, ...).

2. V skupini se pogovorite in odgovorite na vprašanja:

- Ali so vse tri vrste živali mesojedci?
- Ali bi lahko na podlagi zobovja sklepali, da se živali prehranjujejo izključno s hrano živalskega izvora?
- Na podlagi zobovja živali poskusite ugotoviti, kako te ubijejo svoj plen.
- V katerih smereh lahko volk premika spodnjo čeljust? To primerjajte z gibanjem svoje spodnje čeljusti.
- Razmislite, kako volk razkosa in požira hrano? Ali lahko volkovi hrano prežvečijo?
- Kakšni so zobje medveda v primerjavi z zobmi volka in risa?

3. Skicirajte zobovje zveri.



Telesna zgradba zveri

Učni listi za dijake – kožuhi

Pri sesalcih se je razvil poseben način zaščite pred hitrim oddajanjem toplote. To zaščito predstavlja kožuh. Dlake rastejo iz plasti kože, ki jo imenujemo usnjica ali dermis. Kožuh je zgrajen iz milijonov dlak. V primerjavi s človekom, ki nosi oblačila, da se zavaruje pred hitrim oddajanjem toplote, sesalcem v ta namen služi kožuh. Delno izolacijo sicer omogoča tudi maščobno tkivo v podkožju.

Na tej točki si boste podrobneje ogledali kožuhe zveri: volka, risa in medveda.

1. Natančno si oglejte kožuhe medveda, volka in risa.

Zapišite podobnosti in razlike (gostota in debelina dlake, dolžina in barva dlake).

2. V skupini se pogovorite:

- Iz koliko plasti je sestavljen kožuh volka?
- Kaj menite, pred čem ščiti volka zgornja in pred čem spodnja plast kožuha?

3. Izdelajte načrt poskusa, s katerim bi preverili, kateri izmed kožuhov teh zveri je najboljši izolator.

Načrt poskusa:

Telesna zgradba zveri

Učni listi za dijake - sledi živali

Na lep zimski dan se odločite za sprehod v gozdu. V snegu opazite živalske sledi, vendar ne veste, kateri živali pripadajo. Da boste v prihodnje poznali vsaj sledi volka, risa ter medveda, si jih oglejte na modelih.

1. Natančno si oglejte odtise medveda, volka in risa.

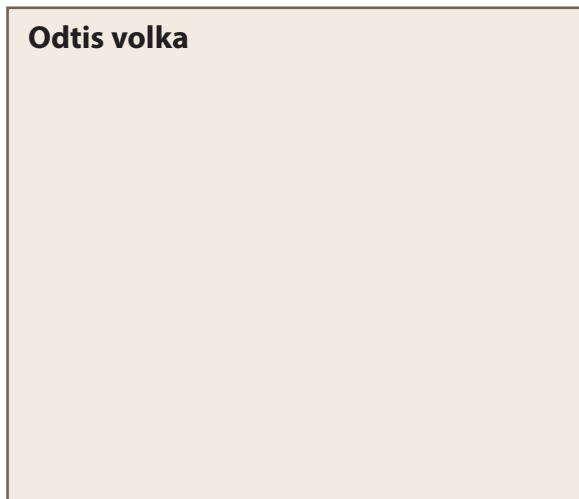
Zapišite podobnosti in razlike (velikost in oblika odtisa, vidnost krempljev).

2. V skupini se pogovorite:


- Ali je iz odtisa, ki ga najdete v naravi, mogoče oceniti, kdaj je tam hodila žival?
- Ali je iz odtisa mogoče oceniti velikost živali?
- Ali lahko v enaki situaciji ugotovite število živali na določenem terenu?

3. Skicirajte odtise volka, medveda in risa.

Odtis volka



Odtis medveda



Odtis risa



Telesna zgradba zveri

Domača naloga

Pojmovna karta na temo KOŽA

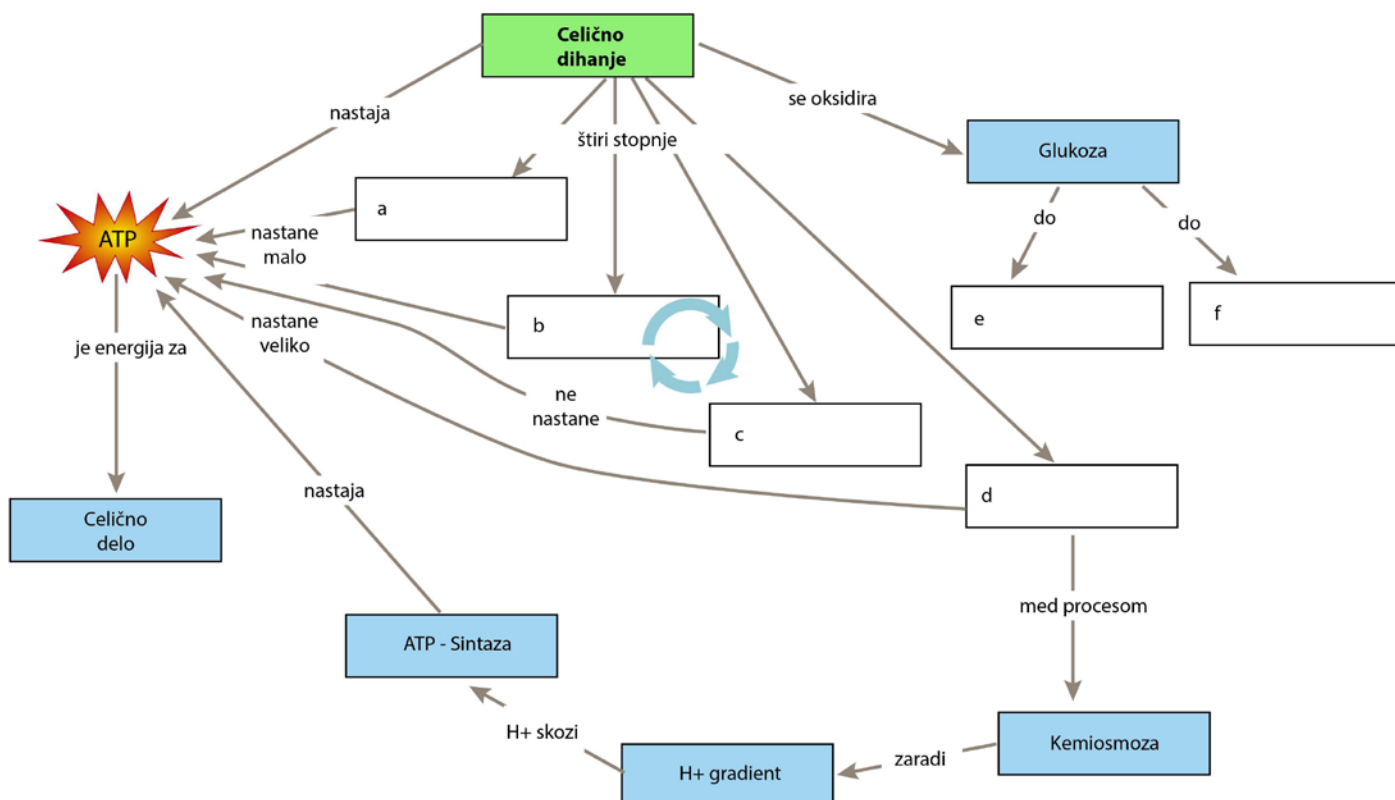
V učbeniku za biologijo poiščite vsebine o koži in jih preberite. Nato izdelajte **pojmovno karto** o koži.

Kaj je pojmovna karta?

To je mreža pojmov, ki so med seboj povezani s puščicami. Nad puščicami so napisani glagoli ali vezne besede, ki skupaj s pojmi oblikujejo celotne stavke. Smer puščice prikazuje smer branja. Pojmovno mrežo o koži poskusite čim bolj "preplesti", saj s tem prikažete kompleksnost povezav med pojmi in vašim razmišljanjem.

Vključite lahko tudi pojme, ki niso zapisani v učbeniku.

Primer delno izpolnjene pojmovne mreže na temo CELIČNO DIHANJE:



Telesna zgradba zveri

Učni listi za dijake - rešitve

Primerjava lobanj volka, risa in medveda.

Lobanja ima možganski del, ki varuje možgane ter obrazni del z gobcem, ki je izrazito podaljšan.

Nosna odprtina služi za namestitev smrčka, ki vsebuje vohalni epitel. Ker je gobec podaljšan in ima več vohalnega epitela sklepamo, da zveri dobro vohajo, z izjemo risa, ki slabše voha.

Podočniki so tisti zobje pri zvereh, s katerimi plen zagrabi in ga usmrtijo. Glede na to, lahko trdimo, da bi zveri lahko bile mesojedci.

Po pregledu lobanje dijaki lahko ugotovijo, da odpiranje ust omejuje čeljustni spkep.

Volk na primer, svoj plen ulovi ter ga usmrti s podočniki. Z zadnjimi zobmi, molarji, pa plen razreže.

Pravimo, da imajo volkovi škarjast ugriz. Kot pri volku, tudi pri risu podočniki služijo za grabljenje plena.

Z njimi plen tudi ubije. Ris je ravno tako kot volk mesojedec. Sekalci, podočniki in ličniki so pri medvedu podobni volčjim in risovim, medtem ko se kočniki razlikujejo. So bolj lopataste oblike in bolj ploščati, kar kaže na to, da je medved vsejedec.

Volk ima oči nameščene frontalno, tako kot ostale velike zveri, medved in ris.

Primerjava kožuhov volka, risa in medveda.

Kožuh volka je sestavljen iz dveh plasti. Spodnja plast, ob koži, se imenuje podlanka, zgornja plast pa je nadlanka. Nadlanka varuje kožo in podlanko ter odbija vodo. Podlanka, ki je precej gosta, ščiti volka pred izgubo toplote ter mu omogoča ohranjanje stalne telesne temperature. Tudi kožuh risa in medveda je iz dveh plasti, podlanke in nadlanke.

Poskus: zberite predloge posameznih skupin in, če je mogoče, omogočite dijakom, da poskus tudi izvedejo. Pozorni bodite, da dijaki postavijo raziskovalno vprašanje, hipotezo, določijo spremenljivke, kontrolo in pripomočke, s katerimi bi preverili hipotezo. Izberete lahko materiale, ki jih uporablja človek - različna oblačila.

Primerjava odtisov volka, risa in medveda.

V volčji stopinji so vidni kremplji, ki so dolgi in koničasti. Sklepamo, da hodi po prstih, krempljev pa ne more vpotegniti. Stopinja odraslega volka je dolga 9–12 cm in široka 7–10 cm.

V stopinji risa ni vidnih krempljev, zato sklepamo, da jih lahko vpotegne. Dolžina in širina stopinj je 6–8 cm. Srednje noge so večje od zadnjih.

Na medvedjem odtisu je vidnih pet prstov, ob katerih so vidni odtisi kremplji. Pri hoji stopa po celem podplatu, kar se ponavadi vidi na odtisu zadnje noge. Dolžina zadnje noge je 16–23 cm in širina 10–13 cm.

Telesna zgradba zveri

Fotografije

Slikovno gradivo dejavnosti



Del kožuha risa



Del kožuha volka



Del kožuha medveda



Kožuh volka



Kožuh risa

Telesna zgradba zveri

Fotografije



Lobanja medveda

Vir: wikipedia, Brown bear



Lobanja volka



Lobanja risa

Telesna zgradba zveri

Fotografije

Odtisi velikih zveri



Medved



Volk



Ris

Primerjava lobanje in zobovja človeka in volka

Priprava za učitelja

Naslov učne enote: **Primerjava lobanje in zobovja človeka in volka**

CILJI

Dijaki/dijakinje

- razumejo, da so plenilci lahko rastlinojedci, mesojedci ali vsejedci.
- razumejo, da so volkovi plenilci, ki so mesojedci ter imajo temu prilagojeno zobovje.
- razumejo, kako se volkovi ob pomanjkanju glavnega plena preusmerijo na druge vrste plena, ki so mu dosegljive.

METODE DELA

- delo z viri (s slikovnim gradivom in/ali konkretnim materialom)
- delo z učnimi listi

OBLIKE DELA

- frontalna oblika
- individualno delo

PREDLAGANO ŠTEVILO UR

1–2 šolski uri

MATERIALI

- model lobanje človeka,
- lobanja ali model lobanje volka.

OPIS DEJAVNOSTI

Učitelj dijakom razdeli učne liste "Primerjava lobanje in zobovja človeka in volka". Pokaže jim lobanje ali modele lobanj človeka in volka. Če materialnih virov nima, jim pokaže slike lobanj človeka in volka, na katerih je vidno zobovje. Dijaki rešijo učni list, posamezno ali v paru.

Pred koncem ure učitelj skupaj z dijaki pregleda učni list ter jim postavi še kakšno dodatno vprašanje, ki bi jim pomagalo pri boljšem razumevanju obravnavane teme.

Primerjava lobanje in zobovja človeka in volka

Priprava za učitelja

DEJAVNOST	UČITELJ	DIJAKI
OGLED LOBANJ	<p>Učitelj dijakom pokaže lobanjo volka in človeka (če lobanje nima, jim pokaže slike – PPT).</p> <p>Vpraša jih, če vedo, kateri vrsti pripadata lobanji. Če odgovora ne vedo, jim ga posreduje.</p>	<p>Dijaki opazujejo različne lobanje.</p> <p>Dijaki razmislijo o odgovoru in ga posredujejo učitelju.</p>
REŠEVANJE UČNEGA LISTA	<p>Učitelj nato dijakom razdeli učni list »Primerjava lobanje in zobovja med človekom in volkom«.</p> <p>Učitelj pojasni navodila za reševanje učnega lista. Pri tem jih opozori, naj z materiali (če jih imajo) ravnajo pazljivo. Pojasni jim, da učni list rešujejo samostojno. Čas reševanja je 40 minut.</p>	<p>Dijaki prejmejo učni list. Dijaki si lahko pomagajo z učbenikom. Upoštevajo navodila učitelja ter z materiali ravnajo previdno.</p> <p>Dijaki predstavijo svoje odgovore.</p>
PREGLED	<p>Na koncu šolske ure učitelj skupaj z dijaki pregleda in analizira učne liste.</p> <p>Učitelj jim postavi dodatna vprašanja, ki se na navezujejo na temo.</p> <p>Vprašanja za dijake:</p> <ul style="list-style-type: none"> »Kam, glede na prehranjevanje, uvrščamo človeka? Kaj stori volk, če zmanjka njegovega glavnega plena? Ali imata tako volk kot človek mlečno zobovje? Utemeljite! 	<p>Dijaki odgovorijo na zastavljena vprašanja.</p>

*Dodatna naloga
Dijak naj za domačo nalogo na svetovnem spletu poišče, kolikšen pH ima kislina v volkovem želodcu.

Primerjava lobanje in zobovja človeka in volka

Učni listi za dijake

Različne vrste sesalcev imajo različno število zob v popolnem zobovju. Človek ima 32 stalnih zob, v vsaki čeljusti po 16, medtem ko jih ima volk 42.

1. Določite in zapišite zobno formulo stalnega zobovja za volka ter človeka.

	VOLK	ČLOVEK
	I C P M	I C P M
Zgornja čeljust	_____	_____
Spodnja čeljust	_____	_____



2. Primerjajte zobovje volka ter človeka v povezavi z njuno prehrano.
3. Kako volk grize in požira svoj plen? Kako premika čeljust? Primerjajte s človekom.
4. Primerjajte celotno lobanjo volka z lobanjo človeka. V primerjavo vključite naslednje besede: gobec, spodnja čeljustnica, zgornja čeljustnica, lega namestitve na hrbtenico, dolžina in širina lobanje

Primerjava lobanje in zobovja človeka in volka

Učni listi za dijake – rešitve

1. Določite in zapišite zobno formulo stalnega zobovja za volka ter človeka.

	VOLK				ČLOVEK			
	I	C	P	M	I	C	P	M
Zgornja čeljust	3	1	4	2	2	1	2	3
Spodnja čeljust	3	1	4	3	2	1	2	3



2. Primerjaj zobovje volka ter človeka v povezavi z njuno prehrano.

Volk je mesojedec. Zobovje mu omogoča, da se prehranjuje izključno s hrano živalskega izvora. Sprednje zobe imenujemo **sekalci–incizivi**. Prepoznavni so **podočniki–kanini**, ki so lahko tudi daljši od 25 mm. Namenjeni so grabljenju in usmrnitvi plena. Najmočnejši zobje so **ličniki–premolarji**, predvsem ličnik P4 v zgornji čeljusti, ki imajo nalogo razkosanja plena. Enako vlogo imajo v spodnji čeljusti **kočniki–molarji** (M1), s katerimi jim tudi razdrobijo kosti (M1, M2 + M3).

Človek ima ravno tako kot volk štiri vrste zob, sekalce, podočnike, ličnike ter kočnike. Človekovo zobovje je prilagojeno vsejedcem. Sekalca imata funkcijo sekanja in grizenja hrane, podočnik je namenjen trganju hrane, a po velikosti ne izstopa kot pri volku, ostali zobje pa imajo funkcijo mletja in drobljenja hrane.

3. Kako volk grize in požira svoj plen? Kako premika čeljust? Primerjajte s človekom.

Volk je klasičen mesojedec, ki pleni priložnostno. Pri nas se prehranjuje z jelenjadjo, srnjadjo ter divjimi prašiči. Volk plen preganja, ko ga ulovi, ga zagrabi za smrček ter drži toliko časa, da se žival zaduši ali izkrvavi. V plen zagriže z močnimi podočniki, ga prereže in pogoltne. Kostni poje le občasno. Hrana nato potuje preko požiralnika v želodec, kjer jo močna kislina razgradi. Nekaj se je razgradi tudi v črevesju. V primerjavi s človekom, ki lahko spodnjo čeljust premika tudi levo in desno, jo volk lahko le gor in dol. Pravimo, da ima škarjast ugriz.

4. Primerjaj celotno lobanjo volka z lobanjo človeka. V primerjavo vključite naslednje besede: gobec, spodnja čeljustnica, zgornja čeljustnica, lega namestitve na hrbtenico, dolžina in širina lobanje

Volk, ima v primerjavi s človekom, podaljšan obrazni del, ki ga imenujemo gobec. Gobec je sestavljen iz spodnje in zgornje čeljustnice, ki sta v primerjavi s človekom daljši in močnejši. Lobanja pri volku je klinaste oblike. Dolžina volkove lobanje je 232–255 mm. Širina med ličnima lokoma pa je pri volku 132–135 mm. Volk ima lobanjo nameščeno vodoravno glede na hrbtenico, medtem ko jo ima človek rahlo navpično.

Volkovi v ZOO

5. Volkovi v živalskem vrtu – vedenje živali



Volkovi v živalskem vrtu

Priprava za učitelja

Naslov učne enote: **Volkovi v živalskem vrtu**

CILJI

Dijaki/dijakinje

- spoznajo pomen opazovanja živali in izdelajo preprost etogram – katalog vedenj posamezne živalske vrste,
- razumejo hierarhično organiziranost vedenja, kot sta prehranjevalno in razmnoževalno vedenje,
- razumejo pojma ogroženost ter rdeči seznam.

METODE DELA

- delo z učnimi listi
- terensko delo

OBLIKE DELA

- individualno delo
- skupinsko delo

PREDLAGANO ŠTEVILO UR

2 šolski uri

MATERIALI

- učni listi

Pred odhodom v živalski vrt

Učitelj pred odhodom v živalski vrt pripravi učence za delo v živalskem vrtu. Dijakom pojasni, da bodo opazovali volkove. Dijake razdeli v manjše skupine (3-5 dijakov) in jim razdeli učne liste »Volkovi v živalskem vrtu«.

Dijakom pojasni navodila za reševanje učni listov. Razloži jim, da vsak dijak v skupini opazuje po enega volka, nato pa si informacije izmenjajo ter dopolnijo celotno preglednico.

Učitelj dijake opozori, da se končna vprašanja nanašajo na informacijske table, ki so nameščene ob ogradi.

Varnost! Dijaki ne smejo pristopati živalim, saj jih tako vznemirjajo. Živali opazujejo v miru in iz razdalje. Če dijaki posegajo v obore (na primer s seganjem z roko preko mreže), jih živali lahko močno poškodujejo.

Volkovi v živalskem vrtu

Priprava za učitelja

DEJAVNOST	UČITELJ	DIJAKI
<p>OPAZOVANJE ŽIVALI in REŠEVANJE UČNIH LISTOV V ZOO</p>	<p>Učitelj dijakom pojasni, da najprej samostojno rešujejo učni list. Pove jim, da imajo za opazovanje volkov in reševanje učnih listov na voljo 1 uro. Učitelj opozori dijake, da zaključijo z reševanjem učnega lista v živalskem vrtu, pri učni uri v šoli pa bodo pregledali in analizirali rešene učne liste.</p>	<p>Dijak opazuje določenega volka, informacije si zapisuje v preglednico, nato pa o njih poroča vsem ostalim v skupini, tako da imajo vsi v skupini vse informacije. Dijaki najdejo informacijske table in si z njimi pomagajo pri reševanju končnega dela učnega lista. Vsaka skupina pripravi krajše poročilo, ki ga predstavi pri naslednji šolski uri.</p>
<p>POROČANJE</p>	<p>V šoli učitelj vodi dijake, pri predstavitvah njihovih poročil. Učitelj lahko postavi še dodatna vprašanja, ki pripomorejo k boljšemu razumevanju vedenja živali ter vloge volkov v naravi.</p> <p>DODATNA VPRAŠANJA: Ali so volkovi v naravi pomembni? Utemelji. Ali si mnenja, da je ograda primerna za volkove? Pri kateri dejavnosti se ne kažejo znaki hierarhične razporeditve v tropu, zaradi življenja v živalskem vrtu? Kaj pomeni "rdeči seznam"? Katere vrste zveri, so uvrščene na ta seznam?</p>	<p>Dijaki predstavijo svoje ugotovitve in zaključke.</p>

Volkovi v živalskem vrtu

Učni listi za dijake

Najprej

Nekaj minut pazljivo opazuj volkove v ogradi. Nato odgovori na vprašanja.

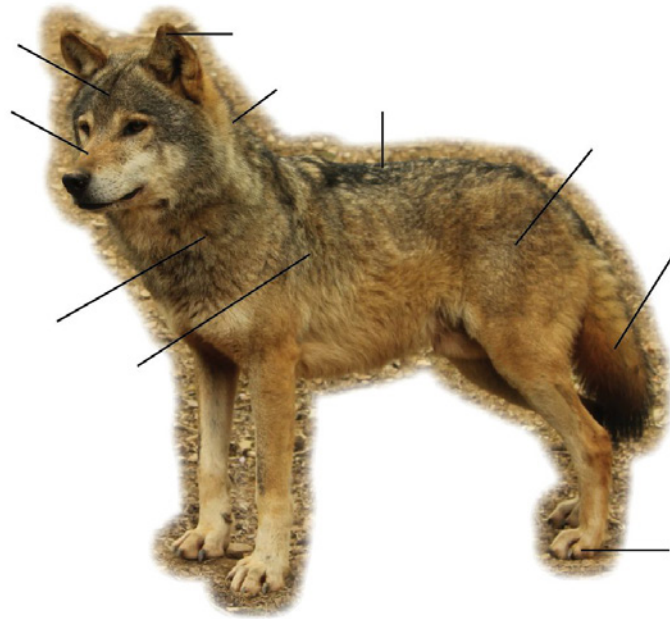
Naloge

1. Latinsko ime za volka je _____.
2. Uvrsti volka v sistem.
Deblo:
Razred:
Red:
Družina:
Rod:
Vrsta:
3. Zabeleži:
 - a) Število živali v ogradi: _____.
 - b) Število samcev: _____.
 - c) Število samic: _____.
4. Pozorno opazuj vedenje volkov v ogradi. Zapiši, kako se vedejo, ko pridemo do njihove ograde?
5. Ali kateri od volkov izstopa s svojim vedenjem? Opiši volka in njegovo vedenje.
6. Na informacijski tabli poišči naslednje podatke.
 - a) Kako imenujemo vodilnega volka v skupini? _____.
 - b) Kako imenujemo skupino volkov? _____.
 - c) V skupini volkov navadno živi več samcev in samic, vendar se parita zgolj _____ in _____.
 - č) V katerem letnem času se volkovi pariijo?
 - d) Koliko mladičev imajo volkovi? _____.

Volkovi v živalskem vrtu

Učni listi za dijake

7. Označi telesne dele volka.



8. Opazuj vedenje izbranega volka v ogradi. Žival natančno opazuj 10 minut.

Spodaj so narisane prepoznavne pozicije ušes volka, pozicije repa volka ter izrazi volka.

Pozicija ušes



1. Naprej



2. Nazaj



3. Na stran



4. Sproščena, normalna

Pozicija repa



1. Dvignjen



2. Sproščen



3. Ob nogah



4. Spodvihan



5. Vodoravno

Izraz



1. Samozavesten



2. Napadalen



3. Prestrašen



4. Podrejen

Volkovi v živalskem vrtu

Učni listi za dijake

9. V preglednico vpiši številko slike, ki ustreza opisu opazovanega volka. Zapiši, kolikokrat se je določeno vedenje pojavilo. S sošolci si izmenjaj informacije o njihovih podatkih in vse zberi v spodnjo tabelo.

	Ušesa	Rep	Izraz	Oglašanje	Označevanje teritorija	Obhodi
Žival 1						
Žival 2						
Žival 3						
Žival 4						
Žival 5						

10. Iz opazovanja sklepaj, kateri izmed volkov je najnižje na lestvici. Razmišljanje zapiši.

11. Iz opazovanja sklepaj, kateri izmed volkov je najvišje na lestvici. Razmišljanje zapiši.

12. Razmisli o prednostih teh zapletenih oblik sporazumevanja pri volkovi.

13. Razmisli, kako se lahko volkovi sporazumevajo na daljavo in svoje ugotovitve zapiši.

Volkovi v živalskem vrtu

Učni listi za dijake

14. Kaj prikazuje slika?



15. Sprehodi se ob ogradi in si jo natančno oglej. Napiši kakšne oblike ter velikosti je ograda, iz koliko delov je, kakšna je podlaga v ogradi, kaj vse najdemo v ogradi ter razmisli zakaj je tako oblikovana.

16. Oglej si tla v ogradi ter poišči odtise volkovih nog. Nariši jih spodaj.

Odtisi nog

17. Koliko prstov imajo volkovi?

18. Ali se na odtisu vidijo kremplji? Razloži zakaj?

19. Ob ogradi so table, ki nam ponujajo določene informacije v zvezi z živaljo, ki je v ogradi. Oglej si tablo in odgovori na spodnja vprašanja.

Ali v Sloveniji volkovi živijo tudi prosto v naravi? V katerih območjih/državah Evrope jih najdemo?

S čim se prehranjujejo volkovi?

Kaj pomeni, da je vrsta prizadeta?

Volkovi v živalskem vrtu

Učni listi za dijake – rešitve

Najprej

Nekaj minut pazljivo opazuj volkove v ogradi. Nato odgovori na vprašanja.

Vprašanja

1. Latinsko ime za volka je _____ *Canis lupus* _____.

2. Uvrsti jih v sistem

Deblo: VRETENČARJI

Razred: SESALCI

Red: ZVERI

Družina: PSI

Rod: VOLK

3. Zabeleži (v času priprave gradiv):

a) Število živali v ogradi: _____ 5 _____.

b) Število samcev: _____ 4 _____.

c) Število samic: _____ 1 _____.

4. Pozorno opazuj vedenje volkov v ogradi. Zapiši, kako se vedejo, ko pridemo do njihove ograde?

Volkovi postanejo nemirni, ščitijo svoj teritorij, zato tečejo okoli svoje ograde. Teče le en volk, ostali počivajo. Nato se mu pridružijo še ostali v tej ogradi.

5. Ali kateri od volkov izstopa s svojim vedenjem? Opiši volka in njegovo vedenje.

Dijaki beležijo opažanja.

6. Na informacijski tabli poišči naslednje podatke.

a) Kako imenujemo vodilnega volka v skupini? _____ alfa (dominanten) samec _____.

b) Kako imenujemo skupino volkov? _____ trop (krdelo) _____.

c) V skupini volkov navadno živi več samcev in samic, vendar se parita zgolj _____ vodilni samec _____ in _____ vodilna samica _____.

č) Kdaj/v katerem letnem času se volkovi pariyo? _____ od decembra do marca _____.

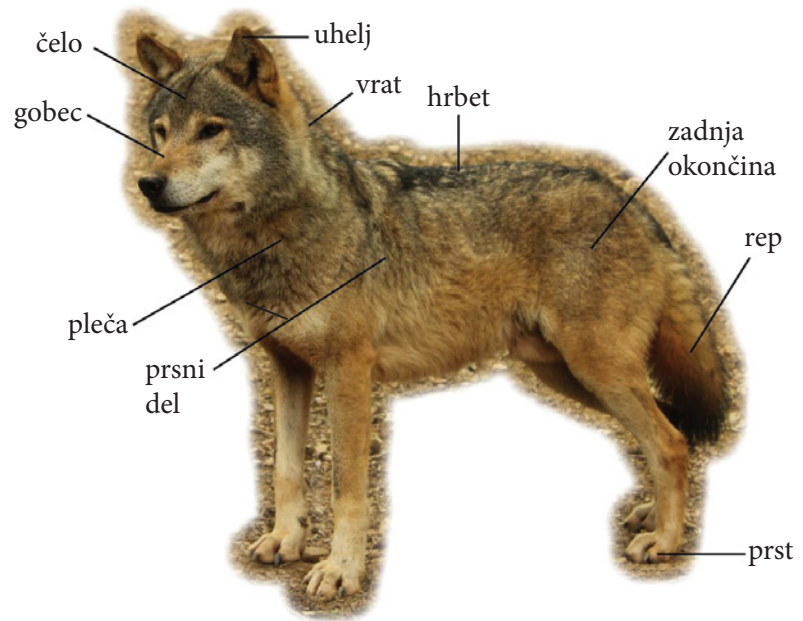
d) Koliko mladičev imajo volkovi? _____ 5–8 _____.

Volkovi v živalskem vrtu

Učni listi za dijake – rešitve

Vprašanja

7. Fotografija prikazuje volka. Označi telesne dele živali.



8. Opazuj vedenje izbranega volka v ogradi. Žival natančno opazuj 10 minut.

Spodaj so narisane prepoznavne pozicije ušes volka, pozicije repa volka ter izrazi volka.

Pozicija ušes



1. Naprej



2. Nazaj



3. Na stran



4. Sproščena, normalna

Pozicija repa



1. Dvignjen



2. Sproščen



3. Ob nogah



4. Spodvihan



5. Vodoravno

Izraz



1. Samozavesten



2. Napadalen



3. Prestrašen



4. Podrejen

Volkovi v živalskem vrtu

Učni listi za dijake – rešitve

Vprašanja

9. V preglednico vpiši številko slike, ki ustreza opisu opazovanega volka. Zapiši, kolikokrat se je določeno vedenje pojavilo. S sošolci si izmenjaj informacije o njihovih podatkih in vse zberi v spodnjo tabelo.

	Ušesa	Rep	Izraz	Oglašanje	Označevanje teritorija	Obhodi
Žival 1	4 4 1 4 1 1 ...	5 5 1 5 5 1 ...	1 2 1 1 2 2 ...	se grozeče oglašča	urinira	dela obhode
Žival 2	2 3 2 3 2 2 ...	2 3 4 4 4 3 ...	4 4 4 3 3 4 ...	cvili	/	dela obhode
Žival 3						
Žival 4						
Žival 5						

10. Iz opazovanja sklepaj, kateri izmed volkov je najnižje na lestvici. Razmišljanje zapiši.

Sklepam, da je najnižje na lestvici žival 2, saj kaže znake podrejenosti kot so povešen rep, rep med nogami, nazaj obrnjena ušesa ter cviljenje.

11. Iz opazovanja sklepaj, kateri izmed volkov je najvišje na lestvici. Razmišljanje zapiši.

Sklepam, da je najvišje na lestvici žival 1, saj kaže znake dominantnosti kot so pokončen rep ali rep v vodoravnem položaju, ušesa sproščena ali obrnjena naprej, oglašča se grozeče.

12. Razmisli o prednostih teh zapletenih oblik sporazumevanja pri volkovih.

Te sposobnosti so se pri volkovih razvile, saj jim omogočajo lažje sporazumevajo med seboj. Da vsak član tropa ve, kje na lestvici je, ali je dominanten ali podrejen. Tako se izognejo nesporazumom in spopadom.

13. Razmisli, kako se lahko volkovi sporazumevajo na daljavo in svoje ugotovitve zapiši.

Volkovi se na daljavo sporazumevajo na različne načine. Na primer z iztrebljanjem in uriniranjem. Sporočila prenašajo tudi preko izločkov na blazinicah na podplatih ter s tuljenjem.

Volkovi v živalskem vrtu

Učni listi za dijake – rešitve

Vprašanja

14. Kaj prikazuje slika?

Slika prikazuje volka, ki s tuljenjem označuje svoj teritorij.



15. Sprehodi se ob ogradi in si jo natančno oglej. Napiši kakšne oblike ter velikosti je ograda, iz koliko delov je, kakšna je podlaga v ogradi, kaj vse najdemo v ogradi ter razmisli zakaj je tako oblikovana.

Ograda je velika približno 1000 m², zaščitena z visoko ograjo. Je kvadratne oblike, ter razdeljena na dva dela. Prvi del je namenjen ljudem, da lahko lažje opazujejo volkove, drugi del pa je odmaknjen od ljudi, da se lahko volkovi umaknejo. Podlaga je zemlja, na kateri rastejo bukova drevesa. Na tleh je podrto drevo, ki ga volkovi uporabljajo kot opazovalno mesto. Vidni so umetno narejeni brlogi.

16. Oglej si tla v ogradi ter nariši odtise volkovih nog, če so vidni.

Odtisi nog



17. Koliko prstov imajo volkovi?

Volkovi imajo 4 prste na zadnjih nogah, 5 prstov na sprednjih nogah, vendar se na sprednjih nogah tal dotaknejo le s 4 prsti.

18. Ali se na odtisu vidijo kremplji? Razloži zakaj?

Da, saj so dolgi in koničasti. Volkovi krempljev ne vpotegnejo tako kot mačke.

19. Ob ogradi so table, ki nam ponujajo določene informacije v zvezi z živaljo, ki je v ogradi. Oglej si tablo in odgovori na spodnja vprašanja.

Ali v Sloveniji volkovi živijo tudi prosto v naravi? V katerih območjih/državah Evrope jih najdemo?

Da. Najdemo jih še na Iberskem polotoku, Balkanu, v Krpatih ter Dinaridih, Skandinaviji in vzhodni Evropi.

S čim se prehranjujejo volkovi?

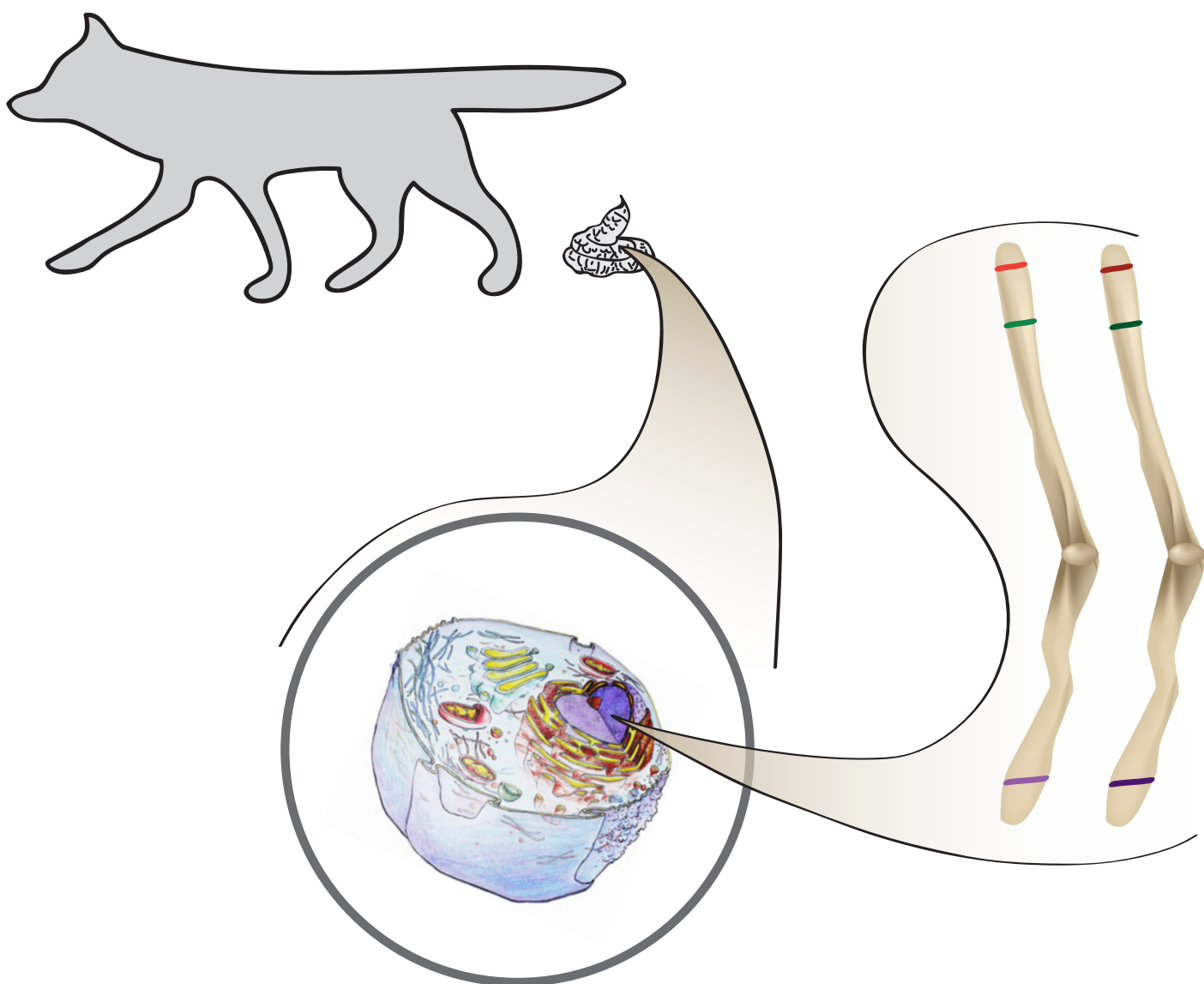
Glavni plen volkov je jelenjad in srnjad.

Kaj pomeni, da je vrsta prizadeta?

Prizadeta vrsta spada v kategorijo ogroženih vrst. Njihov obstanek ni verjeten, če bodo dejavniki ogrožanja delovali še naprej. Njihovo število se je zmanjšalo na kritično stopnjo oziroma njihovo število zelo hitro upada.

Volkovi in genetika

6. Iztrebki volkov in genetika



Iztrebki volkov in genetika

Priprava za učitelja

Naslov učne enote: **Iztrebki volkov in genetika**

CILJI

Dijaki/dijakinje

- spoznajo, da genetika danes predstavlja orodje za raziskave na področju ekologije, okoljevarstva in naravovarstva.
- na primeru proučevanja populacije volka v Sloveniji utrdijo znanje genetike in povežejo vsebine z lokalnim okoljem.

METODE DELA

- delo z viri: učni listi, učbeniki, svetovni splet

OBLIKE DELA

- individualno delo
- skupinsko delo

PREDLAGANO ŠTEVILO UR

1–1,5 šolske ure, delo doma

MATERIALI

- učni listi
- učbeniki
- svetovni splet

OPIS DEJAVNOSTI

Pri tej dejavnosti dijaki s pomočjo učnih listov, učbenikov in spleta ugotavljajo poveznost raziskav genetike, ekologije in naravovarstva. Spoznajo enega od načinov ugotavljanja številčnosti živali določene vrste na nekem območju in način ugotavljanja sorodstvenih povezav med organizmi. Vaja lahko služi kot dejavnost na začetku obravnave vsebin genetike, saj povezuje omenjene vsebine s situacijami iz lokalnega okolja in lahko motivira za poglobljeno učenje genetike. Hkrati pa daje dijakom pozitiven vtis glede smiselnosti učenja omenjenih vsebin. Dejavnost se lahko uporabi tudi za preverjanje znanja dijakov po obravnavi vsebin genetike.

Iztrebki volkov in genetika

Priprava za učitelja

DEJAVNOST	UČITELJ	DIJAKI
UVODNA NAVODILA	Učitelj dijakom poda navodila za delo z učnimi listi. Dijakom predlaga, da lahko pri iskanju podatkov uporabijo različne vire, predvsem učbenike za biologijo.	Dijaki sledijo navodilom učitelja.
DELO Z UČNIMI LISTI	Učitelj nadzira samostojno delo dijakov.	Dijaki preberejo besedilo, ki se navezuje na molekularno genetiko v povezavi s projektom SloWolf. V besedilu označijo neznane pojme in poiščejo razlage teh pojmov v učbenikih za biologijo. Nato odgovorijo na prva štiri vprašanja na učnem listu. Na ostala vprašanja dijaki odgovorijo za domačo nalogo.
POROČANJE	Pri naslednji uri biologije učitelj preveri rešitve dijakov in se z njimi pogovori o obravnavani vsebini.	Dijaki predstavijo svoje odgovore in argumentirajo pomembnost znanja genetike za življenje posameznika.

Iztrebki volkov in genetika

Učni listi za dijake

Najprej

Preberite besedilo prvih dveh strani in podčrtajte pojme, ki jih ne poznate. V učbenikih za biologijo poiščite neznane pojme in razlage teh pojmov.

Nato

Odgovorite na vprašanja na koncu učnega lista.

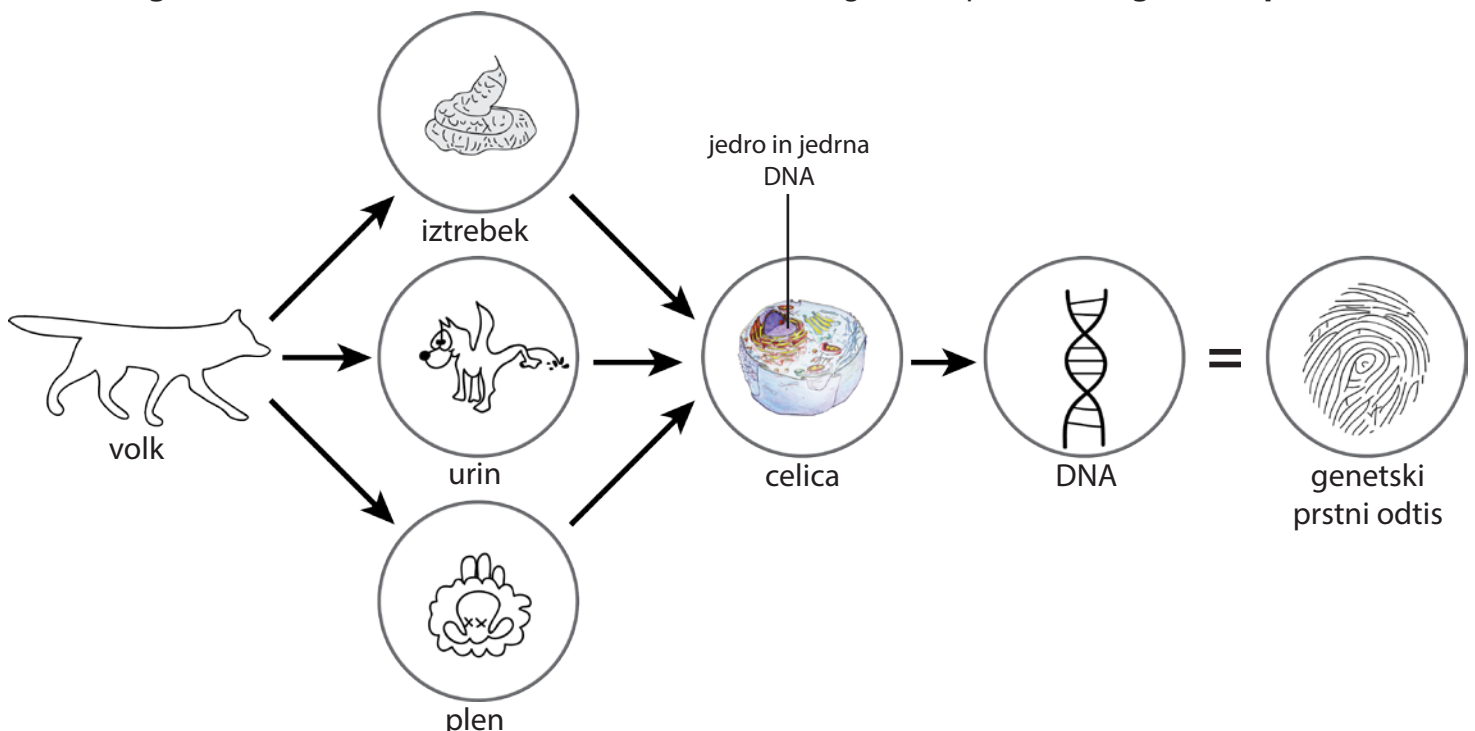
Nadaljujte

Na spletu poiščite čim več poklicev, kjer so potrebna znanja genetike, ki se navezujejo na analizo DNA.

Verjetno ste že spremljali kakšen del serije CSI (Crime scene investigation – Mesto zločina), kjer so forenziki ugotavljali, kdo bi lahko bil zločinec ropa ali umora. Ko pridejo forenziki na kraj zločina vedno iščejo tudi biološke sledi (lase, dlako, celice kože, kri, izločke). Zakaj? Kaj je v tem tako pomembnega, da bi jim ti podatki koristili? V takih vzorcih forenziki najdejo DNA, ki bi ga morebitni zločinec lahko nevede pustil na mestu zločina. Analiz DNA pa ne uporabljajo samo forenziki. V projektu SloWolf ekologi z analizo DNA iz npr. volčjih iztrebkov ugotavljajo sorodstvene povezave med volkovi, ocenjujejo številčnost volkov v Sloveniji, ugotavljajo ali imamo v volčji populaciji v Sloveniji križance med volkovi in psi ipd.

Kako poteka spremljanje populacije volkov s pomočjo genetike v Sloveniji?

Spremljanje naše populacije volka s pomočjo genetskih metod temelji na uporabi **neinvazivnih genetskih vzorcev** (slika1). Tako na splošno imenujemo material – iztrebke, urin, slino, peresa, jajčne lupine, dlake itd., ki ga živali pustijo v okolju, mi pa jih z zbiranjem ne motimo pri njihovem vsakdanu in jih po nepotrebnem ne vznemirjamo. Iz **celic**, ki jih dobimo v takšnem materialu, **izoliramo dednino ali DNA** (jedrno DNA), s pomočjo katere določimo individualno specifičen **genotip** živali, hkrati pa žival na ta način **genetsko »označimo«** – lahko rečemo, da za vsakega volka pridobimo **»genetski prstni odtis«**.



Slika 1: Trije tipi neinvazivnega pridobivanja genetskih vzorcev: iztrebki, urin v snegu in slina odvzeta z ugriznih ran uplenjenih živali (domačih ali naravnega plena), ki jih uporabljamo pri spremljanju populacije volka s pomočjo genetskih metod. (slika prirejena po: Skrbinšek, SloWolf).

Iztrebki volkov in genetika

Učni listi za dijake

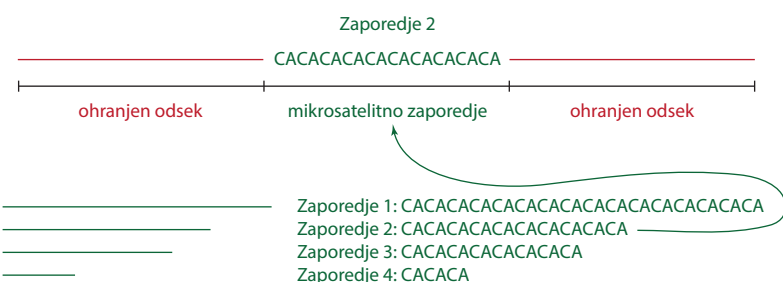
Za kaj nam ti podatki koristijo?

Vsakega volka, ki ga »ujamemo« v enem od neinvazivnih vzorcev ga, s tem, ko pridobimo njegov genotip, »označimo«. Vsakič, ko najdemo njegov vzorec, ali volka na primer odlovimo za telemetrično spremljanje (ovratnica, ki oddaja signal) ali v primeru, da tega volka najdemo poginjenega, ga lahko s pomočjo analize DNK zopet zanesljivo prepoznamo.

Na podlagi takšnih podatkov lahko s pomočjo statističnega modeliranja ulova z označevanjem in ponovnega ulova ocenimo velikost populacije volkov. Raziskujemo sorodstvene vezi in rekonstruiramo družinska drevesa ter ugotavljamo kako daleč gredo mladi volkovi, ki zapustijo svoj trop v času »osamosvajanja« v iskanju svojega partnerja. Ugotavljamo lahko, koliko volkov se v populaciji rodi in koliko jih pogine, ali v populaciji živijo križanci med volkovi in psi, ali so volkovi res povzročili škodo na drobnici ... Sodobne molekularne in statistične metode ter hiter razvoj informatike nam danes pri proučevanju prostoživečih populacij dajejo vpogled v prej zelo skrivna življenja posameznih živalskih vrst. Poznavanje populacij pa je tudi osnova za njihovo varstvo in ohranjanje na dolgi rok. Znanstveno podkrepljena spoznanja, do katerih s sodobnimi metodami pridejo raziskovalci, pa upravljavcem nudijo oporo pri sprejemanju odločitev za upravljanje populacij prostoživečih živalskih vrst.

Kako pridemo do genetskega prstnega odtisa oz genotipa?

V **varstveni genetiki**, vedi ki se ukvarja z ohranjanjem vrst s pomočjo uporabe genetskih metod, se za analize



Slika 2: Mikrosatelitski lokus na molekuli DNA. Motiv je v tem primeru »CA«.

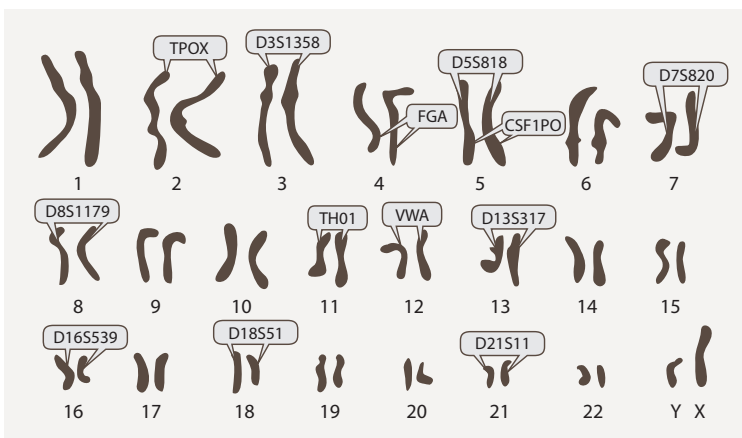
En kromosom izhaja od matere in drugi od očeta tega osebk (slika 3). Ker se zaporedji dedujeta neodvisno eden od drugega in nobeden od njiju ni prevladujoč pravimo, da se dedujeta **kodominantno**. Zaradi velike raznolikosti/variabilnosti in kodominantnega dedovanja ter zaradi razmeroma kratkih odsekov in njihovega enostavnega pomnoževanja, dajejo mikrosateliti številne možnosti za raziskave.

S tem, ko pridobimo genotipe in iz različnih vzorcev prepoznamo posamezne osebk lahko pričnemo z obdelavo podatkov, ki nam lahko da odgovore na zgoraj našeta (in še na mnoga druga) vprašanja.

Za ugotavljanje sorodstvenih vezi med ljudmi, sočasno analiziramo več mikrosatelitskih zaporedij. V ZDA na primer v vzorcu sočasno analizirajo 13 v Angliji pa 11 mikrosatelitskih zaporedij. Pri raziskavah volkov sočasno analiziramo 20 mikrosatelitskih zaporedij.

DNA pogosto uporablja **mikrosatelitska zaporedja**. To so od dve do šest baz dolgi ponavljajoči se odseki DNA (npr. (CA)_n), ki se v velikem številu razpršeno nahajajo v **genomih** različnih vrst organizmov (slika 2). Število ponovitev motiva je lahko na primer za zaporedje 1: CACACACACA in zaporedje 2: CACA. Do razlik v številu ponovitev motiva prihaja zaradi mutacij med podvajanjem DNA.

Pri diploidnih organizmih ima osebek na vsakem mikrosatelitnem lokusu po dve zaporedji, ki se nahajata vsak na svojem od parnih kromosomov.



Slika 3: Kariogram človeka in položaj nekaterih mikrosatelitskih zaporedij (oznake so navedene v okvirčkih) na posameznih kromosomih.

Iztrebki volkov in genetika

Učni listi za dijake

1. Napišite pomen naslednjih pojmov (pomagajte si z učbeniki za biologijo):

Celica: _____

Jedro: _____

DNA: _____

Gen: _____

Diploiden organizem: _____

Mitoza: _____

Mejoza: _____

Alel: _____

Lokus: _____

Mutacija: _____

Mikrosateliti: _____

2. Katere vzorce poleg iztrebkov lahko uporabimo pri neinvazivnem vzorčenju za analizo DNA?

3. Kako je mogoče, da je v iztrebku volka prisoten tudi njegov DNA? Kako pride v iztrebke?

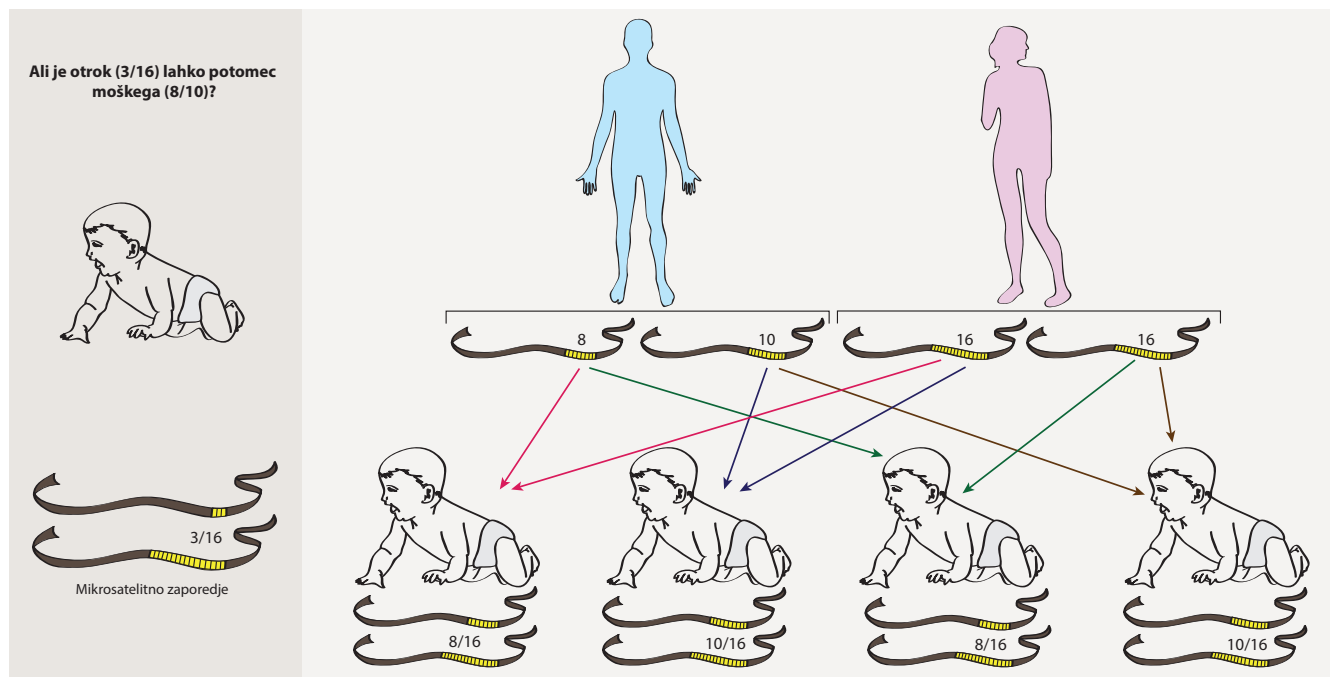
4. Raziskovalci so pripravili poročilo o stanju in razširjenosti volkov v Sloveniji. Njihovo poročilo so uporabili in po svoje interpretirali novinarji. Preberi izsek prispevka novinarjev in poišči, v katerem delu besedila so se novinarji zmotili. Popravite besedilo.

“Šokantna novica! Stanje volkov v Sloveniji je alarmantno. Po poročilih raziskovalcev, v Sloveniji živi med deset in dvanajst tropov volkov. Raziskovalci so do teh podatkov prišli z ugotavljanjem mikrosatelitnih zaporedij v beljakovinah, ki se nahajajo v celičnem jedru. Dedni material celice so torej beljakovine, ki predstavljajo informacije za izgradnjo sladkorjev. Na podlagi določanja mikrosatelitnih zaporedij v beljakovinah lahko ugotovimo sorodstvene povezave med posameznimi volkovi. Raziskovalci so z zbiranjem iztrebkov volkov ugotovili velikosti in število posameznih osebkov znotraj tropov.”

Iztrebki volkov in genetika

Učni listi za dijake

5. Pomislite na situacijo, ko moški noče priznati očetovstva. Svoj dedni material je dal v analizo. Spodnja slika prikazuje mikrosatelitna zaporedja za otroka in starše. Ali obstaja verjetnost, da je moški oče otroka?



Ali bi lahko z veliko gotovostjo trdili, da je moški oče otroka? DA NE

Utemeljite: _____

6. Na spletu poiščite, kdaj so prvič uporabili analizo DNA, kot dokazno gradivo v sodnem procesu in kdaj je prva obsodba temeljila na takem dokaznem materialu.

7. Na spletu poiščite poklice, za katere je potrebno znanje genetike. Utemeljite, zakaj je za posamezen poklic potrebno znanje genetike.

Poklic 1: _____

Poklic 2: _____

Poklic 3: _____

Poklic 4: _____

Poklic 5: _____

Iztrebki volkov in genetika

Učni listi za dijake – rešitve

1. Napišite pomen naslednjih pojmov (pomagajte si z učbeniki za biologijo):

REŠITVE NAJDETE V UČBENIKIH ZA BIOLOGIJO, gimnazijski program

Celica: __npr.: osnovna gradbena in funkcionalna enota vsakega organizma__

Jedro: _____

DNA: _____

Gen: _____

Diploiden organizem: _____

Mitoza: _____

Mejoza: _____

Alel: _____

Lokus: _____

Mutacija: _____

Mikrosateliti: _____

2. Katere vzorce poleg iztrebkov lahko uporabimo pri neinvazivnem vzorčenju za analizo DNA?

Uporabimo lahko sledove krvi, urina, sline plenilca na plenu, dlake,...

3. Kako je mogoče, da je v iztrebku volka prisoten tudi njegov DNA? Kako pride v iztrebke?

V iztrebkih plenilca se nahajajo tudi njegove celice, ki vsebujejo njegov DNA. To so lahko na primer celice črevesne sluznice.

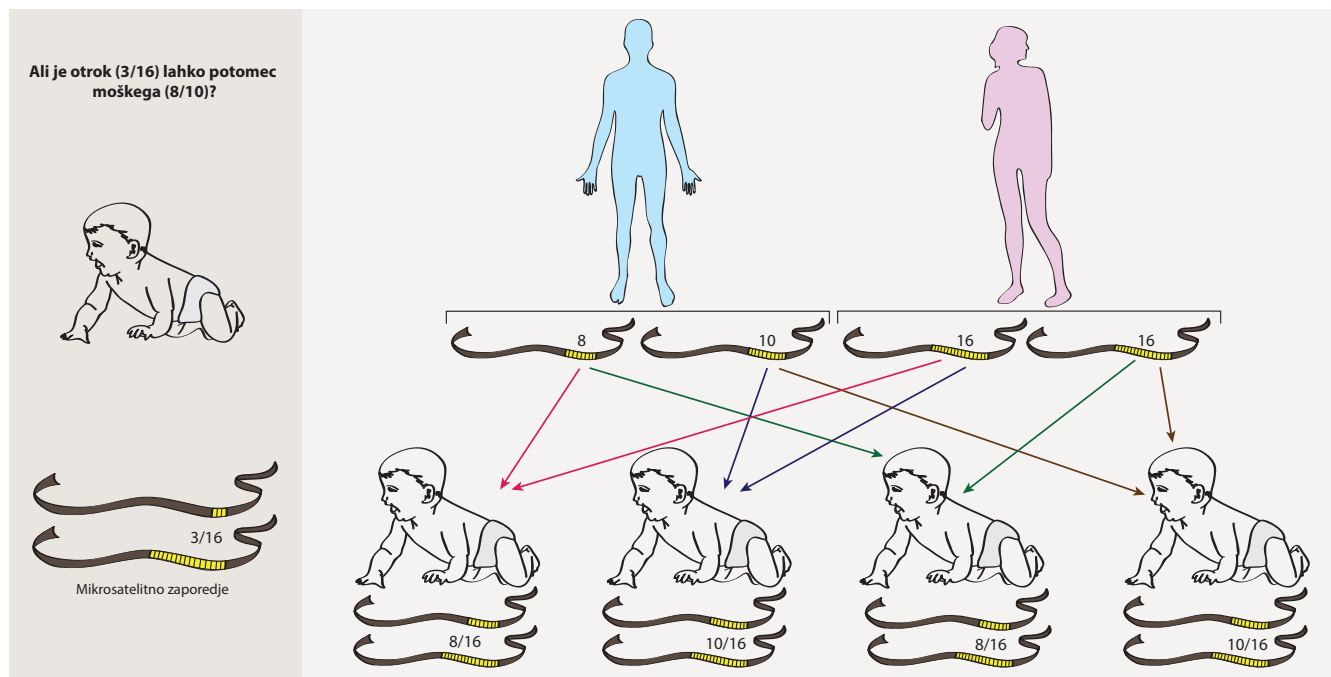
4. Raziskovalci so pripravili poročilo o stanju in razširjenosti volkov v Sloveniji. Njihovo poročilo so uporabili in po svoje interpretirali novinarji. Preberi izsek prispevka novinarjev in poišči, v katerem delu besedila so se novinarji zmotili. Popravite besedilo.

*“Šokantna novica! Stanje volkov v Sloveniji je alarmantno. Po poročilih raziskovalcev, v Sloveniji živi med deset in dvanajst tropov volkov. Raziskovalci so do teh podatkov prišli z ugotavljanjem mikrosatelitnih zaporedij v (1) **beljakovinah**, ki se nahajajo v celičnem jedru. Dedni material celice so torej (2) **beljakovine**, ki predstavljajo informacije za izgradnjo (3) **sladkorjev**. Na podlagi določanja mikrosatelitnih zaporedij v (4) **beljakovinah** lahko ugotovimo sorodstvene povezave med posameznimi volkovi. Raziskovalci so z zbiranjem iztrebkov volkov ugotovili velikosti in število posameznih osebkov znotraj tropov.”*
(1 in 4) = DNA; (2) = molekule DNA; (3) = beljakovin

Iztrebki volkov in genetika

Učni listi za dijake - rešitve

5. Pomislite na situacijo, ko moški noče priznati očetovstva. Svoj dedni material je dal v analizo. Spodnja slika prikazuje mikrosatelitna zaporedja za otroka in starše. Ali obstaja verjetnost, da je moški oče otroka?



Ali bi lahko z veliko gotovostjo trdili, da je moški oče otroka? **DA** **NE**

Utemeljite:

Samo na podlagi enega mikrosatelitskega zaporedja ne moremo zanesljivo trditi, ali je nekdo biološki oče nekega otroka. Zato pri dokazovanju očetovstva sočasno primerjamo/analiziramo več mikrosatelitskih zaporedij (v ZDA 13 in v Angliji 11 zaporedij).

6. Na spletu poiščite, kdaj so prvič uporabili analizo DNA, kot dokazno gradivo v sodnem procesu in kdaj je prva obsodba temeljila na takem dokaznem materialu.

Prva obsodba na podlagi DNA analize leta 1989 (ZDA).

7. Na spletu poiščite poklice, za katere je potrebno znanje genetike. Utemeljite, zakaj je za posamezen poklic potrebno znanje genetike.

Poklic 1: _____

Poklic 2: _____

Poklic 3: _____

Poklic 4: _____

Poklic 5: _____

Dijaki bodo našli različne police: npr.: zdravnik, kriminalist, agronom, prehranska industrija, veterinar, pravnik.

Ocena velikosti populacije

7. Oceni število volkov



Oceni število volkov

Priprava za učitelja

Naslov učne enote: **Oceni število volkov**

CILJI

Dijaki/dijakinje

- spoznajo eno od metod ocenjevanja velikosti populacije živali,
- ovrednotijo metodo glede na uporabnosti in zanesljivost.

METODE DELA

- delo z viri: učni listi
- praktična vaja, delo z modeli

OBLIKA DELA

- skupinsko delo

PREDLAGANO ŠTEVILO UR

1 šolska ura

MATERIALI

- učni listi
- kroglice
- flomastri
- neprosojne vrečke
- kalkulatorji

OPIS DEJAVNOSTI

Spremljanje številčnosti populacije določene vrste organizma med drugim omogoča učinkovito upravljanje s to vrsto. Število osebkov določene vrste lahko ugotavljamo neposredno, tako, da preštajemo vse osebkove, ki živijo na določenem območju (npr. metoda kvadrata). Kadar raziskujemo organizme, ki se premikajo hitro ali njihovo gibanje ni omejeno na manjše območje, pa uporabimo metodo lova in ponovnega ulova. Pri tej dejavnosti dijaki v obliki praktične vaje –delo z modeli, spoznajo metodo lova in ponovnega ulova ter prednosti in omejitve omenjene metode. Vaja lahko služi kot dejavnost na začetku obravnave vsebin ekologije, saj povezuje omenjene vsebine s situacijami iz lokalnega okolja in je lahko motivirajoča za poglobljeno učenje ekologije. Hkrati pa daje dijakom pozitiven vtis glede smiselnosti učenja omenjenih vsebin.

Oceni število volkov

Priprava za učitelja

DEJAVNOST	UČITELJ	DIJAKI
UVODNA NAVODILA	Učitelj dijakom poda navodila za delo z učnimi listi. Dijake razdeli v skupine in jim razdeli materiale.	Dijaki sledijo navodilom učitelja.
SAMOSTOJNO DELO	Učitelj nadzira samostojno delo dijakov.	Dijaki preberejo navodila v učnih listih. Prvo vprašanje dijake usmeri v praktično delo. Po izvedbi praktične vaje, dijaki zapišejo ugotovitve glede uporabnosti metode lova in ponovnega ulova. Odgovorijo na ostala vprašanja.
POROČANJE	Učitelj preveri rešitve dijakov in se z njimi pogovori o obravnavani vsebini. Dodatna vprašanja za diskusijo: 1. Ali je obravnavana metoda primerna za oceno številčnosti populacije volkov? 2. Kako bi lahko še drugače ocenili velikost populacije volkov v Sloveniji? 3. Kaj pomeni izraz biološka nosilna kapaciteta in kaj izraz družbeno sprejemljiva nosilna kapaciteta? Kateri od dveh izrazov je "bolj ekološki"?	Dijaki predstavijo svoje rezultate in odgovore ter argumentirajo pomembnost ocenjevanja velikosti populacije volkov.

Oceni število volkov

Učni listi za dijake

Naloga

1. Ste raziskovalci - ekologi in zanima vas, koliko volkov stalno ali občasno živi v Sloveniji. Razmislite in zapišite, kako bi se lotili vaše raziskave.

2. Raziskovalci kot eno od metod za ocenjevanje velikosti populacije živali uporabljajo **metodo lova z označevanjem in ponovnega ulova**. Ko živali prvič ujamejo, jih označijo in izpustijo. Med vsakim ponovnim lovom, ulovijo nekaj živali, ki so označene in nekaj neoznačenih živali. Na podlagi teh podatkov lahko ocenijo velikost populacije živali.



Navodilo za izvedbo vaje

- Delajte v manjših skupinah. Učitelj vam bo dal vreče, v katerih bo neznano število kroglic. Vse kroglice v vreči predstavljajo celotno populacijo živali. Kroglic ne preštajte.
- Iz vreče naključno izločite 10 "živali" in jih označite. "Živali" vrnite v vrečo.
- Iz vreče miže izvlecite pest kroglic. Preštajte ujete "živali in označene" živali" ponovnega ulova ter podatke zapišite v preglednico.
- Postopek ponovite desetkrat.
- Nato izračunajte vsoto vseh ujetih "živali" ter vsoto ponovno ujetih in označenih "živali".

Ponovni ulov	Število ujetih živali	Število ujetih živali z oznako
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
Σ		

Ocena velikosti populacije – izračun

Oceno velikosti populacije izračunate po naslednji formuli:

$$\text{ocena velikosti populacije} = \frac{(\text{vsota vseh ujetih "živali"}) \times (\text{število označenih "živali"})}{(\text{vsota ujetih "živali" z oznako})}$$

Ocenjena velikost populacije: _____

3. Preštajte vse kroglice v vreči in izračunajte odstopanje vaše ocene od dejanskega stanja.

Dejansko število "živali": _____ Odstopanje od dejanskega števila: _____

- Kakšne so vaše ugotovitve glede uporabnosti metode lova in ponovnega ulova?
- Zakaj pri oceni števila živali niste dobili vrednosti dejanskega števila živali?
- Kaj bi morali storiti, da bi se v vaši oceni še bolj približali dejanski vrednosti?

Zagovarjaj stališča

8. Stališča do volkov



Stališča do volkov

Priprava za učitelja

Naslov učne enote: **Stališča do volkov**

CILJI

Dijaki/dijakinje

- razlikujejo med ekologijo kot temeljno biološko vedo in varstvom okolja in narave ter ločijo med ekološkimi temeljnimi problemi in okoljevarstvenimi problemi,
- razumejo pojme populacija, habitat, ekološka niša, ekosistem,
- razumejo, da se ekosistemi neprestano spreminjajo in kako vplivajo naravne ali antropogene motnje v okolju na organizme oziroma vrste –odstrel (zakonit/nezakonit),
- razumejo, da je varovanje ekosistemov pomembno,
- razumejo pojem ogroženost in rdeči seznam,
- spoznajo, da varstvo okolja določa tudi zakonodaja.

METODE DELA

- razlaga
- pogovor
- igra vlog

OBLIKE DELA

- frontalna
- skupinsko delo

PREDLAGANO ŠTEVILO UR

1 šolska ura

MATERIALI

- izseki strokovnih prispevkov in člankov na temo volkov v Sloveniji

Opis dejavnosti

Učitelj predhodno pripravi razred. Mize pospravi k stenam, pusti le 4 mize, okoli katerih razporedi stole, k vsaki mizi 7 stolov. Ko pridejo dijaki, jih prosi, naj naključno izžrebajo listke. Na njih je napisano, kateri interesni skupini bo dijak pripadal pri igri vlog, ki jo bodo izvedli. Dijaki, ki listka ne dobijo, se postavijo skupaj: predstavljalni bodo občinstvo, ki lahko ravno tako aktivno sodeluje pri razpravi. Nato učitelj dijakom razdeli članke oziroma povzetke člankov, ki jih dijaki preberejo. Ko dijaki zaključijo z branjem, se razprava začne. Učitelj ima vlogo moderatorja, daje besedo, postavlja podvprašanja, povzame določene informacije. Dijaki pa zagovarjajo stališča posamezne interesne skupine. Na koncu ure pokomentirajo izjave, povejo svoja mnenja glede na slišano.

Stališča do volkov

Priprava za učitelja

DEJAVNOST	UČITELJ	DIJAKI
DOLOČITEV SKUPIN	Učitelj pripravi 4 × 7 različnih listkov z napisi okoljevarstvenik, rejec drobnice, lovec, ministrstvo. Dijaki nato žrebajo listke, vsak po enega. Učitelj dijake pozove, da se postavijo v svoje skupine.	Dijaki sledijo navodilom učitelja. Vsak dijak se postavi v svojo izžrebano skupino. Dijaki, ki niso dobili listka, se postavijo skupaj, ti predstavljajo gledalce.
NAVODILA	Učitelj poda navodila. Pojasni jim, da bodo preko igre vlog spoznavali, kako zagovarjati stališča. Na vsakem listku je zapisano, katera vloga je dijakom dodeljena. Učitelj dijakom razdeli članke, s katerimi si lahko pomagajo pri utemeljevanju, ustvarjanju svojih mnenj (članek "Odstrel ni zaradi ljudi. Je zaradi ljudi!" in članek "Ljudje preveč berejo in mislijo, da imajo rešitve").	Dijaki se postavijo v različne vloge, katerih stališča bodo morali zagovarjati. Tisti dijaki, ki listka niso dobili, so gledalci. Tudi oni lahko v imenu javnosti postavljajo vprašanja okoljevarstvenikom, ministrstvu, rejcem drobnice ter lovcem.
IGRA VLOG	Učitelj prevzame vlogo moderatorja, ki povezuje program, postavlja vprašanja. Tema, ki jo obravnavajo, je odstrel volkov v Sloveniji. Vprašanja, ki jih lahko zastavlja so sledeča: <ul style="list-style-type: none"> • Zakaj ne odstrelimo vseh tropov volkov v Sloveniji? • Ali oz. zakaj menite, da je volk v Sloveniji pomemben? • Ali lahko z odstrelom zmanjšamo škodo na drobnici? • Koliko volkov je po vašem mnenju potrebno odstreliti? • S čim bi lahko zavarovali drobnico, da je volk ne napadal? • Kolikšna naj bi bila po vašem mnenju višina odškodnine na ubito žival (ovco)? • Kakšen je vaš odnos do ilegalnega odstrela? • Kdo je, po vašem mnenju, odgovoren za ilegalni odstrel? • Kako nadzorovati številčnost populacije volkov? • Je volk že kdaj napadel človeka? • Ali bi bilo možno uzakoniti, da bi po tretjem napadu na drobnico rejcu pripadale brezplačne električne ograje, ki so se izkazale kot odlična zaščita pred napadi volkov? • Bi Slovenija lahko shajala brez volkov? • So električne ograje in pastirski psi dovolj močna zaščita pred napadi volkov na drobnico? 	Dijaki se vživijo v svojo vlogo ter zagovarjajo njena stališča. Odgovarjajo na povezovalčeva vprašanja ter vprašanja drugih zagovornikov, podajajo jasne ter bistvene informacije o temi...
DISKUSIJA	Učitelj z dijaki razpravlja o tem, kaj so se naučili.	Dijaki povedo svoja mnenja glede na slišano v igri vlog. Pomembne ugotovitve lahko zapišejo v zvezek.

Stališča do volkov

Prispevki o volkovih – rejec drobnice

“Ljudje preveč berejo in mislijo, da imajo rešitve”

Boris Grabrijan, predsednik Zveze društev rejcev drobnice, meni, da je med medvedom in volkom zelo velika razlika, saj volk povzroča veliko škode naenkrat: “Pri medvedu je zadeva še obvladljiva, ob enem napadu napade samo par živali, volkovi jih napadejo po več deset in pri volku je tudi zaščita bistveno bolj zapletena, oziroma resne zaščite pravzaprav nimamo.”

- Ponuja se veliko rešitev za varovanje drobnice. Električne mreže, psi ...

“Škoditi to seveda ne more, je pa ta oprema ekstremno draga in pri mnogih, ki so jim podarili te mreže in pse, se napadi nadaljujejo. Morda jih je manj, a nikakor ni to popolna rešitev. V okviru projekta Life+ smo si ogledali kmetije, kamor so donirali te visoke mreže, ampak vse so letos imele napade. Ena od teh kmetij sploh ne pušča več živine na pašnikih, tako daleč je prišla ta stvar. Kar pa se tiče doniranih psov, vsaj v enem primeru so lastniki kmetije videli, da je eden od teh psov sam napadel ovce. Veste, ljudje malo preveč berejo knjige in gledajo televizijo in mislijo, da imajo rešitve. V resnici so stvari malo bolj kompleksne. Je pa pri psih težava, ker lahko napadejo tudi ljudi. Kajti učinek lahko zagotovimo samo z več psi in ko so te živali same, lahko tvorijo krdelo, podobno volčjemu. Električna ograja je absolutno najboljša rešitev, a ni dokončna. Pri medvedu se da to skorajda zelo dobro rešiti, pri volku pa samo delno.”

- Je torej odstrel dobra rešitev? Biologi so namreč prepričani, da imajo volkovi sistem samoregulacije in torej z odstrelom ne rešimo ničesar.

“To, da se populacija sama uravnava je neumnost. Morda se to dogaja kje v Afriki ali pa na Antarktiki. Nobena populacija v Evropi se ne more uravnati sama. Mi namreč nimamo tako visokega praga tolerance, da bi lahko pustili, da se te živali ekstremno namnožijo in bi potem začele zatirati same sebe. Tega si ne moremo privoščiti. Rejci drobnice absolutno podpiramo ohranjanje volka in medveda. To je naše veliko bogastvo, o tem ni dvoma. Dejstvo pa je, da mi ne moremo vsega bremena nositi sami. Tudi sam sem se soočal s tem problemom eno leto in hvala bogu sedaj ni več tako hudo. Človek je obupan, ne ve več, kaj storiti. Mi smo imeli celo dovoljenje za odstrel, pa tega nismo mogli nikakor izvesti, škode pa so se kar naprej pojavljale. Ti pa si nemočen.”

- K sreči nevarnosti za ljudi volk ne predstavlja.

“V novejšem času ni teh primerov, vsaj v našem okolju ne. Sicer pa v tuji literaturi skorajda mesečno opažam tudi kakšne primere napada volkov na ljudi. Letos je švedski parlament obravnaval napad na par sprehajalcev z otrokom v vozičku. Po tistem pisanju je volk celo poskušal priti do otroka, kar mu ni uspelo, odnesel pa jim je psa. V Sloveniji pa razen nekih starih izročil ni podatkov o napadih na človeka, pa tudi sicer je naše

okolje čisto drugačno, poseljeno.”

- Kaj je torej učinkovita obramba, poleg mrež?

“Imam ovce v Beli krajini, redim pa tudi istrske osle in poskušam se braniti predvsem s tem. S tem sem se seznanil v Franciji, kjer imajo - predvsem na jugozahodu - prav tako velike težave z zvermi. Najprej sem začel rediti osle, ko sem imel težave z medvedom, sedaj pa so se pokazali kot edina rešitev pred volkom. Imeli smo primer napadov volkulje, ki so se ponavljali, pa so osli naredili red. Lovci, ki so bili ravno takrat na straži, so opazovali napad oslic na volka. Oslice so imele majhne mladiče in ko so zavonjale volka, so ga prisile, da je odšel. Res pa je, da je v našem primeru šlo za enega volka in ne trop, kot je to ponavadi na Primorskem.”

- Verjamete v akcijski načrt upravljanja z volkom? Vlada naj bi ga sprejela v začetku leta.

“Sodeloval sem na delavnicah, ko je bila zadeva predstavljena. Končnega teksta ne poznam. Mi smo povedali svoje mnenje, včasih so bile razprave tudi v višjih tonih, ampak sodelovali smo in zdi se mi pomembno, da ohranimo dialog. V bistvu je več resnic, nam se zdi enostavno nekaj, ljubiteljem volka pa nekaj drugega. Dejstvo pa je, da smo urbana družba, da tukaj živijo ljudje, da to niso prostranstva, da smo od nekdaj redili ovce in upam, da jih bomo še naprej.”

- Ampak večkrat je slišati, da ovčereje na krajih, kjer je sedaj, nekdaj sploh ni bilo. Da je bilo to od nekdaj volčje območje.

“To pa je ena od stvari, ki jo tem ljudem, ki so vsi izobraženi, zelo zamerim. O tem lažejo, kar sem jim dokazal z uradnimi statističnimi podatki, ki jih je zbrala Biotehniška fakulteta. Ovc imamo ta trenutek samo za četrtno toliko kot pred stotimi leti in samo za tretjino toliko kot smo jih imeli ob začetku druge svetovne vojne. Samo na kočevskem je živelo 30.000 Nemcev, ki so bili vsi do zadnjega živinorejci. Zato je zelo nesmiselno govoriti, da je bil tukaj vedno samo volk. Ob prehodu stoletja je bilo tam 20 do 30 medvedov, sedaj naj bi jih bilo 500 in podobno je z volkovi. Ampak teh dejstev ti ljudje ne želijo sprejeti.

Dejstvo je, da bomo volka imeli. Nihče ne pravi, da bi ga šli iztrebljati, ampak nujno je, da so ukrepi taki, da rejcem pomagajo ščititi njihovo lastnino, drugo pa je, da morajo biti postopki, ko do škode pride (in prihajalo bo vedno), enostavni in odškodnino poštene. Povsod se namreč kaže, ko postanejo postopki rigorozni, se stvari žal urejajo drugače. In to vedno na škodo živali. Eden od postopkov varovanja je tudi kontroliran odstrel. Če ne bo kontroliranega odvzema, bo pač nekontroliran, teh vzorov je nešteto po vsem svetu. Če želimo ohraniti to žival, žal potrebujemo odstrel.”

Piše Andreja Kutin

ponedeljek, 24. 12. 2012

Vir: <http://www.7dni.com/v1/default.asp?kaj=2&id=5866265>

Stališča do volkov

Prispevki o volkovi – okoljevarstvenik / raziskovalec

Odstrel ni zaradi volkov. Je zaradi ljudi!

Med triletnim spremljanjem volčje populacije v Sloveniji na strani živali niso našli argumentov, ki bi upravičevali odstrel. O tem smo se pogovarjali z Mihom Kroflom, raziskovalcem velikih zveri pri nas.

Kdo je volku povzročil več škode – Rdeča kapica ali rejci drobnice? Koga volk pravzaprav ogroža?

Na prvo vprašanje ne znam odgovoriti, vsekakor pa je treba poudariti, da pri večini rejcev drobnice, ki delujejo na območju navzočnosti volka, ne prihaja do volčjih napadov na živino. Večina odškodnin se izplača manj kot desetim od 3000 rejcev na območju volka.

Volk ni iztrebil še nobene živalske vrste, saj imajo volkovi vgrajen sistem samoregulacije, ki temelji na teritorialnem vedenju, in tako sami preprečujejo, da bi njihova številčnost preseгла naravne zmogljivosti okolja. S takšnim uravnavanjem svoje številčnosti in prilagajanjem velikosti teritorijev številu rastlinojedcev si zagotavljajo trajnostno rabo svojega plena, kajti to je tudi v njihovem interesu. Kar pa zadeva ljudi, jih volkovi ne ogrožajo, saj ni znan niti en potrjen primer, da bi volk pri nas koga poškodoval. To se ni zgodilo niti takrat, ko so pred očmi volčjega tropa ljudje ubijali njihove mladiče.

Ali je res, da rejci zavračajo uporabo visoke ograje in psov čuvajev, ki jih v okviru projekta SloWolf prejmejo zastonj, in ali drži, da služijo s povračili škode?

V okviru projekta SloWolf smo zagotovili sredstva za nakup učinkovite opreme za zaščito drobnice pred napadi volkov, za volka primerne elektromreže in pastirske pse, kraševce in tornjake. Zaščito smo brezplačno najprej ponudili sedmim rejcem, kjer se po evidenci izplačanih odškodnin zgodi skoraj polovica vseh škod zaradi volkov. S tem smo želeli državi prihraniti kar največ izplačil, vendar smo imeli težavo, ker je ponujeno brezplačno opremo sprejel samo eden. Smo pa že z namestitvijo zaščite pri tem enem rejcu v naslednjem letu prihranili 92.209 evrov davkoplačevalskega denarja. Kaj je bil glavni motiv, da večina ni hotela uporabiti učinkovite zaščite pred volkom, in ali je povezan s tem, da so odškodnine večje od vrednosti ubitih živali, ne bi mogel reči.

Volčja populacija se uravnava sama, ste ugotovili pri projektu. Lahko pojasnite ta mehanizem?

Enako so pokazale tudi vse dosedanje raziskave v tujini. Volkovi so zelo teritorialni in naloga vsakega tropa je, da si zagotovi, da so oni edini, ki lovijo na svojem območju. Dejansko volkovi takoj preženejo ali celo ubijejo vsakega volka, ki ni član njihovega tropa in ga zasačijo na svojem teritoriju. Svoje ozemlje tudi označujejo z markiranjem in tuljenjem, tako da drugi volkovi vedo, da je območje že zasedeno. Teritoriji sosednjih tropov se zato večinoma ne prekrivajo oziroma le malenkostno na robnih delih. Takšna slika je značilna za vse do zdaj raziskane volčje populacije, razen na Arktiki, kjer so volkovi prisiljeni slediti migratornim

čredam severnih jelenov.

Zaradi takšnega socialnega sistema se na vsakem območju vedno zadržuje le po en trop. Poleg tega volkovi sami nadzorujejo število članov v tropu. Tropi so v resnici družine, ki jih sestavljajo dominanten par, tako imenovana alfa samica in alfa samec, in njuni potomci, večinoma od enega do štirih let stari mladiči. Ko trop preseže določeno število, ki ga narekuje predvsem velikost glavnega plena, morajo najstarejši mladiči zapustiti trop in si poiskati lasten teritorij ter partnerja. Kako učinkovit je ta sistem samoregulacije, so dobro pokazale raziskave v državah, kjer so popolnoma prepovedali odstrel volkov, vendar se njihovo število kljub temu ni povečalo. Spremenilo pa se je delovanje tropov, ki so zaradi tega postali bolj stabilni in so delovali na bolj naraven način.

Če se populacija uravnava sama, zakaj potem odstrel?

Z vidika biologije volka in tudi škode na domačih živali je jasno, da odstrel volkov ni smiseln. Ima pa lahko v določenih okoliščinah nekatere druge pozitivne učinke. Ti se sicer nanašajo le na ljudi, ne na dogajanje v naravi. Ob popolni prepovedi zakonitega odstrela se namreč lahko poveča krivolov. Obenem se z odstrelom ustreže željam ljudi, ki ne marajo volkov.

Javnomnenjske raziskave so v zadnjih letih sicer pokazale, da ima večina lokalnega prebivalstva, ki živi na območju volka, do te živali pozitiven odnos in zagovarja njeno ohranitev. Več kot polovica jih tudi povsem nasprotuje odstrelu. Delež takih je v večjih mestih verjetno še večji. A kot pri vsaki stvari bomo tudi pri volku najbrž morali zaradi različnih želja različnih ljudi sklepati kompromise. Tako je tudi pri nas v zadnji posledici odstrel velikih zveri politična odločitev, ki jo mora sprejeti pristojni minister. V drugih državah je stanje različno – ponekod zakoniti odstrel ni dovoljen, drugje je, vendar tako rekoč nikjer v Evropi v tolikšnem obsegu, kot smo ga v Sloveniji izvajali zadnja leta.

Na podlagi česa temelji ta domneva, pa tudi novi pravilnik o odstrelu, da bi moratorij na odvzem volka povečal krivolov?

Tako kažejo raziskave iz nekaterih drugih držav. Zaradi tega je v trenutni družbi s pragmatičnega vidika verjetno smiselno dovoliti neki minimalen odstrel volkov. Seveda pa je drugo vprašanje, kolikšen naj bo. Dosedanje raziskave so pokazale, da višina kvote za odstrel nima vpliva na obseg krivolova, očitno je pomembno le dejstvo, ali je zakoniti odstrel dovoljen ali ne. S tega vidika se visoki odstrel ne zdijo smiselni, saj ne prinašajo dosti več pozitivnih učinkov kot minimalne kvote, so pa povezani z močnimi negativnimi stranskimi učinki. Obenem opažamo, da visoki odstrel vedno pogosteje povzročajo odpor javnosti.

Stališča do volkov

Prispevki o volkovih – okoljevarstvenik / raziskovalec

Ministrstvo, ki odloča o odstrelu zavarovanih zveri, vse bolj upošteva stroko. Kako pa raziskovalci populacij volka in medveda sodelujete z lovci, člani lovskih družin?

Stanje je bistveno boljše kot pred petimi ali desetimi leti. Ne smemo pa pozabiti, da ima stroka danes na voljo tudi bistveno več podatkov. Na primer šele v zadnjih treh letih, odkar teče projekt SloWolf, smo prišli do podatkov, ki nam omogočajo zanesljivo oceno števila volkov v Sloveniji. Analizi, ki sta pokazali, da je odstrel volkov popolnoma neučinkovit za zmanjševanje škode na domačih živalih ter da do večine škod vedno prihaja pri manj kot odstotku rejcev, sta bili prav tako objavljeni šele v zadnjih dveh letih.

Sodelovanje raziskovalcev s člani lovskih družin in poklicnimi lovci je po moji oceni že od nekdaj zelo dobro. Znanje in izkušnje upravljavcev lovišč nam pri raziskavah zelo pomagajo in mnogi lovci nam po potrebi vedno z veseljem priskočijo na pomoč. Marsikaterega takšne raziskave zelo zanimajo, saj jim naši skupni rezultati pomagajo pri razumevanju procesov v naravi in vedenja posameznih vrst živali. Prav tako lahko rečem, da so nekateri lovci med največjimi naravovarstveniki, kar jih poznam pri nas. So pa vmes žal tudi posamezne izjeme, zaradi katerih imamo ponekod še vedno težave s krivolovom. A sem, tudi glede tega, dolgoročno optimističen.

Ali bi lahko odstrel, če že je, uredili tako, da bi povzročal čim manjšo škodo voljši populaciji?

Sistem bi lahko še precej izboljšali. Poleg višine odstrela je pomembno tudi, kateri volkovi so odstreljeni. Odstrel enega od dominantnih članov ima za trop precej hujše posledice kot odstrel enega od mladičev. Težava pa je, da je na terenu med lovom zelo težko ugotoviti, kateri volk je alfa in kateri ne. Za to bi bilo treba trop opazovati nekaj časa, kar pa je pri odstrelu le redko mogoče. Ena od možnosti, ki smo jo predlagali, je bila, da se omeji odstrel odraslih volkov, na primer tako, da se ne glede na kvoto odstrel zaključi, ko sta recimo odstreljena dva volka. S tem bi med drugim omejili, da se v posameznem letu razbije največ dvajset odstotkov tropov v Sloveniji. Osebnostni mi tudi ni jasno, zakaj se v kvoto ne štejejo volkovi, ki poginejo v prometnih nesrečah. Tudi tu gre namreč za smrtnost zaradi človeka, in za trop je popolnoma vseeno, ali enega od članov ubije avto ali pa krogla.

Poleg načina odstrela je precej prostora za izboljšanje sistema tudi v smislu, da se zmanjša potreba po odstrelu. Čeprav je dokazano, da odstrel ne pomaga pri škodah, so škode zaradi napadov volkov še vedno eden glavnih razlogov, zakaj si nekateri želijo odstrela. Če bi začeli na tistih nekaj pašnikih, kjer nastane večina škod, uporabljati učinkovite zaščitne ukrepe in bi jih s tem velik del preprečili, bi se verjetno zmanjšali tudi pritiski za povečanje odstrela.

Ob tem je seveda ključno ozaveščanje javnosti, saj je še vedno razširjenih precej zmotnih prepričanj tako o biologiji volkov kot o domnevnih učinkih odstrela. Ne nazadnje veliko ljudi še vedno misli, da je volk nevaren človeku, pa čeprav, kot rečeno, pri nas ni bilo še nobenega potrjenega primera, da bi kogarkoli kadarkoli poškodoval, kaj šele ubil.

Dragica Jaksetič, Znanost sobota, 27.10.2012

Vir: <http://www.delo.si/druzba/znanost/odstrel-ni-zaradi-volkov-je-zaradi-ljudi.html>



VIRI IN LITERATURA

- Anon, 1999. Estimating Population Size. The Biology corner. Dostopno na: http://www.biologycorner.com/worksheets/estimating_population_size.html [19.8.2013].
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., Jackson, R. B. (2008). Biology – 8th ed. San Francisco: Benjamin-Cummings Publishing Co.
- Černe, R. in sod. (2011). Prepoznavanje znakov prisotnosti in plenjenja večjih zveri. Ljubljana: Zavod za gozdove. Dostopno na: <http://www.volkovi.si/images/stories/Anamarija/cerne2011.slowolf.prirocnikprepoznavanjezveri.pdf> [1. 3. 2012].
- Debeljak, I. (2008). Lobanja in zobje: študijsko gradivo. Ljubljana: I. Debeljak. Dostopno na: <http://arheologija.ff.uni-lj.si/studij/gradivo/zoo/Zobje.pdf> [18. 2. 2013].
- Dinaricum: izobraževalni projekt Velike zveri. Dostopno na: <http://www.dinaricum.si/sl/projekti-meni/125-projekt-ouvelike-zveri.html> [7. 3. 2012]
- Jonozovič, M. (2003). Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežja NATURA 2000: Volk (Canis lupus L.). Ljubljana: Agencija RS za okolje. Dostopno na: http://www.natura2000.gov.si/uploads/tx_library/volk.pdf [17. 2. 2013].
- Krofel M. (2011). Volkovi in njihova vloga v naravi. Svet ptic, l. 17, št. 4. 24–26.
- Krofel M. (2012). Ali je odstrel volkov potreben? Trdoživ, l. 1, št. 2. 6–7.
- Krofel M. (2012). Je volk nevaren človeku ali človek volku? Gea, l. 22, št. 10. 50–53.
- Krofel, M. (2012) Volkovi v Sloveniji: trenutno stanje, raziskave in sobivanje s človekom (predavanje 12. 3. 2012). Ljubljana, Hostel Celica.
- Mulej, J. (2011). Vpliv poznavanja biologije risa (Lynx lynx) na stališča javnosti in lovcev na osrednjem območju razširjenosti risa v Sloveniji (diplomsko delo). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.
- Primack, R.B. (2008). A Primer of Conservation Biology, Fourth Edition. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- SloWolf. Dostopno na: <http://www.volkovi.si> [10. 3. 2012].
- SloWolf. Navodila za monitoring volkov: Izzivanje oglašanja. Dostopno na: http://www.volkovi.si/images/stories/Ursa/navodila_howling.pdf [5. 3. 2012].
- SloWolf. Navodila za zimsko sledenje volkov v okviru projekta SloWolf. Dostopno na: http://www.volkovi.si/images/stories/Miha/zimsko%20sledenje_navodila-koncna.pdf [10. 3. 2012].
- Steklina. (2013). Veterinarska uprava republike Slovenije. Dostopno na: http://www.vurs.gov.si/si/za_prebivalce_in_pravne_osebe/zdravje_zivali/bolezni/steklina/ [26. 4. 2012].
- Tarman, K. (1992). Osnove ekologije in ekologija živali. Ljubljana: DZS.
- Tomažič, I. (2010). Stališča kot ena od treh dimenzij naravoslovnih kompetenc - primeri iz biologije. V: GRUBELNIK, Vladimir (ur.), AMBROŽIČ, Milan. Opredelitev naravoslovnih kompetenc : znanstvena monografija. Maribor: Fakulteta za naravoslovje in matematiko, str. 50-59.
- Tomažič, I. in Vidic, T. (2011). Biodiverziteteta - vretenčarji. V: GRUBELNIK, Vladimir (ur.), AMBROŽIČ, Milan. Razvoj naravoslovnih kompetenc : izbrana gradiva projekta : strokovna monografija. Maribor: Fakulteta za naravoslovje in matematiko, str. 83-87.
- Wolf Anatomy. (2013). Dostopno na: http://www.animalcorner.co.uk/wildlife/wolves/wolf_anatomy.html [6. 3. 2012].
- Žagar, A. (2011). Brošura o volku: Volk v Sloveniji. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo. Dostopno na: <http://www.volkovi.si/images/stories/Anamarija/volk%20v%20sloveniji.pdf> [25. 3. 2012].

ZAHVALA

Priročnik bi le težko dokončala brez pomoči zagnanih in navdušenih mladih znanstvenikov in pedagogov. Zato gre najprej zahvala Maji Jelenčič in Tomažu Skrbinšku, raziskovalcema molekularne biologije volkov, ki sta prispevala del podatkov in besedila za vajo o molekularni genetiki volka. Doroteja Fon je pomagala pri pripravi gradiv za delavnico opazovanja vedenja volka v živalskem vrtu in poskrbela za del risb v gradivu.

Hvala Ireni Furlan, pedagoški vodji v Živalskem vrtu Ljubljana, ki je za pripravo in testiranje gradiv v šoli posodila živalske materiale.

Pri pripravi gradiva so s predlogi in informacijami sodelovali tudi člani projekta Life+ SloWolf: Miha Krofel, Hubert Potočnik in Jasna Mulej.

Avtorji slikovnega materiala: Iztok Tomažič, Tomaž Skrbinšek, Doroteja Fon, Miha Krofel, Wikipedia



Univerza v Ljubljani

