

**UČNO GRADIVO
IN DELOVNI LISTI
ZA UČITELJE**



Ta projekt je prejel sredstva iz programa Evropske unije za raziskave in inovacije Obzorje Evropa v okviru pogodbe o dodelitvi sredstev št. 10108882.



**Funded by
the European Union**

Kolofon

Izdajatelj

DLR Projektträger
53227 Bonn
Nemčija

Idejna zasnova, urejanje in oblikovanje prve izdaje 2016 in druge izdaje 2017

Urad za znanstveno komuniciranje – DLR Projektträger
familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für Kommunikation GmbH

Urejanje in oblikovanje tretje izdaje 2018 in četrte izdaje 2019

Ecologic Institute

Oblikovanje pete izdaje 2020

familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für Kommunikation GmbH

Uredniki

Katrin Knickmeier¹, Katrin Kruse¹, Dennis Brennecke¹,
Alice Nauendorf¹, Tim Kiessling^{1,2}, Martin Thiel²,
Linda Mederake³, Doris Knoblauch³, Carla Lourenço⁴,
Mateja Grego⁵, Oliver Bajt⁵, Uroš Robič⁶

¹ Kiel Science Factory, Nemčija

² Universidad Católica del Norte, Čile

³ Ecologic Institute, Nemčija

⁴ Ciência Viva, Portugalska

⁵ Nacionalni inštitut za biologijo, Morska biološka
postaja Piran, Slovenija

⁶ Inštitut za vode Republike Slovenije, Slovenija

Grafike

familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für Kommunikation GmbH

Fotografije

str. 16: Peter Schleipfer/shutterstock.com,
HUANG Zheng/shutterstock.com,
pitsch22/shutterstock.com,
clearviewstock/shutterstock.com
str. 39: Photografeus/shutterstock.com,
Mrs_ya/shutterstock.com,
Jennifer/adobestock.com,
Richard Fitzer/shutterstock.com,
Mylimages – Micha/shutterstock.com,
CL-Medien/adobestock.com,
seewhatmitchsee/shutterstock.com,
Fotos593/shutterstock.com,
Stock2You/shutterstock.com,
Kochneva Tetyana/shutterstock.com
str. 52: Josephine Julian/adobestock.com,
Firmansyah Asep/shutterstock.com,
Maxim Blinkov/shutterstock.com,
Steffen Foerster/shutterstock.com,
Greg Brave/adobestock.com
str. 60: Alliance/shutterstock.com
str. 61: gabe9000c/adobestock.com,
oscar/adobestock.com,
XXLPhoto/shutterstock.com
str. 62: smile3377/adobestock.com

Zadnja sprememba

Maj 2022

Ta vsebina je objavljena brezplačno kot specializirane informacije zveznega ministrstva za izobraževanje in raziskave. Ni namenjena za prodajo in se ne sme uporabljati za namen volilne kampanje za politične stranke ali skupine.

IZHODIŠČNE INFORMACIJE:

PLASTIC PIRATES – GO EUROPE!

Plastic Pirates – Go Europe! je evropska državljanska znanstvena akcija, v okviru katere šolski razredi in skupine mladih zbirajo vzorce plastike v in ob potokih in rekah ter dokumentirajo svoje rezultate. Zbrane podatke nato analizirajo znanstveniki. Na ta način mladi evropski državljani pomembno prispevajo k raziskavam o stanju evropskih rek ter stopnji in možnih virih onesnaževanja s plastičnimi odpadki. Cilj akcije je okrepiti znanstveno sodelovanje v Evropi, spodbujati vključevanje državljanov v znanost in sodelovanje družbe v evropskem raziskovalnem prostoru ter ozaveščati o zavestnem in skrbnem odnosu do okolja. Kampanjo so leta 2016 kot Plastic Pirates v Nemčiji prvič razvili Kieler Forschungswerkstatt in partnerji s sredstvi BMBF za znanstveno leto 2016*17 - Morja in oceani, od leta 2018

pa se nadaljuje v okviru raziskovalnega cilja »Plastika v okolju«. Med nemškim predsedovanjem EU leta 2020 se je kampanja razširila na države tria predsedujočih Svetu Evropske unije in se v obdobju 2020-2021 izvaja kot skupna kampanja ministrstev za izobraževanje, znanost in raziskave Nemčije, Portugalske in Slovenije. Od januarja 2022 je projekt s podporo Evropske komisije razširjen na druge države članice EU. Več informacij o **Plastic Pirates – Go Europe!** najdete na spletni strani plastic-pirates.eu/sl.



PRAVICA DO UPORABE

Vsa vsebina učnega gradiva in delovnih listov za učitelje, ki se nanaša na projekt **Plastic Pirates – Go Europe!**, ima zaščitene avtorske pravice. To velja tako za tiskano različico učnega gradiva kot za podatke, ki so na voljo za prenos na naslovu **plastic-pirates.eu/sl**. Učno gradivo je na voljo brezplačno in ga je dovoljeno uporabljati samo nekomercialno, kar vključuje reprodukcijo, shranjevanje, tiskanje in urejanje učnega gradiva. Spremembe so dovoljene le, če so neizogibne za doseganje namena uporabe, kot je krajšanje odlomkov besedila. Pomen mora ostati ohranjen. Spremembe pomena so dopustne le, če je mogoče ugotoviti, da izvirna izjava ni bila spremenjena, popačena, preurejena ali zakrita. To velja tudi za posredno poslabšanje vsebine z uporabo v kontekstu, ki ni bil prvotno predvi-

den. Elemente je dovoljeno reproducirati za namene, ki niso navedeni zgoraj, elektronsko ali pisno, v celoti ali po delih in ne glede na obliko samo s predhodnim izrecnim pisnim dovoljenjem podjetja DLR Projektträger. Učno gradivo je zasnovano tako, da jo lahko učitelji in vodje skupin uporabljajo kot glavno kopijo. Dodatne informacije, uporabne povezave in učno gradivo v obliki datoteke PDF so na voljo na naslovu **plastic-pirates.eu/sl**.

UPORABA



Program skupnostne znanosti **Plastic Pirates – Go Europe!** raziskuje problematiko plastičnih odpadkov v okolju in vpliv plastičnih odpadkov, ki se prenašajo v morja po celinskih vodnih poteh. Z uporabo Projektne knjižice, ki služi kot vodnik za vzorčenje, lahko mladi odvzamejo vzorce ob in v tekočih vodah in tako sodelujejo v več skupnih kampanjah v Nemčiji, na Portugalskem, v Sloveniji, v Španiji, v Belgiji, v Avstriji, v Italiji, na Madžarskem, v Litvi, v Grčiji in v Bolgariji. Svoje rezultate pošljejo znanstvenikom v obdelavo.

Projekti skupnostne znanosti dajejo tistim, ki jih zanima znanost, priložnost, da imajo neposredno vlogo v raziskovalnem procesu. V tem primeru je projekt praktično povabilo mladim, da temeljiteje razmislijo o nekem problemu. Ekipe piratov plastike vas bo po družbenih medijih sproti obveščala o znanstvenih analizah:

plastic-pirates.eu/sl/socialwall

Več informacij najdete na:

plastic-pirates.eu/sl

Kazalo vsebine

UVOD

Kolofon	
Uvod	1
Uporaba gradiva	4
Pregled poglavij	6
Izobraževanje za Trajnostni Razvoj – Kaj to Pomeni?	8

1. VEČ KOT SAMO VODA

9

Pomembnost oceana	10
Naloga 1: Spomini na morje	12
Naloga 2: Obisk najglobljega dela Challenger Deep	13
Naloga 3: Na zemljevidu	14
Evropske reke – kjer se morje začne	15
Naloga 4: Najboljši trije	17
Naloga 5: Katera reka kam teče?	17
Prehranjevalni spleti v oceanu, morjih in rekah	18
Naloga 6: Plankton – majhen, a mogočen	20
Naloga 7: Leto za letom	21
Naloga 8: Prehranjevalni splet skozi igro	22
Naloga 9: Kdo se prehranjuje s kom?	24
Naloga 10: Prehranjevalni splet na vašem pragu	24
Naloga 11: Igra s kartami na temo rečnih prostoživečih živalskih vrst	24
Morski tokovi – vse je povezano	26
Naloga 12: Ves čas v gibanju	28

2. RABA ALI ONESNAŽEVANJE

33

Viri iz vode	34
Načini uporabe oceana, morij in rek	35
Naloga 13: Odvisni smo od njega	38
Naloga 14: Kje pristanejo plastični odpadki	39

3. PLASTIČNI ODPADKI – TRAJNA TEŽAVA

41

Potovanje plastičnih odpadkov do morja	42
Naloga 15: Dnevnik plastičnih odpadkov	44
Naloga 16: Kako odpadki pridejo v morje?	44
Plastika – številne oblike in uporabe	46
Naloga 17: Iz česa je plastika?	47
Naloga 18: Plastika kot model	48
Naloga 19: Plavajoča plastika	49
Iskanje dokazov v oceanu – kje so plastični odpadki?	50
Naloga 20: Morja v nevarnosti	52
Naloga 21: Brskanje po pesku	53

4. KAJ LAHKO STORIMO

55

Potrebuje vašo pomoč	56
Naloga 22: Dajati dober zgled – 1. del	57
Naloga 23: Dajati dober zgled – 2. del	57
Več vidikov varstva okolja	58
Naloga 24: Projektno delo: Ponovni razmislek o onesnaževanju s plastiko	60
Razmislek: Ste zdaj pravi pirati plastike?	66
Glosar	67
Pregled nalog in izvornih kopij	68

GRADIVO:

UVODNE OPOMBE

Raztrgana plastična vrečka na obrežju reke ali jogurtov lonček, ki plava v vodi, sta znaka resnih posegov v zelo zapleten sistem oceana. Projekt **Plastic Pirates – Go Europe!** se osredotoča na to težavo s plastičnimi odpadki in njeno prihodnje reševanje, njegov namen pa je seznaniti mlade s splošno tematiko oceanov in kroženja vode.

To učno gradivo in delovni listi, zasnovani v ta namen, so zaradi zgradbe in vsebine, prilagojenih različnim starostnim skupinam, primerni za učence z različnimi stopnjami predhodnega znanja. Po potrebi jih je mogoče tudi preprosto vključiti v posamezni učni načrt.

UPORABA GRADIVA:

Naloge v učnem gradivu in delovnih listih so vsestranske in primerne za učilnico. Ker vsako poglavje deluje samostojno, se poglavja lahko uporabljajo posamično ali v spremenjenem vrstnem redu. Glede na svojo tematsko osredotočenost, potrebe učencev in razpoložljivi čas lahko iz gradiva izberete tudi posamezne naloge. Naloge so različnih stopenj težavnosti, zato jih je morda treba prilagoditi ravni učencev. Na 68. strani boste našli pregled vseh nalog, vključno s predvidenim časom in zahtevnostjo naloge. Učno gradivo in delovni listi so zasnovani tako, da se uporabljajo tako pri standardnih učnih urah kot pri projektnem delu. Področja, na katera se posamezni moduli osredotočajo, so še posebej primerna za večdisciplinarno učenje z vključevanjem drugih predmetov.

IZVORNE KOPIJE

Delovne liste lahko prenesete v obliki črno-belih izvornih kopij s spletne strani

plastic-pirates.eu/sl/material/download

ZGRADBA GRADIVA

Učno gradivo in delovni listi so razdeljeni na štiri poglavja. Uvodno poglavje govori o raziskovanju morij, oceana in rek. Drugo poglavje govori o tem, kako ljudje uporabljajo te vrste voda – in jih onesnažujejo. Sledi tretje poglavje, ki se osredotoča na izvor in vpliv plastičnih odpadkov v morju. Zadnje poglavje ponuja odgovore na vprašanje, kaj lahko vsakdo od nas stori za zaščito naših morij.

Vsako poglavje vsebuje uvod v temo in vrsto nalog ter opombe in rešitve za učitelje. Uvodna besedila opisu-

jejo ključna vprašanja in zgradbo zadevnega poglavja. Predvsem vam kot učitelju dajejo jedrnat povzetek teme, hkrati pa so napisane tako, da jih je mogoče uporabiti kot uvod v učno uro.

Odseki z nalogami so zasnovani kot izvirne kopije in vsebujejo naloge, prilagojene posamezni temi. Na koncu vsakega poglavja so dodatne informacije o zasnovi poglavja in izvedbi nalog pri pouku.

Uvod

Naloge

Opombe in rešitve za učitelje





1. POGlavJE

VEČ KOT SAMO VODA

Veliko jih meni, da so morja in ocean le malo več kot kraj, kamor se odpravijo na dopust in kjer lahko naredijo čudovite fotografije sončnega zahoda. Toda svetovna morja so veliko več kot to. Sestavljajo več kot dve tretjini zemeljskega površja in so dom nešteti vrst rastlin in živali. Kaj bi, na primer, naredili brez fitoplanktona, ki je osnova morskega prehranjevalnega spleta in je vir več kot polovice kisika v ozračju?

Ni mogoče preceniti pomembnosti občutljivih ekosistemov, ki jih najdemo v oceanu – tudi če ne živite ob morju, morje še vedno vpliva na vaš vsakdan. Ali nosite poletno obleko ali zimski plašč? Na vašo odločitev vpliva ocean, saj določa podnebje. Na enak način tudi celinske pokrajine vplivajo na ocean, saj se morje tam začne: z rekami ne prihaja v ocean samo voda, temveč tudi pesek in smeti, kot so plastični odpadki.

2. POGlavJE

RABA ALI

ONESNAŽEVANJE

Ocean ni le lep, ampak tudi izjemno uporaben. Uživamo ribje palčke, ki so narejene iz polaka, ulovljenega v morju. Nosimo oblačila, ki so bila prepeljana po oceanu. Svoje avtomobile polnimo z bencinom, ki je pridobljen iz surove nafte iz globokomorskih nahajališč. Svoje mobilne telefone polnimo z električno energijo, ustvarjeno na vetrnih elektrarnah na morju. In v prihodnosti se bo baker, ki ga vsebujejo naši mobilni telefoni, lahko delno pridobil iz oceana iz manganovih gomoljev.

Ribe so glavni vir beljakovin za ljudi v mnogih državah. Poleg tega se marsikje morska voda predeluje v pitno vodo. Ta (čezmerna) raba je včasih neposreden vzrok onesnaženja, kot je razlitje nafte ali kemikalij v vodo. Najpogosteje pa onesnaženje oceana izvira s kopnega. Na primer, gnojila povzročajo velik problem, prav tako plastični odpadki.



3. POGLAVJE

PLASTIČNI ODPADKI – TRAJNA TEŽAVA

Ni dvoma: plastika je praktičen material. Je preprosta za oblikovanje, odporna in zelo dolgo obstojna. Morda predolgo? Da plastična steklenica razpade, lahko traja stoletja. Vsako minuto se v ocean odvrže toliko plastike, da bi z njo lahko napolnili tovornjak za smeti. V našem oceanu že plavajo plastični odpadki v obliki zaplat v velikosti srednje Evrope. Nekateri raziskovalci pričakujejo, da bi do leta 2050 teža plastičnih odpadkov v oceanu lahko preseгла težo vseh rib v njem. Celo ribe jedo plastiko, kar pomeni, da lahko prek našega prehranjevalnega spleta pride plastika tudi do nas.

O vplivih plastike na ljudi in živali je bilo izvedenih zelo malo raziskav. Za učinkovit boj proti temu problemu so potrebne dodatne raziskave o porazdelitvi odpadkov in njihovih virih.



4. POGLAVJE

KAJ LAHKO STORIMO?

Številni so šokirani in žalostni, ko vidijo morske ptice ali kite, sestradane do smrti, ker so imeli želodec poln plastike. Dobra novica je, da se v zvezi s tem že nekaj počne. Številne organizacije in pobude se borijo za zaščito oceana, s čimer nas navdihujejo.

Zavedanje o problemu se v družbi povečuje počasi, a vztrajno. To je izjemno pomembno. Združeni narodi so zastavili trajnostne cilje, vendar mora vsak od nas sodelovati pri njihovem doseganju in znova razmisliti o svojih dejanjih. Ali je res treba vsako leto kupiti nov pametni telefon? Bi lahko še vedno nakupovali brez plastičnih vrečk? Kdo je odgovoren za odpadke, ki jih proizvedemo? To so vprašanja, ki bi si jih morali zastaviti vsi. Kljub temu pa ne smemo pozabiti na dobro novico v zvezi s problemom plastike: gre za rešljiv problem. Rešimo ga!

IZOBRAŽEVANJE ZA TRAJNOSTNI RAZVOJ – KAJ TO POMENI?

Moja dejanja imajo posledice, ne samo zame in za moje okolje, ampak tudi za druge ljudi – danes in v prihodnosti. Sedanjost lahko pomagam oblikovati tako, da bodo tudi prihodnje generacije lahko še vedno dobro živele – to je temeljno sporočilo, ki ga želi izobraževanje za trajnostni razvoj sporočiti in oživiti.

Izobraževanje za trajnostni razvoj daje vpogled v globalna vprašanja in izzive, kot so podnebne spremembe in svetovna pravičnost ter zapleteni gospodarski, okoljski in družbeni vzroki teh težav. Pri tem vedno poskuša te težave povezati z osebnimi okoliščinami učencev in spodbujati izkušnjo samoučinkovitosti pri razvijanju možnih rešitev.

Cilj izobraževanja za trajnostni razvoj je omogočiti posameznikom, da pridobijo sposobnost vplivanja na dogajanje. To opisuje zmožnost uresničevanja spoznanj o trajnostnem razvoju z dejanji in proaktivnega oblikovanja prihodnosti, kar vključuje lastno odgovornost. Ta izobraževalni etos vključuje jasno razumevanje, da je za spodbujanje tovrstnih znanj in veščin potrebno večdisciplinarno delovanje.

Pregled izobraževanja za trajnostni razvoj najdete na: <https://www.unesco.org/en/education/sustainable-development> (angleško).

VEČ KOT SAMO

VODA

1. POGLAVJE



Uvod

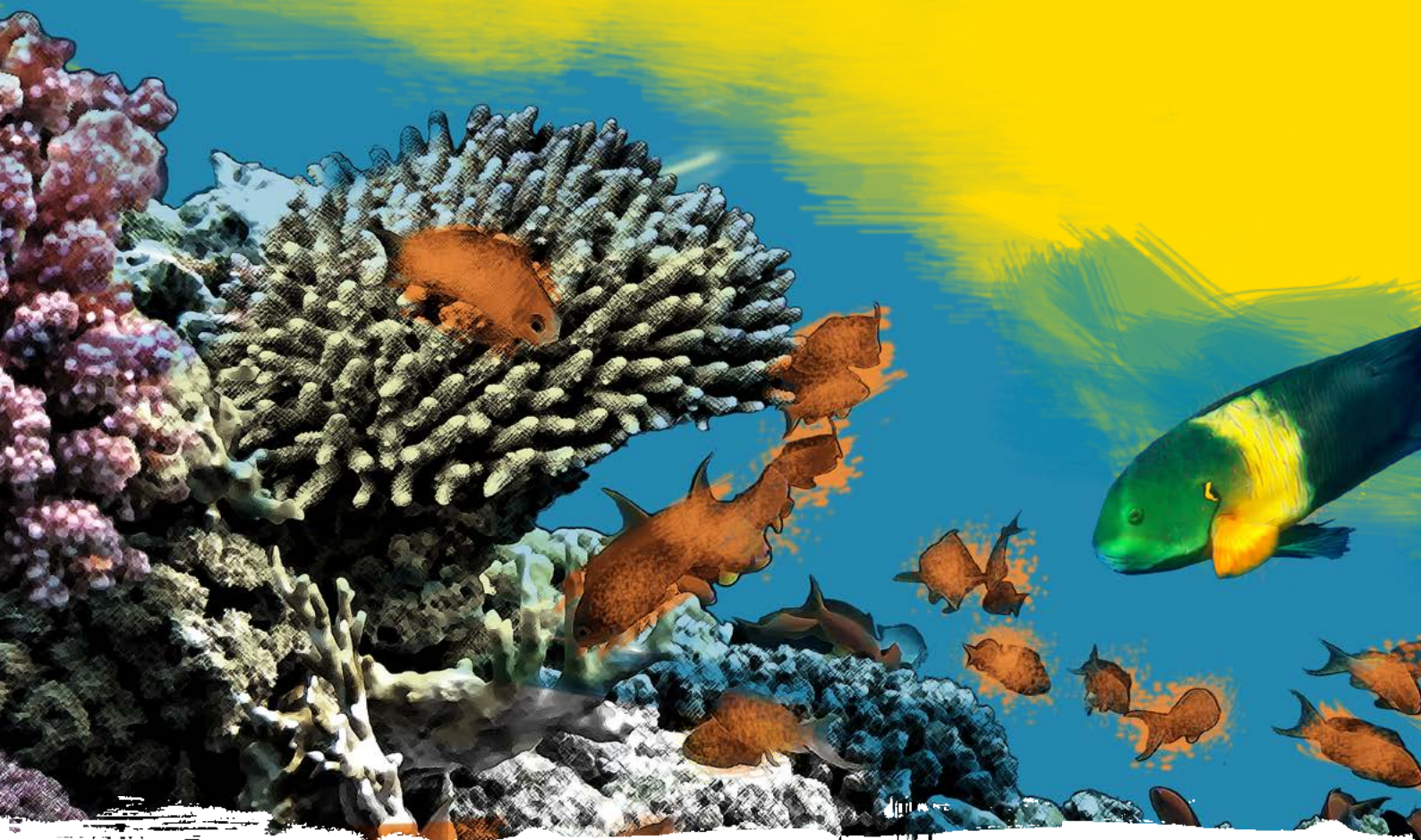
POMEMBNOST OCEANA

Več kot samo voda

Morska voda prekriva dve tretjini Zemljinega površja. Zaradi nje je Zemlja, če jo pogledamo iz vesolja, moder planet. Morja in oceanske kotline so največji povezani habitat na našem planetu. So ključni za podnebje in življenje na Zemlji.

So habitat in vir hrane za številne organizme. Človek je odvisen od intenzivne rabe svetovnih morij. Morje človeku zagotavlja tako hrano kot naravne vire. Uporablja ga tudi kot prometno pot. Več kot polovica svetovnega prebivalstva živi na obalnih območjih. In, ne nazadnje, nam ocean nudi zadovoljstvo v obliki plavanja in deskanja, preživljanja časa plaži in križarjenja. Ne glede na to, ali živimo na obali ali v notranjosti, smo vsi povezani z oceanom.

Hkrati pa je ocean ogrožen. Ena izmed groženj je onesnaževanje s plastičnimi odpadki. Znanstveniki želijo podrobneje raziskati, od kod prihajajo plastični odpadki, preden vstopijo iz rek v ocean. To je razlog, da bodo učenci sodelovali v preiskovanju evropskih rek kot del kampanje Plastic Pirates – Go Europe! Vse reke se namreč izlivajo v ocean.



Morje znanja: osupljiva dejstva o oceanu

1. Povprečna globina oceana je 3800 metrov. Najgloblje točke so oceanski jarki, ki sestavljajo zgolj dva odstotka morskega dna. Z globino 11.034 metrov je najgloblja točka v oceanu Marianski jarek v Tihem oceanu. Znan je kot Challenger Deep.
2. Večina svetlobe lahko prodre samo do približno 200 metrov pod gladino vode. V oceanu je tako večinoma popolna tema.
3. Manj kot pet odstotkov oceana je bilo podrobno kartiranega. Obstajajo boljši zemljevidi Marsa kot morskega dna.
4. Najdaljša gorska veriga na svetu je v morju. Znana je kot Srednjeoceanski hrbet in poteka po sredini Atlantskega oceana ter po morskem dnu Indijskega in Tihega oceana. Dolga je več kot 60.000 kilometrov.
5. Kar 97 odstotkov vode na Zemlji je slane. Zgolj tri odstotke je sladke vode, manj kot en odstotek je pitne vode.
6. Sinji kit je največje živo bitje na Zemlji. Največji izmerjeni primerek je bil dolg 33 metrov. Srce sinjega kita je velikosti majhnega avtomobila.
7. Veliki koralni greben ob avstralski obali je največji koralni greben na svetu in je viden celo iz vesolja.
8. Ligenj ima tri srca. Osrednje srce, ki črpa kri v možgane in telo, ter dve škržni srca, ki zagotavljata, da se kri lahko hitro usmeri v dihalne organe.
9. Več kot polovico kisika v zemeljskem ozračju proizvede rastlinski plankton (fitoplankton) – drobne alge, ki lebdi v oceanu.
10. En liter morske vode v povprečju vsebuje 35 gramov soli. To je dovolj soli, da pokrije celotno kopno s 40 nadstropij visokim kupom soli.



Izvorna kopija

POMEMBNOST OCEANA

Morda ste bili na počitnicah na morju, morda je bil kdo v vaši družini ali kdo od prijateljev. Ali pa morda celo živite blizu obale. Naslednja naloga je povezana s tem.

NALOGA 1:



Spomini na morje

Dodajte fotografije ali slike svojih počitnic na morju in opišite čas, ki ste ga tam preživeli.

Česa se spominjate?

Kaj vas je resnično navdušilo?

Ob čem ste se zamislili?

Če še niste obiskali morske obale, povprašajte, ali jo je kdo v vaši družini in ali ima kakšno fotografijo. V revijah in na spletu lahko poiščete fotografije oceana ter jih nalepite na predvidena mesta.

Na fotografijah poiščite namige o oceanu,

npr. namige o temperaturi vode. Katere rastline in živali običajno živijo tam?

Primerjajte svoje fotografije in ugotovitve skupine.

Poiščite podobnosti in razlike med različnimi slikami morja.

PRIMERJAVA:



Izvorna kopija

DEJSTVA O OCEANU

Če gledate Zemljo iz vesolja, boste takoj opazili, da je vode več kot kopnega. Voda pokriva več kot 70 odstotkov površine planeta, kopenske površine je manj kot 30 odstotkov. Živimo na modrem planetu, ki bi ga v resnici morali imenovati voda, in ne zemlja.

Ko govorimo o oceanu, v resnici mislimo na pet velikih oceanskih kotlin, ki so vse med seboj povezane. Tihi ocean je največja oceanska kotlina, ki vsebuje skoraj polovico vse vode. Poleg oceanskih kotlin so tudi manjša morja, kot so Sredozemsko morje, Črno morje, Severno morje in Baltsko morje.

NALOGA 2:



Obisk najglobljega dela Challenger Deep

Najglobljo točko v svetovnem oceanu je doslej doseglo trinajst ljudi. Poiščite Challenger Deep na globusu ali zemljevidu sveta. Poiščite imena teh globokomorskih raziskovalcev, njihove poklice in leta odprav, v katerih so se s podmornicami spustili v globino. Svoje ugotovitve vpišite v preglednico in jih primerjajte s sošolko oziroma sošolcem v paru.

Ime in priimek	Poklic	Leto odprave

NALOGA 3:**Na zemljevidu**

Vzemite atlas in si поблиže oglejte ocean. Na priloženi zemljevid sveta in v preglednico vpišite te podatke:

- Naštejte vseh pet velikih oceanskih kotlin.
- Navedite površino posameznih oceanskih kotlin (razen manjših morij) in koliko vode vsebuje vsaka.
- Naštejte tri velike reke, ki se izlivajo v te oceanske kotline.
- Raziščite, kako ljudje uporabljajo ocean. Kakšne vrste uporabe vam padejo na misel? Domislite se znaka za vsako vrsto uporabe in ga dodajte na ustrezno mesto na zemljevidu sveta, npr. znak za ribolov v Severnem Atlantskem oceanu.

Oceanska kotlina	Površina v milijonih km ²	Prostornina v milijonih km ³	Reke

IZPOLNITE**OPOMBA**

Zemljevid sveta je treba med kopiranjem povečati na 200 odstotkov.

LEGENDA

Uvod

EVROPSKE REKE – KJER SE MORJE ZAČNE

Lepota rek

Reke povezujejo vso Evropo – od potočkov do velikih rek. Donava, ki teče skozi deset držav, je ena najdaljših evropskih rek. Od izvira do ustja, kjer se Donava izliva v Črno morje, je 2.850 km. Reke so življenjski prostor in vir hrane za raznolike rastlinske in živalske vrste. Primer značilne evropske vrste, ki jo najdemo v bližini rek, je vodomec. Ta majhna živobarvna ptica se prehranjuje z drobnimi ribami ali ličinkami, ki jih lovi tako, da se z razgledne točke na obrežju potopi v reko in jih zgrabi. Čeprav je evropska populacija vodomca stabilna, se vrsta spoprijema z izginjanjem habitata, na primer zaradi izravnave rečnih strug.

Videz reke se med njenim izvirom in ustjem večkrat spremeni. Kar se začne kot hrupen in hitro tekoč potok, postopoma postane umirjen kanal, ki se sčasoma izteka v morje. Izvir reke je pogosto v gorskem predelu. Ker je zemljišče na takem območju izredno strmo, podzemna voda, ki priteka iz izvira, hitro teče navzdol. Hitrost pretoka je tako v zgornjem toku reke sorazmerno velika. Ker ima hitro tekoča voda veliko moč, se z njo prenašajo majhni delci, pesek in prod. V zgornjem toku je rečna struga sestavljena predvsem iz velikih, težkih kamnin.

Ko reka teče od zgornjega do spodnjega toka, se hitrost pretoka stalno zmanjšuje. V spodnjem toku in ustju postane širša. V skrajnih primerih se oblikuje delta v obliki črke V (glejte diagram na 16. strani). Ker je hitrost pretoka na tem delu reke zelo majhna, se kamni in droben pesek (sediment), ki so pripotovali z reko, zdaj odlagajo. Toda reke prenašajo v ocean tudi vse vrste odpadkov. Znanstveniki želijo ugotoviti, kje večina odpadkov vstopa v reke, kako odpadki vstopajo v reke in kako se pri tem spreminjajo.

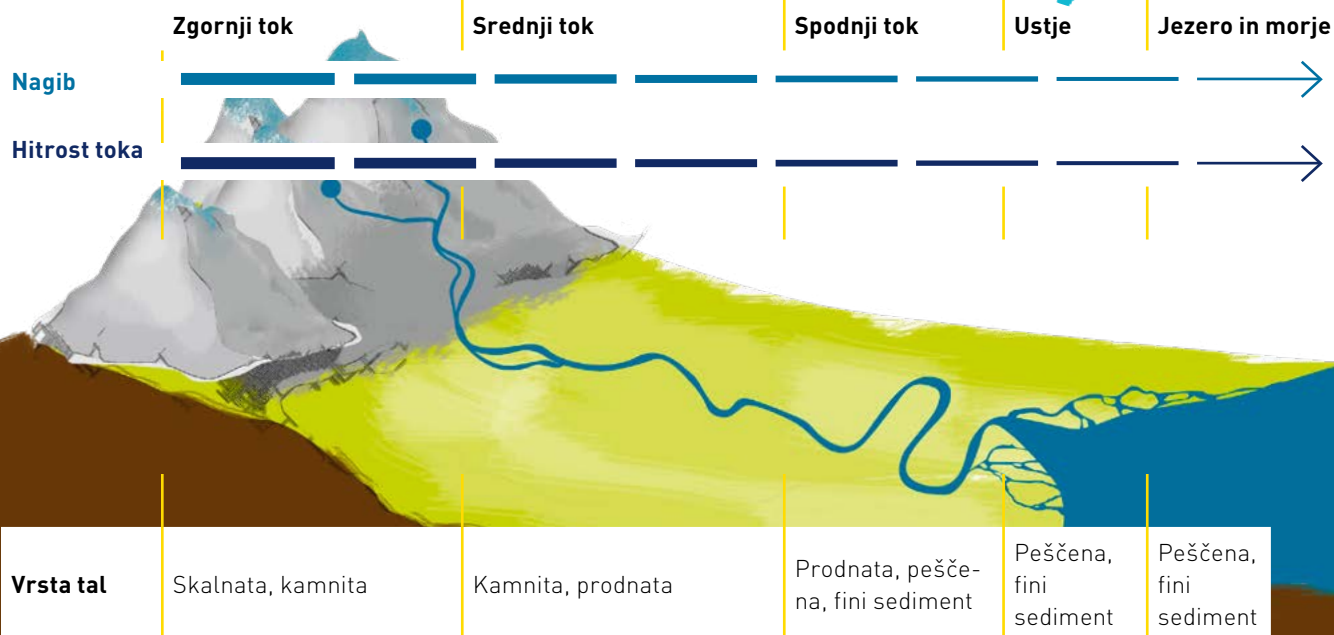


Izvorna kopija

EVROPSKE REKE – KJER SE MORJE ZAČNE

Vsi ne živite ob morju. Morda pa je vaš domači kraj povezan z morjem preko rek. Te naloge vam bodo pomagale spoznati reke, ki jih najdemo v Evropi.

Vse reke se spreminjajo na podoben način. Ločimo zgornji, srednji in spodnji tok.



NALOGA 4:**Najdaljše tri**

Ustvarite profile treh najdaljših rek v svoji državi.

Ime reke: _____

Dolžina: _____

Ustje: _____

Izvir: _____

Ime reke: _____

Dolžina: _____

Ustje: _____

Izvir: _____

NALOGA 5:**Katera reka kam teče?**

Spoznajte več rek v Evropi, tako da pripravite kviz. Razdelite se v štiri skupine in za pomoč uporabite atlas. Vsaka skupina naj pripravi pet vprašanj; spodaj je nekaj primerov v pomoč. Posamezna skupina postavlja vprašanja, ko je na vrsti, pri čemer dobi točke tisti, ki prvi odgovori pravilno.

1. Skozi katero jezero teče reka Ren?

2. Skozi katero od naštetih držav Donava NE teče?

Madžarska	☐	Francija	☐
Slovenija	☐	Nemčija	☐
Avstrija	☐		

3. Kako se imenuje reka, ki teče skozi München?

4. Kako se imenuje reka, ki teče skozi Porto?

5. Kako se imenuje reka, ki teče skozi Ljubljano?

6. Katera je najdaljša reka na Iberskem polotoku?

7. Katera reka v Evropi ima največji pretok?

Ime reke: _____

Dolžina: _____

Ustje: _____

Izvir: _____

Uvod

PREHRANJEVALNI SPLETI V OCEANU, MORJIH IN REKAH

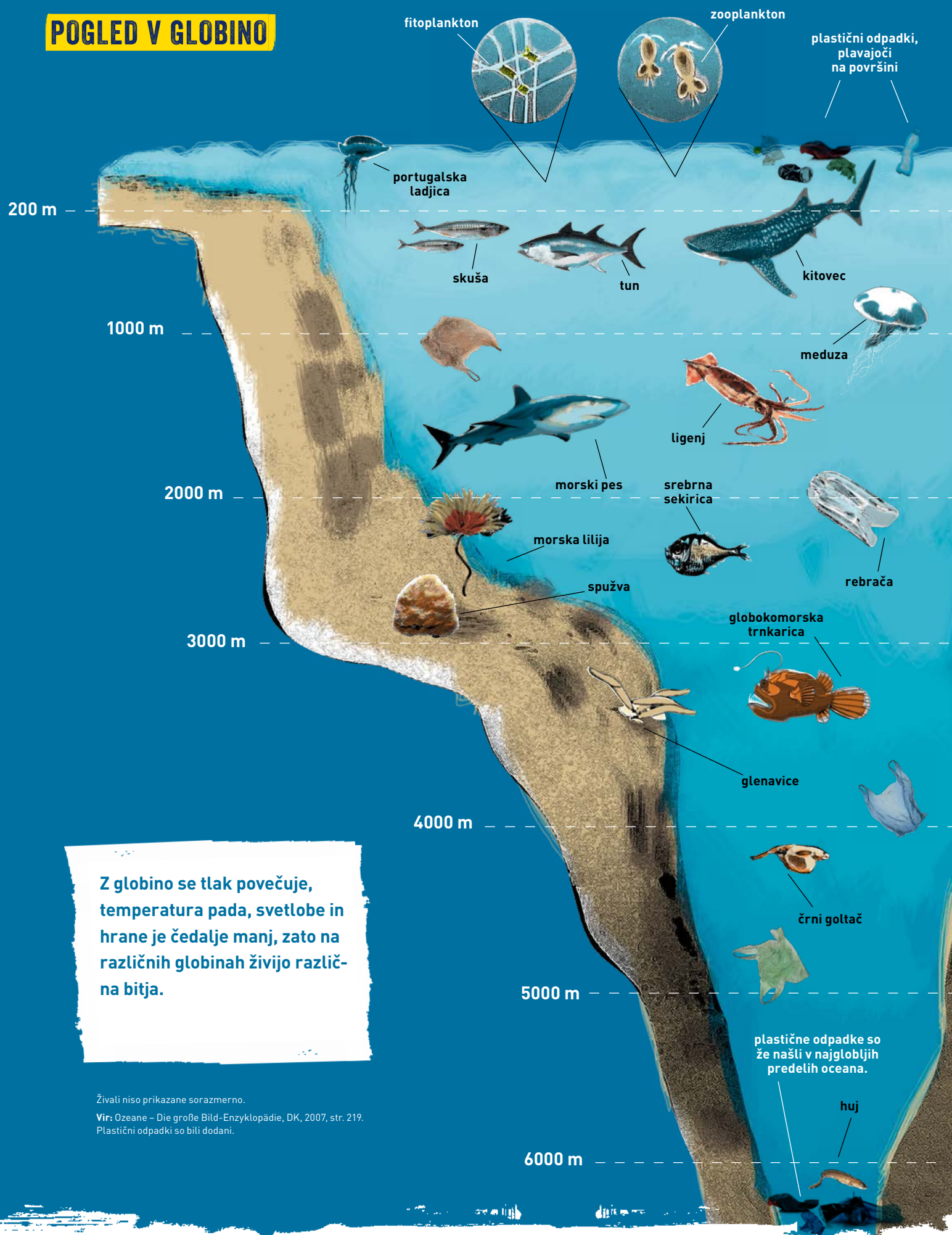
Prostoživeče živalske in rastlinske vrste ter življenjske razmere v oceanu

Ocean tvori ogromen povezan habitat. V tem habitatu domuje združba rastlinskih in živalskih organizmov, pa tudi bakterij. Ocean lahko razdelimo na veliko različnih ekoregij, ki se razlikujejo glede na življenjske razmere. Poleg zemljepisne širine imajo različni dejavniki, kot so svetloba, tlak, temperatura, tokovi in slanost, ključno vlogo pri določanju, kje živijo določeni organizmi. Za rastline je sončna svetloba najpomembnejši dejavnik, saj tako velike alge (makroalge) kot mikroskopsko majhne alge (fitoplankton) uporabljajo energijo za fotosintezo. Fotosinteza proizvaja sladkor in kisik. Ker je ocean dom velikemu številu fitoplanktona, je količina proizvedenega kisika ustrezno velika. Več kot polovica kisika v ozračju izvira iz fitoplanktona.

Fitoplankton ima še eno pomembno vlogo. Ker proizvaja lastno energijo, služi kot hrana za živali, ki jih najdemo v svetovnih morjih, in je zato temelj morskega prehranjevalnega spleta (glejte diagram prehranjevalnega spleta na 21. strani). Strokovno ga imenujemo proizvajalec. Porabniki jedo proizvajalce. Fitoplankton je hrana za živalski plankton (zooplankton), skupino, ki vključuje majhne rake, ki plavajo v vodi, ličinke rib in školjke. Zooplankton je hrana za manjše ribe, ki so plen večjih organizmov, na primer morskih psov in delfinov. Glede na območje posameznega morja se zaradi številnih povezav med plenilci in plenom prehranjevalni spleti lahko močno razlikujejo med seboj. Življenjske razmere, ki določajo sestavo ekosistemov, se ne razlikujejo samo glede na posamezno območje, ampak tudi glede na globino (glejte diagram na 19. strani).

Vendar pa živa bitja niso medsebojno soodvisna samo v oceanu. Ekosistemi, ki jih najdemo v rekah, so lahko prav tako zapleteni in različno zgrajeni, odvisno od okoljskih razmer.

POGLED V GLOBINO



Z globino se tlak povečuje, temperatura pada, svetlobe in hrane je čedalje manj, zato na različnih globinah živijo različna bitja.

Živali niso prikazane sorazmerno.

Vir: Ozeane – Die große Bild-Enzyklopädie, DK, 2007, str. 219. Plastični odpadki so bili dodani.

Izvorna kopija

PREHRANJEVALNI SPLET OCEANA

Naslednja naloga je priložnost, da spoznate neverjetno zanimiv prehranjevalni splet v oceanu.

NALOGA 6:

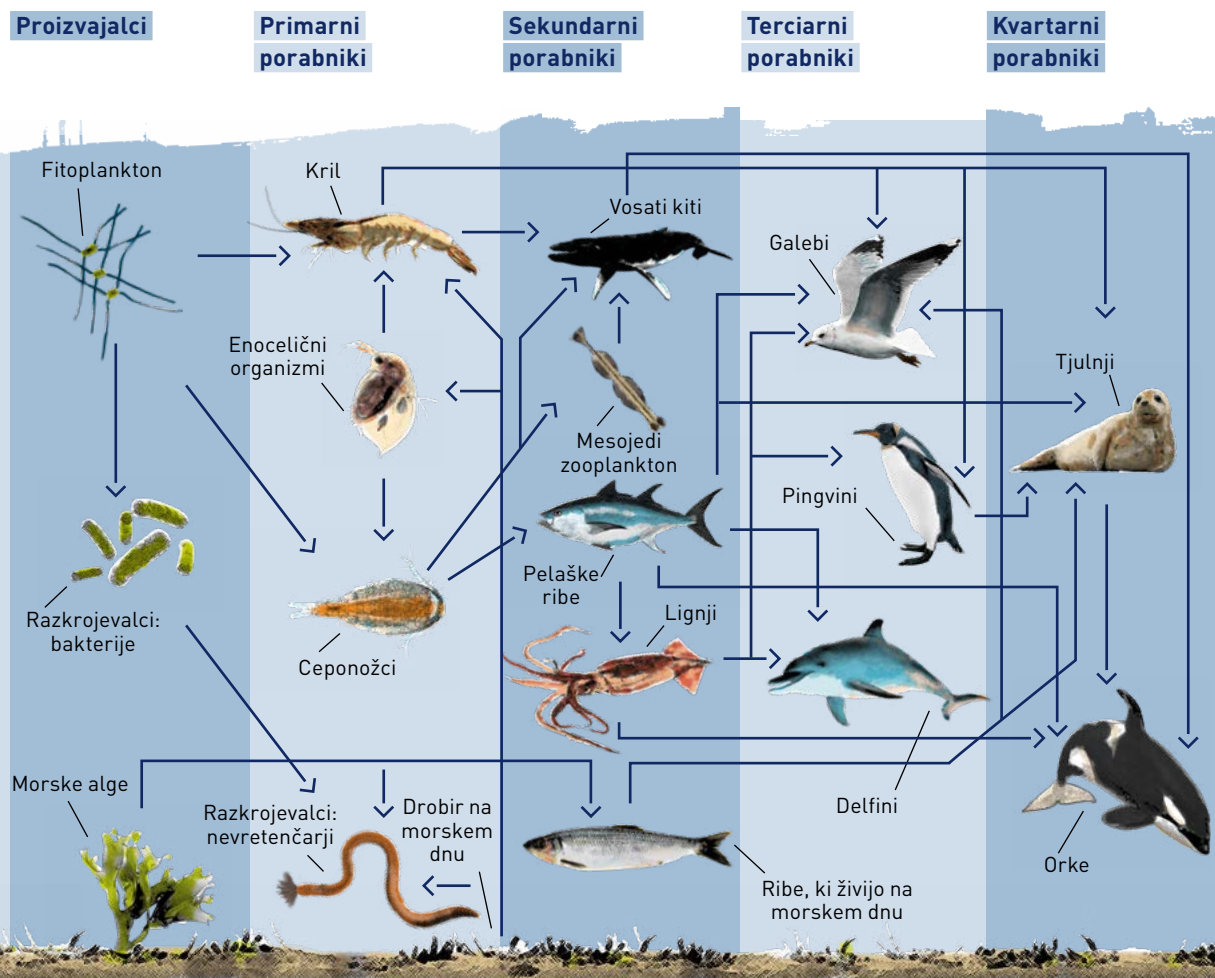


Plankton – majhen, a mogočen

1. Poiščite fotografije fitoplanktona in zooplanktona (v knjigi ali na spletu). V oba prazna prostora narišite en primer in svojo risbo označite z imenom ustreznega organizma. **Kaj ste izvedeli o tem organizmu?**



2. Oglejte si spodnji diagram o prehranjevalnem spletu na Antarktiki. Kakšno vlogo ima fitoplankton v prehranjevalnem spletu? Zakaj je to prehranjevalni splet in ne prehranjevalna veriga?



Živali niso prikazane sorazmerno.

Vir: Ozeane – Die große Bild-Enzyklopädie, DK, 2007, str. 212.

NALOGA 7:

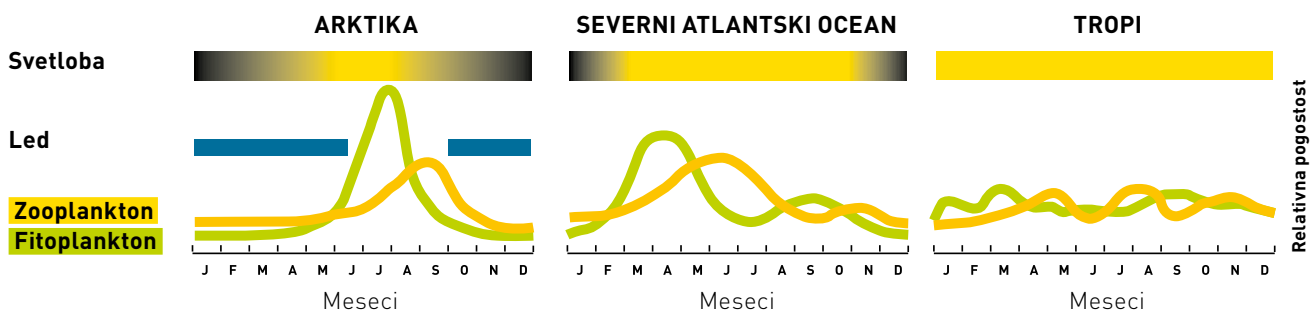


Leto za letom

Količina in sestava planktona na posameznem območju morja se spreminjata z letnimi časi. Nanju vplivajo različni dejavniki.

S spodnjim diagramom pojasnite letni cikel proizvodnje planktona v tropskih morjih, zmernih zemljepisnih širinah in polarnih pokrajinah.

Sezonskost



Sezonska porazdelitev fitoplanktona in zooplanktona na različnih zemljepisnih širinah.
Vir: Faszination Meeresforschung, Hempel, Hempel and Schiel, Hauschild, 2006, str. 29.

NALOGA 8:**Prehranjevalni splet skozi igro**

Da bi sami izkusili zapletene povezave v prehranjevalnem spletu, boste prevzeli vlogo morske zvezde, planktona in delfina.

Kaj potrebujemo:

- karte za igranje vlog
- različni klobčiči volne (različne barve, če je mogoče)

1. Vsak vzame po eno karto, poišče svoj plen in plenilce ter se postavi poleg njih. Drugi igralci morajo videti karte, ki ste jih izbrali. Kaj opazite?
2. Oblikujte krog. Najprimernejša za to sta šolsko igrišče ali velik odprt prostor.

3. Oseba, ki je izbrala karto s fitoplanktonom, stoji na sredini kroga in drži začetni konec prvega klobčiča volne.
4. Klobčič volne vrže igralcu, katerega karta je povezana s planktonom v prehranjevalnem spletu. Ta igralec drži en konec niti volne in ga vrže naslednjemu povezanemu organizmu v prehranjevalnem spletu. S tem nadaljujte, dokler ne pridete do plenilca na vrhu ali končnega porabnika. Celotni postopek ponovite z drugim klobčičem volne.
5. Nadaljujte, dokler vsi igralci ne držijo vsaj ene niti v svojih rokah. Kaj opazite?

OBREŽNA RAKOVICA**Prehranjuje se:**

s školjkami, polži, mnogoščetinci, majhnimi rakovicami

Hrana za:

obrežne rakovice so hrana številnim živalim, na primer večjim ribam in morskim pticam.

TRSKA**Prehranjuje se:**

s peščenimi kozicami, morskimi zvezdami, klapavicami

Hrana za:

tjulnje, delfine

KLAPAVICA**Prehranjuje se:**

s fitoplanktonom, zooplanktonom

Hrana za:

morske zvezde, rečne galebe, rakovice

SKUŠA**Prehranjuje se:**

z zooplanktonom

Hrana za:

delfine, večje ribe



PEŠČENA KOZICA



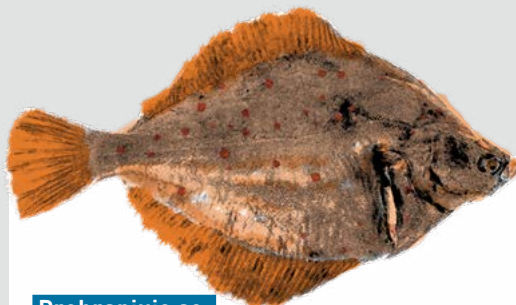
Prehranjuje se:

z zooplanktonom

Hrana za:

tjulnje, morske plošče

MORSKA PLOŠČA



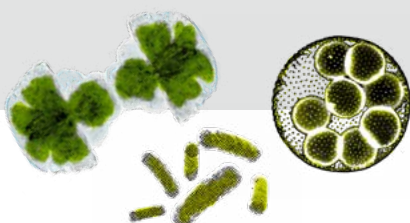
Prehranjuje se:

s klapavicami, peščenimi kozicami

Hrana za:

plenilske ribe

FITOPLANKTON



Fitoplankton proizvaja svojo hrano s pomočjo sončne svetlobe in ogljikovega dioksida.

Hrana za:

zooplankton, vitičnjake, klapavice

ZOOPLANKTON



Prehranjuje se:

s fitoplanktonom

Hrana za:

klapavice, vitičnjake, sledi

DELFIN



Delfine ogroža človek.

Prehranjuje se:

z ribami, hobotnicami, lignji, sipami

PLASTIČNI DELCI



Izvorna kopija

REČNE PROSTOŽIVEČE

ZIVALSKKE IN RASTLINSKE VRSTE

Živa bitja niso medsebojno soodvisna samo v oceanu. Ekosistemi, ki jih najdemo v rekah, so lahko prav tako zapleteni in različno zgrajeni, odvisno od okoljskih razmer.

NALOGA 9:



Kdo se prehranjuje s kom?

Prikažite, kako raznolik je rečni prehranjevalni splet, tako da spodaj navedete, kdo se prehranjuje s kom.

Narišite puščice med plenilci in njihovim plenom.

Ceponožci



Smuč



Zelene alge
Micrasterias rotata



Postranica



Siva čaplja



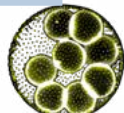
Ščuka



Rdečeperka



Zelene alge
Volvox



Ličinka mladoletnice



Vodna bolha



NALOGA 10:



Prehranjevalni splet na vašem pragu

Raziščite, katere živali običajno opazate v rekah v svoji okolici. Natisnite slike teh živali ali napišite njihova imena na list papirja. S puščicami povežite plenilce z njihovim plenom (kot pri nalogi 9).

Poskrbite, da boste vključili vrste živali na vseh ravneh prehranjevalnega spleta, na primer: primarne proizvajalce, kot so fitoplankton, zooplankton, ribe, ki jedo plankton, ptice, ki jedo ribe.

NALOGA 11:



Igra s kartami na temo rečnih prostoživečih živalskih vrst

Razdelite se v skupine po tri.

Na priloženih kartah izdelajte profil imenovane živalske vrste skupaj z risbo na hrbtni strani. Vsak igralec izbere štiri živali:

Potočna postrv
Sladkovodni rak
Ščuka
Navadni močerad
Bober
Kormoran

Evrazijska vidra
Siva čaplja
Vodomec
Losos
Belouška
Labod grbec

Izrežite svoje profile in jih pomešajte s profili, ki so jih naredili drugi igralci. Začnite igrati. Odločite se, ali bodo v vsaki od petih skupin zmagovalne visoke ali nizke vrednosti (velikost, prehrana, življenjska doba, starost, pri kateri je dosežena spolna zrelost, in teža).

Na primer: največja žival premaga najmanjšo, mesojedec premaga rastlinojedca, žival z najkrajšim časom do spolne zrelosti premaga žival, pri kateri traja najdlje, da doseže spolno zrelost.





Vrsta: 	Vrsta: 	Vrsta: 	Vrsta:
Velikost: 	Velikost: 	Velikost: 	Velikost:
Prehrana: 	Prehrana: 	Prehrana: 	Prehrana:
Življenjska doba: 	Življenjska doba: 	Življenjska doba: 	Življenjska doba:
Starost, pri kateri je dosežena spolna zrelost: 	Starost, pri kateri je dosežena spolna zrelost: 	Starost, pri kateri je dosežena spolna zrelost: 	Starost, pri kateri je dosežena spolna zrelost:
Teža: 	Teža: 	Teža: 	Teža:
Vrsta: 	Vrsta: 	Vrsta: 	Vrsta:
Velikost: 	Velikost: 	Velikost: 	Velikost:
Prehrana: 	Prehrana: 	Prehrana: 	Prehrana:
Življenjska doba: 	Življenjska doba: 	Življenjska doba: 	Življenjska doba:
Starost, pri kateri je dosežena spolna zrelost: 	Starost, pri kateri je dosežena spolna zrelost: 	Starost, pri kateri je dosežena spolna zrelost: 	Starost, pri kateri je dosežena spolna zrelost:
Teža: 	Teža: 	Teža: 	Teža:
Vrsta: 	Vrsta: 	Vrsta: 	Vrsta:
Velikost: 	Velikost: 	Velikost: 	Velikost:
Prehrana: 	Prehrana: 	Prehrana: 	Prehrana:
Življenjska doba: 	Življenjska doba: 	Življenjska doba: 	Življenjska doba:
Starost, pri kateri je dosežena spolna zrelost: 	Starost, pri kateri je dosežena spolna zrelost: 	Starost, pri kateri je dosežena spolna zrelost: 	Starost, pri kateri je dosežena spolna zrelost:
Teža: 	Teža: 	Teža: 	Teža:

Uvod

MORSKI TOKOVI – VSE JE POVEZANO

Ocean je v gibanju

Morska voda je ves čas v gibanju. Prenašajo jo tokovi, ki povezujejo vse oceane. Ločimo med tokovi, ki prenašajo vodo na površini, in tokovi, ki prenašajo vodo v globini. Številni površinski in globokomorski tokovi se združijo v globalni oceanski tok in tako prenašajo vodo po vsem svetu. Govorimo o tako imenovanem globalnem »tekočem traku« (ali, strokovno poimenovano, termohalinski cirkulaciji vodnih mas), ki povezuje štiri svetovne oceane od petih. Ena molekula vode, ki potuje po tem globalnem »tekočem traku«, potrebuje približno 1000 let, da obkroži svet.

Pomembnost oceana za svetovno podnebje

Zemlja prejema energijo od sonca. Količina sončne energije, prejete na določenem območju, je odvisna od zemljepisne širine, to je oddaljenosti od ekvatorja. Na primer, tropi dobijo več sončne svetlobe kot severna in južna območja. Severni in južni tečaj prejmeta najmanj sončne energije.

Motor, ki poganja globalni »tekoči trak«, tvori veliko različnih dejavnikov, kot so temperatura, slanost, veter in gostota vode. Ocean shranjuje energijo iz sončne svetlobe in jo prenaša z močnimi tokovi od ekvatorja do severnega in južnega tečaja. Voda se na Arktiki in Antarktiki znova ohladi. Potopi se v globino (hladna voda je težja od tople vode), kar povzroča hladne globokomorske tokove. Ti tokovi nato prenašajo vodo nazaj do ekvatorja, kjer se znova segreje in dvigne.

Globalnega »tekočega traku« ne smemo gledati ločeno od zemeljskega ozračja, saj ozračje in oceanski tokovi vplivajo drug na drugega. Nevihte premikajo vodo in zato lahko prav tako ustvarjajo tokove. Pomembno je tudi izhlapevanje.

Povzroča, da voda prehaja iz morja v ozračje. V obliki padavin (dež in sneg) se nato vrača v morje ali na kopno.

Na podnebje v Evropi vpliva medsebojno delovanje morja in ozračja. Topel Zalivski tok, ki v Evropo prihaja iz Mehiškega zaliva, je eden najmočnejših tokov svetovnih morij. Prenaša toplo vodo iz tropov v Evropo in deluje takorekoč kot toplotna črpalka za celino.

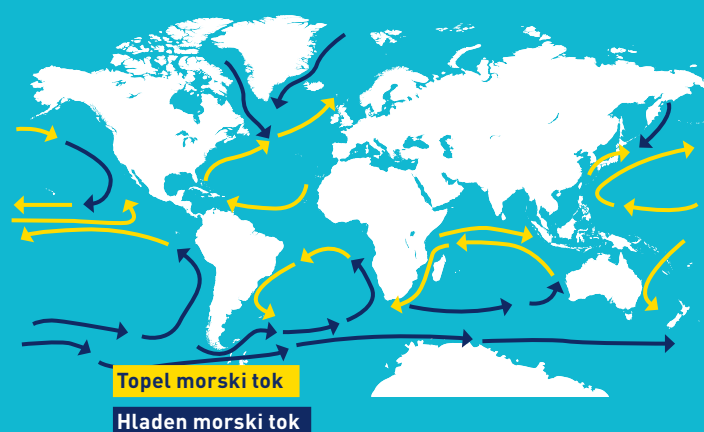
Vreme in podnebje? Razlika je pomembna!

Vreme je izraz za kratkotrajne spremembe ozračja (npr. vročina, stopnja oblačnosti, suša, sonce, veter, dež). Vreme se lahko spremeni v nekaj minutah, urah, dneh in tednih. Podnebje se nanaša na dolgoročne vremenske razmere in vzorce na nekem območju (vsaj 30 let).

Globalni »tekoči trak«



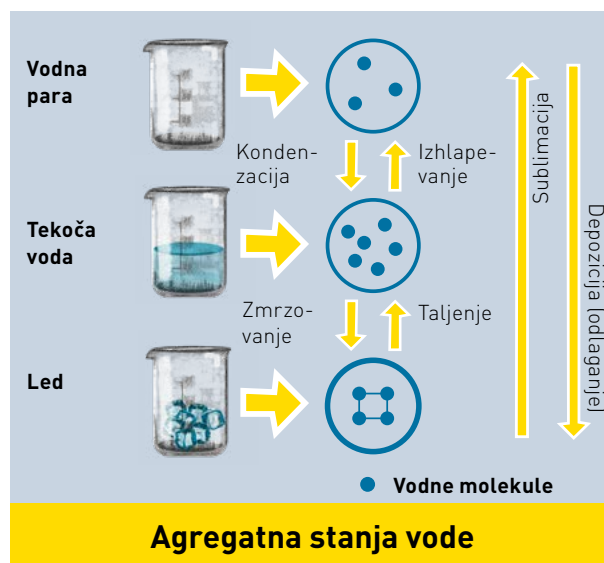
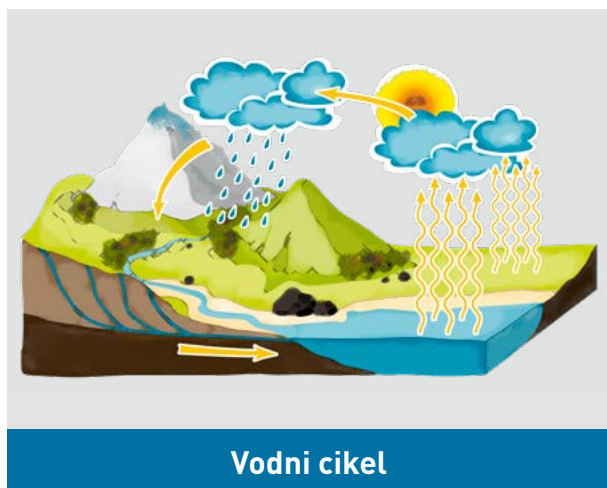
Površinski tokovi v oceanu



Ni samo morska voda stalno v gibanju

Tudi molekule vode se ne prenehajo gibati – naj bo to v morjih in rekah ali kot vodna para v našem ozračju. Ocean, reke in jezera niso zaprta vodna telesa, ampak so med seboj povezani z vodnim krogom.

Ta krog se začne z izhlapevanjem. Takoj ko sončna svetloba doseže površino vode, se molekule vode začnejo gibati. Med seboj se odbijajo, zaradi česar voda izhlapi in se v ozračju nabira kot vodna para. To se dogaja na površini oceana, morij, jezer in rek. Ker ocean zavzema levji delež zemeljske površine, tam izhlapi večina vode. Ko se vodna para dviga, kondenzira v ozračju, ki je z višino čedalje hladnejše.



Kondenzacija pogosto poteka nad celinami in pobočji gorovij. Ko voda kondenzira, so padavine, ki nastanejo, običajno v obliki dežja. Pri nizkih temperaturah ali v območjih visokega zračnega tlaka, lahko dež zmrzne, kar povzroči sneg ali točo.

Padavine, ki padejo na tla, odteka in se kopičijo kot podzemna voda v tleh. Podzemna voda se vrača v morje pod površjem. Ponekod pride na površje kot izvir reke. Reka se nato sčasoma izlije v morje.

Izvorna kopija

MORSKI TOKOVI – VSE JE POVEZANO

Morska voda je ves čas v gibanju. Velike količine vode premikajo predvsem oceanski tokovi. Skupaj ti oceanski tokovi delujejo kot »tekoči trak«, ki prenaša vodo po vsem svetu. Na tak način poteka tudi oskrbovanje svetovnih morij s toploto in hranilnimi snovmi. Toda kaj poganja ta globalni »tekoči trak«? Naslednji poskusi vam bodo pomagali najti odgovor.

NALOGA 12:



Ves čas v gibanju

Izvedite naslednje poskuse, da ponazorite, kaj poganja globalni »tekoči trak«. **Vodite dnevnik o poteku poskusov.**

POSKUS 1:

Nastanek morskih tokov I

Kaj potrebujemo:

- čaša (1000 ml)
- živilsko barvilo in voda
- erlenmajerica (250 ml)
- žarilne klešče
- termometer
- električni grelnik vode

Metoda:

v čašo nalijte 700 ml vode. Nato v grelniku segrejte vodo na 50 °C in napolnite erlenmajerico do roba. Pazite, da se ne opečete. Obarvajte vodo v erlenmajerici z nekaj kapljicami živilskega barvila in uporabite žarilne klešče, da položite erlenmajerico v čašo.

Opazujte, kaj se zgodi.

POSKUS 2:

Nastanek morskih tokov II

Kaj potrebujemo:

- posoda za ledene kocke
- čaša (1000 ml)
- električni grelnik vode
- termometer
- živilsko barvilo
- voda

Metoda:

vodo obarvajte z nekaj kapljicami živilskega barvila in jo pustite čez noč v zamrzovalniku v posodi za ledene kocke. Nato položite eno ledeno kocko v čašo, napolnjeno s toplo vodo (pribl. 40 °C).

Opazujte, kaj se zgodi.



OPOMBA

DNEVNIK O POTEKU POSKUSOV

Znanstveniki skušajo raziskati in razumeti pojave. V ta namen zbirajo informacije, delajo poskuse in jih ocenjujejo. Da se njihove ugotovitve ne izgubijo in so preverljive, zapisujejo vse informacije v dnevnik o poteku poskusov. Pri znanstvenih poskusih po vsem svetu se uporablja ista metoda:

- **Problem:** Kaj je cilj poskusa?
- **Hipoteza:** Kaj pričakujem?
- **Metoda:** Kaj moram narediti, da lahko preverim svoja pričakovanja?
- **Opazanja:** Kaj opazim? (Kaj lahko vidim, slišim, čutim ali izmerim?) Kakšne podatke sem dobil/-a?
- **Ocenjevanje:** Kako lahko uporabim svoja opazanja in ugotovitve, da podprem ali ovržem svoje hipoteze?

POSKUS 3:**Nastanek morskih tokov III**Kaj potrebujemo:

- sol
- kristalizirka ali manjši akvarij
- plastelin
- živilsko barvilo
- voda
- čaša (1000 ml)

Metoda:

iz plastelina oblikujte pregrado v kristalizirki, da ločite obe strani. Napolnite posodo z vodo iz pipe. Nivo vode mora biti približno 1 cm pod pregrado. Obarvajte vodo z nekaj kapljicami živilskega barvila in raztopite v njej nekaj soli, da pripravite koncentrirano raztopino natrijevega klorida. Previdno nalivajte obarvano slano vodo v posodo na eno stran pregrade, dokler se ne razlije čeznjo.

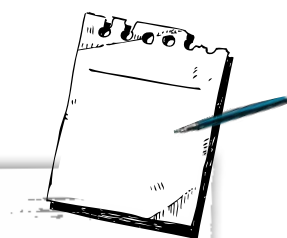
Opazujte, kaj se zgodi.



Različne snovi, ki na tehtnici pokažejo enako težo, pogosto zavzemajo različno velikost prostora. Razlog za to je, da imajo različne snovi različno gostoto. Gostota je posebna lastnost snovi. Izračunamo jo tako, da delimo maso predmeta z njegovo prostornino. Merska enota je ρ (izgovori se »ro«).

Opažanja:

zapišite in opišite svoja opažanja iz vseh poskusov v spodnji okvirček.



Blank area for observations with dashed lines for writing.

Ocenjevanje:

s svojimi besedami opišite, kako nastanejo oceanski tokovi.

Če se vam zdi težko, lahko uporabite izraze v okvirčku s pomočjo.



A large rectangular area with horizontal dashed lines for writing, resembling a piece of lined paper with a torn left edge.

HELP BOX

Opomba: vsak izraz uporabite vsaj enkrat.
Lahko ga uporabite tudi večkrat.

topla voda, hladna voda, gostota, težji,
lažji, slana voda, sladka voda

Opombe za učitelje

Prvo poglavje »Več kot samo voda« predstavlja uvod v tematiko. Govori o lepoti in edinstvenosti svetovnih morij in ponuja prvi vpogled v njihovo kompleksnost, da lažje razumemo učinek morskih odpadkov na morja, kar je predstavljeno v naslednjih poglavjih.

Uvodoma učenci raziskujejo lastne izkušnje počitništvanja na morju, da dobijo motivacijo ob prvem srečanju s tematiko. Raznolikost in edinstvene značilnosti teh zanimivih habitatov nagovorijo mlade na čustveni ravni. Prepoznajo pomen morij za človeka in vidijo te ekosisteme kot vredne zaščite.

Naloga 1: lahko, 45 min.

Naloga 2: lahko, 45 min.

Naloga 3: sr. težko, 45 min.

Naloga 4: lahko, 45 min.

Naloga 5: sr. težko, 45 min.

Naloga 6: lahko, 20 min.

Naloga 7: težko, 15 min.

Naloga 8: sr. težko, 30 min.

Naloga 9: lahko, 10 min.

Naloga 10: sr. težko, 30 min.

Naloga 11: sr. težko, 30 min.

Naloga 12: sr. težko, 45 min.



Pri nalogi 12 morajo učenci nositi zaščitna očala za poskus 1. Pazljivost je potrebna tudi pri delu z vročo vodo. Ledene kocke za poskus 2 je treba pripraviti dan prej.

Naloge 1–3 se lahko izvajajo z učenci, starimi od 11 do 16 let, in se prilagodijo glede na ustrezno raven. V uvodu lahko pokažete povečane fotografije in jih povežete z nalogami 1–3. Tu je smiselno izbrati slike, ki prikazujejo različna morska območja, npr. polarna in tropska morja, o katerih se nato učenci pogovarjajo.

Pri **nalogah 4 in 5** pride v ospredje lepota narave. Zmožnost prepoznavanja soodvisnosti različnih dejavnikov znotraj ekosistema je podlaga za razumevanje nadaljnjih učinkov plastičnih odpadkov in morebitnih posledic za živa bitja. Povezava med rekami in morji se vzpostavi, da se vprašanje morskih odpadkov približa učencem, ki ne živijo blizu obale. Tudi nalogi 4 in 5 se lahko izvajata z učenci, starimi od 11 do 16 let, in se prilagodita glede na ustrezno raven. Uvodno besedilo lahko skopirate, da starejši učenci dobijo več podatkov.

Pri **nalogah 6, 7 in 9** je prikazan plankton v svoji naravni vlogi kot vir hrane. Najprej je pojasnjena razlika med živalskim in rastlinskim planktonom. Glavno sporočilo teh nalog je, da so vsi porabniki višje v prehranjevalni verigi odvisni od fotosinteze fitoplanktona. Kompleksnost prehranjevalnega spleta je predstavljena tako, da jo učenci lahko razumejo. Prav tako je razloženo, kateri organizmi so odvisni drug od drugega in kako nanje vplivajo zunanji dejavniki.

Igra s prehranjevalnim spletom v **nalogi 8** je še posebej primerna za šolsko igrišče ali druge odprte prostore. Za večje razrede je smiselno izdelati dva ali tri komplete kartic za igranje vlog, da lahko sodeluje več skupin igralcev. Ko je prehranjevalni splet vzpostavljen gre učitelj lahko korak dlje in nalogi doda kartico o mikroplastiki. Učitelj pokaže kartico o mikroplastiki in pojasni, da je mikroplastika približno enako velika kot plankton. Učitelj nato vpraša učence, kje v prehranjevalnem spletu se kažejo učinki mikroplastike. Ti učenci stopijo tri korake nazaj. Učenci lahko nato razmislijo o tem, kako poseg mikroplastike v prehranjevalni splet vpliva na ekosisteme v našem oceanu. Vidijo, da lahko sprememba enega dejavnika znotraj ekosistema vpliva na celotno življenjsko združbo. Temu lahko sledi razprava o nadaljnjih človeških vplivih.

Namen **naloge 10** je pomagati učencem spoznati prehranjevalni splet v njihovem okolju in prikazati krhko ravnovesje ekosistema. Najprej je na vrsti raziskovalno delo in zbiranje informacij o vrstah (plenilcih in plenu), čemur sledi organizacija in povezovanje vrst na tabli, mizi ali tleh.

Pomembno je, da učenci razumejo oceanske tokove, da lahko dojamajo nastajanje tako imenovanih zaplat odpadkov in obseg problema odpadkov. Trije poskusi **naloge 12** razkrijejo vpliv temperature in slanosti na sistem tokov. Tako lahko na jasen način razložimo krožni tok mlajšim učencem. Starejši učenci naj uporabljajo strokovno terminologijo in vključijo tudi gostoto.

Rešitve

Naloga 2:

Ime	Poklic	Leto odprave
Jacques Piccard	švicarski oceanograf in inženir	1960
Don Walsh	ameriški mornariški častnik	1960
James Cameron	kanadski filmski režiser	2012
Victor Vescovo	ameriški mornariški častnik, upokojen	2019

Naloga 3:

Oceanska kotlina	Površina v milijonih km ²	Prostornina v milijonih km ³	Reke
Tihi ocean	166	696	Amur, Jangce, Mekong
Atlantski ocean	79	354	Amazonka, Kongo, Niger, Orinoko
Indijski ocean	74	291	Iravadi, Ganges, Ind
Arktični ocean	14	18	Ob, Jenisej, Lena
Južni ocean	20	71	različne ledeniške reke

Vrsta rabe: ribolov, nafta, vetrna energija, ladijski promet itd.

Naloga 5:

Odgovori

- 1 Bodensko jezero
- 2 Francija, Slovenija
- 3 Izar
- 4 Douro
- 5 Ljubljana
- 6 Tajo
- 7 Volga, tok pribl. 8,000 m³ na sekundo

Naloga 6:

Fitoplankton je osnova prehranjevalnega spleta v oceanu in tekočih vodah. Uporablja fotosintezo za ustvarjanje svoje biomase iz ogljikovega dioksida in hranilnih snovi.

Naloga 7:

Arktični ocean:

1. Fitoplankton se pojavi poleti, takoj ko se stopi led in je dovolj svetlobe za fotosintezo. Najobsežnejše cvetenje planktona najdemo v polarnih območjih (zato se tja v poletnih mesecih selijo kiti).
2. Sledi živalski plankton kot porabnik.
3. Pozimi ni sončne svetlobe, je pa veliko morskemu ledu, zato ni večjih količin planktona.

Severni Atlantski ocean

1. Fitoplankton začne cveteti, takoj ko je spomladi dovolj svetlobe.
2. Potem se pojavi zooplankton.
3. Poleti, ko so vse hranilne snovi izčrpane, se nastajanje fitoplanktona – in do neke mere

zooplanktona – spet upočasniti.

4. Jeseni vodo premešajo neurja in povzročijo dvig hranilnih snovi z morskega dna na površje. To sproži drugo cvetenje površinskega planktona, čeprav v manjšem obsegu kot spomladi, ker je manj svetlobe in manj hranilnih snovi. Temu pravimo »jesensko cvetenje«.

5. Pozimi je premalo svetlobe, voda pa je premrzla

Tropi:

Sezonska nihanja so zelo majhna, saj je vedno prisotna dnevna svetloba. Ker pa je manj hranilnih snovi, je cvetenje planktona manj obsežno (zato se nekatere vrste kitov selijo s tega območja).

Naloga 9:

Proizvajalci:

Volvox, Micrasterias rotata

Primarni porabniki:

Ličinka mladotletnice (hrani se pretežno z algami), sladkovodna kozica (hrani se pretežno z algami/organskimi delci), ciklopoidni rak (hrani se pretežno z majhnimi rastlinskimi snovmi, mikroskopskimi živalmi in mrhovino); vodna bolha (hrani se pretežno z algami)

Sekundarni porabniki:

Rdečeperka (hrani se pretežno z algami in vodnimi rastlinami)

Terciarni porabniki:

Ščuka (hrani se z različnimi vrstami rib), siva čaplja (hrani se z majhnimi ribami, žabami, pupki, kačami in vodnimi žuželkami), smuč (hrani se z majhnimi ribami)



2. POGLAVJE

Uvod

VIRI IZ VODE

Načini uporabe oceana, morij in rek

Ocean je prostor edinstvene raznolikosti in neizmernega pomena za naš planet. Vendar pa so številne plati oceana še neraziskane. Drugo poglavje podrobneje obravnava pomen morskih habitatov za človeka. Svetovna morja imajo življenjsko pomembno vlogo v svetovnem podnebnem sistemu, ki pomembno vpliva na življenjske razmere za ljudi. Ocean je tudi prava zakladnica. Zagotavlja oskrbo s hrano in viri ter je pomembna prometna pot. To poglavje proučuje tudi pomen oceana za turizem. Na drugi strani so reke ključni vir pitne vode in, tako kot morja, nepogrešljive za pretok blaga.

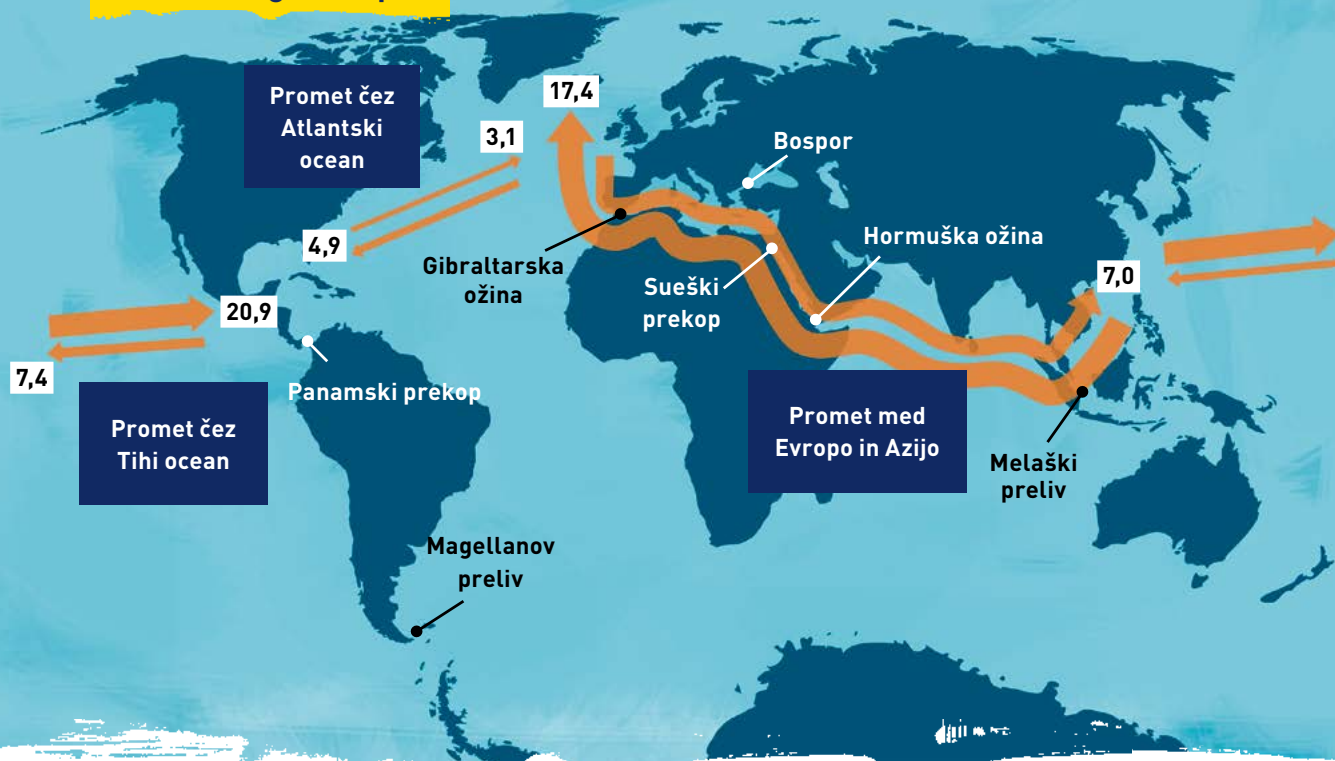
Ljudje uporabljajo ocean že tisočletja – sprva kot vir hrane. Pozneje so odkrili pomen različnih virov, ki so v oceanu, in razvili metode za njihovo izkoriščanje. Svetovno prebivalstvo trenutno šteje približno sedem milijard ljudi – in ves čas raste. Posledično je povpraševanje po ribah in drugih morskih virih vedno večje, predvsem zaradi postopnega pojevanja virov na kopnem. Proizvede se tudi vedno več tehnološkega blaga, kot so avtomobili in električne naprave, kar pomeni, da se izčrpavajo številna nahajališča naravnih bogastev na kopnem. Ker je povpraševanje vedno večje, poteka intenzivno iskanje novih zalog virov. To iskanje je izjemno zamudno in drago. Toda viri, tako na kopnem kot v oceanu, so omejeni. Zato je pomembno, da jih uporabljamo na trajnosten način in razvijamo nove tehnologije, ki zahtevajo manjšo porabo razpoložljivih virov.

Kontaminacija in onesnaževanje

Kontaminacija pomeni prisotnost snovi, ki se ne pojavljajo naravno, ali prisotnost snovi v koncentraciji, ki presega naravno raven.

Onesnaževanje pomeni, da ima snov škodljiv ali toksični učinek na organizme in/ali okolje. Vse snovi, ki onesnažujejo, tudi kontaminirajo; vendar pa nimajo vse snovi, ki kontaminirajo, onesnaževalnega ali škodljivega učinka.

Svetovne trgovske poti



Glavne plovne poti za svetovni kontejnerski promet. Številke kažejo število prepeljanih standardnih kontejnerjev (v milijonih) leta 2018.

Vir: Konferenca Združenih narodov za trgovino in razvoj – Review of Maritime Transport 2019 (Pregled morskega prometa v letu 2019), str. 13.

NAČINI UPORABE OCEANA, MORIJ IN REK

Trgovina, energija, surovine in pitna voda – primeri iz Portugalske, Slovenije in Nemčije

Plovne in trgovske poti

Z razcvetom trgovine so reke in morja postali pomembne prometne poti. Ljudje so prevažali velike količine blaga po vodi dolgo pred nastankom avtomobilov in cest. Še danes ladijski promet vzdržuje približno 80 odstotkov svetovne trgovine. Čeprav je ladijski promet zelo ekonomičen in učinkovit, ima veliko pomanjkljivost: izpušča pline, ki so škodljivi za okolje in človekovo zdravje (npr. ogljikov dioksid, dušikov oksid, žveplov oksid). Ti se pogosto izpuščajo na odprtem morju, nato pa se lahko širijo na stotine kilometrov daleč in naposled dosežejo kopno. Tako lahko škodijo ne le bitjem v oceanu, ampak tudi ljudem. Mednarodna pomorska organizacija je odgovorna za spremljanje škodljivih snovi, ki jih izpušča ladijski promet (vključno z nesrečami).

Mednarodni sporazum, ki ureja to področje, se imenuje Mednarodna konvencija o preprečevanju onesnaževanja morja z ladjami (MARPOL).

Zaradi svoje lege med Atlantskim oceanom in Sredozemskim morjem je **Portugalska** središče ladijskega prometa in pomorske trgovine. Poleg tega se več kot 50 odstotkov blaga, proizvedenega v državi, izvozi na ladjah. Po podatkih portugalske agencije za okolje so ladje najpomembnejše prevozno sredstvo za uvoz in izvoz. Vendar pa je poleg trgovine ladijski promet pomemben tudi za prevažanje ljudi, na primer v okviru javnega prevoza. V Lizboni stotine tisočev ljudi uporablja ladje za prevoz od doma na obrobju do službe v mestu.

Vir energije

Velike količine električne energije je pridobljene na morju ali rekah. Iz tega razloga in da bi zmanjšali emisije CO₂, Evropska unija spodbuja širjenje obnovljive energije. Cilj je postopna nadomestitev fosilnih goriv, kot so premog, plin in nafta, tudi jedrske energije. Izgradnja vetrnih elektrarn na evropskih vodah je del teh ukrepov ter zahteva velika območja in znatne naložbe v odprto morje. Toda ta dejavnost v morskih ekosistemih ni brez kritikov. Piloti, ki se uporabljajo pri gradnji vetrnih turbin, so na primer ovira za morske sesalce in jih lahko ogrožajo.

Reke se že stoletja uporabljajo za pretvarjanje energije v drugačno obliko. **Slovenija** je glede tega dober primer v Evropski uniji, saj hidroelektrarne proizvedejo približno tretjino vse električne energije. Najpomembnejše hidroelektrarne delujejo na rekah Savi, Dravi in Soči, poleg številnih manjših elektrarn na drugih rekah po vsej Sloveniji. Seveda ima tudi izgradnja jezov in elektrarn vpliv na okolje, kot na primer, ogrožanje ribjih populacij.

Zaloge virov – nafta, plin, manganovi vozlički in metanov klatrat

Nafta je potrebna za različne namene, kot gorivo za avtomobil, ogrevanje za dom ali pri proizvodnji plastičnih izdelkov. Nafta je res vsestranski vir, zaradi česar je svetovna poraba tako velika, povpraševanje po njej pa narašča zaradi nepotešljive želje svetovnega prebivalstva po energiji – ta se je v zadnjih 30 letih povečala za 70 odstotkov. Enako kot pri drugih surovinah skušajo ljudje zadovoljiti povečano povpraševanje po nafti z uporabo novih zalog virov v morju. Leta 2015, na primer, je 29 odstotkov svetovne proizvodnje nafte prišlo iz oceana. Ta metoda črpanja nafte je znana kot "črpanje na morju", saj se odvija v obalnih vodah. Za zadostitev povečanemu povpraševanju po nafti raziskovalci neprestano razvijajo nove metode z izboljšanimi tehnologijami, ki omogočajo črpanje nafte iz vedno večjih globin.

Poleg nafte je cilj iz oceana pridobivati tudi druge vire, kot so manganovi gomolji z veliko vsebnostjo rude in metanovi hidrati. Manganovi gomolji vsebujejo kovino in pokrivajo na tisoče kvadratnih kilometrov globokomorskega dna. Metanovi hidrati sestojijo iz vode in plina metana. Znani so tudi kot "ognjeni led" in so predmet kontroverzne razprave o tem, ali bi jih lahko uporabljali kot vir energije v prihodnosti. Vendar pa trenutno ni primernih tehnologij za pridobivanje niti manganovih gomoljev niti metanovih hidratov.

Preskrba s pitno vodo

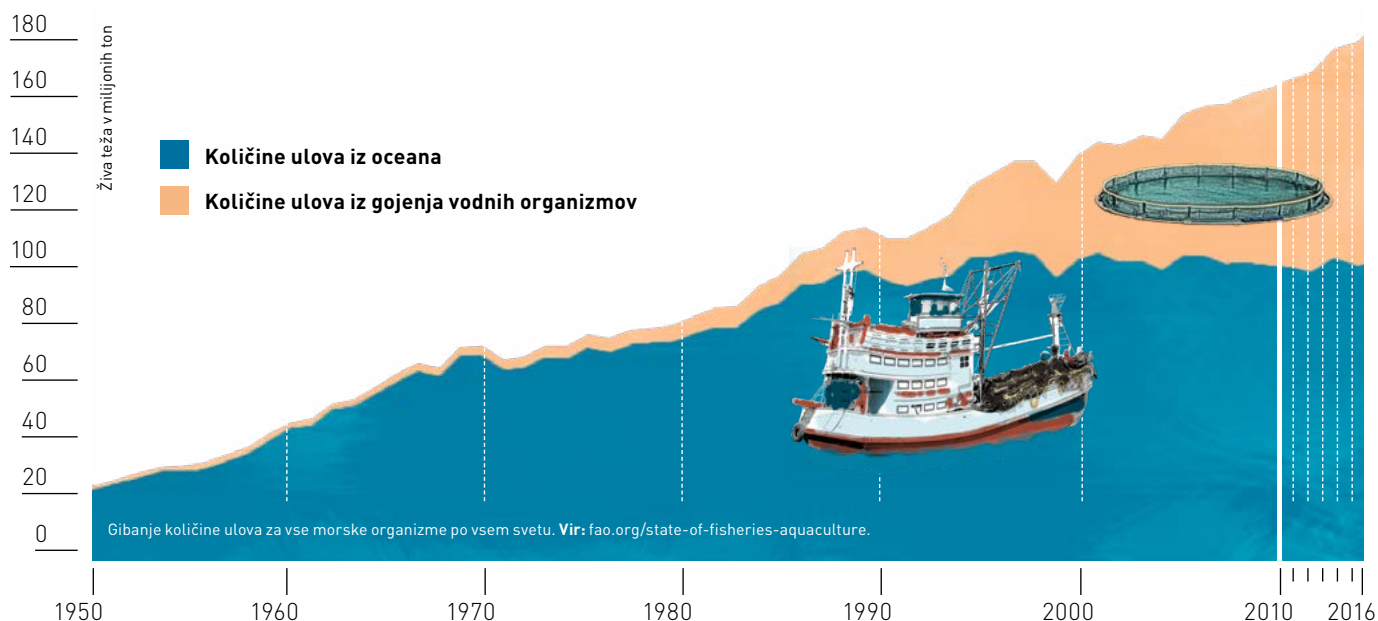
Voda je bistvena za življenje, saj ljudje lahko preživimo le nekaj dni brez nje. Pitna voda je tako najbolj strogo nadzorovano živilo v Evropi in je na voljo brez večjih omejitev. Vendar pa na številnih območjih po svetu vlada pomanjkanje vode zaradi različnih dejavnikov, na primer širjenja puščav. To pomanjkanje vode se lahko še stopnjuje zaradi podnebnih sprememb in rasti prebivalstva. Posledično lahko v prihodnosti postanejo pomembnejši obrati za razsoljevanje – v katerih se morska voda pretvarja v pitno vodo.

Vendar pa je trenutno postopek pretvarjanja morske vode v pitno vodo v obratih za razsoljevanje še vedno izjemno energijsko potraten in drag. V Nemčiji je na voljo dovolj pitne vode in tako rekoč vsako gospodinjstvo ima dostop do kakovostne vode (ta ne sme vsebovati nobenih patogenov in mora biti brez barve in okusa). To pa ne drži za velik delež svetovnega prebivalstva.

V **Nemčiji** naprave za prečiščevanje pitne vode obdelujejo podtalnico in površinsko vodo ter jo testirajo za morebitne škodljive snovi, kot so svinec, klorid in nitrati. Gre za zapleten in drag postopek zaradi visokih ravni vnosa nitratov v kmetijski dejavnosti. Večina pitne vode v Nemčiji prihaja iz podtalnice, tj. podzemnih vodnih zajetij, ki se polnijo z vodo od dežja, rek ali jezer.



Vir hrane: ribolov in gojenje vodnih organizmov



Ribolov je vir hrane, zaslužka in dela za milijone ljudi. Hkrati je ribolov med najbolj ekstremnimi človeškimi vplivi na ocean. To je posledica dejstva, da sta veliko povpraševanje po ribah in hiter razvoj načinov ribolova pripeljala do skokovitega povečanja svetovnih količin ulova v le nekaj desetletjih. Leta 1990 je bilo na primer ulovljenih štirikrat več rib kot leta 1950. Presenetljivo so velikosti ulova po letu 1990 ostale stabilne kljub boljši tehnologiji in večjim flotam. To je zato, ker so se številni staleži rib čezmerno izkoriščali. Ker se velikost ulovljenih rib še vedno zmanjšuje, ribji staleži pa se hitro krčijo, se vedno

več rib pridobiva iz ribogojnic (z gojenjem vodnih organizmov) – s ciljem zadovoljevanja rastočega povpraševanja po ribjih izdelkih. Danes je približno 47 odstotkov zaužitih rib vzgojenih v objektih za gojenje vodnih organizmov. Vendar pa vzrejni sistemi onesnažujejo vodo na številnih območjih. Prav tako to pogosto pomeni uničenje pomembnih obalnih habitatov – na primer gozdov mangrov, da se naredi prostor za gojenje tropskih kozic.

Rekreacijske površine in turizem

Reke in morja so zelo priljubljeni kot površine za rekreacijo in sprostitve. Obalna območja so med najbolj priljubljenimi počitniškimi destinacijami na svetu. Zato je turizem pomemben vir prihodkov, zlasti za države z malo naravnimi viri. Vendar tudi množični turizem lahko uniči naravno okolje – na primer z gradnjo hotelskih letovišč ali povečanim ustvarjanjem odpadkov. Turisti pogosto potujejo na izbrano destinacijo z letali, ki onesnažujejo zrak z izpusti toplogrednih plinov neposredno v zgornje plasti ozračja. Številna območja trpijo tudi zaradi povečane urbanizacije in s tem povezanih okoljskih težav, kot je onesnaževanje zraka. Težave

lahko nastanejo tudi zaradi prehitre rasti mest in s tem povezanega pomanjkanja infrastrukture. Pogosto, na primer, primanjkuje čistilnih naprav, kar pomeni, da se odpadna voda in kemikalije izlivajo neposredno v ocean.

Izvorna kopija

LJUDJE IN MORJE – ENOSTRANSKI ODNOS

NALOGA 13:



Odvisni smo od njega

Na podlagi naslednjih vprašanj boste izvedeli, kako močno je človek odvisen od oceana. Izberite temo, preberite ustrezeni odlomek iz besedila in odgovorite na vprašanja. Pri raziskovanju si lahko pomagata tudi z brskanjem po spletu. Ko ste končali, stopite pred sošolke in sošolce, jim predstavite svojo temo in delite z njimi svoje ugotovitve.

PLOVNE IN TRGOVSKE POTI

1. Sledite plovni poti od Rotterdama, največjega evropskega pristanišča, do Šanghaja in nato New Yorka. Poimenujte morja in plovne poti, ki jih je potrebno prepluti.

VIR ENERGIJE – VETER IN LETNI ČASI

2. Ugotovite, na katerih evropskih rekah so bili zgrajeni jezovi in hidroelektrarne. Koliko energije ustvarijo in koliko ljudi oskrbujejo z energijo? Katere argumente uporabljajo zagovorniki in katere nasprotniki vodne energije?

ZALOGE VIROV – NAFTA, PLIN, MANGANOMI GOMOLJI IN METANOVI HIDRATI

3. Ugotovite, kako se odkrivajo naftna in plinska polja na morskem dnu. Kakšne so posledice teh metod za kite?

PRESKRBA S PITNO VODO

4. Ni vsa voda enaka. Nekatere vrste vode so primerne za pitje, druge ne. Poiščite razlike med morsko vodo, sladko vodo, pitno vodo, izvirsko vodo, mineralno vodo, namizno vodo in destilirano vodo. Od kod prihaja vaša voda iz pipe?

VIR HRANE: RIBOLOV IN GOJENJE VODNIH ORGANIZMOV

5. Večinoma katere morske organizme lovijo ribiči? Katere metode uporabljajo? Katere vrste gojijo v akvakulturah? S čim hranijo živali? Kakšne učinke ima to?

REKREACIJSKE POVRŠINE IN TURIZEM

6. Igranje vlog: neko podjetje namerava zgraditi hotel neposredno na plaži. To bo spodbudilo turizem, vendar pa bo vplivalo tudi na habitate. Razdelite si vloge (npr. hotelska industrija, nevladne okoljske organizacije in prebivalci). Predstavite argumente za gradnjo hotela ali proti. Lahko sklenete kompromis? Možne ključne besede: delovna mesta, dobiček, uničenje habitatov.

Vrste onesnaženja

Na začetku tega poglavja je bila pojasnjena raba rek in oceana. Naslednje strani so namenjene proučevanju onesnaževanja teh habitatov, s poudarkom na problemu s plastiko. **Poleg plastike poznamo še druge vrste onesnaževal:**

- uporaba prevelikih količin gnojila v kmetijstvu vodi do presežka gnojila v podtalnici in vodnih telesih;
- zvočno onesnaževanje zaradi ladijskih turbin in industrije na morju;
- onesnaževanje, ki ga povzroča nafta v ladijskem prometu in v naftni industriji;
- onesnaževanje, ki ga povzročajo škodljive snovi in toksini;
- gospodinjski in industrijski odpadki.

Onesnaževanje s plastiko

Opadki, ki jih ljudje odlagamo, v velikih količinah preidejo v ocean po rekah pa tudi drugih poteh. Obstojni in težko razgradljivi plastični odpadki so še posebej nevarni za prostoživeče morske živalske in rastlinske vrste.



Cianobakterije, tudi modrozeleni cepčivke, so sicer popolnoma naraven pojav, vendar so zdaj postale nenavadno pogoste zaradi čezmernega gnojenja.



Razlitje nafte: žrtev razlitja nafte – morska ptica, ki je popolnoma prepojena z nafto



Po podatkih avstralske raziskave so baloni najsmrtonosnejši odpadni predmet za morske ptice, saj lahko hitro zamašijo njihov prebavni trakt.



Kiti in druga morska bitja proizvajajo posebne zvoke. Toda hrup, ki ga povzročajo ljudje, je precej glasnejši in posega v način sporazumevanja številnih kitov.



Zdaj je v oceanu toliko plastičnih odpadkov, da je po zadnjih podatkih 90 odstotkov morskih ptic že pojedlo plastiko. Pogosto zamenjajo plastiko za hrano.

KO SE ODPADKI ENKRAT ZNAJDEJO V MORJU, GREJO NA DOLGO POTOVANJE.

TODA KJE PRISTANEJO?



16° 51' N, 99° 52' W



54° 17' N, 8° 35' E



27° 00' N, 33° 54' E



22° 54' S, 42° 01' W



62° 20' N, 5° 43' E

NALOGA 14:



Kje pristanejo plastični odpadki
Pomagajte si z atlasom ali pobrskajte po spletu.

1. Poiščite lokacije na slikah z uporabo koordinat in jih vnesite na svetovni zemljevid na 14. strani.
2. Napišite tudi ustrezno državo in ocean ali morje.
3. Razmislite, na kakšne načine so se lahko odpadki znašli na mestih, prikazanih na fotografijah. Pomagajte si lahko z zemljevidom oceanskih tokov na 27. strani.

Opombe za učitelje

Naloga 13: srednje težko, 30 min.

Naloga 14: lahko, 30 min.

Naloga 13 prikazuje različne rabe oceana. Kratke odlomke skopirajte v več izvodih. Učenci se razdelijo, da poiščejo odgovore na določena vprašanja in predstavijo svoje ugotovitve v obliki kratkih intervjujev pred razredom. Lahko se premikajo po učilnici in seznanjajo sošolce z vsebino oziroma jim zastavljajo vprašanja. Glede na področje zanimanja lahko učenci izberejo tudi določeni vidik, ga podrobneje proučijo in predstavijo svoje ugotovitve.

Nalogo je mogoče prilagoditi glede na raven znanja učencev. Mlajšim učencem se bo zdelo raziskovalno delo zahtevno in morajo zato dobiti literaturo in ustrezne internetne povezave.

Zadnja naloga o turizmu udeležencem omogoča, da nastopijo v določeni vlogi in razpravljajo o problematiki med sabo ter sklepajo dogovore. Kartice za igranje vlog se lahko pripravijo kot pomoč, vir dodatnih informacij in po potrebi za argumentiranje v posamezni vlogi.

V **nalogi 14** so uporabljene fotografije za ponazoritev, da je problem plastičnih odpadkov v morjih globalni problem. Velike količine odpadkov lahko končajo na plažah na redko poseljenih območjih. Razloženo je, da je vse povezano z oceanskimi tokovi in da mora odgovornost prevzeti ves svet. Raziskovalno delo s koordinatami poudari pomen zemljepisne širine in zemljepisne dolžine.

Rešitve

Naloga 13:

1. Od Rotterdama do Šanghaja: Severno morje, Atlantski ocean, Gibraltarska ožina, Sredozemsko morje, Sueški prekop, Rdeče morje, Indijski ocean, Melaški preliv, Južnokitajsko morje, Vzhodnokitajsko morje.
Od Šanghaja do New Yorka: Tihi ocean, Panamski prekop, Karibsko morje, Atlantski ocean.

2. Uvod lahko najdete, če vtipkate iskalno geslo »Eurostat vodna energija«.

3. Seizmične metode: Posebni zvočni topovi v vodo izstrelijo akustične valove z raziskovalnih ladij. Ti valovi prodrejo v površje zemlje. Potujejo z različno hitrostjo, odvisno od vrste kamnine. Druge metode so še gravimetrična analiza, magnetizem in elektromagnetizem.

Posledice zvočnih topov:

Lahko poškodujejo sluh morskih sesalcev in posežejo v sporazumevanje znotraj vrste in zmožnost sprejemanja drugih okoljskih signalov.

4. Morska voda: Voda z različnimi vrstami soli, povprečno vsebnostjo soli 3,5 odstotka.

Sladka voda: Zelo majhne sledi soli.

Pitna voda: Sladka voda, ki mora dosegati določene standarde čistosti.

Izvirna voda: Izvira iz naravnega, podzemnega zbiralnika, zaščitene pred škodljivimi snovmi, in se polni pri izviru.

Mineralna voda: Naravna voda, pridobljena iz izvira in obogatenjena z minerali.

Namizna voda: »Umetna« voda, ki običajno vsebuje pitno vodo z dodanimi sestavinami.

Destilirana voda: Voda, ki je bila očiščena ionov, elementov v sledih in nečistoč, najdenih v običajni izvirski vodi ali vodi iz pipe.

5. Saj, perujski sardon, črtasti tun, sardela, šnjur (od leta 2018, vir: FAO, The State of World Fisheries and Aquaculture [Stanje svetovnega ribištva in gojenja vodnih organizmov], 2018).

Načini lova: Zabodne mreže, potegalka, pelagične vlečne mreže, pridnene vlečne mreže, vlečne mreže z gredjo, parangali.

Vrste, gojene v gojilnicah vodnih organizmov: Krap, postrv, smuč, panga, kozice/škampi, tilapija, brancin, orada, trska, losos, klapavica, ostriga, jegulja.

Krma: Naravna krma, ki jo živali najdejo v svojem neposrednem okolju. Umetna krma, običajno peleti, ribja moka, narejena iz divjih rib ali ribje drobovine, rastlinska krma.

An underwater photograph showing a large pile of plastic waste, including bags and bottles, floating in the ocean. Sunlight rays penetrate the water from above. In the bottom right corner, a sea turtle is visible, with a clear plastic bottle partially stuck in its mouth.

3. POGLAVJE

PLASTICNI ODPADKI – TRAJNA TEŽAVA

Uvod

POTOVANJE PLASTIČNIH ODPADKOV DO MORJA

Če kdaj pobirate in opazujete odpadke, ki ležijo naokrog, ko greste na sprehod ob reki ali po plaži, boste najpogosteje našli cigaretne ogorke, plastične pokrovčke, plastične vrečke, embalažo hrane, pločevinke pijače, ribiški laks in ribiške mreže.

Toda veliko plastičnih predmetov, ki pristanejo v rekah ali oceanu, ne najdemo na rečnih bregovih ali plažah. Domneva se, da večina plastičnih odpadkov ni več na površju oceana, ampak je potonila globlje. Nihče zares ne ve, za koliko odpadkov gre. Nasprotno pa so bile pred nedavnim narejene ocene glede odpadkov, ki plavajo na površini morja. Po teh ocenah v svetovnih morjih plava več kot pet bilijonov kosov plastike v skupni masi več kot 268.000 ton. Več kot tretjina teh predmetov je v Severnem Tihem oceanu. Raziskovalci so prišli do teh dognanj, potem ko so ovrednotili podatke s 24 odprav, izvedenih v obdobju šestih let. Raziskovalci so, na primer, v svojih mrežah našli tudi ribiško opremo. Boje, laks in mreže prihajajo z ladij, medtem ko drugi plastični predmeti, kot so steklenice, polistiren in plastične vrečke, pogosto izvirajo s kopnega. Znanstvene raziskave kažejo, da večino plastičnih odpadkov, ki plava v oceanu, sestavljajo majhni delci, ki merijo manj kot pet milimetrov. Tehnični izraz zanje je »mikroplastika«. Ti mali plastični delci nastanejo, ko večji deli postopoma razpadejo.

Vendar pa tudi industrija proizvaja majhne plastične pelete, iz katerih so narejeni večji plastični predmeti.

Kako torej odpadki pridejo v morje? In seveda, kako ta problem vpliva na nas in kako lahko pomagamo izboljšati stanje? Naloge v tem poglavju ponujajo odgovore na ta vprašanja.





Ta problem ima različne vzroke

Ocean je odlagališče za naše odpadke. Tja pridejo na različne načine.

Reke:

ko ljudje brezbržno odlagajo odpadke, lahko odpadki končajo v rekah zaradi vetra in dežja. Odpadki nato potujejo od manjših do večjih rek, preden se končno izlijejo v morje.

Odlagališča:

mnogi ljudje po vsem svetu živijo blizu morja. Številne države odlagajo odpadke na odlagališčih v bližini morja. Močni vetrovi, ki so pogost pojav na teh območjih, odpihnejo velike količine odpadkov (večinoma plastičnih vrečk in folije) v morje.

Ladijski promet:

veliko odpadkov v oceanu se ustvari pri prevozu blaga. Leta 2019, na primer, je kontejnerska ladja MSC Zoe izgubila več kot 300 kontejnerjev v Severnem morju, vključno z dvema kontejnerjema z nevarnim blagom. Odpadki, proizvedeni na ladjah, se včasih tudi odvržejo v ocean, čeprav je to prepovedano.

Ribolov:

med ribiškimi odpravami se pogosto izgubijo kosi opreme, pri čemer v morju ostajajo predvsem mreže. Strgane mreže se pogosto odvrže naravnost v morje namesto med odpadke v naslednjem pristanišču. Te plavajoče »mreže duhov« so smrtonosne za morska bitja.

Nesreče:

med pogubnim cunamijem na Japonskem leta 2011 je bilo v ocean odplaknjenih približno pet milijonov ton ruševin hiš in tovarn ter ostankov čolnov. Leta 2012 je na obalo Kanade naplavilo 60-metrsko ladjo brez posadke z Japonskega.

Industrija na morju:

po vsem svetu je vedno več plinskih in naftnih ploščadi v oceanu blizu obale. Tudi tam se odpadki včasih brezbržno odvržejo v vodo.

Odpadna voda:

pri pranju perila (npr. flisa) se vsak pralni cikel spusti na tisoče sintetičnih vlaken. Z izrabo avtomobilskih pnevmatik se sproščajo tudi številni plastični delci, ki so tako majhni, da jih ni mogoče popolnoma prečistiti v objektih za obdelavo odpadne vode. Poleg tega številni kraji po svetu nimajo tovrstnih objektov, zato lahko ta mikroplastika po rekah prehaja v ocean.

Izvorna kopija

PLASTIČNI ODPADKI DOMA

Nedvomno poznate različne plastične izdelke. Težko si je predstavljati vsakdanje življenje brez njih. Povprečen Evropejec, na primer, proizvede več kot 100 kilogramov plastičnih odpadkov letno. Globalno povečanje porabe plastičnih materialov je imelo za posledico ogromne količine odpadkov. Pomislite, koliko plastike uporabite in odvržete vsak dan:

NALOGA 15:



Dnevnik plastičnih odpadkov

En teden vodite dnevnik plastičnih odpadkov. Zapisujte količine plastičnih odpadkov, ki jih osebno ustvarite vsak dan. Sestavite seznam vseh plastičnih predmetov, ki jih odvržete.

Kaj opazite? Primerjajte rezultate z rezultati sošolcev in izračunajte povprečno število za razred.

Povprečno število plastičnih odpadkov:

Zdaj pa se en teden trudite zmanjšati količino plastičnih odpadkov. Znova jih preštejte.

Kaj se je spremenilo? Kaj v prihodnosti lahko delate drugače, da bi še dodatno zmanjšali količino plastičnih odpadkov?

Dan v tednu	Število plastičnih odpadkov	Vrsta plastičnih odpadkov	
		1. teden	2. teden
Primer dneva	4	Plastenka, tuba zobne paste, embalaža od sira, ovitki čokoladic	
Ponedeljek			
Torek			
Sreda			
Četrtek			
Petek			
Sobota			
Nedelja			

Dnevnik za ugotavljanje lastne uporabe plastike

NALOGA 16:



Kako odpadki pridejo v morje?

Pripravite stenski časopis, ki opisuje poti, ki jih prepotujejo plastični odpadki do oceana. Ugotovite, kje pristanejo odpadki, in dodajte to informacijo na

plakat. Uporabite slike iz revij ali narišite svoje skice za ponazoritev svojih opažanj.

Svetovna proizvodnja:
359 milijonov ton plastike leta 2018

Svetovni izpust:
4,8–12,7 milijona ton
plastike letno

Kopičenje plastike
v velikih oceanskih tokovih

Školjke, vitičnjaki in
ceponožci zaužijejo
mikroplastiko

Plastični odpadki prenašajo
neavtohtone (invazivne) vrste
in patogene

Ribe jedo plastiko

Plastika razpade v mikroplastiko,
pri čemer nastajajo škodljive snovi

Morska bitja poginejo
v »mrežah duhov«

Plastika potone v globoko morje

Plastika se nalaga v sedimentih

PLASTIČNI ODPADKI V OCEANU

Živali niso prikazane sorazmerno.

11.034 m

Uvod

PLASTIKA – ŠTEVILNE OBLIKE IN UPORABE

Plastiko samoumevno uporabljamo v vsakdanjem življenju.

S plastičnimi izdelki se srečujemo bolj ali manj povsod, kamor gremo – kot embalažo na trgovskih policah, otroške igrače, oblačila ali armaturno ploščo v avtomobilu.

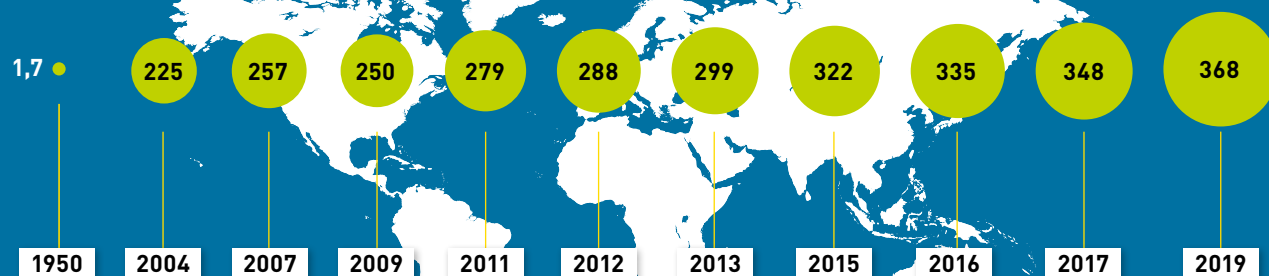
O smiselnosti uporabe plastike le redko dvomimo. Plastika je sintetični material, ki se pojavlja v različnih oblikah z raznovrstnimi lastnostmi. Večina plastike je narejena iz surove nafte. Manjša količina plastike je narejena iz trajnostnih virov. Plastika ima številne praktične lastnosti. Je gnetljiva, trdna ali prožna, odporna in trajna ter jo je mogoče preoblikovati na skoraj vse načine, če jo zmešamo z dodatki. Ker je njena proizvodnja dokaj poceni, jo najdemo po vsem svetu.

Toda ta zgodba o uspehu ima tudi temno plat, saj je postalo ustvarjanje plastičnih odpadkov svetovni okoljski problem. Samo leta 2018 je bilo proizvedenih skoraj 360 milijonov ton plastike, velika količina pa vsako leto konča v oceanu. Če se odlaganje odpadkov na svetovni ravni ne izboljša, se lahko ta količina še poveča.

Preden si poglobimo ogledamo problematiko plastičnih odpadkov, se je smiselno bolje spoznati s številnimi vrstami plastike in njihovimi lastnostmi.

Pomembno osnovno načelo plastike je, da njene lastnosti določa predvsem njena kemična zgradba. Kaj to pomeni, boste spoznali v naslednjem poskusu. Za začetek lahko plastiko razdelimo v tri glavne skupine: termoplastiko, termoreaktivne polimere in elastomere, čeprav nekateri strokovnjaki elastomerov ne uvrščajo med plastiko. Na splošno se termoplastika, termoreaktivni polimeri in elastomeri razlikujejo glede na svoje fizikalne in kemične lastnosti. Če plastiko zmešamo z dodatki, lahko te lastnosti še dodatno spremenimo. Ftalati, ki se uporabljajo kot mehčalci za izboljšanje gnetljivosti termoplastike, so tak primer. Še en primer so zaviralci gorenja, ki preprečujejo prehitro gorenje plastike. Nekateri od teh dodatkov so strupeni za ljudi in prostoživeče živali in rastline ter lahko zaidejo v telo. Dodatki se lahko izločajo iz igračk, medtem ko jih otroci sesajo. Nato s slino vstopijo v telo. Možno je tudi, da se škodljivi dodatki vnesejo v telo prek hrane in pijače, ki jo zaužijemo iz plastične embalaže.

Svetovna proizvodnja plastike
(v milijonih ton)



Izvorna kopija

LASTNOSTI PLASTIKE**NALOGA 17:**

Iz česa je plastika narejena?
Pomagajte si z učbenikom za kemijo ali pobrsajte po spletu.

1. Pobrsajte po spletu in najдите informacije o plastiki, ki vam bodo pomagale odgovoriti na naslednji vprašanji: Katerega leta je bila prvič proizvedena plastika razvita? Zakaj je bila plastika proizvedena?
2. V šolo prinesite tri vsakdanje plastične predmete, da jih lahko podrobneje proučite v razredu. Izberite predmete, ki jih ne potrebujete več ali jih najdete na poti v šolo, na primer plastične odpadke. Določite vrsto plastike, ki je bila uporabljena za izdelavo vaših predmetov, in vnesite ta podatek v preglednico. Zapišite predmete sošolcev v preglednico. Lahko najdete

Vrsta plastike	Kratica	Številka za recikliranje	Vrsta predmeta (v moji skupini)
Polietilen			
Polietilen visoke gostote			
Polivinilklorid			
Polistiren			
Polipropilen			
Drugo			

kakšne informacije o vrsti plastike? Pozanimajte se o šifrah za recikliranje, ki se uporabljajo za plastiko, kako je treba odvreči to vrsto plastike in kaj se z njo zgodi v nadaljevanju.

3. Izvedite naslednji poskus na vzorčnih predmetih.

POSKUS:**Lastnosti različnih vrst plastike**Kaj potrebujemo:

- 2 kristalizirki (300 ml)
- 4 čaše (50 ml)
- plastični vzorci
- vzorci iz kartonskih škatel, materiali rastlinskega izvora, volnene nogavice ipd.
- žarilne klešče, Bunsenov gorilnik

Kemikalije:

- sladka voda
- butil acetat ali aceton
(Ne priporoča se uporaba acetona za osebe v rodni dobi.)
- etanol
- slana voda
- koncentrat kisa
(20–25-odstotna očetna kislina)

Metoda:

1. Razmislite o metodi za proučevanje mehanskih lastnosti različnih vzorcev (lomna trdnost, natezna trdnost, gnetljivost, trdota). Zapišite svoja opažanja v preglednico na **48. strani**.
2. Proučite plovnost različnih plastičnih vzorcev v sladki vodi in koncentrirani raztopini navadne soli ter zapišite svoje ugotovitve. Bodite pozorni, da uporabite podobne oblike in količine, da je mogoče testne rezultate primerjati med seboj. V ta namen od vsakega vzorčnega predmeta odrežite po en košček enake velikosti.
3. **Opomba:** ta poskus je treba izvajati pod ventilatorjem za odsesavanje. Postavite se pod

ventilator in nalijte 20 ml butil acetata/acetona v eno od čaš, 20 ml etanola v drugo čašo in 20 ml očetne kisline v tretjo čašo. Nato proučite topnost različnih plastičnih vzorcev, tako da dodate koščke teh vzorcev različnim raztopinam. Zapišite svoje ugotovitve.

4. **Opomba:** ta poskus je treba izvajati pod ventilatorjem za odsesavanje. Izvedite gorilni poskus s plastičnimi predmeti, tako da majhen kos vzorca (približno v velikosti kovanca za pet centov) držite nad močnim modrim plamenom Bunsenovega gorilnika. Vnesite svoja opažanja v preglednico na **48. strani**. Primerjajte svoja opažanja v primerjavi z vzorci kartona, rastlinskih snovi in volnenih nogavic.

Plastika (kratica)	Mehanske lastnosti	Gorljivost	Odpornost v različnih raztopinah			Plovnost	
			Etanol	Koncentrat kisa	Butil acetat/ aceton	Sladka voda	Slana voda

SESTAVA PLASTIKE

Vrste plastike lahko razdelimo v tri glavne skupine z različnimi lastnostmi – termoplastika, termoreaktivni polimeri in elastomeri.

Termoplastika se ob segrevanju počasi mehča in pretvori iz trdnega v viskozno stanje. To viskozno maso je potem mogoče predelati in oblikovati v novo obliko. To lastnost lahko pripišemo dolgim linearnim verigam, ki tvorijo osnovo termoplastike. Med temi verigami je malo ali nič veznih členov. Po drugi strani termoreaktivni polimeri ostanejo stabilni in zadržijo svojo obliko pri nizkih temperaturah ter se ne zmečajo med počasnim segrevanjem. Spremembe nastanejo šele pri visokih temperaturah, ko plastika zgori. Topljenje, ki smo mu priča pri termoplastiki, tukaj ni mogoče. Molekularne verige termoreaktivnih polimerov so

tesno povezane, zaradi česar se nastala mreža zdi kot ena sama molekula. Na drugi strani lahko elastomere stisnemo kot gobo, preden se povrnejo v svojo prvotno obliko. Kot pri termoreaktivnih polimerih so njihove dolge molekulske verige povezane, vendar so vezi med njimi daljše. Vezi med verigami se pretrgajo, če se temperatura preveč poveča ali je sila premočna. Vse tri skupine plastike pa imajo skupno to, da so zelo trpežne zaradi svojih dolgih molekulskih verig, zaradi česar so skoraj nerazgradljive.

NALOGA 18:



Plastika kot model

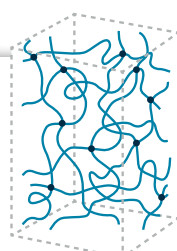
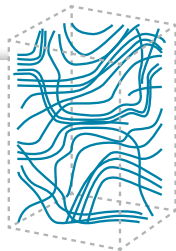
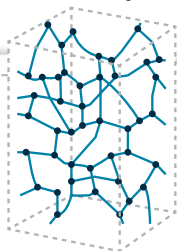
Preberite si informativno besedilo o kemični zgradbi različnih skupin plastike in povežite vsak diagram z eno od treh skupin.

Opišite kemično zgradbo plastike in vnesite opisane lastnosti v informativno besedilo. Pišite na za to predvideno mesto.

Naredite eno od treh vrst plastike kot 3D-model z materiali za gospodinjstvo ali rokodelstvo.

Opomba: vse tri vrste plastike je treba narediti v razredu vsaj enkrat. Predstavite svoje modele drugim v razredu. Nato razmislite, katere lastnosti posamezne vrste plastike prikazuje vsak model. Kakšne so omejitve vaših modelov? Do katere mere so nerealistični?

Povežite vsak diagram z vrsto plastike in opišite njene lastnosti. Navedite primer izdelka za vsako vrsto plastike.



PLASTIKA IN MORJE

Raziskovalci zdaj proučujejo obnašanje plastičnih odpadkov v morski vodi. To znanje je bistvenega pomena, da ugotovimo, kakšno škodo plastični odpadki povzročajo v morju.

Ključno vprašanje v zvezi s tem je, kako se plastični odpadki prenašajo in/ali širijo. Številni poskusi, katerih namen je razumeti obnašanje plastičnih odpadkov, se začnejo v laboratoriju. Poleg vrste plastike ima po-

membno vlogo tudi njena oblika. Ta določa, ali plastični predmet plava na površju, lebdi v vodnem stolpcu ali potone na morsko dno.

NALOGA 19:



Plavajoča plastika

Izberite tri plastične predmete, ki jih najpogosteje vidite v gospodinskih odpadkih ali košu za recikliranje. Razmislite o dejavnikih, ki lahko vplivajo na plovnost plastike.

Pripravite več poskusov, s katerimi lahko proučite to lastnost.

Uporabite lahko cele plastične predmete ali narežete majhne vzorce. Če nimate nobenih idej, lahko proučite naslednje vprašanje s spodnjimi različicami:

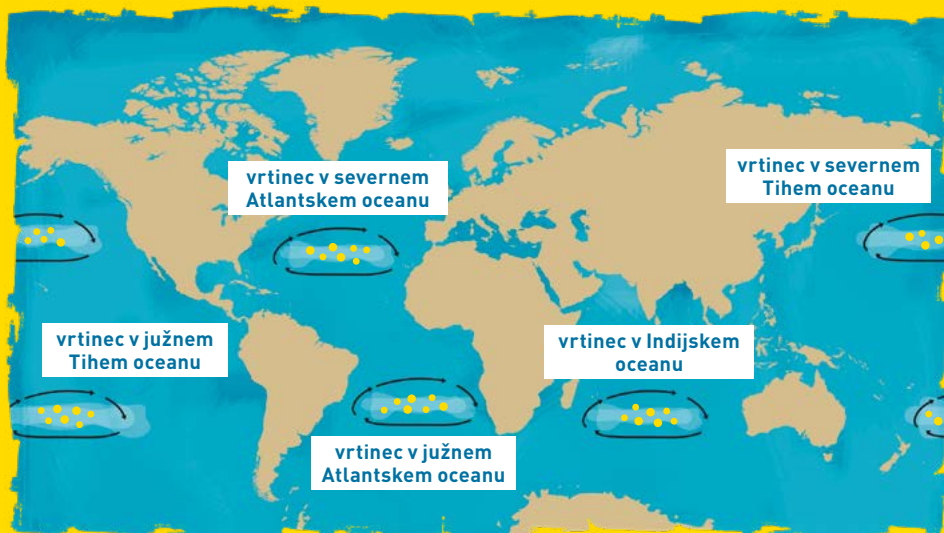
Kateri predmeti lebdi v vodi in kako se obnašajo v vodi?

- Zaprte plastenke s pokrovčkom in odprte plastenke brez pokrovčkov
- Zaprte polne plastenke
- Plastenke različnih velikosti (npr. 250 ml, 500 ml in 1000 ml)
- Plastenke, v katerih so se naselile živalske vrste, kot so vitičnjaki (naselitev se lahko, na primer, posnema z uporabo plastelina)
- Plastenke iz različnih vrst plastike (npr. plastenke za pijačo in plastenke za šampon)

Naredite poskuse z drugimi plastičnimi predmeti (npr. plastičnimi vrečkami ali jogurtovimi kozarčki). Vodite dnevnik serije poskusov.

Uvod

ISKANJE DOKAZOV V OCEANU – KJE SO PLASTIČNI ODPADKI?



Ogromne količine odpadkov krožijo v cirkulacijskih vrtincih oceana. Številni delci plastike plavajo po morju več tisoč kilometrov, preden se zberejo v vrtincu.

Količina odpadkov v oceanu se ves čas povečuje. Čeprav plastični odpadki počasi razpadejo v majhne koščke, še vedno ne vemo, ali in kdaj popolnoma razpadejo – raziskave na tem področju še vedno potekajo.

Svetovni tokovi in vrtinci odpadkov

V oceanu je veliko tokov. Iz nekaterih nastanejo veliki cirkulacijski vrtinci, ki se raztezajo čez več sto kilometrov. V teh vrtincih se zbirajo tudi odpadki. Leta 1997 so raziskovalci odkrili še posebej velik vrtinec odpadkov v severnem Tihem oceanu med Azijo in Severno Ameriko: veliko tihoceansko zaplato odpadkov (poleg vrtincev obstajajo tudi druga območja z veliko količino plastičnih odpadkov, na primer Sredozemsko morje).

Vedno več plastičnih predmetov se nabira v teh predelih oceana. Glede na sestavo plastike predmeti bodisi potonejo na morsko dno bodisi plavajo v/na vodi. Številni kosi plavajoče plastike so lahko stari že desetletja in

naseljeni z majhnimi organizmi, kot so vitičnjaki, školjke in celo bakterije. Plastične trakove iz Floride, na primer, ki se uporabljajo za povezovanje klešč jastogov, lahko najdemo na obali Portugalske. Vedno znova in znova oceanski tokovi plastiko in njene prebivalce »vnesejo« v druge ekosisteme. To je lahko velika težava za tak habitat, saj se tujerodne vrste lahko hitro namnožijo na novem območju in preženejo domorodne živalske in rastlinske vrste. To pa lahko vpliva na obstoječe prehranjevalne spletke. Vrste, vnesene na tak način, so znane kot »invazivne vrste«.



OKVIRČEK Z INFORMACIJAMI

Na območjih z največjo koncentracijo plastike v Tihem oceanu je šest kilogramov plastičnih odpadkov na vsak kilogram planktona.



Vpliv plastičnih odpadkov na morske organizme

Plastični delci pomenijo nevarnost za prostoživeče živalske in rastlinske vrste: tjunji in druge živali se lahko, na primer, zapletejo v odtrgane mreže, znane tudi pod imenom »mreže duhov«, se poškodujejo in ne morejo več plavati. Običajno utonejo.

Še ena težava je, da mnoga bitja zamenjajo plastiko za hrano. Morske ptice, ki preživijo večino svojega življenja na morju, po nesreči zaužijejo plastične delce, ki plavajo na površju. Potem imajo poln želodec, vendar plastike ne morejo prebaviti, zaradi česar naposled umrejo od izstradanosti. Z Aljaske zdaj poročajo o najdenih mrtvih morskih sesalcih, ki imajo tudi več kot 1000 plastičnih delcev v želodcu.

Plastični odpadki v oceanu so izpostavljeni močnim silam. Zaradi sile valov in tokov ter sončne svetlobe material razpada na vedno manjše delce. Zato plastika ne izgine. Preprosto ni več vidna s prostim očesom. Strokovnjaki razvrščajo majhne delce v skupine glede na njihovo velikost (glej naslednjo stran): plastične delce, manjše od pet milimetrov, imenujemo »mikroplastika«. Kar koli večjega je »makroplastika«.

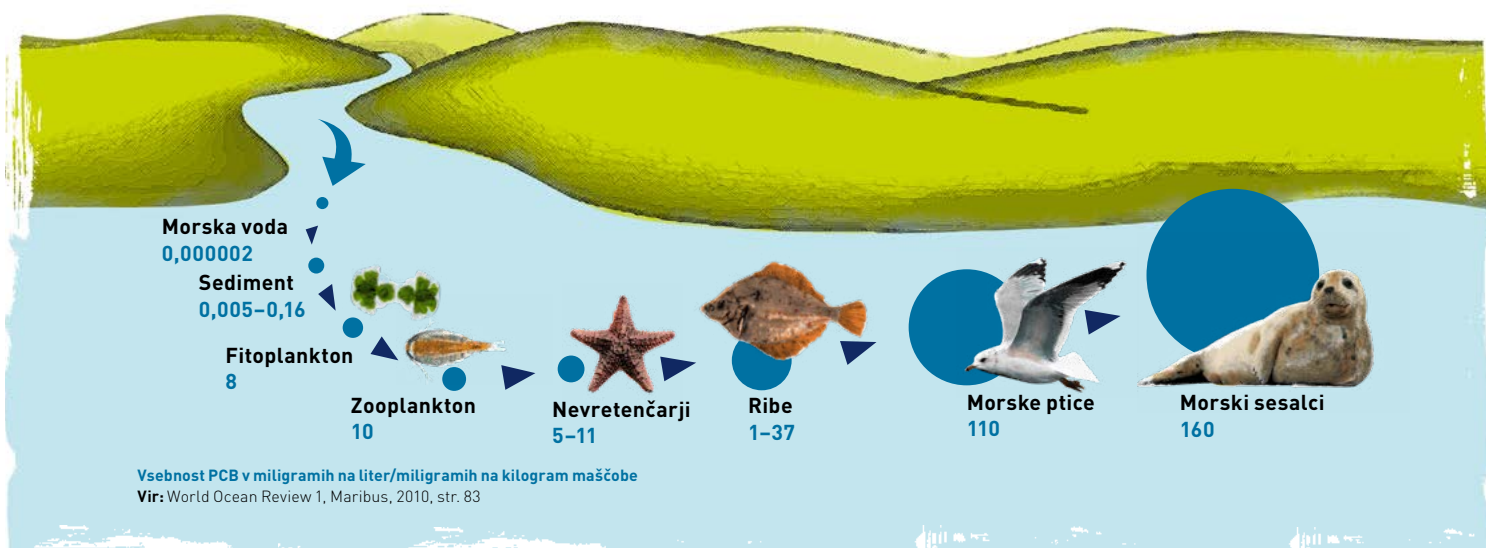
Mikroplastika pa se ne pojavi le, potem ko plavajoča plastika razpade (sekundarna mikroplastika). Uporablja se tudi v industriji. Plastični predmeti, kot so plastenke, so narejeni iz majhnih mikroplastičnih peletov (primarna mikroplastika). Plastične mikrokroglice se dodajajo tudi posameznim kozmetičnim izdelkom in izdelkom za osebno higieno z namenom izboljšanja učinka čiščenja. Plastične mikrokroglice se včasih uporabljajo tudi pri peskanju.

Po zadnjih raziskavah je pomemben vir mikroplastike izraba avtomobilskih pnevmatik. Ta material se pomeša s cestno umazanijo in ustvari majhne delce, ki vsebujejo plastiko. Mikroplastika je nevarna za številne živali. Še posebej velik vpliv ima na živali, ki filtrirajo vodo, na primer školjke. Ta bitja se prehranjujejo s filtriranjem planktona iz morske vode. Pri tem zaužijejo mikroplastiko. Del tega se izloči, nekateri delci pa se nabirajo v telesu in tako pridejo v prehranjevalni splet. Dodatni problem je, da morska voda vsebuje številna obstojna organska onesnaževala, ki pridejo v morje prek rek in obal. Zaradi podobnih kemičnih lastnosti se ta onesnaževala vežejo na površino mikroplastike. Posledično mikroplastika postane plavajoči prenašalec onesnaževal.

Ko delce pojejo filtratorski organizmi, kot so školjke, onesnaževala lahko zaidejo v tkivo. Obstojna organska onesnaževala se običajno nabirajo v maščobnem tkivu. Strupene snovi lahko škodujejo takšnim bitjem, saj vplivajo na njihov hormonski sistem ali povzročajo raka. Onesnaževala pridejo tudi v prehranjevalni splet, kjer jih zaužijejo živali, ki se prehranjujejo s planktonom. Ko jih zaužijejo primarni porabniki, onesnaževala potujejo z ene ravni porabnikov na drugo znotraj prehranjevalnega spleta in se množijo v procesu biomagnifikacije.

Biomagnifikacija strupenih organskih snovi v morskem prehranjevalnem spletu

Biomagnifikacija opisuje povečanje koncentracije snovi v prehranjevalnem spletu. Vzemimo naslednji primer: morske ptice jedo ribe, ki so onesnažene z majhno koncentracijo težkih kovin. Težke kovine se nabirajo v tkivu morskih ptic, koncentracija pa je nato večja kot v ribjem tkivu.



Izvorna kopija

ISKANJE DOKAZOV V OCEANU – KJE SO PLASTIČNI ODPADKI?

Onesnaženost s plastičnimi odpadki se je v zadnjih letih izjemno povečala. Posledice so vidne že danes. Fotografije so jasen kazalnik, kaj ta onesnaženost pomeni za bitja, ki živijo v vodi.



NALOGA 20:



Morja v nevarnosti

Pobljše si oglejte fotografije in ugotovite, katere nevarnosti za živa bitja pomenijo plastični odpadki.

MAKRO, MIKRO **ALI** NANO?

Plastika ne izgine kar sama od sebe, čeprav se plastični predmeti lahko zmanjšajo. Moč valov in tokov (mehanske sile) v kombinaciji s sončno svetlobo razbije večje kose plastike v vedno manjše delce. Te male plastične delce, ki jih najdemo v vodi, imenujemo »mikroplastika«, ker so mikroskopske velikosti. Plastika je še vedno prisotna, vendar ni več vidna s prostim očesom.

Izraz »mikroplastika« se uporablja za plastične delce, ki so manjši od petih milimetrov. Znanstveniki ločijo med večjo mikroplastiko (od 1 do 5 mm) in manjšo mikroplastiko (od 1 µm do 1 mm). Nanoplastika je precej manjša (< 1 µm). Raziskave na tem področju so še vedno v zgodnjih fazah. Vse kose, večje od petih milimetrov, imenujemo »makroplastika«. Nadalje ločimo še primarno mikroplastiko, tj. mikroplastika, ki je bila namerno proizvedena kot mikroplastika (peleti, zrna, mikrokroglice), in sekundarno mikroplastiko (ki je posledica razpada makroplastike).

NALOGA 21:



Brskanje po pesku

POSKUS: Brskanje po vzorcih sedimenta in peska za (večjo) mikroplastiko

Kaj potrebujemo:

- petrijevke
- posode z vzorci sedimenta ali peska (zadostajo lastni vzorci sedimenta z obrežja reke ali jezera/peska z igrišča)
- voda iz pipe
- stereomikroskop ali povečevalno steklo
- kozarci za vlaganje
- sol

Metoda:

1. Z žlico zajemite nekaj sedimenta in ga dajte v petrijevko. Označite vzorec z vodoodpornim flomastrom. Proučite vzorec pod stereomikroskopom ali povečevalnim steklom. Ali opazite večje mikroplastične delce? Zapišite svoja opažanja.
2. Z žlico zajemite nekaj sedimenta in ga dajte v kozarec za vlaganje. Tretjino kozarca za vlaganje napolnite z vodo iz pipe in vzorec dobro pretresite. Prenesite nekaj tekočine nad trdnim ostankom v petrijevko in jo proučite pod binokularnim mikroskopom ali povečevalnim steklom. Zapišite svoja opažanja.
3. Nato z žlico dodajte sol v kozarec za vlaganje in znova pretresite. Prenesite preostalo tekočino nad trdnim ostankom v petrijevko in jo proučite pod binokularnim mikroskopom ali povečevalnim steklom. Ali zdaj opazite kakšne večje mikroplastične delce? Zapišite svoja opažanja.

Pojasnite, zakaj mikroplastika pomeni nevarnost za obalo, in pomislite, kako bi lahko obalo očistili mikroplastike. Če ste našli rešitev, razmislite, ali so vaše ideje finančno izvedljive. **Do kakšne ugotovitve ste prišli?**

	Vir vzorca	Brez vode	Z vodo iz pipe	S koncentrirano raztopino navadne soli
Vzorec 1				
Vzorec 2				
Vzorec 3				

Opombe za učitelje

Naloga 15: lahko, 5 min. na dan,
ocenjevanje 45 min.

Naloga 16: srednje težko, 55 min.

Naloga 17: srednje težko, 45 min.

Naloga 18: srednje težko, 30 min.

Naloga 19: srednje težko, 30 min.

Naloga 20: lahko, 20 min.

Naloga 21: srednje težko, 30 min.

Naloga 15 se lahko izvaja en teden. Pri primerjanju rezultatov naj učenci govorijo o tem, kako se računajo povprečne vrednosti in kakšen je njihov pomen za znanstvene raziskave. V ta namen lahko razmislijo o pomenu večjega podatkovnega niza za izravnavo morebitnih odstopanj. Če je, na primer, sredi tedna rojstnodnevna zabava, bo tisti dan bistveno več odpadkov kot druge dni. Namen te naloge je ponazoriti, koliko odpadkov ustvarimo, in daje učencem priložnost, da razmislijo o svojem ravnanju. Postane jim jasno, kako težko je spreminjati svoje ravnanje.

Preden se lotite **naloge 16** v tem poglavju, je smiselno narediti nalogo 14 iz poglavja »Raba ali onesnaževanje«. Fotografije obal, prekritih z odpadki, so prvi stik učencev s problemom morskih odpadkov, kar jih nemudoma spodbudi, da raziščejo vzroke. Različne poti odpadkov do morja je treba mladim predstaviti na ustvarjalen način z uporabo stenskega časopisa. V času trajanja projekta lahko ta visi v učilnici in večkrat opozorite nanj.

V **nalogi 17** učenci spoznajo plastiko, ki jo srečujejo v vsakdanjem življenju, in njeno pogostost. To je pomemben vpogled, ko gre za recikliranje odpadkov. Večino naših plastičnih odpadkov je mogoče stopiti in znova uporabiti z uporabo termične reciklaže. Zato je pomembno, da odpadke že pravilno odlagamo. Nadaljnji poskus v zvezi z lastnostmi plastike pojasni, zakaj se plastika tako počasi razgrajuje, in ponudi vpogled v obnašanje različnih vrst plastike v morski vodi. **Opomba:** za ta poskus potrebujete ventilator za odesavanje, saj se uporabljajo različna topila. Še posebej primerni za ta poskus so stiropor (polistiren), ženske nogavice (poliamid), ribiški laks (najlon), jogurtovi kozarčki (polistiren) in plastenke (polietilen tereftalat).

Naloga 18 obravnava zgradbo plastike. Učenci naj najprej preberejo informativno besedilo. Informacije se nato povežejo s tremi modeli. Z gradnjo modela učenci spoznajo različne lastnosti termoplastike, termoreaktivnih polimerov in elastomerov.

Naloga 19 pokaže učencem, kaj se zgodi z različnimi vrstami plastike, ko pridejo v reko ali ocean. Nekatere vrste plastike so težje od vode in zato potonejo; v drugih vrstah se naselijo različni organizmi in lahko potonejo na morsko dno. Drugi plastični predmeti, kot so plastične vrečke, plavajo po reki do oceana. Tam sčasoma razpadejo v mikroplastiko zaradi mehanskih sil in sončne svetlobe.

Naloga 20 je prva naloga, ki obravnava okoljske posledice neustreznega odlaganja plastičnih odpadkov. Osredotoča se na prostoživeče živalske in rastlinske vrste ter nevarnosti plastičnih odpadkov. Namen slik je učencem pokazati te posledice in s tem opozoriti na številne nevarnosti. Bitja se ujamejo v plastične odpadke, morska bitja jedo odpadke, bakterije in alge pa rastejo na plastiki, kar je v nekaterih okoliščinah lahko škodljivo za človekovo zdravje.

Naloga 21 je še en praktičen poskus. Tokrat je cilj ugotoviti vsebnost mikroplastike v različnih vzorcih. Učenci lahko opazujejo plastiko s povečevalnim steklom ali s prostim očesom (če je na voljo, priporočamo uporabo stereomikroskopa). Nekatere vrste plastike ne plavajo v vodi iz pipe. Dodatek soli poveča gostoto vode. Zaradi plovnih lastnosti plastike se plastični delci z manjšo gostoto od slane vode dvignejo na površje. Zaradi tega je plastiko lažje opaziti. Če potrebujete dodatno pomoč za ločevanje mikroplastike od drugih majhnih delcev, lahko najdete navodila v knjižici projekta **Plastic Pirates – Go Europe!** (glej strani skupine C).

A lifebuoy with orange and white segments is floating in clear blue water. The water has some ripples and a small splash in the foreground.

4. POGLAVJE

**KAJ
LAHKO
STORIMO?**

Uvod

POTREBUJEMO VAŠO POMOČ

Ljudje že od nekdaj uporabljamo reke in ocean. Hkrati pa živimo v strahu pred poplavnimi neurji in cunamiji. Ocean lahko pomeni nevarnost za nas – lahko pa tudi mi pomenimo nevarnost za ocean. Onesnažujemo in izkoriščamo ga.

Poleg številnih slabih novic glede stanja našega oceana zdaj vidimo tudi pozitivne primere, kako lahko skupaj delujeta varstvo in trajnostna raba morja. Sem spada tudi odločitev Mednarodne pomorske organizacije (IMO), da poostri mejne vrednosti onesnaževanja za izpušne pline ladij.

Uspešen je tudi moratorij na kitolov (sporazum o prenehanju lova na kite), ki je začel veljati leta 1986. Ta je imel pomembno vlogo pri ustavitvi lova na velike kite v večini držav. Zaradi tega je število ubitih živali znatno padlo.

Še en pozitiven primer je izginotje luknje v ozonskem plašču nad Antarktiko. Še pred nekaj desetletji so ljudje uporabljali različne izdelke s plini, ki so uničevali ozonski plašč. Ozonski plašč, ki je visoko v zemeljskem ozračju, filtrira visokoenergijsko sevanje (ultravijolične žarke) sonca. To sevanje lahko poškoduje kožo in oči ter povzroči hude sončne opekline in kožnega raka. Zaradi teh plinov je v ozonskem plašču nad Antarktiko nastala posebej velika luknja, zaradi česar je sevanje lahko prehajalo skoraj neovirano. Hkrati je bil prisoten strah, da se bo luknja v ozonskem plašču še naprej širila. Mejniki v prizadevanjih za zaščito ozonskega plašča je bil montrealški protokol iz leta 1987, s katerim so industrijske države izrazile svoj namen, da nehajo proizvajati pline, kot je CFC, ki tanjšajo ozonski plašč. Strokovnjaki zdaj menijo, da se luknja v ozonskem plašču zapira hitreje kot pričakovano. Pariški sporazum o podnebnih spremembah je leta 2016 podpisalo 195 držav, da bi ohranile povprečno vrednost globalnega segrevanja pod 2 °C (primerljivo s temperaturami v predindustrijski dobi). In še ena dobra novica: leta 2017 je bil podpisan sporazum o do zdaj največjem morskem rezervatu v bližini Cookovih otokov v Južnem Tihem oceanu. Mejne vrednosti onesnaževal za izpušne pline ladij, moratorij na kitolov, zaščita ozonskega plašča in največji morski rezervat so vsi primeri mednarodnih pogodb.

Problematika plastičnih odpadkov v rekah, morjih in oceanu je tudi globalni problem, zato prizadevanj za boj proti njim ne bi smeli odlagati. Zakonodaja s tega področja je bila v nekaterih državah že sprejeta: v Združenih državah, na primer, je mikroplastika prepovedana v določenih kozmetičnih izdelkih. Tudi plastične vrečke so bile prepovedane v več državah, na primer Keniji, kjer so njihova proizvodnja, prodaja in uporaba prepovedane in se kaznujejo. Evropska komisija je leta 2018 sprejela predpis proti plastičnim predmetom za enkratno uporabo, ki začne veljati leta 2021. Nekateri izdelki (npr. plastični pribor in plastične vatrane palčke) bodo prepovedani, drugi izdelki pa se bodo morali preoblikovati.

Toda predpisi niso vse; pomembna so dejanja vsakega posameznika. Ni treba veliko. Vse, kar moramo narediti, je, da nekoliko spremenimo svoje vsakodnevne rutine in navade. Toda to se številnim ljudem zdi preveč. Nekateri ljudje menijo, da sami ne morejo veliko spremeniti. Toda to ni res. Konec koncev, kdo pravi, da morate svoje navade spremeniti sami? Zlasti mladim ni težko spremeniti navad in pomagajo ozaveščati širšo skupnost, s čimer pospešujejo prehod na čistejši planet. »Misliti globalno, delovati lokalno« je pomembno geslo, ko gre za boj proti grožnjam za okolje.

V naslednjem poglavju je prikazano, kaj lahko naredijo mladi v boju proti onesnaženosti oceana.

OKVIRČEK Z INFORMACIJAMI

Prevzemanje odgovornosti med drugim pomeni ne dovoliti drugim akterjem, na primer iz političnega in poslovnega sveta, da se izogibajo svoji odgovornosti, in jih spodbuditi, da postanejo aktivni.

Izvorna kopija

KAJ LAHKO STORIM?

Ljudje že od nekdaj uporabljamo reke, morja in ocean. Ti habitati nam nudijo veliko virov in ekosistemskih storitev. Toda namesto da bi skrbeli zanje, jih onesnažujemo in izkoriščamo. Na srečo obstajajo ljudje in organizacije, ki se aktivno zavzemajo za zaščito planeta. Okolje lahko zaščitimo na različne načine. Vsak od nas lahko spremeni svoje vedenje in ozavešča ljudi okrog sebe. Seveda je pomembno tudi, da se spremembe izvajajo na politični ravni. Številne

države so, na primer, sprejele stroge okoljevarstvene zakone. Ti zahtevajo, da industrijska podjetja in drugi ohranjajo čistost okolja, na primer s čiščenjem odpadne vode. Včasih traja več let, da novi predpisi s področja varstva okolja začnejo veljati, saj je treba sklepati kompromise.

NALOGA 22:



Dajati dober zgled – 1. del

Zberite informacije o navedenih dobrih primerih, v katerih so globalno varstvo morja in spremembe vedenja pripeljali do izboljšanja stanja oceanov. Pri raziskovanju si lahko pomagate z brskanjem po spletu.

Ti primeri so:

- omejitve vrednosti onesnaževal za ladje
- moratorij na kitolov
- luknja v ozonskem plašču nad Antarktiko
- morski rezervat na Antarktiki

Lahko poiščete tudi svoje primere zaščite rek, morij in oceana z mednarodnimi pogodbami.

Faza raziskovanja:

- Poiščite informacije o kakšni mednarodni pogodbi o varstvu oceana ali rek. Kdo je bil pobudnik mednarodne pogodbe? Katere so države podpisnice? Kako dolgo že velja mednarodna pogodba?
- Orišite problem, ki ga mednarodna pogodba želi rešiti.
- Navedite prednosti in pomanjkljivosti mednarodne pogodbe. Je bil zakon ali mednarodna pogodba uspešen/-a? Kaj se je spremenilo? So bile kakšne ovire? So bile vpletene različne interesne skupine?

Faza intervjujev:

Intervjuvajte druge skupine o mednarodnih pogodbah, ki so jih našle. Začnite pripravljati vprašalnik. Vprašanja iz faze raziskovanja lahko uporabite kot vodič pri intervjuju.

NALOGA 23:



Dajati dober zgled – 2. del

Poiščite pozitivne primere, kako so posamezniki ali manjše skupine imeli ali še imajo pozitiven učinek na varstvo morja. Ne iščite primerov, ki imajo globalni učinek, ampak tiste, ki so bili vzpostavljeni na primer na vaši šoli, v društvu, ki ga obiskujete, v vašem mestu ali regiji. Pri raziskovanju si lahko pomagate tudi z brskanjem po spletu. Predstavite svoj projekt ter njegove prednosti in pomanjkljivosti na plakatu ali kot tematsko učno pot (t. i. »gallery walk«).

Ocenite predstavljene projekte na podlagi naslednjih meril:

- Ali lahko projekt dejansko prispeva k varstvu morja?
 - Ali gre za enkratni dogodek ali dolgoročno pobudo?
- Navedite razloge za svojo oceno. Izberite še kakšen primer in ga ocenite, tako da proučite projekt z vidika družbenih, okoljskih in gospodarskih dejavnikov.

Uvod

VEČ VIDIKOV VARSTVA OKOLJA

Trenutno poteka več projektov in je aktivnih več organizacij (npr. okoljevarstvenih skupin), ki se zavzemajo za zaščito morij in oceana. Te dejavnosti so temelj sprememb in zato nepogrešljive. Velike spremembe je mogoče doseči zlasti, potem ko politiki sprejmejo nove okoljevarstvene zakone. Najvišja politična avtoriteta, ki si prizadeva za doseganje političnih ciljev in poganjanje sprememb, so Združeni narodi.

Kaj so Združeni narodi in kaj počnejo?

Združeni narodi (ZN) so mednarodna organizacija s 193 državami članicami. Članice Združenih narodov si prizadevajo za doseganje skupnih ciljev. Najpomembnejša vloga organizacije je ohranjanje svetovnega miru in varovanje človekovih pravic. Leta 2001 so Združeni narodi prejeli Nobelovo nagrado za mir »za svoja prizadevanja za bolj organiziran in mirnejši svet«.

Cilji trajnostnega razvoja ZN

Leta 2000 so se članice Združenih narodov sestale v New Yorku, da bi določile osem ključnih ciljev, kako izboljšati svet. Dva pomembna cilja sta bila premagati revščino in lakoto v svetu do leta 2015. Nekateri cilji so bili doseženi, drugi ne. Zato so ZN septembra 2015 določili nove skupne cilje. Rok za uresničitev teh ciljev je leto 2030. Namesto prejšnjih osem je bilo ob tej priložnosti določenih sedemnajst ciljev: **ciljev trajnostnega razvoja**.

Njihov namen je vsem na svetu omogočiti, da živijo v dostojanstvu in miru, ter spodbujati trajnostni odnos s svetom in njegovimi prebivalci. Cilj 13 je povezan s podnebnimi spremembami, cilj 14 pa se osredotoča na morja in ocean (glej okvirček z informacijami).

Posamezni globalni cilji trajnostnega razvoja so skupni vsem narodom svetovne skupnosti, vsaka država pa se sama odloča, kako jih bo dosegala.

OKVIRČEK Z INFORMACIJAMI

14. cilj trajnostnega razvoja Združenih narodov za zaščito ocena:

Namen cilja 14 je »ohranjati in trajnostno uporabljati oceane, morja in morske vire«.

Ker je ta opredelitev precej nejasna, je bil cilj 14 razdeljen na deset posameznih ciljev. Eden od teh je na primer »preprečiti in občutno zmanjšati vsakovrstno onesnaževanje morja« do leta 2025. To se nanaša predvsem na onesnaževanje zaradi dejavnosti na kopnem, odpadke, ki jih odnese v ocean, in eutrofikacijo. Drug podcilj določa, da je treba do leta 2020 ohraniti »vsaj deset odstotkov obalnih in morskih območij« (v začetku leta 2020 je bilo ohranjenih samo približno osem odstotkov).



Vir: Cilji trajnostnega razvoja Združenih narodov.

Izvorna kopija

VEČ VIDIKOV VARSTVA OKOLJA

Vsak lahko nekaj stori. Da bi zmanjšali porabo plastike, lahko uporabimo pravilo šestih R-jev. R-ji pomenijo »rethink« (znova premisliti), »refuse« (zavrni), »reduce« (zmanjšati), »reuse« (znova uporabiti), »repurpose« (spremeniti namembnost) in »recycle« (reciklirati).

1. RETHINK – ZNOVA PREMISLITI

Pogosto je spremeniti navade lažje, kot mislimo. Vse, kar morate narediti, je, da pripravite načrt smiselnih ukrepov in se jih držite. To ne velja samo za običajne posameznike, ampak tudi za podjetja, politike in raziskovalno skupnost. Primer tega je lahko odločitev, da v prihodnosti nehamo izdelovati kozmetične izdelke, ki vsebujejo mikroplastiko.

2. REFUSE – ZAVRNITI

To pomeni reči ne, ko vam ponudijo stvari, ki jih ne potrebujete, na primer reklamne brošure ali vrečke. Samo pomislite: ali to res potrebujete ali lahko preživite brez tega? Lahko tudi načrtujete vnaprej in se odločite za kakšno drugo možnost: nakupovalno vrečko hranite v torbici, pribor v nahrbtniku ipd.

3. REDUCE – ZMANJŠATI

Tukaj je cilj zmanjšati porabo stvari, ki jih v resnici ne potrebujete. Res potrebujete najnovejši pametni telefon ali nove čevlje, čeprav jih že imate dovolj?

Če zdaj razmišljate o tem, da bi zavrgli vse, kar presega vaše potrebe, to ni pravi način. Odvečnih predmetov se lahko znebite na

druge načine, na primer tako, da omogočite njihovo nadaljnjo uporabo. Svoje predmete raje prodajte, podarite ali zamenjajte.

4. REUSE – ZNOVA UPORABITI

Preden kupite nekaj novega, zakaj ne bi uporabili nečesa, kar že imate, in porabili denarja za stvari, ki jih boste rabili pogosteje? Tak primer so nakupovalne vrečke, ki jih lahko večkrat uporabite. Če pozorno razmislite, boste na vsakdanji ravni našli razne izdelke za enkratno uporabo, ki jih lahko zamenjate za trajnejše.

5. REPURPOSE AND REPAIR – SPREMENITI NAMEMBOST IN POPRAVITI

Številnim izdelkom zlahka spremenimo namembnost, tj. jih uporabimo za kaj drugega. Vse, kar potrebujemo, je nekaj razmisleka in ustvarjalnosti. Na voljo so številni aktualni primeri (na spletu, na primer, poiščite »večvrednostno recikliranje« oziroma »upcycling«). Prav tako lahko enako preprosto popravimo pokvarjene predmete, kar je še posebej pomembno pri elektroniki. V najboljšem primeru kupimo izdelke, ki so narejeni, da trajajo, in je njihovo popravilo preprosto, to so izdelki, za katere so na voljo nadomestni deli ali izdelki z modularno zasnovo. V nekaterih mestih obstajajo tako imenovane kavarne popravil (»repair cafés«), kjer nam strokovnjaki pomagajo popraviti določene izdelke.

6. RECYCLE – RECIKLIRATI

Ločevanje odpadkov je bistvenega pomena, ko gre za recikliranje. Vseh odpadnih predmetov ni mogoče reciklirati. V nekaterih državah imajo program plogov na embalažo, kjer potrošnik plača majhen plog za predmete, kot so ustekleničene pijače, ki ga nato prejme nazaj ob vračilu steklenic, kar je primer dobrega delovanja recikliranja.

IZOGIBAJTE SE PLASTIKI ZA ENKRATNO UPORABO!

Vrečke za ponovno uporabo namesto plastičnih vrečk



Škatle za malico namesto plastične folije za enkratno uporabo



Steklenice namesto plastenk



Pogosteje ko uporabljate stvari, bolje je za okolje.

OKVIRČEK Z INFORMACIJAMI

Ni vsa plastika za enkratno uporabo slaba! Logično je, da so nekateri izdelki izdelani iz plastike in se uporabijo samo enkrat. Sem spadajo predmeti, ki se uporabljajo v bolnišnicah in so po uporabi kontaminirani. Ti predmeti so zelo koristni, vendar pa je treba zagotoviti njihovo ustrezno odlaganje in poskrbeti, da ne končajo kot odpadki v naravi.

NALOGA 24:**PROJEKTNO DELO****Ponovni razmislek o onesnaževanju s plastiko**

- 1.** Izberite enega od šestih projektnih naslovov (1. Manj je več, 2. Kot novo, 3. Kako deluje recikliranje, 4. Ponovni razmislek in spremembe, 5. Podariti, ne zavreči, 6. Včasih je bilo drugače) in delajte na njem v razredu ali projektni skupini. Razdelite se v skupine.
- 2.** Predstavite svoje rezultate drugim skupinam. Sami se odločite, kako boste to storili.

**PROJEKT 1: MANJ JE VEČ**

Marsikdo od nas bi rad kaj ukrenil glede onesnaževanja rek, morij in obal. Najpomembnejši koraki v tej smeri pomenijo spremembo uporabe virov in prilagoditev lastnega potrošniškega vedenja. Če želimo izboljšati trenutno stanje, se je pomembno izogibati odpadkom. Prav tako je številne predmete za enkratno uporabo mogoče zamenjati za izdelke, ki se lahko reciklirajo.

Naloge:

- 1.** Kako bi lahko spremenili svoje vsakodnevne navade, da bi ustvarili manj plastičnih odpadkov? Zapišite svoje ideje.
- 2.** Razmislite o načinih, kako bi lahko ozaveščali javnost o problemu onesnaževanja oceana s plastičnimi odpadki, da je z njim seznanjenih več ljudi. Kakšne pobude bi lahko izvedli, da bi se vanje vključilo veliko ljudi? Kaj lahko storijo ljudje, ki ne živijo na obalnem območju, da pomagajo zaščititi morja in ocean?
- 3.** Izvedite projekt v praksi in dokumentirajte vsak korak s fotografijami.
- 4.** Po zaključku projekta odgovorite na naslednja vprašanja:
 - Kaj je bilo težko? Kaj bi lahko naredili bolje?
 - Kako lahko poskrbite, da vaš projekt postane dolgoročna pobuda, in ne samo enkratni dogodek?

Pomagate si lahko z naslednjimi vprašanji:

- Kdo ustvarja veliko odpadkov na vašem območju?
- Kdo še vedno ne ve za problem odpadkov?
- Kako lahko predstavimo rezultate?

PROJEKT 2: KOT NOVO

Ni vseh izdelkov preprosto reciklirati. Plastika, na primer, ne zadrži svoje prvotne kakovosti po taljenju. Vrednost materiala se znatno zmanjša. To se imenuje manjvrednostno recikliranje (»downcycling«). Poleg manjvrednostnega poznamo tudi večvrednostno recikliranje (»upcycling«), kjer se odpadni izdelki pretvorijo v izdelke, ki so kot novi, vendar imajo drugačno funkcijo. Oba postopka sta primera, kako je mogoče spremeniti namembnost plastičnih odpadkov.



Večvrednostno recikliranje zavrženih čevljev

Večvrednostno recikliranje: odpadni izdelki so pretvorjeni v predmete, ki so kot novi, imajo pa drugačno funkcijo. Vrednost in kakovost izdelkov se povečata. To je seveda trajnostno naravnano samo, če nadomesti uporabo drugih materialov, s čimer se zmanjša poraba izdelkov in virov.

Manjvrednostno recikliranje: materiali izgubijo svojo prvotno vrednost, ko so znova uporabljeni. Znan primer manjvrednostnega recikliranja je recikliranje odpadnega papirja. Celulozna vlakna postajajo bolj krhka z vsako uporabo papirja, zato imajo omejene možnosti uporabe. V primeru plastike je pogosto treba dodati veliko novih materialov in porabiti energijo med taljenjem in preoblikovanjem, da je material pozneje znova mogoče uporabiti.

Naloge:

1. Kateri drugi izdelki, ki omogočajo večvrednostno in manjvrednostno recikliranje, vam pridejo na misel? Poiščite več informacij na spletu, če potrebujete navdih.
2. Zbirajte vsakodnevne odpadke, ki bi jih sicer zavrgli. Bodite ustvarjalni in razvijte lastno idejo za izdelek. Izdelek skicirajte in ga nato naredite.
3. Pojasnite, zakaj naj ljudje kupijo vaš izdelek.



Manjvrednostno recikliranje plastičnih zrn



Simbol za recikliranje

PROJEKT 3: KAKO DELUJE RECIKLIRANJE

Mnoge dragocene materiale lahko najdemo v odpadni embalaži, kot je embalaža, ki se uporablja za hrano. Če se odpadkom ni mogoče izogniti vnaprej, je pomembno, da svoje odpadke ločujete in jih odvržete v temu namenjen koš. V obratih za recikliranje odpadke razvrstijo in obdelajo, da se lahko znova uporabijo kot surovine za nove izdelke in embalažo. Za ponovno uporabo surovin je treba kompleksno sestavo plastike razbiti na posamezne sestavne dele. Ti se lahko nato uporabijo za nadaljnje kemične postopke, kot je proizvodnja drugih vrst plastike. S sežiganjem odpadkov v sežigalnici se na koncu pridobi nekaj energije.

Naloge:

1. Napišite in pojasnite, kaj se zgodi z odpadki, ustvarjenimi pri vas doma. Opazujte in raziščite poti različnih vrst odpadkov. Mogoče si lahko celo ogledate kakšno podjetje za recikliranje, deponijo ali sežigalnico. Pripravite predstavitev s fotografijami.
2. Pozanimajte se o šifrah za recikliranje. Za kaj se uporabljajo in kaj pomenijo?
3. Kakšne so podobnosti in razlike med vašo državo, sosednjo državo in državo v razvoju?



PROJEKT 4: PONOVI RAZMISLEK IN SPREMEMBE

Zdaj že veliko veste o onesnaževanju rek in morij ter ste celo razvili nekaj idej, kako izboljšati stanje. Zdaj je pomembno, da razmislite o tem, da bi naredili kakšne trajne spremembe v svojem okolju. Pri tem vedno bodite za zgled drugim in spremenite lastno obnašanje. Pomembno je tudi, da druge ljudi ozaveščate o problemu. Ponovni razmislek o svojih dejanjih in spremembe navad so lahko prvi velik korak v pravo smer.

Naloge:

1. Če ste našli mikroplastiko ali makroplastiko v lokalnem okolju ali vas tema preprosto zanima, lahko govorite z upravljavci čistilne naprave na svojem območju o odpadnih vodah. Zastavite jim vprašanja, ki so pomembna za vas.
2. Govorite z upravo svojega mesta ali lokalnim nadzornim organom. Kaj lahko storimo v svojem mestu, da bodo naše reke – in s tem ocean – čistejši? Ali imate še kakšna druga vprašanja?
3. Obiščite bližnjo trgovino in poiščite izdelke z odvečno plastično embalažo. Vprašajte trgovca, zakaj so ti izdelki zapakirani v plastiko in ali so na voljo nadomestni izdelki.

Vzorčna vprašanja:

Kako se mikroplastika lahko odstrani iz vode? Kakšno opremo potrebujejo upravljavci čistilne naprave odpadne vode? Zakaj ta oprema ni na voljo povsod v Evropi? Zakaj potrošniki ne uporabljajo nadomestnih izdelkov?

Organski izdelki, na primer, so pogosto v plastični embalaži na trgovskih policah. V specializiranih organskih trgovinah so številni izdelki, kot sta sadje in zelenjava, pogosto nezapakirani. Zakaj je tako?

Poiščite naslov teh podjetij in jih vprašajte, zakaj so se odločili pakirati izdelke na tak način.

PROJEKT 5: PODARITI, NE ZAVREČI

Marsikatero stvar uporabljamo zelo redko, včasih pa nikoli. Vendar so ti izdelki pogosto še vedno v dobrem stanju in bi jih lahko uporabljal kdo drug. Tak primer so knjige, ki smo jih prebrali samo enkrat, obleke, ki nam niso več prav ali nam niso več všeč, in orodje ali gospodinjstvi aparati, ki jih uporabljamo le enkrat na leto. Posledica so police ali škatle, polne neuporabljenih predmetov. Namesto da jih odvržete, jih lahko podarite ali odnesete v trgovino z rabljenim blagom. Tako izdelki in viri, iz katerih so bili narejeni, ne gredo v nič – in jih lahko uporabi še druga oseba.

Naloge:

1. Zapišite nekaj predmetov, ki jih imate doma in jih ne potrebujete več ali jih redko uporabljate. Bi lahko živeli brez njih?
2. Doma slikajte tri takšne nerabljene predmete in se pogovorite v skupini, zakaj jih redko uporabljate ali jih ne uporabljate več. Kaj menijo drugi v skupini?
3. Organizirajte prireditev ali ustvarite prostor za rabljene predmete. To je lahko na primer boljši trg na šoli ali v vaši organizaciji, »knjižnica z orodjem«, kjer se hrani orodje, ki si ga lahko vsakdo izposodi, ali škatla s knjigami, kamor ljudje lahko odložijo knjige, ki so jih že prebrali. Pri tem razmislite tudi o dragih predmetih, ki bi se načeloma lahko delili.



PROJEKT 6: VČASIH JE BILO DRUGAČE

Plastika je še vedno razmeroma nov material in nedolgo nazaj so bili številni izdelki – zlasti živila – na voljo z zelo malo embalaže ali brez nje. Embalaža za enkratno uporabo je bila izjema zaradi količine porabljenih virov. Skrajni čas je, da se spomnimo teh dni in razmislimo, kako smo reševali probleme pakiranja pred prihodom plastike za enkratno uporabo.

Naloge:

1. Naredite seznam prehrabnih izdelkov ali izdelkov za vsakdanjo uporabo, ki ste jih kupili v zadnjem času. Kako so bili pakirani? V skupini razmislite, katere nadomestne možnosti pakiranja bi bile na voljo za posamezni izdelek in ali je embalaža sploh potrebna.
2. Nato se na podlagi seznama pogovorite, kateri predmeti ne potrebujejo plastične embalaže za enkratno uporabo in za katere predmete je plastična embalaža za enkratno uporabo smiselna. Pri tem imejte v mislih naslednje vidike: težo, odpremo, poreklo izdelkov, zaščito izdelkov in higieno.
3. Intervjuvajte svoje starše, stare starše ali kakšno starejšo osebo: kako so bili pakirani prehrabni izdelki ali druge stvari za vsakdanjo uporabo, ko so bili oni mladi? Pripravite kratek film ali plakat o intervjuju in opišite, kako so pakiranje reševali v preteklosti. Razmislite, ali bi bilo mogoče katero od teh metod uporabiti danes. Kaj bi se moralo za to zgoditi?



Opombe za učitelje

Naloga 22: srednje težko, 30 min.

Naloga 23: lahko, 45 min.

Naloga 24: srednje težko, vsaj 90 min.

Nalogi 22 in 23 podajata povzetek množice okoljskih problemov. Učenci bodo prepoznali tesno povezanost družbenih, ekoloških in gospodarskih vidikov. Prav tako se pojasni, na katerih ravneh je treba reševati problem in kdo se lahko aktivno vključi. Učenci se naučijo, da tudi majhni projekti in njihova lastna dejanja lahko veliko spremenijo, če jih izvajajo skupaj.

Naloga 24 mladim ponudi priložnost, da se vključijo. Ta naloga jim omogoča tudi, da razmislijo o vsebini celotne knjižice in vnesejo svoje razumevanje v projekte. Vsaka tema projekta ima svoj poudarek, zato lahko vsakemu učencu zagotavljate posebej prilagojeno podporo. Učenci se lahko glede na svoja zanimanja odločijo, ali želijo biti novinarji in intervjuvati lokalne deležnike ali hočejo postati oblikovalci izdelkov in izdelati nove stvari iz starih materialov. Projekt lahko prilagodite ravni znanja posameznega razreda. Delo se lahko opravi tudi v okviru projektne tedna ali delovne skupine ali do neke mere celo kot domača naloga, saj je projektu koristno nameniti več časa, kot ga je običajno na voljo med poukom.



STE ZDAJ PRAVI PIRATI PLASTIKE?



Kako ste doživljali projekt?

Komu bi radi povedali o problematiki plastičnih odpadkov in zakaj?

Kako so pirati plastike spremenili vaš pogled na problematiko plastičnih odpadkov?

Kaj ste se med projektom naučili o sebi?

Kaj vas je v sklopu programa še posebej presenetilo?

Kaj boste storili, da zaščitite morja in ocean v prihodnosti?

Kateri je največji izziv, s katerim ste se spopadli?

Ste pripravljeni spremeniti svoje navade in ustvariti manj odpadkov? Če da, dobrodošli med nami! Kaj natančno nameravate storiti?

Glosar

Alge = skupina rastlinam podobnih organizmov različnih vrst in oblik, ki živijo v vodi in izvajajo fotosintezo

Bakterije = mikroskopski enocelični organizmi

CFC = klorofluorogljikovodiki, ki se uporabljajo kot pogonski plini, hladilna sredstva ali topila; sproščanje CFC v ozračje ima pomembno vlogo pri tanjšanju ozonskega plašča

Cvetenje planktona = množično razmnoževanje planktona

DDT = diklorodifeniltrikloroetan, obstojen insekticid, ki se je uporabljal za zastrupljanje žuželk od 40-ih let prejšnjega stoletja in je zdaj v številnih državah prepovedan

Delta = ustje reke v jezeru ali morju, ki spominja na trikotnik in kjer se glavna struga razcepi v več izlivov

Dodatki = snovi, ki se dodajo v manjši količini med proizvodnjo plastike, da sprožijo ali okrepijo določene lastnosti

Ekologija = opisuje razmerja med organizmi ter med organizmi in njihovim okoljem

Ekosistemska storitev = koristi, ki jih imajo ljudje od zdravih ekosistemov (npr. razpoložljivost hrane, opraševanje žuželk)

Elastomeri = manj tesno razvejana vrsta plastike z elastičnimi lastnostmi

Flis = umetno blago, ki se uporablja za izdelavo oblačil, pogosto iz poliestra

Fotosinteza = naravna proizvodnja visokoenergijskih organskih spojin iz nizkoenergijskih neorganskih snovi s pomočjo sončne energije

Ftalati = snovi, ki se uporabljajo kot mehčalci za plastiko, kot je PVC, in za gumo

Gorska veriga = niz visokih gorskih vrhov, linearno zaporedje med seboj povezanih gora ali neprekinjena gorska slemena z večjim gorskim grebenom

Grebeni = slemena različnih dolžin, ki se dvigajo z dna proti površju vode

Ikre = jajčeca polžev, rib in dvoživk, ki se izležejo v vodi

Industrija na morju = industrijske dejavnosti, ki se izvajajo v obalnih vodah ali na odprtem morju

Invazivne vrste = nedomorodne, pogosto vnesene vrste

Kondenzacija = postopek, v katerem se plin pretvori v tekočino

Kontaminacija = prisotnost snovi, ki se ne pojavlja naravno, ali prisotnost snovi v koncentraciji, ki presega naravno raven

Korale = negibni ožigalkarji, ki tvorijo kolonije; iz kamenih koral nastanejo koralni grebeni

Makroplastika = kosi plastike, večji od 5 mm

Manjvrednostno recikliranje = preoblikovanje izdelka v manj kakovosten končni izdelek

Mikroplastika, manjša = plastični delci v velikosti od 1 µm do 1 mm

Mikroplastika, večja = plastični delci v velikosti od 1 do 5 mm

Monomeri = molekule, ki se lahko vežejo, da tvorijo polimere

Mrhovina = mrtvo in razpadajoče živalsko meso

Nanoplastika = majhni delci plastike, ki se merijo v nanometrih (< 1 µm)

Oceanski jarki = podolgovate, a razmeroma ozke vdolbine na morskem dnu

Odprava = raziskovalno potovanje

Onesnaževalo = snov, ki ima škodljiv ali toksični učinek na

organizme in/ali okolje

Organizem = posamezna življenjska oblika

Organska onesnaževala = spojine, ki se v naravi zelo počasi biološko razgradijo ali spremenijo stanje in vsebujejo ogljik in vodo

Ozonski plašč = območje Zemljinega ozračja, za katerega je značilna povečana koncentracija plina ozon (O₃) v sledovih; je na višini od 15 do 30 kilometrov in varuje življenje na Zemlji pred škodljivimi učinki močne sončne svetlobe

PCB = poliklorirani bifenili – strupene in rakotvorne organske klorove spojine, ki so se včasih uporabljale kot mehčalci in zaviralci gorenja za plastiko; od leta 2001 so prepovedani po vsem svetu

Piling = kozmetično sredstvo, ki odstrani odmrlo kožo

Plankton = organizmi, ki živijo v vodi in jih nosijo tokovi; izraz zajema tako živalske (zooplankton) kot rastlinske organizme (fitoplankton)

Plen = živali, ki jih plenilci ulovijo, ubijejo in pojejo

Plenilci = živa bitja, ki pobijajo in jedo druga živa bitja

Podnebje = dolgoročne vremenske razmere in vzorci na določenem območju v daljšem obdobju (vsaj 30 let)

Polimeri = dolge verige molekul, ki se tvorijo z nizanem v vrsto več enakih ali različnih glavnih sestavin (monomerov)

POP = obstojna organska onesnaževala, tj. trpežne organske snovi, ki se zelo počasi biološko razgradijo ali spremenijo stanje v naravi

Populacija = skupno število živalskih ali rastlinskih vrst, ki istočasno živijo v določenem povezanem habitatu

Prehranjevalni splet = kompleksna razmerja prehranjevanja med organizmi v ekosistemu

Recikliranje = postopek, ki omogoča ponovno uporabo odpadnih izdelkov

Sediment (usedline) = naravne snovi, ki se nabirajo na kopnem in v morju, kot so ostanki organizmov, pesek in kreda

Sezonski = ki je povezan s ponavljajočim se letnim časom, kot je poletje

Škrge = dihalni organi vodnih živali

Subtropski vrtinci = krožni površinski tokovi v oceanu; tako v Tihem kot Atlantskem oceanu srečamo dva takšna vrtinca, enega nad in enega pod ekvatorjem

Termohalinsko kroženje = kombinacija oceanskih tokov, ki jih poganjajo razlike v temperaturi in koncentraciji soli

Termoplastika = nerazvejana plastika, ki izgubi svojo obliko, ko je izpostavljena določenemu temperaturnemu razponu

Termoreaktivni polimeri = tesno razvejana plastika, ki ji ni več mogoče spremeniti oblike, ko se strdi

Tropi = podnebno območje med rakovim in kozorogovim povratnikom

Urbana aglomeracija = večja naselja z visoko gostoto prebivalstva

Večvrednostno recikliranje = postopek spreminjanja odpadnih izdelkov ali neuporabnih materialov v izdelke, ki so kot novi

Viri = naravne surovine, kot so nafta ali minerali

Vreme = kratkotrajne spremembe ozračja (npr. vročina, stopnja oblačnosti, suša, sonce, veter, dež). Spremeni se lahko v nekaj minutah, urah, dneh ali tednih

Zemeljsko ozračje = ovoj plinov, ki obkrožajo Zemljo

Pregled nalog in izvornih kopij

Učitelji in/ali vodje mladinskih skupin morajo naloge prilagoditi ravni znanja udeležencev. Pri tem si lahko pomagajo s stolpcem "Težavnost" (lahko = od 11. leta dalje, srednje težko = od 13. leta dalje, težko = od 15. leta dalje).

Simboli v stolpcu "Metoda" pomenijo individualno delo, delo v parih ali skupinsko delo.

Poglavje	Izvirna kopija	Naloge	Metoda	Čas	Težavnost	Stran
1	Pomembnost oceana	Naloga 1: Spomini na morje		45 min.	Lahko	12
	Dejstva o oceanu	Naloga 2: Obisk najglobljega dela Challenger Deep		45 min.	Lahko	13
		Naloga 3: Na zemljevidu		45 min.	Srednje težko	14
	Evropske reke – kjer se morje začne	Naloga 4: Najdaljše tri		45 min.	Lahko	17
		Naloga 5: Katera reka kam teče?		45 min.	Srednje težko	17
	Prehranjevalni splet oceana	Naloga 6: Plankton – majhen, a mogočen		20 min.	Lahko	20
		Naloga 7: Leto za letom		15 min.	Težko	21
		Naloga 8: Prehranjevalni splet skozi igro		30 min.	Srednje težko	22
	Rečne živalske in rastlinske vrste	Naloga 9: Kdo se prehranjuje s kom?		10 min.	Lahko	24
		Naloga 10: Prehranjevalni splet na vašem pragu		30 min.	Srednje težko	24
		Naloga 11: Igra s kartami na temo rečnih živalskih in rastlinskih vrst		30 min.	Srednje težko	24
	Morski tokovi – vse je povezano	Naloga 12: Ves čas v gibanju		45 min.	Srednje težko	28
2	Ljudje in morje – enostranski odnos	Naloga 13: Odvisni smo od njega		30 min.	Srednje težko	38
		Naloga 14: Kje pristanejo plastični odpadki		30 min.	Lahko	39
3	Odpadki doma	Naloga 15: Dnevnik plastičnih odpadkov		5 min./dan 45 min. – ocenjevanje	Lahko	44
		Naloga 16: Kako odpadki pridejo v morje?		55 min.	Srednje težko	44
	Lastnosti plastike	Naloga 17: Iz česa je plastika narejena?		45 min.	Srednje težko	47
	Sestava plastike	Naloga 18: Plastika kot model		30 min.	Srednje težko	48
	Plastika in morje	Naloga 19: Plavajoča plastika		30 min.	Srednje težko	49
	Iskanje dokazov v oceanu – kje so plastični odpadki?	Naloga 20: Morja v nevarnosti		20 min.	Lahko	52
		Naloga 21: Brskanje po pesku		30 min.	Srednje težko	53
4	Kaj lahko storim?	Naloga 22: Dajati dober zgled – 1. del		30 min.	Srednje težko	57
		Naloga 23: Dajati dober zgled – 2. del		45 min.	Lahko	57
	Več vidikov varstva okolja	Naloga 24: Projektno delo: Ponovni razmislek o onesnaževanju s plastiko		90 min.	Srednje težko	60
	Ste zdaj pravi pirati plastike?	Razmislek				66

PROSTOR ZA ZAPISKE

Lined area for notes, consisting of multiple horizontal dashed lines.

Plastic Pirates – Go Europe! je evropska državljanska znanstvena akcija, namenjena krepitvi znanstvenega sodelovanja v Evropi, spodbujanju udejstvovanja državljanov v znanosti in družbi v Evropskem raziskovalnem prostoru ter ozaveščanju o zavestnem in skrbnem odnosu do okolja. Med nemškim predsedovanjem EU leta 2020 je bila kampanja razširjena na države tria predsedujočih Svetu EU in postala skupna akcija nemškega Ministrstva za izobraževanje ter raziskave (BMBF), portugalskega Ministrstva za znanost, tehnologijo in višje izobraževanje ter slovenskega Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport za obdobje od 2020 do 2021. Od januarja 2022 je akcija s podporo Evropske komisije razširjena tudi na druge države članice EU.

