MOKOMOJI IR DARBO MEDŽIAGA MOKYTOJAMS



Šis projektas gavo finansavimą iš Europos Sąjungos mokslinių tyrimų ir inovacijų finansavimo programos „Horizon Europe“ (Europos horizontas) pagal dotacijos sutartį Nr. 10108882.

Funded by the European Union

Teisinė informacija

Leidėjas
DLR Projektträger
53227 Bonn
Vokietija

2016 m. 1-ojo leidimo ir 2017 m. 2-ojo leidimo idėja, redakcija ir apipavidalinimas
Mokslo komunikacijos biuras/DLR Projektträger
familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für Kommunikation GmbH

2018 m. 3-ojo leidimo, 2019 m. 4-ojo leidimo ir 2022 m. 6-ojo leidimo redakcija ir apipavidalinimas
Ecologic Institut

2020 m. 5-ojo leidimo apipavidalinimas
familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für Kommunikation GmbH

Redakcinio turinio koncepcija ir įgyvendinimas
Katrin Knickmeier[1], Katrin Kruse[1], Dennis Brennecke[1], Alice Nauendorf[1], Tim Kiessling[1,2], Sinja Dittmann[1], Martin Thiel[2], Linda Mederake[3], Doris Knoblauch[3], Mandy Hinzmann[3], Carla Lourenço[4], Mateja Grego[5]

[1]Kieler Forschungswerkstatt, Vokietija
[2]Universidad Católica del Norte, Čilė
[3]Ecologic Institut, Vokietija
[4]Ciência Viva, Portugalija
[5]National Institute of Biology, Slovėnija

Visa grafika / koliažai yra iš
familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für Kommunikation GmbH

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

Duomenimis
2022 m. vasario mėn.

Šį nemokaną leidinį, apimantį specialią informaciją, išleido. Jis nėra skirtas parduoti ir negali būti naudojamas politinių partijų ar organizacijų rinkimų reklamai.

APIE:

PLASTIC PIRATES – GO EUROPE!

„Plastic Pirates – Go Europe!“ yra europinis platformos piliečių mokslo projektas, kurio metu klasės ir jaunimo grupės iš įvairių upių ir upelių renka plastiko mėginius ir registruoja rezultatus. Tada surinktus duomenis vertina mokslininkai. Taip jaunieji Europos piliečiai reikšmingai prisideda prie mokslinių Europos upių būklės, plastiko taršos ir galimų taršos šaltinių tyrimų. Projekto tikslas – stiprinti mokslinį bendradarbiavimą Europoje, skatinti piliečių įsitraukimą į mokslinę veiklą bei visuomenės dalyvavimą Europos mokslinių tyrimų erdvėje, taip pat ugdyti aplinkosauginį sąmoningumą ir mažinti poveikį aplinkai. 2016 m. projektas „Plastic Pirates“ pirmą kartą buvo pristatytas Vokietijoje. Šį Vokietijos švietimo ir mokslinių tyrimų ministerijos remiamą 2016–2017 mokslo metų, skirtų jūroms ir vandenynui, projektą pristatė įstaiga „Kieler Forschungswerkstatt“ su partneriais. Nuo 2018 m. projektas tęsiamas kaip mokslinių tyrimų „Plastikas aplinkoje“ dalis. 2020 m. Vokietijai pirmininkaujant ES Tarybai, projektas buvo pradėtas įgyvendinti kitose pirmininkaujančiųjų valstybių narių trejeto šalyse ir 2020–2021 m. vykdomas kaip bendras Vokietijos, Portugalijos ir Slovėnijos švietimo, mokslo ir mokslinių tyrimų ministerijų projektas. Nuo 2022 m. sausio mėn. projektas, remiant ES Komisijai, buvo pradėtas įgyvendinti ir kitose ES valstybėse narėse. Daugiau informacijos apie projektą „Plastic Pirates“ rasite interneto svetainėje plastic-pirates.eu/lt.

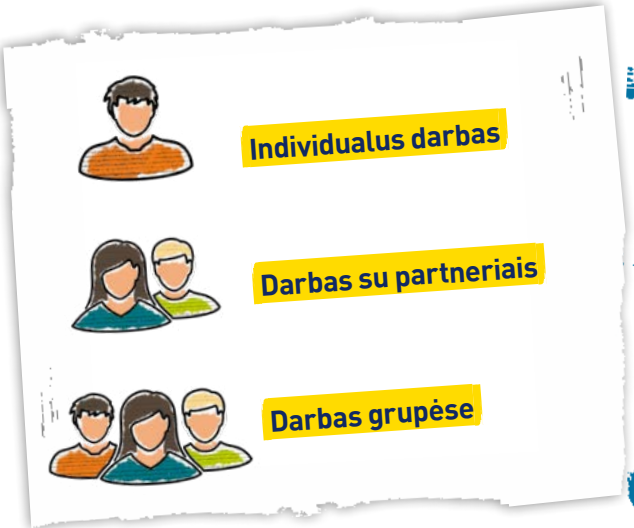


Naudojimo teisės

Visos projektui **„Plastic Pirates – Go Europe!“** skirtos mokomosios ir darbo medžiagos turinys saugomas autorių teisių. Tai taikoma ir spausdintinei šios mokomosios ir darbo medžiagos versijai bei informacijai, kurią galima atsisiųsti iš interneto svetainės **plastic-pirates.eu/lt/material/download**. Mokomoji ir darbo medžiaga prieinama nemokamai ir gali būti naudojama tik ne komerciniais tikslais. Naudojimas apima mokomosios ir darbo medžiagos atgaminimą, saugojimą, spausdinimą ir redagavimą. Pakeitimai galimi, tik jei yra būtini dėl naudojimo būdo, pavyzdžiui, norint dokumentą pateikti sutrumpinta forma. Turinio prasmė turi išlikti nepakitusi.

Turinio pakeitimai leidžiami, tik jei užtikrinama, kad nepasikeičia ir neiškraipoma pradinė esmė, ji netampa klaidinanti ar netiksli. Netiesiogine neigiama žala turiniui laikoma ir ne originalaus konteksto naudojimas. Atgaminti medžiagą ar jos dalį bet kokia forma ar būdu – elektroniniu ar rašytiniu – kitais tikslais, nei nurodyta, galima tik iš anksto gavus aiškų raštišką DLR projekto vykdytojo sutikimą.

NAUDOJIMAS



Platformos piliečių mokslo projektas „Plastic Pirates – Go Europe!“ skirtas temai „Plastikas aplinkoje“. Juo siekiama įvertinti poveikį, kurį daro vidaus vandenų keliais į jūras patenkančios plastiko atliekos. Jaunuoliai pagal veiksmų vadove pateiktus nurodymus atlikdami skaičiavimus gali įvertinti upėse ir jų pakrantėse surastas šiukšles ir pateikti rezultatus mokslininkams. Piliečių mokslo projektuose žmonės, kurie domisi mokslu, tiesiogiai įtraukiami į tyrimo procesą. Jaunuoliai raginami imtis veiksmų, nes ši veikla paskatins juos mąstyti. „Plastic Pirates“ komanda informaciją apie pažangą, pasiektą atliekant mokslinius vertinimus, pateikia socialiniuose tinkluose **plastic-pirates.eu/lt/socialwall**

Daugiau informacijos apie projektą rasite interneto svetainėje **plastic-pirates.eu/lt**

Turinys

IŽANGA

Teisinė informacija
Bendroji informacija ... 1
Apie medžiagos naudojimą ... 4
Skirsnių apžvalga ... 6

1. DAUGIAU NEI VANDUO 9

Vandenyno svarba ... 10
1 užduotis: Prisiminimai apie jūrą ... 12
2 užduotis: Apsilankymas Čelendžerio gelmėje ... 13
3 užduotis: Viskas viename žemėlapyje ... 14
Europos upės – ten, kur prasideda jūra ... 15
4 užduotis: 3 didžiausios upės ... 17
5 užduotis. Kur kokia upė teka? ... 17
Vandenyno, jūrų ir upių mitybos grandinių tinklai ... 18
6 užduotis: Planktonas – mažas, bet galingas! ... 20
7 užduotis: Kiekvienais metais ... 21
8 užduotis: Žaidimas „Mitybos grandinių tinklas" ... 22
9 užduotis: Kas kuo minta upėje? ... 24
10 užduotis: Mitybos grandinių tinklas prie jūsų namų slenksčio ... 24
11 užduotis: Upių kvartetas ... 24
Jūros srovės – viskas tarpusavyje susiję ... 26
12 užduotis: Nenutrūkstamas judėjimas ... 28

2. NUO NAUDOJIMO IKI TARŠOS 33

Iš vandenų išgaunami ištekliai ... 34
Vandenyno, jūrų ir upių naudojimo būdai ... 35
13 užduotis: Mes esame priklausomi ... 38
14 užduotis: Kur randama plastiko atliekų ... 39

3. PLASTIKO ATLIEKOS – TAI ILGALAIKĖ PROBLEMA 41

Plastiko atliekų kelias į jūrą ... 42
15 užduotis: Plastiko atliekų dienynas ... 44
16 užduotis: Kaip plastikas patenka į jūrą? ... 44
Plastikas: formų ir pritaikymo įvairovė ... 46
17 užduotis: Iš kokios medžiagos pagamintas plastikas ... 47
18 užduotis: Plastikų modeliai ... 48
19 užduotis: Plūduriuojantis plastikas ... 49
Paieška vandenyne – kur atsiduria plastiko atliekos? ... 50
20 užduotis: Jūros pavojuje ... 52
21 užduotis: Kaip smiltelių ant kranto ... 53

4. DABAR JŪSŲ EILĖ 55

Jūsų įnašas būtinas ... 56
22 užduotis: Remkimės geraisiais pavyzdžiais (1 dalis) ... 57
23 užduotis: Remkimės geraisiais pavyzdžiais (2 dalis) ... 57
Prisidėti prie aplinkos apsaugos galima įvairiais būdais ... 58
24 užduotis: Projektinis darbas: naujas požiūris į plastiko taršą ... 60
Apmąstymas: ar dabar jau esate tikri plastiko ieškotojai? ... 66
Žodynėlis ... 67
Užduočių ir dalijamosios medžiagos apžvalga ... 68

APIE MEDŽIAGĄ:
ĮVADINĖS PASTABOS

Suplyšęs plastikinis maišelis ant upės kranto ar vandenyje plūduriuojantis jogurto indelis daro didelį neigiamą poveikį jūrų, vandenyno ir upių sistemai. Projektu **„Plastic Pirates – Go Europe!“** visų pirma siekiama atkreipti dėmesį į plastiko atliekų problemą ir galimus jos sprendimo būdus. Pirmiausia jaunuoliai turėtų bendrai susipažinti su vandenynu ir vandens ciklu. Būtent šiam tikslui ir parengta ši mokomoji ir darbo medžiaga. Jos metodinė struktūra pritaikyta pagal įvairias amžiaus grupes bei aplinkybes, taigi medžiaga, jei reikia, gali būti lengvai įtraukiama į mokymo programą.

APIE MEDŽIAGOS NAUDOJIMĄ:

Mokomosios ir darbo medžiagos užduotys gali būti pateikiamos lanksčiai ir iškart skiriamos atlikti klasėje. Skirsniai parengti nepriklausomai vienas nuo kito, taigi jie gali būti naudojami atskirai arba kitokia eilės tvarka. Galite iš medžiagos pasirinkti atskiras užduotis priklausomai nuo to, kokias temas nagrinėjate, kokie reikalavimai keliami mokinių grupėms ir kiek skiriama laiko. Užduotys yra skirtingo sudėtingumo, tad prireikus turi būti pritaikomos pagal mokinių lygį. Visų užduočių apžvalgą su informacija apie numatomą atlikimo laiką ir sudėtingumą rasite 68 puslapyje. Mokomoji ir darbo medžiaga parengta taip, kad ją būtų galima naudoti tiek mokantis pagal įprastas mokymo programas, tiek atliekant projektinį darbą. Atskirų modulių pagrindinės temos ypač tinkamos taikant tarpdalykinio mokymosi metodus, t. y. galima ir pageidautina įtraukti įvairius dalykus.

DALOMOJI MEDŽIAGA

Interneto svetainėje **plastic-pirates.eu/lt/material/download** pateikiami užduočių lapai, kuriuos galite atsisiųsti ir atsispausdinti kaip neprivalomą dalijamąją medžiagą.

MEDŽIAGOS IŠDĖSTYMAS

Ši mokomoji ir darbo medžiaga suskirstyta į keturis skirsnius. Įvadinis skirsnis skirtas supažindinti su sritimi. Jame paaiškinama vandenyno, jūrų ir upių svarba. Antrame skirsnyje apžvelgiama, kaip žmonės naudoja vandenis ir kaip jie užteršiami. Trečias skirsnis skirtas plastiko atliekų kilmei ir jų poveikiui jūrai aptarti. Paskutiniame skirsnyje pateikiami atsakymai į klausimą, kaip kiekvienas gali prisidėti prie jūrų aplinkos apsaugos. Kiekvieną skirsnį sudaro įžanga, kurioje pristatomas turinys, užduotys ir mokytojams skirtos pastabos bei sprendimai. Įžanginėje dalyje nurodomos esminės skirsnio sąsajos ir paaiškinama struktūra. Įžangoje pateikiama pirmiausia mokytojui skirta trumpa temos apžvalga, tačiau ji suformuluota taip, kad ją būtų galima naudoti ir kaip įvadą supažindinant su tema klasę. Užduočių dalis parengta kaip dalijamoji medžiaga, kurią galima atspausdinti. Joje pateikiamos su konkrečia tema susijusios užduotys. Skirsnio pabaigoje rasite papildomos informacijos apie svarbiausius kiekvienos užduoties dalykus bei pastabų, susijusių su užduočių konkrečiai pamokai sudarymu.

Įžanga

Užduotys

Mokytojams skirtos pastabos ir sprendimai





1 SKIRSNIS

DAUGIAU NEI VANDUO

Daugybei žmonių jūra ar vandenynas asocijuojasi su atostogomis ir saulėlydžio nuotraukomis. Vis dėlto jūros nėra vien tik tai. Vanduo sudaro daugiau kaip du trečdalius mūsų Žemės paviršiaus. Tai daugybės rūšių gyvūnų ir augalų buveinė. Kas nutiktų, jei, pavyzdžiui, nebūtų fitoplanktono, kuris yra jūros mitybos grandinių tinklo pagrindas ir pagamina daugiau nei pusę atmosferoje esančio deguonies? Jautrių vandenyno ekosistemų svarba yra milžiniška. Net ir negyvenant prie jūros, jūra daro įtaką kiekvieno kasdienybei. Ką rinktis – vasarinę suknelę ar žieminį paltą? Net ir tai lemia vandenynas, nes jis reguliuoja klimatą. Ir atvirkščiai – sausuma savo ruožtu veikia vandenyną, nes joje prasideda jūros. Upėmis į vandenyną patenka ne tik vanduo, bet ir atnešamas smėlis bei šiukšlės – pavyzdžiui, plastiko atliekos.

2 SKIRSNIS

NUO NAUDOJIMO IKI TARŠOS

Vandenynas yra ne tik gražus, bet ir naudingas. Valgome žuvų pirštelius, pagamintus iš jūroje sugautų ledjūrio menkių. Dėvime drabužius, kurie atkeliavo laivais per vandenyną. Į automobilį pilame benziną, pagamintą iš jūros gelmėse išgautos naftos. Mobiliuosius telefonus įkrauname elektra, kurią gamina atviroje jūroje pastatytos vėjo jėgainės. O ateityje ir dalis vario, naudojamo mūsų mobiliuosiuose telefonuose, tikriausiai bus išgaunama iš vandenyno, t. y. iš mangano junginių. Esama nemažai šalių, kuriose žuvys yra svarbiausias žmogaus vartojamų baltymų šaltinis. Be to, daug kur jūros vanduo perdirbamas į geriamąjį vandenį. Toks (pernelyg intensyvus) naudojimas kartais sukelia tiesioginę taršą, pavyzdžiui, naftai ar cheminėms medžiagoms patenkant į vandenį. Vis dėlto dauguma teršalų į vandenyną patenka iš sausumos. Pavyzdžiui, trąšos, kaip ir plastiko atliekos, yra vienas didžiausių taršos šaltinių.



3 SKIRSNIS

PLASTIKO ATLIEKOS – TAI ILGALAIKĖ PROBLEMA

Nekyla abejonių, kad plastikas yra praktiška medžiaga – nebrangiai pagaminama, lengvai formuojama, atspari ir labai ilgai išliekanti. Galbūt net per ilgai? Kad suirtų plastikinis butelis, gali prireikti šimtmečių. Kiekvieną minutę į vandenyną patenka tiek plastiko, kiek užtektų prikrauti vieną šiukšliavežį. Mūsų vandenyne jau plūduriuoja plastiko šiukšlių sala, savo dydžiu prilygstanti Vidurio Europos teritorijai. Todėl kai kurie mokslininkai prognozuoja, kad iki 2050 m. plastiko atliekos vandenyne savo svoriu gali viršyti visų jūrinių žuvų svorį. Plastiką ėda žuvys, todėl per mitybos grandinių tinklą jis gali atsidurti ir mūsų organizme. Kol kas dar menkai ištirta, kokį poveikį plastikas turi žmonėms ir gyvūnams. Siekiant veiksmingai kovoti su šia problema, reikalingi tolesni moksliniai atliekų pasiskirstymo ir šaltinių tyrimai.





4 SKIRSNIS

Dabar jūsų eilė...

Iš bado nudvėsusių jūrų paukščių ar banginių pilnais plastiko skrandžiais vaizdas kelia liūdesį ir susirūpinimą daugeliui žmonių. Geros naujiena – jau dabar nemažai nuveikta sprendžiant šią problemą. Daugybė organizacijų ir iniciatyvų yra pasiryžusios išsaugoti vandenyną ir imasi įkvepiančių veiksmų. Iš lėto, bet užtikrintai visuomenė supranta problemos mastą. Tai yra labai svarbu. Jungtinės Tautos taip pat yra nustačiusios darnaus vystymosi tikslus, tačiau prisidėti prie jų įgyvendinimo ir atitinkamai keisti savo mąstyseną turi kiekvienas žmogus. Ar man būtina kasmet pirkti naują išmanųjį telefoną? Ar negalima apsieiti be plastikinio pirkinių maišelio? Kas atsakingas už mano paliekamas šiukšles? Šiuos klausimus privalėtų sau užduoti kiekvienas. Galiausiai yra ir šviesioji plastiko atliekų problemos pusė – ši problema išsprendžiama. Prisidėkime prie jos sprendimo!

DARNAUS VYSTYMOSI ŠVIETIMAS – KAS TAI?

Kiekvieno asmens veiksmai sukelia pasekmių ne tik jam pačiam ar jo aplinkai, bet ir kitiems – ne tik šiandien, bet ir ateityje. Kiekvienas gali pasirinkti kurti tokią dabartį, kad ateities kartos galėtų ir toliau laimingai gyventi pasaulyje – tai darnaus vystymosi švietimo (DVŠ) esmė. DVŠ suteikia supratimą apie pasaulio sąsajas ir tokias problemas kaip klimato kaita ar pasaulinis teisingumas bei apie sudėtingas šių problemų ekonomines, aplinkosaugines ir socialines priežastis. Mokymosi procese visada siekiama atsižvelgti į besimokančio asmens gyvenamąją aplinką, taip pat skatinti pasitikėjimą savimi ieškant sprendimo būdų. Darnaus vystymosi švietimo tikslas – padėti įgyti kūrybingumu grindžiamų kompetencijų. Svarbu, kad darnaus vystymosi įžvalgas būtų galima paversti veiksmais ir aktyviai savarankiškai prisidėti prie ateities kūrimo. Norint plėtoti tokias žinias ir įgūdžius, be abejo, reikalingas tarpdalykinis požiūris. DVŠ apžvalgą galite rasti

en.unesco.org/themes/education-sustainabledevelopment (angliškai)

DAUGIAU NEI VANDUO

1 SKIRSNIS

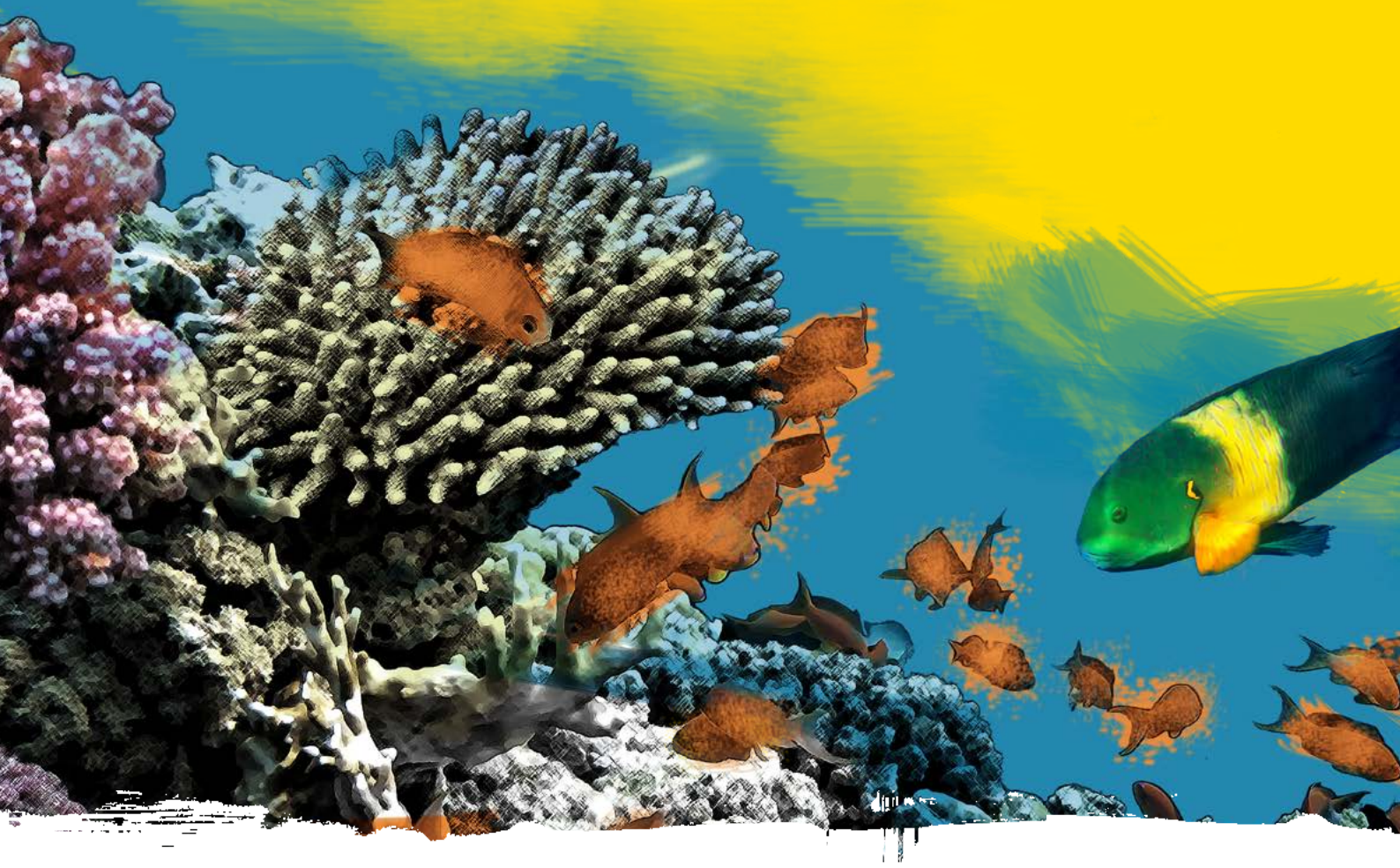


Įžanga

Vandenyno svarba

Tai daugiau nei vanduo

Du trečdalius Žemės paviršiaus sudaro vanduo. Taigi Žemė, žvelgiant iš kosmoso, yra mėlyna planeta. Jūros ir vandenyno baseinai yra didžiausia nuolatinė natūrali buveinė mūsų planetoje. Vanduo turi lemiamą svarbą klimatui ir gyvybės išlikimui šioje planetoje. Daugybei organizmų vanduo yra natūrali buveinė ir mitybos pagrindas. Žmonės irgi negali apsieiti be intensyvaus jūrų naudojimo. Žmonėms jūros yra tiek maisto, tiek žaliavų šaltinis. Be to, jomis naudojamės transportavimo tikslais. Prie jūrų ir vandenyno krantų gyvena daugiau nei pusė visų Žemės gyventojų. Galiausiai vandenynas mus vilioja maudytis ir plaukioti banglente, degintis paplūdimyje ir keliauti laivais. Kad ir kur žmonės gyventų – pakrantėje ar žemyninėje dalyje – visi yra susieti su vandenynu. Šiandien vandenynui gresia pavojus. Viena iš grėsmių – tarša plastiko atliekomis. Mokslininkai nori tiksliai išsiaiškinti, iš kur atsiranda plastiko atliekos, upėmis atplukdomos į vandenyną. Taigi prisidėdami prie projekto „Plastic Pirates – Go Europe!“ mokiniai dalyvauja Europos upių tyrime. Juk beveik visos upės įteka į vandenyną.



Dešimt jūrų pasaulio įdomybių: įspūdingi faktai apie vandenyną

1. Vidutinis vandenyno gylis yra 3 800 metrų. Giliausios vietos yra giliavandenės įdubos, užimančios tik du procentus jūros dugno. Giliausia vandenyno vieta – Marianų įduba, jos gylis siekia 11 034 metrus. Ji vadinama Čelendžerio gelme.

2. Didžioji dalis šviesos į vandenį gali prasiskverbti tik iki maždaug 200 metrų gylio. Todėl dauguma vandenyno zonų skendi visiškoje tamsoje.

3. Iki šiol tėra ištirta vos penki procentai vandenyno. Marso žemėlapiai yra tikslesni nei jūrų dugno žemėlapiai.

4. Ilgiausia pasaulyje kalnų grandinė yra po vandeniu. Ši kalnų grandinė vadinama Vandenynų vidurio kalnagūbriu. Jis driekiasi Atlanto vandenyno viduriu ir per Indijos bei Ramųjį vandenynus. Jo ilgis yra daugiau nei 60 000 kilometrų.

5. 97 proc. viso vandens Žemėje sudaro sūrus vanduo. Tik 3 proc. viso vandens sudaro gėlas vanduo ir mažiau nei 1 proc. – geriamasis vanduo.

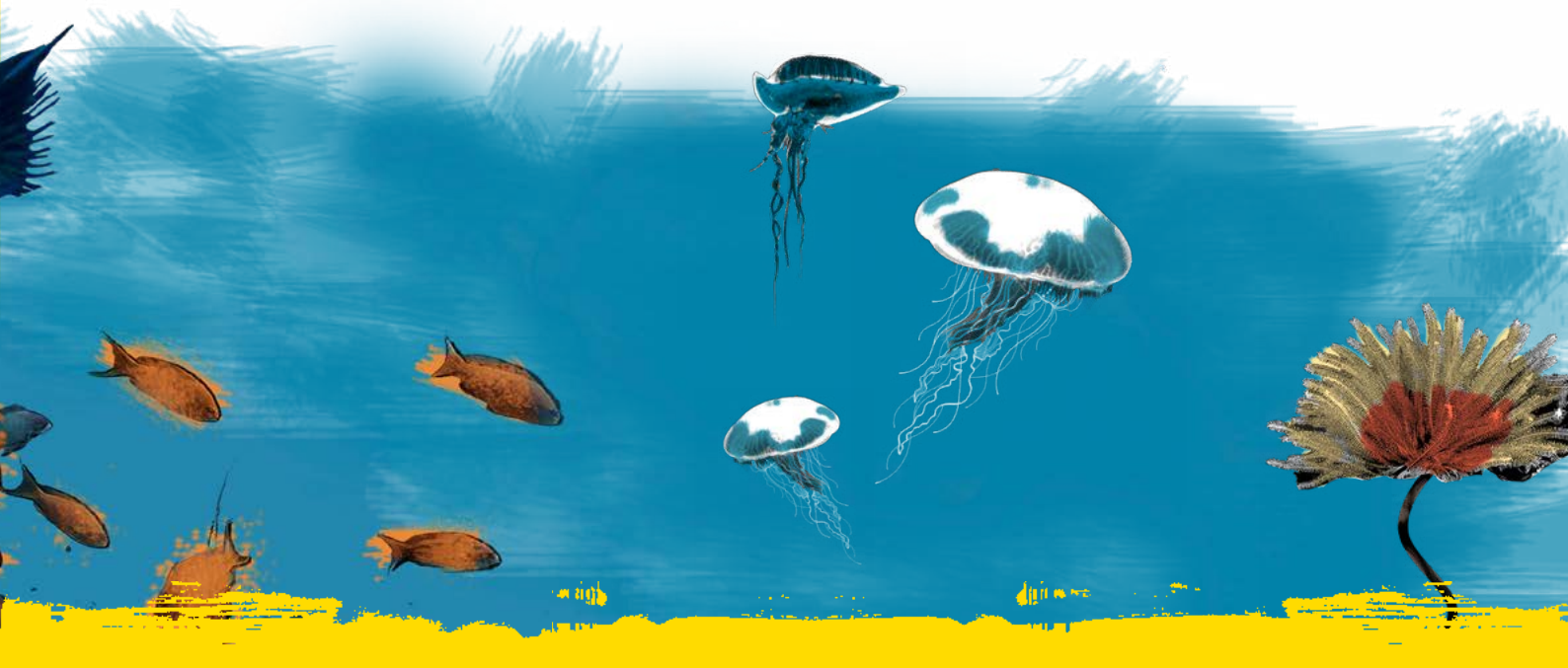
6. Mėlynieji banginiai yra didžiausi mūsų planetos gyvūnai. Didžiausio kada nors išmatuoto banginio ilgis buvo 33 metrai. Mėlynojo banginio širdis yra mažo keleivinio automobilio dydžio.

7. Didysis barjerinis rifas ties Australijos krantais yra didžiausias koralų rifas Žemėje ir matomas net iš kosmoso.

8. Aštuonkojai turi tris širdis. Centrinė širdis pumpuoja kraują į smegenis ir kūną, o dvi kitos širdys, esančios priešais žiaunas, užtikrina, kad kraujas būtų perduodamas į kvėpavimo organus.

9. Daugiau nei pusę Žemės atmosferoje esančio deguonies pagamina augalinis planktonas (fitoplanktonas), mažyčiai vandenyno dumbliai.

10. Viename litre jūros vandens vidutiniškai yra 35 gramai druskos. Visą vandenyno druską supylus į krūvą, jos aukštis būtų sulig 40 aukštų pastatu.



Dalomoji medžiaga

Vandenyno SVARBA

Galbūt jau esate su savo šeima ar draugais atostogavę prie jūros ar vandenyno. Galbūt netgi gyvenate pakrantėje. Apie tai turite papasakoti atlikdami toliau pateiktą užduotį.

1 UŽDUOTIS:



Prisiminimai apie jūrą

Pridėkite jūros nuotraukų arba nuotraukų iš atostogų prie jūros ir papasakokite:
Ką prisimenate?
Kas paliko didžiausią įspūdį?
Kas privertė susimąstyti?

Jei dar nesate buvę prie jūros, paklausinėkite savo šeimos narių, ar kas nors yra buvęs prie jūros ir ar turi nuotraukų. Arba žurnaluose ar internete paieškokite vandenyno nuotraukų ir įklijuokite jas į nuotraukoms skirtą vietą.

Paieškokite informacijos apie vandenyną, pavyzdžiui, apie vandens temperatūrą. Kokių rūšių gyvūnai ir augalai paplitę? **Palyginkite vieni su kitais savo nuotraukas ir rezultatus.** Nustatykite skirtingų jūrų vaizdų panašumus ir skirtumus.



Dalijamoji medžiaga

FAKTAI APIE – VANDENYNĄ

Žvelgiant į Žemę iš kosmoso, iškart matyti, kad vandens plotas yra didesnis nei sausumos. 70 proc. Žemės ploto sudaro vanduo, tik 30 proc. užima sausuma – gyvename mėlynoje planetoje, kurią iš tikrųjų reikėtų vadinti Vandeniu, o ne Žeme. Kalbėdami apie vandenyną, turime omenyje penkis didelius tarpusavyje susijusius pasaulinio vandenyno baseinus. Ramusis vandenynas yra didžiausias baseinas, jame yra beveik pusė viso pasaulinio vandenyno vandens. Be vandenyno baseinų, yra ir mažesnių jūrų, tokių kaip Vidužemio jūra, Juodoji jūra, Šiaurės ir Baltijos jūros.

2 UŽDUOTIS:



Apsilankymas Čelendžerio gelmėje

Iki šiol tik keturiems žmonėms pavyko nusileisti į giliausią vandenyno vietą. Raskite giliausią vandenyno tašką Žemės ar pasaulio žemėlapyje. Sužinokite šių vandenyno gelmių nardytojų pavardes, jų profesijas ir kuriais metais vyko jų batiskafų ekspedicijos. Įrašykite duomenis į lentelę ir palyginkite juos su šalia sėdinčio klasės draugo informacija.

Vardas, pavardė	Profesija	Ekspedicijos metai

COMPITI 3:

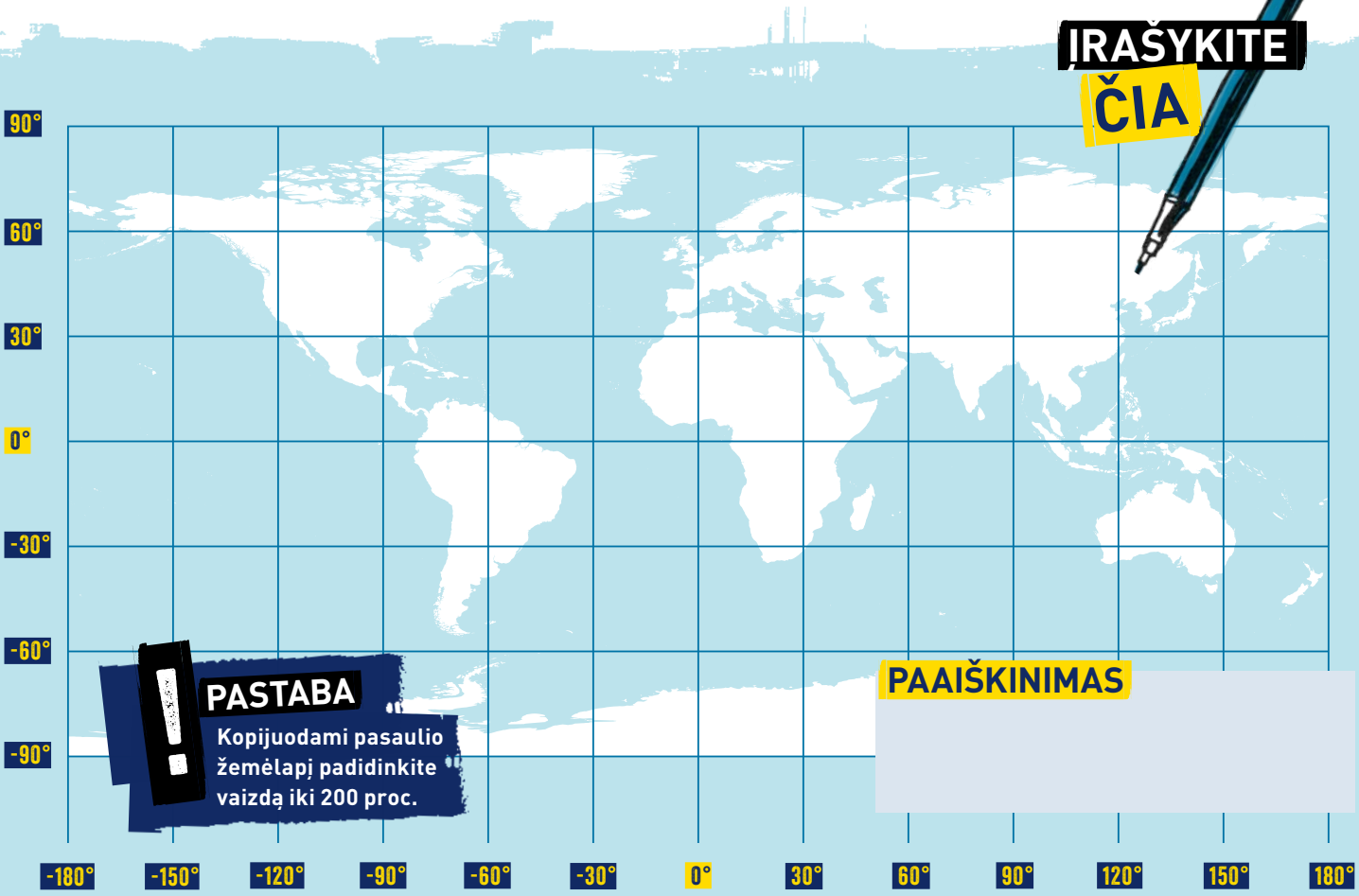


Viskas viename žemėlapyje

Paimkite atlasą ir pasaulio žemėlapyje atidžiai išstyrinėkite vandenyną. Į pasaulio žemėlapį ir lentelę įrašykite tokią informaciją:

- Nurodykite visus penkis pasaulinio vandenyno baseinus.
- Išsiaiškinkite kiekvieno vandenyno baseino plotą (išskyrus mažesnes jūras) ir vandens tūrį.
- Nurodykite tris pagrindines upes, įtekančias į šiuos vandenyno baseinus.
- Nustatykite, kaip žmonės naudojasi vandenynu. Kokius naudojimo būdus galite nurodyti? Sukurkite naudojimo būdų simbolius ir pasaulio žemėlapyje pažymėkite atitinkamas vietas, pavyzdžiui, žvejybos Šiaurės Atlante.

Vandenyno baseinas	Plotas mln. km²	Tūris mln. km³	Upės



įžanga

EUROPOS UPĖS – TEN, KUR PRASIDEDA JŪRA

Upių grožis Upės -

nuo mažų iki didžiulių – jungia visą Europą. Viena iš ilgiausių Europos upių yra Dunojus, tekantis per dešimt valstybių. Dunojaus ilgis nuo ištakų iki žiočių siekia 2 850 kilometrų. Jis įteka į Juodąją jūrą. Upės yra natūrali buveinė ir mitybos pagrindas daugybei gyvų organizmų. Tipinė europinė paukščių rūšis, aptinkama prie upių, yra tulžys. Šis mažas ryškiaspalvis paukštis minta žuvelėmis arba vandenyje gyvenančiomis lervomis. Jis pagauna jas nerdamas iš stebėjimo vietos ant upės kranto. Nors tulžių Europos populiacija yra stabili, ši rūšis kenčia dėl nykstančių (pavyzdžiui, tiesinant upės vagas) buveinių.

Nuo ištakų iki žiočių upės vaizdas labai kinta. Pradžioje veržlus ir sraunus upelis virsta lėtai srovenančia upe, o ji galiausiai įteka į jūrą. Upės dažnai prasideda kalnuotuose regionuose. Kadangi reljefas juose labai status, ties ištakomis į paviršių iškylantis gruntinis vanduo labai greitai nuteka žemyn. Atitinkamai upių aukštupyje didesnis ir tėkmės greitis. Kadangi vanduo teka stipria srove, kartu nešamos mažos dalelės, smėlis ir rieduliai. Todėl aukštupyje dugną daugiausia sudaro dideli sunkūs akmenys.

Tėkmės greitis nuo aukštupio iki žemupio mažėja. Upė žemupyje ir ties žiotimis praplatėja. Išskirtiniais atvejais susidaro V formos delta (žr. pav. 16 p.). Kadangi srovė šioje vietoje lėta, upės nešami akmenys, smulkus smėlis (dumblas) gali nusėsti. Upėmis į vandenyną atkeliauja ir įvairios šiukšlės. Mokslininkai nori išsiaiškinti, kuriose vietose į upes patenka daugiausia šiukšlių. Juos taip pat domina, kaip šiukšlės plukdomos upėmis ir kaip jos ilgainiui pasikeičia.



Dalijamoji medžiaga

EUROPOS UPĖS – TEN, KUR PRASIDEDA JŪRA

Ne visi gyvena prie jūros. Tačiau jūsų gimtąją vietovę su jūromis jungia upės. Atlikdami šias užduotis susipažinsite su Europos upėmis.

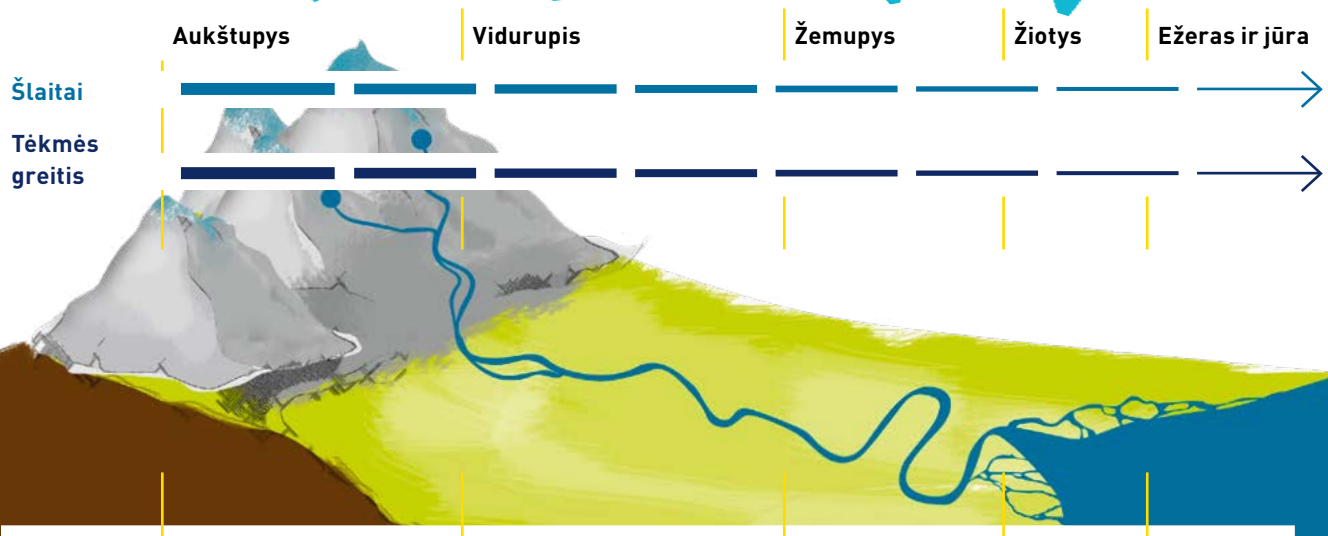


Upėms būdinga tipiška vaga. Vagoje skiriamas aukštupys, vidurupis ir žemupys.









Vagos dugno tipas	Uolienos, akmenys	Akmenys, žvyras	Žvyras, smėlis, smulkios nuosėdos	Smėlis, smulkios nuosėdos	Smėlis, smulkios nuosėdos

4 UŽDUOTIS



3 didžiausios upės

Aprašykite tris ilgiausias savo šalies upes.

Upės pavadinimas:

Ilgis:

Žiotys:

Ištakos:

Upės pavadinimas:

Ilgis:

Žiotys:

Ištakos:

5 UŽDUOTIS:



Kur kokia upė teka?

Susipažinkite su kitomis Europos upėmis – surenkite viktoriną. Suskirstykite mokinius į grupes po keturis. Parūpinkite atlasą. Kiekviena grupė turi parengti po penkis klausimus. Toliau pateikiami keli pavyzdžiai, kuriais galima remtis. Kiekviena grupė paeiliui užduoda po klausimą. Skaičiuojami greičiausiai pateikti teisingi atsakymai.

1. Per kokį ežerą teka Reinas?

2. Per kokias šalis NETEKA Dunojus?

- Vengrija ☐
- Slovėnija ☐
- Austrija ☐
- Prancūzija ☐
- Vokietija ☐

3. Kaip vadinasi upė, tekanti per Miuncheną?

4. Kaip vadinasi upė, tekanti per Paryžių?

5. Kokios didelės upės įteka į Baltijos jūrą?

6. Kokia ilgiausia Pirėnų pusiasalio upė?

7. Kurioje Europos upėje yra daugiausia vandens?

Upės pavadinimas:

Ilgis:

Žiotys:

Ištakos:

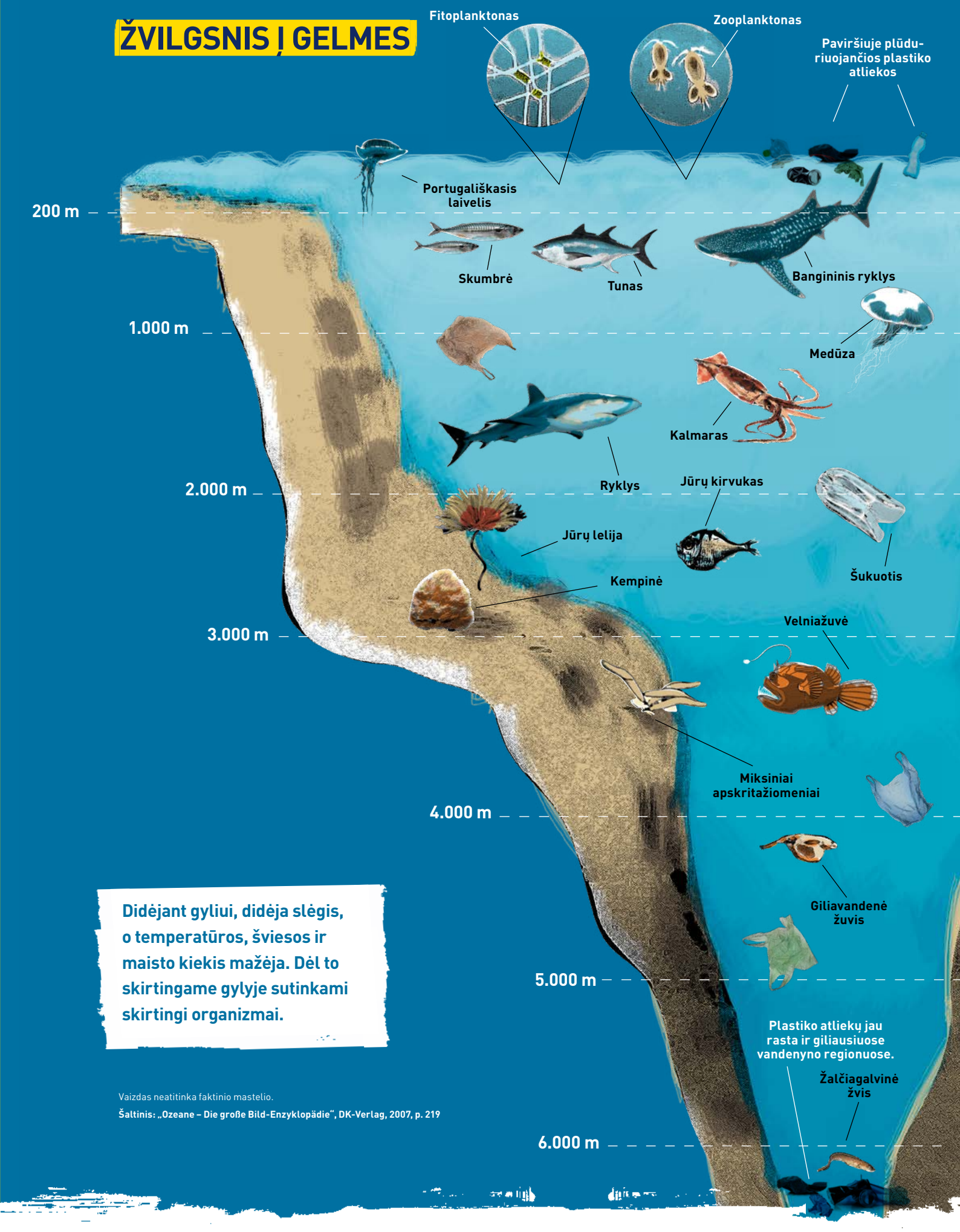
Įžanga

VANDENYNO, JŪRŲ IR UPIŲ MITYBOS GRANDINIŲ TINKLAS

Gyviai ir gyvenimo sąlygos vandenyne.

Vandenynas yra didžiulė natūrali nuolatinė buveinė. Jame gausu įvairių augalų ir gyvių, įskaitant bakterijas. Vandenyną sudaro daugybė ekoregionų, kuriuose gyvenimo sąlygos labai skiriasi. Be geografinės platumos, svarbūs ir kiti veiksniai, tokie kaip šviesa, slėgis, temperatūra, srovės ir druskingumas – nuo jų priklauso, kur kokie organizmai gyvena. Augalams ypač svarbi saulės šviesa, nes stambieji dumbliai, taip pat mikroskopiniai augalinio planktono dumbliai (fitoplanktonas) fotosintezei naudoja saulės energiją. Fotosintezės proceso metu gaminama gliukozė ir deguonis. Kadangi vandenyne yra labai daug fitoplanktono, pagaminama ir daug deguonies. Daugiau nei pusę atmosferos deguonies pagamina fitoplanktonas. Tačiau jis atlieka ir kitą svarbų vaidmenį. Fitoplanktonas pats sau gamina maistą, jis yra pasaulio vandenyno gyvūnų mitybos pagrindas, taigi ir vandenyno aplinkos mitybos grandinių tinklo pagrindas (žr. „Mitybos grandinių tinklas“, 21 p.). Fitoplanktonas vadinamas producentu. Producentais minta konsumentai. Fitoplanktonu minta gyvūninis planktonas (zooplanktonas), kurį sudaro vandenyje plaukiojantys maži vėžiagyviai arba žuvų ir midijų lervos. Zooplanktonas savo ruožtu yra maistas mažesnėms žuvims, o šios yra didesnių žuvų grobis. Pastarosios taip pat tampa grobiu – jomis minta tokie plėšrūnai kaip rykliai ir delfinai. Šis mitybos grandinių tinklas, apimantis sudėtingą plėšrūnų ir grobio sąveiką, gali labai skirtis konkrečiuose jūros regionuose. Gyvenimo sąlygos, kurios lemia biocenozės sudėtį, skiriasi ne tik priklausomai nuo regiono, bet ir kintant gyliui (žr. pav. 19 p.). Gyvi organizmai yra glaudžiai susiję ne tik vandenyne. Upių biocenozė, priklausomai nuo aplinkos sąlygų, taip pat gali būti sudėtinga ir skirtinga.

ŽVILGSNIS Į GELMES



Didėjant gyliui, didėja slėgis, o temperatūros, šviesos ir maisto kiekis mažėja. Dėl to skirtingame gylyje sutinkami skirtingi organizmai.

Vaizdas neatitinka faktinio mastelio.

Šaltinis: „Ozeane – Die große Bild-Enzyklopädie", DK-Verlag, 2007, p. 219

Dalijamoji medžiaga

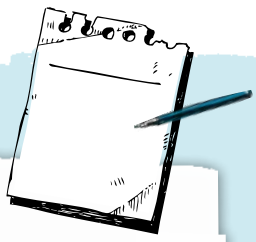
VANDENYNO MITYBOS GRANDINIŲ TINKLAS

Tolesnė užduotis padės susipažinti su ypatingu vandenyno mitybos grandinių tinklu.

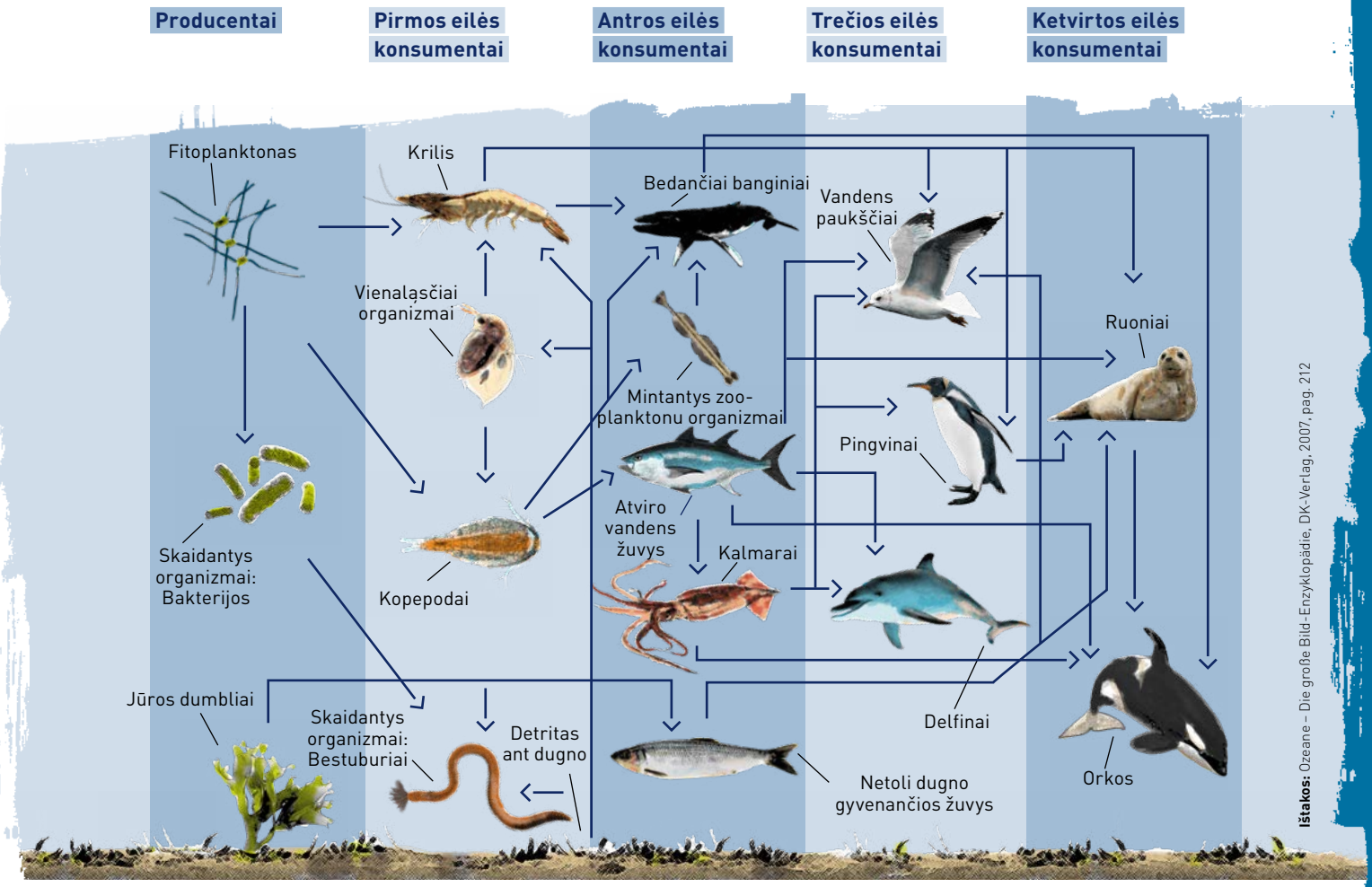
6 UŽDUOTIS:

Planktonas – mažas, bet galingas

1. Knygose arba internete paieškokite fitoplanktono ir zooplanktono nuotraukų. Kiekviename langelyje nupieškite pavyzdį ir šalia piešinio parašykite organizmo pavadinimą.
Ką pavyko sužinoti apie šiuos organizmus?



2. Patyrinėkite toliau pateiktą paveikslėlį apie Antarkties mitybos grandinių tinklą. Koks yra fitoplanktono vaidmuo mitybos grandinių tinkle? Kodėl tai laikoma mitybos grandinių tinklu, o ne mitybos grandine?



Vaizdas neatitinka faktinio mastelio.

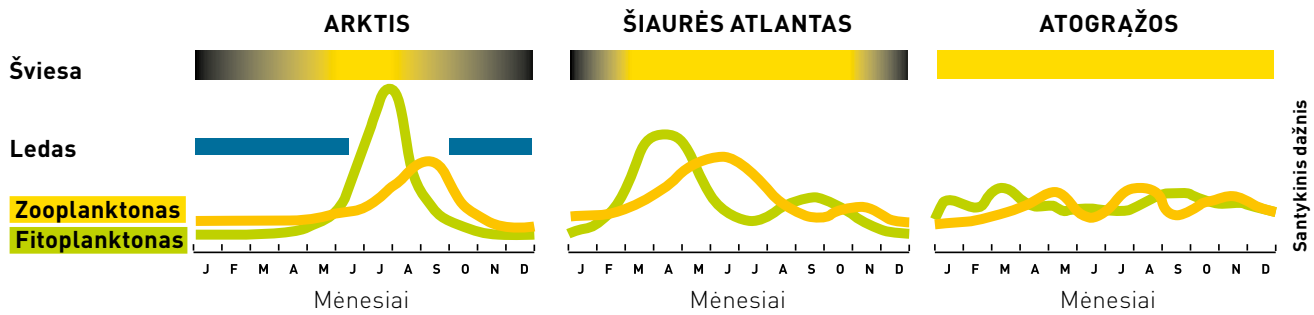
7 UŽDUOTIS:

Kiekvienais metais

Planktono kiekis ir sudėtis atitinkamame jūros regione skiriasi priklausomai nuo metų laiko. Tam įtakos turi keli veiksniai.

Remdamiesi toliau pateiktu paveikslėliu, paaiškinkite planktono augimo atogrąžų jūrose, vidutinio klimato platumose ir poliariniuose regionuose procesą per vienerius metus.

Sezoniškumas



Sezoninis fitoplanktono ir zooplanktono pasiskirstymas skirtingose platumose.
Šaltinis: „Faszination Meeresforschung", Hempel, Hempel ir Schiel, Hauschild-Verlag, 2006, p. 29

8 UŽDUOTIS:

Žaidimas „Mitybos grandinių tinklas“

Kad patys patirtumėte sudėtingus mitybos grandinių tinklo ryšius, turėsite atlikti jūrų žvaigždės, planktono ir delfino vaidmenis.

Priemonės:

- Vaidmenų kortelės
- Įvairūs vilnonių siūlų kamuoliukai (jei įmanoma, skirtingų spalvų)

1. Traukite po vieną vaidmens kortelę. Išsiaiškinkite, kas yra jūsų grobis, o kas – plėšrūnas, ir pagal tai išsirikiuokite vienas greta kito. Ištraukiamos kortelės turi būti matomos kitiems žaidėjams. Ką pavyko pastebėti?

2. Dabar sustokite ratu. Geriausia išeikite į mokyklos kiemą arba didelį atvirą lauką.

3. Tas, kuris ištraukė fitoplanktono kortelę, stovi apskritimo centre ir laiko pirmo kamuoliuko siūlo galą.

4. Siūlų kamuoliukas metamas žaidėjui, kurio kortelė yra susijusi su mityba planktonu. Siūlas turi būti tvirtai laikomas, o siūlų kamuoliukas metamas kitam žaidėjui (organizmui), susijusiam mitybos ryšiais. Tai tęsiama, kol pasiekiamas galutinis konsumentas. Tada imamas naujas kamuoliukas.

5. Tęskite žaidimą taip, kaip aprašyta, kol visi žaidėjai rankose turės bent vieną siūlą. Ką pastebite dabar?

PAKRANTĖS KRABAS



Minta:
midijomis, sraigėmis, daugiašerėmis žieduotosiomis kirmėlėmis, smulkesniais vėžiagyviais
Tampa grobiu:
pakrantės krabais minta įvairiausi gyvūnai, įskaitant didesnes žuvis ir jūros paukščius

MENKĖ



Minta:
smėlinėmis krevetėmis, jūrų žvaigždėmis, midijomis
Tampa grobiu:
ruonių, delfinų

MIDIJOS



Minta:
fitoplanktonu, zooplanktonu
Tampa grobiu:
jūrų žvaigždžių, juodagalvių kirų, vėžiagyvių

SKUMBRĖ



Minta:
zooplanktonu
Tampa grobiu:
delfinų, didesnių žuvų

SMĖLINĖ KREVETĖ



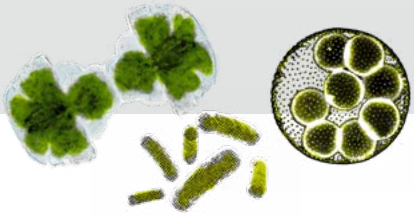
Minta:
zooplanktonu
Tampa grobiu:
ruonių, plekšnių

PLEKŠNĖ



Minta:
midijomis, smėlinėmis krevetėmis
Tampa grobiu
plėšriųjų žuvų

FITOPLANKTONAS



Fitoplanktonas pats gamina savo maistą, naudodamas saulės šviesos energiją ir anglies dioksidą.
Tampa grobiu:
zooplanktono, ūsakojų, midijų

ZOOPLANKTONAS



Minta:
fitoplanktonu
Tampa grobiu:
midijų, ūsakojų, silkių

DELFINAS



Delfinams pavojų kelia žmonės.
Minta:
žuvimis, kalmarais, plastiko fragmentais

PLASTIKINIAI FRAGMENTAI



Dalomoji medžiaga

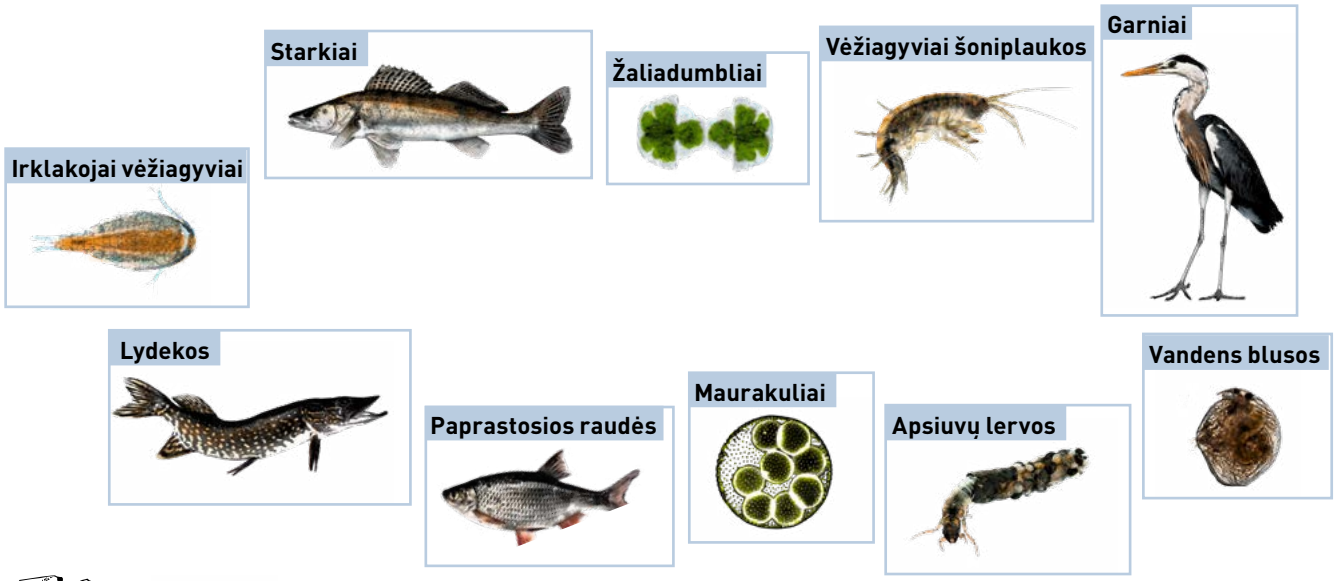
GYVI ORGANIZMAI UPĖS

Gyvi organizmai yra glaudžiai susiję ne tik vandenyne. Upių biocenozė, priklausomai nuo aplinkos sąlygų, taip pat gali būti skirtingos rūšinės sudėties.

9 UŽDUOTIS:

Kas kuo minta upėje?

Parodykite, koks sudėtingas gali būti upės mitybos grandinių tinklas – nupieškite, kas kuo minta upėje. Nubrėžkite tarp gyvų organizmų, t. y. tarp grobio ir plėšrūno, rodykles.



10 UŽDUOTIS:

Mitybos grandinių tinklas prie jūsų namų slenkščio

Išsiaiškinkite, kokie tipiniai padarai gyvena šalia jūsų esančiose upėse. Atsispausdinkite šių rūšių nuotraukų arba užrašykite jų pavadinimus ant popieriaus lapo. Nubrėžkite tarp šių rūšių, t. y. tarp plėšrūno ir grobio, rodykles (kaip 9 užduotyje).

Būtinai įtraukite rūšis iš kiekvieno mitybos grandinių tinklo lygmens, pavyzdžiui: pirminius producentus, tokius kaip fitoplanktonas, zooplanktonas; planktonu mintančias žuvis; žuvimis mintančius paukščius.

11 UŽDUOTIS:

Upių kvartetas

Suskirstykite mokinius į grupes po tris. Ant pateiktų kortelių uždėkite lapelius su piešiniu kitoje pusėje, vaizduojančiu minėtus upės gyvūnus. Kiekvienas žaidėjas pasirenka keturis iš šių gyvūnų:

Upėtakis	ūdra
Upinis vėžys	pilkasis garnys
Lydeka	žuvėdra
Ugninė salamandra	lašiša
Bebras	geltonskruostis žaltys
Kormoranas	gulbė nebylė

Tada iškirpkite savo lapelius ir sumaišykite juos su kitų grupės narių lapeliais. Žaiskite upių kvartetą. Patys nuspręskite, kuri iš penkių kategorijų (dydis, mityba, amžius, laikas iki subrendimo ir svoris) nugalės.

Pavyzdys: didžiausi gyvūnai įveikia mažesnius, mėsėdžiai – žolėdžius, arba gyvūnas, kuris subręsta per trumpiausią laiką, įveikia gyvūną, kurio brendimas trunka ilgiausiai.

Gyvūnų rūšis:

Dydis:

Maistas:

Amžius:

Lytinio subrendimo laikas:

Svoris:

Gyvūnų rūšis:

Dydis:

Maistas:

Amžius:

Lytinio subrendimo laikas:

Svoris:

Gyvūnų rūšis:

Dydis:

Maistas:

Amžius:

Lytinio subrendimo laikas:

Svoris:

Gyvūnų rūšis:

Dydis:

Maistas:

Amžius:

Lytinio subrendimo laikas:

Svoris:

Gyvūnų rūšis:

Dydis:

Maistas:

Amžius:

Lytinio subrendimo laikas:

Svoris:

Gyvūnų rūšis:

Dydis:

Maistas:

Amžius:

Lytinio subrendimo laikas:

Svoris:

Gyvūnų rūšis:

Dydis:

Maistas:

Amžius:

Lytinio subrendimo laikas:

Svoris:

Gyvūnų rūšis:

Dydis:

Maistas:

Amžius:

Lytinio subrendimo laikas:

Svoris:

Gyvūnų rūšis:

Dydis:

Maistas:

Amžius:

Lytinio subrendimo laikas:

Svoris:

Gyvūnų rūšis:

Dydis:

Maistas:

Amžius:

Lytinio subrendimo laikas:

Svoris:

Įžanga

JŪRŲ SROVĖS – VISKAS TARPUSAVYJE SUSIJĘ

Judantys vandenyno vandenys

Jūros vanduo nenutrūkstamai juda. Jį neša didelės srovės, jungiančios visus vandenyno baseinus. Vienos srovės vandenį neša paviršiumi, kitos – gilumoje. Šios paviršinės ir giluminės srovės susijungia tarpusavyje į savotišką konvejerį, kuriuo vanduo plukdomas aplink visą Žemės rutulį. Šis pasaulinio vandenyno srovių konvejeris (t. y. termohalinė cirkuliacija) jungia keturis iš penkių vandenyno baseinų. Vienai vandens dalelei, nešamai šiuo pasaulinio vandenyno srovių konvejeriu, apsisukti aplink Žemę prireiks maždaug 1 000 metų.

Vandenyno svarba pasaulio klimatui

Žemė energiją gauna iš saulės. Kiek saulės energijos teks konkrečiam regionui, priklauso nuo platumos laipsnio, t. y. nuo atstumo iki pusiaujo. Pavyzdžiui, atogrąžos gauna daugiau saulės nei šiauriniai ir pietiniai regionai. Mažiausiai saulės energijos gauna Šiaurės ir Pietų ašigaliai. Pasaulinio vandenyno srovių konvejerį veikia daug įvairių veiksnių, tokių kaip temperatūra, druskingumas, vėjas, gravitacija ir kt. Vandenynas kaupia spinduliuojamą saulės energiją ir perneša ją didžiulėmis šilto vandens srovėmis nuo pusiaujo iki ašigalių. Arktyje ir Antarktyje vanduo vėl atvėsta. Jis grimzta gilyn (šaltas vanduo yra sunkesnis už šiltą) ir taip susidaro šaltos giluminės srovės. Jomis vanduo vėl nešamas pusiaujo link, kur jis vėl sušyla ir kyla aukštyn. Šis pasaulinio vandenyno srovių konvejeris glaudžiais ryšiais susijęs su Žemę supančia atmosfera. Atmosfera ir vandenyno srovės veikia viena kitą. Audrų metu vanduo išjudinamas ir taip pat gali susidaryti srovių. Įtakos turi ir garavimas.

Tada vanduo iš jūros pakyla į atmosferą. Kritulių (lietaus ir sniego) pavidalu jis grįžta kitoje vietoje į jūrą arba sausumą. Europos klimatas irgi priklauso nuo jūros ir atmosferos tarpusavio sąveikos. Šiltoji Golfo srovė, tekanti iš Meksikos įlankos iki Europos, yra viena stipriausių pasaulinio vandenyno srovių. Ji atneša mums iš atogrąžų šilumą. Ši srovė, galima sakyti, yra Europos vandens šildymo sistema.

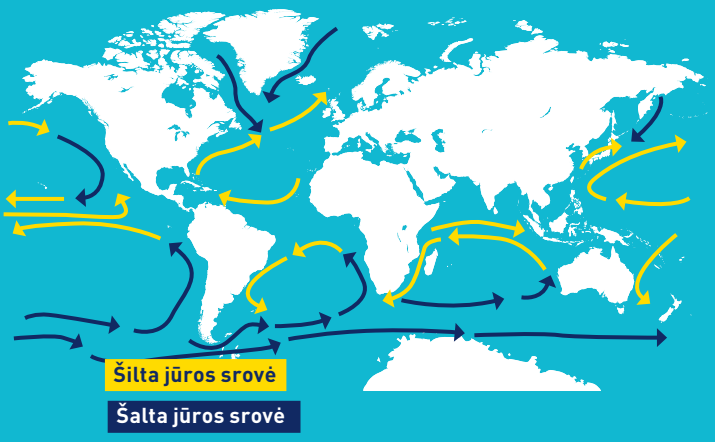
Ar oras ir klimatas yra vienas ir tas pats? Ne, tarp jų yra didelis skirtumas!

Orai – tai trumpalaikiai atmosferos pokyčiai tam tikru laiku ir tam tikroje vietoje (pavyzdžiui, karštis, debesuotumas, sausringumas, saulėtumas, vėjuotumas, lietus). Orai gali pasikeisti per kelias minutes, valandas, dienas ir savaites. Klimatas yra ilgalaikės (nusistovėjusios mažiausiai 30 metų) oro sąlygos ir vyraujantys orai tam tikroje vietovėje.

Pasaulinio vandenyno srovių konvejeris



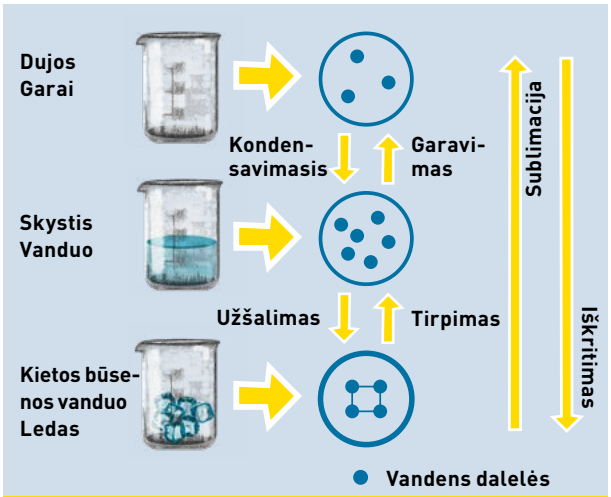
Paviršinės jūrų srovės



Nuolat juda ne tik jūrų vanduo

be perstojo juda ir vandens dalelės – jūrose, upėse ar atmosferoje garų pavidalu. Vandenynas, upės ir jūros nėra uždari vandens telkiniai – jie susieti vienas su kitu vandens ciklu.

Šis ciklas prasideda garavimu. Saulės spinduliams šildant vandens paviršių, vandens dalelės pradeda judėti. Jos ima stumti viena kitą, vanduo garuoja ir garų pavidalu kaupiasi atmosferoje. Šis procesas vyksta vandenyno, jūrų, ežerų bei upių paviršiuje. Kadangi vandenynas užima didžiąją dalį Žemės ploto, čia išgaruoja didžioji dalis vandens. Kylantys vandens garai kondensuojasi, nes kildamas aukštyn oras šaltėja.



Vandens agregatinės būsenos



Vandens ciklas

Šis kondensatas dažnai kaupiasi virš žemynų ir kalnų grandinių šlaituose. Kondensuojantis vandeniui susidaro krituliai, jie dažniausiai iškrinta lietaus pavidalu. Esant žemai temperatūrai ar aukštam slėgiui, lietus gali užšalti, tada iškrinta sniegas arba kruša. Žemę pasiekę krituliai prasiskverbia į dirvožemį ir kaupiasi jame kaip gruntinis vanduo. Iš ten gruntinis vanduo po žeme teka atgal į jūrą. Vietomis jis iškyla į žemės paviršių kaip šaltinis. Nuo jo prasideda upelis, o iš šio susiformuoja upė, kuri galiausiai pasiekia jūrą.

Dalijamoji medžiaga

JŪRŲ SROVĖS – VISKAS TARPUSAVYJE SUSIJĘ

Jūrų vanduo nenutrūkstamai juda. Jūrų srovėmis pernešama didelė masė vandens. Jūrų srovių sąveika primena didžiulį konvejerį, kuriuo vanduo nešamas aplink visą Žemės rutulį. Taip jūrose pasiskirsto šiluma bei maistinės medžiagos. Tačiau kas skatina judėti šį konvejerį? Atsakymą į šį klausimą turite rasti atlikdami toliau aprašytus bandymus.

12 UŽDUOTIS:



Nenutrūkstamas judėjimas

Atlikite toliau aprašytus bandymus, kad išsiaiškintumėte, kas skatina pasaulinio vandenyno srovių judėjimą.
Parenkite protokolą.

1 Bandymas:
Jūrų srovių susidarymas I

Reikiamos priemonės:
- Laboratorinė stiklinė (1 000 ml)
- Maistiniai dažai ir vanduo
- Kūginė kolba (250 ml)
- Tiglinės žnyplės
- Termometras
- Virdulys

Bandymo atlikimas
Į laboratorinę stiklinę įpilkite 700 ml vandens. Tada pašildykite vandenį virdulyje iki 50 °C ir pripilkite į kūginę kolbą iki kraštų. Būkite atsargūs, kad nenusidegintumėte! Nudažykite kūginėje kolboje esantį vandenį, įlašindami kelis lašus maistinių dažų, ir tiglinėmis žnyplėmis įstatykite kolbą į laboratorinę stiklinę.
Stebėkite, kas vyks.

2 Bandymas:
Jūrų srovių susidarymas II

Reikiamos priemonės:
- Ledo kubelių formelė
- Laboratorinė stiklinė (1 000 ml)
- Virdulys
- Termometras
- Maistiniai dažai
- Vanduo

Bandymo atlikimas
Nudažykite vandenį, įlašindami kelis lašus maistinių dažų, ir palikite per naktį ledo kubelių formelėje, kad sušaltų. Tada vieną ledo kubelį įmeskite į laboratorinę stiklinę su šiltu vandeniu (apie 40 °C).
Stebėkite, kas vyks.

PASTABA
BANDYMO PROTOKOLAS

Mokslininkai stengiasi ištirti ir suprasti įvairius reiškinius. Tam jie renka informaciją, atlieka bandymus ir vertina jų rezultatus. Kad gauti duomenys nebūtų prarasti ir juos būtų galima patikrinti, visa informacija įrašoma į bandymo protokolą. Visame pasaulyje moksliniai tyrimai atliekami pagal tą pačią sistemą:

- **Problemos suformulavimas.** Kas turi būti ištirta?
- **Hipotezės iškėlimas.** Kokios daromos prielaidos?
- **Bandymo atlikimas.** Kokie veiksmai atliekami, siekiant patikrinti daromas prielaidas?
- **Stebėjimas.** Ką pastebime? (Ką galime matyti, girdėti, pajusti ar išmatuoti?) Kokius duomenis gavome?
- **Įvertinimas.** Kaip galime remdamiesi savo stebėjimais ir rezultatais patvirtinti arba paneigti iškeltas hipotezes?

3 Bandymas:
Jūrų srovių susidarymas III

Reikiamos priemonės:
- Druska
- Kristalizacijos indas arba mažas akvariumas
- Plastilinas
- Maistiniai dažai
- Vanduo
- Laboratorinė stiklinė (1 000 ml)

Bandymo atlikimas
Suformuokite iš plastilino pertvarą, einančią per kristalizacijos indo vidurį, kad abi pusės būtų atskirtos viena nuo kitos. Pripilkite į kristalizacijos indą vandens. Vandens lygis turi būti maždaug 1 cm virš pertvaros. Nudažykite vandenį, įlašindami kelis lašus maistinių dažų, ir ištirpinkite jame tiek druskos, kad susidarytų koncentruotas druskos tirpalas. Nudažytą sūrų vandenį atsargiai pilkite į vieną kristalizacijos indo pusę, kol jis išsilies per pertvarą. **Stebėkite, kas vyks.**

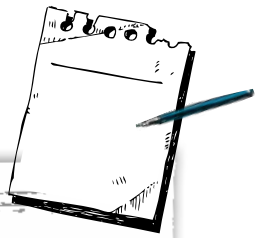
INFORMACINIS INTARPAS

TANKIS

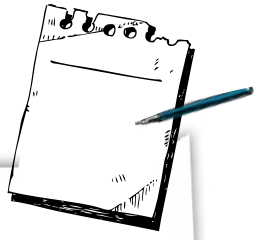
Net jeigu pasvėrus svarstyklėmis skirtingos medžiagos sveria tiek pat, jų tūris dažnai gali būti nevienodas. Taip yra dėl to, kad medžiagų tankis skirtingas. Tankis yra specifinė medžiagos savybė. Jis apskaičiuojamas dalijant medžiagos mėginio masę iš jos tūrio. Vienetas žymimas raide ρ (tariama „ro“).



Stebėjimas:
Surašykite laukelyje visų bandymų stebėjimo duomenis ir juos aprašykite.



Įvertinimas:
Savais žodžiais aprašykite, kaip susidaro jūrų srovės. Jei kyla sunkumų, galite vartoti sąvokas, pateiktas pagalbos lange.



PAGALBOS LANGAS

Dėmesio – kiekviena sąvoka turi būti pavartota bent vieną kartą. Jei reikia, gali būti pavartota ir kelis kartus!

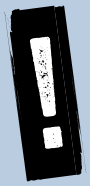
šiltas vanduo, šaltas vanduo, tankis, sunkesnis, lengvesnis, sūrus vanduo, gėlas vanduo

Mokytojams skirtos pastabos

Pirmas skirsnis „Daugiau nei vanduo“ skirtas supažindinti su tema. Tolesniuose skirsniuose aptariamas pasaulio jūrų grožis ir unikalumas bei visos sistemos sudėtingumas, kad būtų galima suprasti, kokį neigiamą poveikį vandenynas patiria.

Pirmiausia mokiniai raginami prisiminti savo atostogas prie jūros, kad motyvuotai įsitrauktų į temos nagrinėjimą. Įspūdingų buveinių įvairovė ir jų ypatumai jaunuolius veikia emociškai. Jie ima geriau suvokti jūrų svarbą žmonėms ir sutinka, kad ši ekosistema turi būti saugoma.

1 užduotis: lengva, 45 Min.
2 užduotis: lengva, 45 Min.
3 užduotis: vidutinio sudėtingumo, 45 Min.
4 užduotis: lengva, 45 Min.
5 užduotis: vidutinio sudėtingumo, 45 Min.
6 užduotis: lengva, 20 Min.
7 užduotis: sudėtinga, 15 Min.
8 užduotis: vidutinio sudėtingumo, 30 Min.
9 užduotis: lengva, 10 Min.
10 užduotis: vidutinio sudėtingumo, 30 Min.
11 užduotis: vidutinio sudėtingumo, 30 Min.
12 užduotis: vidutinio sudėtingumo, 45 Min.



1 bandymo metu mokiniai privalo dėvėti apsauginius akinius. Taip pat turi būti atsargiai elgiamasi su karštu vandeniu. Ledo kubelius 2 bandymui reikia paruošti iš vakaro.

1–3 užduotys gali būti skiriamos 5–10 klasėms ir pritaikomos pagal reikiamą lygį. Pradžioje gali būti parodomos didelės nuotraukų kopijos ir susiejamos su 1–3 užduotimis. Šiuo atveju tikslinga parinkti vaizdus su skirtingais jūrų regionais, pavyzdžiui, Arkties vandenyno, atogrąžų jūrų ir kt. Juos vėliau mokiniai turėtų aptarti.

4 ir 5 užduotyse pabrėžiamas gyvenamosios aplinkos grožis. Ekosistemos veiksnių sąveikos suvokimas leis suprasti neigiamą plastiko atliekų poveikį ir galimas pasekmes gyviems organizmams. Parodoma upių ir jūrų sąsaja, kad būtų galima apmąstyti jūrose esančių šiukšlių (net ir toli nuo kranto) problemą. 4–5 užduotys gali būti skiriamos 5–10 klasėms ir pritaikomos pagal reikiamą lygį. Kad vyresnio amžiaus mokiniai gautų daugiau specialios informacijos, galima padaryti įžanginio teksto kopijų.

6, 7 ir 9 užduotyse pabrėžiamas planktono kaip pagrindinio maisto šaltinio vaidmuo. Pirmiausia apibrėžiamas zooplanktonas ir fitoplanktonas. Pagrindinė užduočių tema – visų aukštesnio lygmens konsumentų priklausomybė nuo fitoplanktono fotosintezės intensyvumo. Mokiniai turi suvokti mitybos grandinių tinklo sudėtingumą. Be to, išryškėja, kokie priklausomybės ryšiai egzistuoja tarp organizmų ir kokį poveikį turi išoriniai veiksniai.

Žaidimą „Mitybos grandinių tinklas“, pateiktą **8 užduotyje** ypač patogu žaisti mokyklos kieme arba atvirame lauke. Jei grupė didelė, tikslinga naudoti du arba tris vaidmenų kortelių rinkinius. Taip sudaroma daugiau žaidimų grupių. Suformavus mitybos grandinių tinklą, kaip nurodyta žaidimo apraše, užduotį galima išplėsti naudojant kortelę, skirtą mikroplastikui. Mokytojas laiko kortelę ir paaiškina, kad mikroplastikas savo dydžiu yra panašus į planktoną. Tada mokytojas klausia, kurioje mitybos grandinių tinklo vietoje plastikas daro poveikį. Poveikį patiriantys žaidėjai žengia tris žingsnius atgal. Mokiniai gali pasvarstyti, kaip į mitybos grandinių tinklą patekęs mikroplastikas veikia vandenyno biocenozę. Iš tikrųjų vieno veiksnio pasikeitimas ekosistemoje gali turėti įtakos visai biocenozei. Galima aptarti ir kitokios žmonių veiklos poveikį.

10 užduotis skirta supažindinti mokinius su mitybos grandinių tinklu jų gyvenamoje vietovėje ir paaiškinti trapią ekosistemos pusiausvyrą. Pirmiausia atliekamas pasiruošimas tyrimui ir renkama informacija apie rūšis (plėšrūnus ir grobį). Tada paveikslėliai su rūšimis išdėstomi ant lentos, stalo arba grindų taip parodant sąsajas.

Norint suprasti, kaip susidaro vadinamosios atliekų salos, bei šiukšlių problemos mastą, svarbu suvokti vandenyno srovių veikimą. Trys bandymai, numatyti **12 užduotyje**, padeda išsiaiškinti temperatūros ir druskingumo poveikį srovių sistemai. Tokiu būdu jaunesnio amžiaus mokiniams gali būti vaizdžiai paaiškintas pasaulinio vandenyno srovių judėjimas. Vyresnio amžiaus jaunuoliai atlikdami užduotį turėtų vartoti mokslinę terminiją ir tokias sąvokas kaip „tankis“.

Sprendimas

2 užduotis:

Vardas	pavardė Profesija	Ekspedicijos metai
Jacques Piccard	Šveicarijos okeanografas ir inžinierius	1960 m
Don Walsh	JAV karinio jūrų laivyno karininkas	1960 m
James Cameron	Kanados filmų režisierius	2012 m
Victor Vescovo	JAV karinio jūrų laivyno karininkas, išėjęs į atsargą	2019 m

3 užduotis:

Vandenyno baseinas	Plotas mln. km²	Tūris mln. km³	Upės
Ramusis vandenynas	166	696	Amūras, Jangdzė, Mekongas
Atlanto vandenynas	79	354	Amazonė, Kongas, Nigeris, Orinokas
Indijos vandenynas	74	291	Iravadis, Gangas, Indas Arkties vandenynas
Arkties vandenynas (Arkties vandenynas)	14	18	Obė, Jenisejus, Lena
Antarkties vandenynas (Pietų vandenynas)	20	71	Įvairios tirpstančio ledo upės

Naudojimo būdai: žvejyba, naftos gavyba, vėjo energijos gamyba, jūros keliai ir kt.

5 užduotis:
Atsakymai
1 Bodeno ežeras
2 Prancūzija, Slovėnija
3 Izaras
4 Sena
5 Oderis, Vysla, Nemunas, Dauguva, Neva, Torniojokis
6 Težas
7 Volga, tėkmės greitis apie 8 000 m³ per sekundę

6 užduotis:
Fitoplanktonas yra vandenyno ir tekančių vandenų aplinkos mitybos tinklų pagrindas. Jis augina savo biomasę fotosintezės būdu iš anglies dioksido ir maistinių medžiagų.

7 užduotis:
Arktis:
1. Fitoplanktonas susidaro vasarą, kai tik ištirpsta ledas ir atsiranda šviesos fotosintezei. Didžiausias planktono augimas vyksta poliariniuose regionuose (todėl banginiai ten migruoja kiekvieną vasarą).
2. Tada pradeda daugintis zooplanktonas – kaip konsumentas.
3. Žiemą saulės šviesos nėra, bet jūrose gausu ledo, tad tuo metu planktono daug nesusidaro.
Šiaurės Atlantas:
1. Augalinis planktonas pradeda žydėti pavasarį, kai tik atsiranda pakankamai šviesos.
2. Paskui ima augti zooplanktonas
3. Vasarą sunaudojamos visos maistinės medžiagos, todėl fitoplanktono, o kartu iš dalies ir zooplanktono dauginimasis vėl sumažėja.
4. Rudenį vandenį išjudina audros, tad maistinės medžiagos iš dugno vėl pakyla į paviršių. Vyksta antras (rudeninis) fitoplanktono žydėjimas, tačiau jis menkesnis nei pavasarinis, nes trūksta šviesos ir yra mažiau maistinių medžiagų.
5. Žiemą neužtenka šviesos, o vanduo per šaltas.
Atogrąžos:
Sezoniniai svyravimai nereikšmingi, nes šviesos visada yra pakankamai. Vis dėlto maistinių medžiagų trūksta, taigi planktono žydėjimas menkesnis (todėl kai kurios banginių rūšys iš ten migruoja).

9 užduotis:
Producentai:
blakstienuotieji, žaliadumbliai
Pirmos eilės konsumentai:
apsiuvų lervos (minta daugiausia dumbliais), upinės šoniplaukos (minta daugiausia dumbliais / organinėmis maisto dalelėmis), ciklopai (minta nedidelėmis augalų dalimis, gyvūnėliais arba dvėseliena), vandens blusos (minta daugiausia dumbliais)
Antros eilės konsumentai:
paprastosios raudės (minta daugiausia dumbliais ir vandens augalais)
Trečios eilės konsumentai:
lydekos (minta visų rūšių žuvimis), garniai (minta mažomis žuvelėmis, varlėmis, tritonais, gyvatėmis ir vandens vabzdžiais), starkiai (minta mažomis žuvelėmis)



NUO NAUDOJIMO IKI TARŠOS

2 SKIRSNIS

Įžanga

IŠ VANDENŲ IŠGAUNAMI IŠTEKLIAI

Vandenyno, jūrų ir upių naudojimo būdai

Vandenynui būdinga unikali įvairovė, jis yra neįkainojamas mūsų planetai. Vis dėlto daug jo aspektų dar neištirta. Antrame skirsnyje išsamiai paaiškinama vandenyno buveinių svarba žmonėms. Vandenyno vaidmuo klimato sistemai yra lemiamas, ir jis turi didžiulę įtaką žmonių gyvenimo sąlygoms. Be to, vandenynas yra tikras išteklių lobynas. Jis suteikia mums maisto ir žaliavų, naudojamės juo kaip svarbiu transportavimo keliu. Šiame skirsnyje taip pat aptariama turizmo reikšmė. Savo ruožtu upės yra reikšmingas geriamojo vandens šaltinis, be to, kaip ir jūros jos yra labai svarbūs prekių transportavimo keliai. Žmonėms vandenynas tūkstančius metų pirmiausia buvo maisto šaltinis. Vėliau įvertinta ir vandenyne slypinčių įvairių žaliavų svarba. Buvo sukurti metodai joms išgauti. Šiandien Žemėje gyvena maždaug septyni milijardai žmonių ir jų skaičius vis auga. Dėl to didėja ne tik žuvų, bet ir kitų jūrų išteklių poreikis. Žaliavos sausumoje beveik išseko. Be to, pasaulyje gaminama vis daugiau techninių produktų, tokių kaip automobiliai ar elektros prietaisai, todėl sausumos žaliavų išteklių neužtenka. Kadangi poreikis didelis, jūrose vyksta naujų žaliavų telkinių žvalgymas. Šis žvalgymas yra labai sudėtingas ir brangus procesas. Ištekliai tiek sausumoje, tiek vandenyne yra riboti. Tad labai svarbu juos naudoti taupiai ir kurti naujas technologijas, kurioms reikia mažiau žaliavų.

Užteršimas ir tarša

Užteršimas reiškia, kad yra medžiagų, kurių natūraliai neturi būti, arba medžiagos koncentracija yra didesnė už natūralų lygį. Tarša reiškia, kad medžiaga daro žalingą arba toksišką poveikį organizmams arba aplinkai. Visos taršą sukeliančios medžiagos taip pat užteršia, bet ne visos užteršiančios medžiagos sukelia taršą, t. y. yra kenksmingos.



Pagrindiniai pasauliniai konteinerių gabenimo maršrutai jūromis. Skaičiai rodo 2018 m. pergabentų standartinių konteinerių kiekį milijonais vienetų.
Šaltinis: „United Nations Conference on Trade and Development – Review of Maritime Transport", 2019, p. 13

VANDENYNO, JŪRŲ IR UPIŲ NAUDOJIMO BŪDAI

Prekyba, energijos gamyba, žaliavų gavyba ir geriamojo vandens gamyba – pavyzdžiai iš Europos

Jūrų keliai ir prekybos maršrutai

Suklestėjus prekybai upės ir jūros tapo svarbiais susisiekimo keliais. Dar gerokai prieš atsirandant automobiliams ir magistralėms žmonės didelius krovinius gabendavo vandeniu. Net ir šiandien apie 80 proc. visų pasaulio prekių yra gabenama laivais. Ir nors prekyba laivais yra labai ekonomiška ir efektyvi, ji turi vieną didelį trūkumą – išskiriamos klimatui ir sveikatai kenksmingos dujos (pavyzdžiui, anglies dioksidas, azoto oksidai, sieros oksidai). Jos dažnai išleidžiamos į atvirą jūrą, tačiau gali sklisti šimtus kilometrų ir taip pasiekti žemynus. Taigi jos gali pakenkti ne tik vandenyno gyviams, bet ir mums, žmonėms. Už laivybos (įskaitant avarijas) išmetamų teršalų kiekio reguliavimą atsakinga Tarptautinė jūrų organizacija.

Taikoma tarptautinė konvencija vadinama Tarptautine konvencija dėl teršimo iš laivų prevencijos (MARPOL).

Sueco kanalas yra pasaulinei prekybai itin svarbus vandens kelias ir patogus trumpiausias maršrutas pasiekti Europą. Laivų, plaukiančių iš Persijos įlankos į Europą aplink piečiausią Gerosios Vilties kyšulį Afrikoje, kelionė užtrunka maždaug dviem savaitėmis ilgiau, nei plaukiant Sueco kanalu. 2021 m. pavasarį Sueco kanalą 6 dienoms užblokavo ant sausumos užplaukęs 400 m ilgio laivas, gabenantis 20 000 jūrinių konteinerių.

Todėl laivai buvo priversti laikinai sustoti. Tačiau daugybė įmonių negali atsisakyti gabenimo jūromis. Sustojus laivų eismui neišvengiamai sutrinka įvairios pasaulio prekybos tiekimo grandinės. Ekonomistai apskaičiavo, kad dėl Sueco kanalo blokavimo pasaulinė prekyba gali patirti nuo 6 iki 10 milijardų dolerių nuostolių per savaitę.

Energijos tiekėjas

Vandenyne bei upėse pagaminama didelis kiekis elektros energijos. Siekdama sumažinti CO2 išskyrimą, ES skatina plėtoti elektros energijos iš atsinaujinančiųjų šaltinių gamybą. Tikslas – palaipsniui atsisakyti iškastinių energijos išteklių, tokių kaip anglis, dujos ir nafta, taip pat branduolinės energijos naudojimo. Vėjo jėgainių statyba Europos vandenyse yra viena iš priemonių, tačiau tam reikia didelių plotų atviroje jūroje ir investicijų. Dėl šio kišimosi į jūrų ekosistemas nėra vieningai sutariama. Pavyzdžiui, kalant polius vėjo turbinoms trukdoma ir kenkiama šalia gyvenantiems jūros žinduoliams.

Elektros energija iš upių hidroenergijos gaminama jau šimtmečius. ES veikia daugiau nei 20 000 hidroelektrinių. Papildomos hidroelektrinės bus statomos daugiausia Alpėse ir Balkanuose. Žinoma, užtvankų ir įrenginių statyba taip pat daro poveikį aplinkai ir kelia pavojų, pavyzdžiui, vietinių rūšių žuvims.

Žaliavų – naftos, dujų, mangano junginių ir metano hidratų – klodai

Nesvarbu, ar kalbėtume apie kurą automobiliams, namų šildymo sistemoms ar plastikinių produktų gamybai, visose šiose srityse reikalinga nafta. Nafta gali būti naudojama labai įvairiai. Pasaulyje jos suvartojama itin daug. Be to, naftos poreikis auga, nes nuolat didėja pasaulio gyventojų energijos poreikiai – vien per pastaruosius 30 metų jie padidėjo 70 proc. Kaip ir kitų žaliavų atveju didėjantį naftos poreikį bandoma patenkinti naudojant naujus žaliavų šaltinius jūroje. 2015 m. maždaug 29 proc. visos naftos pasaulyje buvo išgauta iš vandenyno. Toks naftos gavybos būdas dar vadinamas gavyba jūroje, nes ji vyksta vandenyse netoli pakrantės. Siekdami patenkinti augantį naftos poreikį, mokslininkai nuolat kuria naujus metodus ir tobulina technologijas, leidžiančias naftą išgauti ir iš didesnio gylio.

Be naftos, ateityje iš vandenyno bus išgaunamos ir kitos žaliavos, tokios kaip mangano junginiai su dideliu kiekiu rūdos ir metano hidratai. Mangano junginiai – tai metalo turintys gumulai, dengiantys daugybę tūkstančių kvadratinių kilometrų giliųjų jūrų dugno. Metano hidratai yra sudaryti iš vandens ir metano dujų. Jie taip pat vadinami degančiu ledu. Pastaruoju metu dėl jų kaip būsimo energijos šaltinio vyksta daug diskusijų. Vis dėlto dar nėra tinkamų technologijų nei metano hidratams, nei mangano junginiams išgauti.

.

Aprūpinimas geriamuoju vandeniu

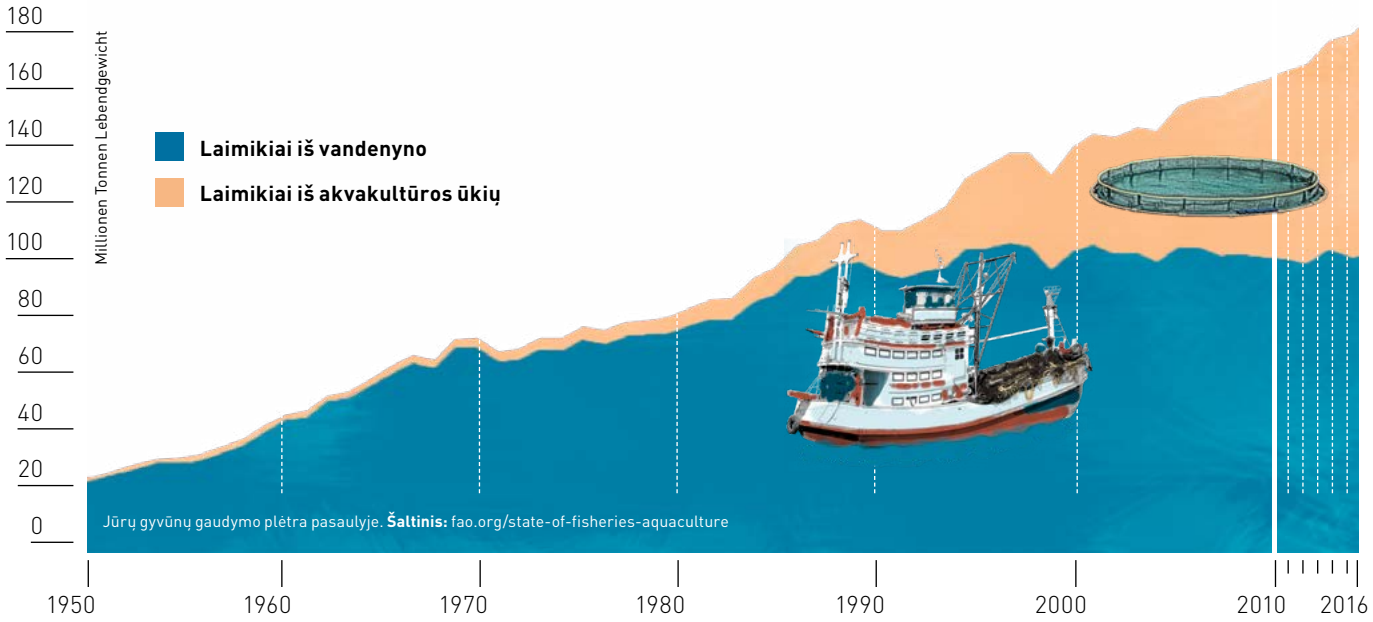
Vanduo yra gyvybiškai svarbus, nes žmogus be vandens gali išgyventi tik kelias dienas. Iš esmės geriamasis vanduo yra griežčiausiai kontroliuojamas maisto produktas Europoje ir paprastai jo galima įsigyti be ypatingų apribojimų. Tačiau didelėje dalyje pasaulio regionų vandens trūksta, nes, pavyzdžiui, vyksta dykumėjimas. Dėl klimato kaitos ir gyventojų skaičiaus augimo vandens stygius gali dar labiau padidėti. Todėl ateityje svarbus vaidmuo gali tekti gėlinimo įrenginiams, kuriuos naudojant iš jūros išgaunamas geriamasis vanduo.

Kol kas sūraus vandens vertimas geriamuoju vandeniu naudojant gėlinimo įrenginius brangiai kainuoja ir reikalauja labai didelių energijos sąnaudų. **Vidurio, Rytų ir Šiaurės Europoje** yra pakankamai geros kokybės geriamojo vandens ir jis prieinamas beveik kiekvienam namų ūkiui (turi būti be patogenų, švarus, bespalvis ir bekvapis). Tačiau situacija daugelyje pasaulio šalių yra kitokia! Europoje vandens valymo įrenginiuose apdorojamas gruntinis ar paviršinis vanduo ir tikrinama, ar nėra teršalų, tokių kaip švinas, chloridai ir nitratai.

Dėl didelės pramoninio žemės ūkio sukeliamos nitratų taršos šis procesas yra sudėtingas ir brangus. Pietų Europoje reikia daug nuveikti, kad ir ateityje, nepaisant klimato kaitos padarinių, būtų užtikrinta prieiga prie geriamojo vandens.



Maisto šaltinis: žuvininkystė ir akvakultūra

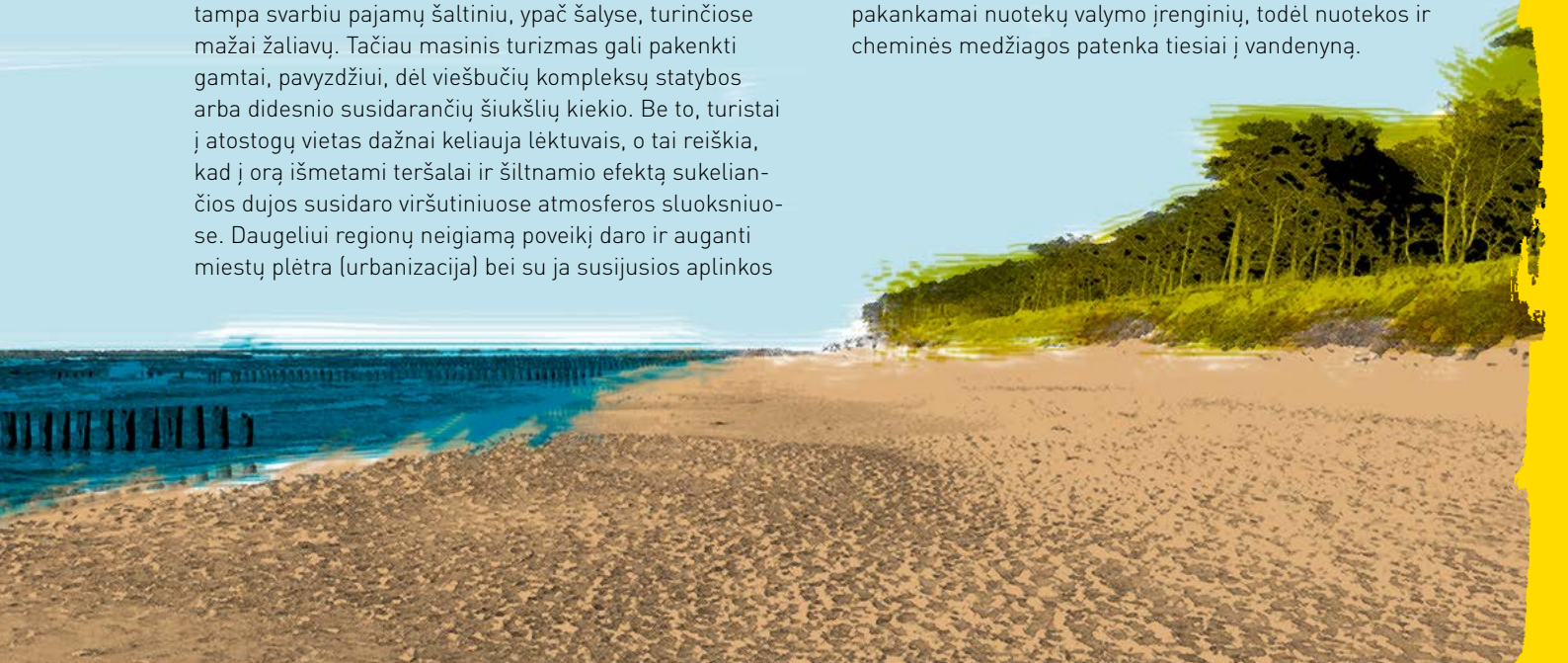


Jūrų gyvūnų gaudymo plėtra pasaulyje. **Šaltinis:** fao.org/state-of-fisheries-aquaculture

Žuvininkystė milijonams žmonių suteikia maisto, pajamų ir darbo vietą. Tačiau žvejyba taip pat yra viena iš didžiausią poveikį vandenynui turinčių žmogaus veiklų. Dėl didelės žuvų paklausos ir sparčiai tobulėjančių žvejybos būdų per kelis dešimtmečius sugaunamų žuvų kiekis pasaulyje gerokai išaugo. 1990 m. buvo sugauta keturis kartus daugiau žuvų nei 1950 m. Gali atrodyti keista, tačiau, nepaisant geresnių žvejybos būdų ir didesnių žvejybos laivynų, nuo 1990 m. sužvejojamų žuvų kiekis nekito. Priežastis – daugelio žuvų ištekliai ilgainiui buvo pereikvoti. Vis labiau mažėjant sugaunamų gyvių kiekiui ir sparčiai nykstant žuvų ištekliams, daugiau dėmesio skiriama žuvų auginimo veiklai, vadinamajai akvakultūrai. Ji turi patenkinti išaugusį žuvų produktų poreikį. Apie 47 proc. šiandien suvartojamų žuvų gaunama iš akvakultūros ūkių. Tačiau dėl dirbtinai sukurtų nerštaviečių daugelyje vietų teršiamas vanduo. Be to, sunaikinamos svarbios pakrančių buveinės, pavyzdžiui, dėl atogrąžų krevečių nyksta mangrovių miškai.

Poilsio zonos ir turizmas

Upės ir jūros yra labai populiarios laisvalaikio ir poilsio zonos. Pasaulio pakrančių regionai yra vienos iš labiausiai poilsiautojų mėgstamų turistinių vietų. Taigi turizmas tampa svarbiu pajamų šaltiniu, ypač šalyse, turinčiose mažai žaliavų. Tačiau masinis turizmas gali pakenkti gamtai, pavyzdžiui, dėl viešbučių kompleksų statybos arba didesnio susidarančių šiukšlių kiekio. Be to, turistai į atostogų vietas dažnai keliauja lėktuvais, o tai reiškia, kad į orą išmetami teršalai ir šiltnamio efektą sukeliančios dujos susidaro viršutiniuose atmosferos sluoksniuose. Daugeliui regionų neigiamą poveikį daro ir auganti miestų plėtra (urbanizacija) bei su ja susijusios aplinkos problemos, tokios kaip oro tarša. Problemų gali kilti ir dėl pernelyg spartaus miestų augimo bei su tuo susijusio infrastruktūros trūkumo. Pavyzdžiui, dažnai nėra pakankamai nuotekų valymo įrenginių, todėl nuotekos ir cheminės medžiagos patenka tiesiai į vandenyną.



Dalomoji medžiaga

ŽMONĖS IR JŪRA – VIENPUSIS RYŠYS

13: UŽDUOTIS



Mes esame priklausomi

Toliau pateikti klausimai padės suprasti, kokiu mastu žmonės yra priklausomi nuo vandenyno. Pasirinkite temą, perskaitykite tekstą ir atsakykite į klausimus. Informacijos galite ieškoti internete. Tada pasikalbėkite su savo klasės draugais, sužinokite jų temas ir pasidalykite mintimis.

JŪRŲ KELIAI IR PREKYBOS MARŠRUTAI

1. Išanalizuokite laivybos maršrutą iš didžiausio Europos uosto Roterdamo į Šanchajų ir tada – į Niujorką. Nurodykite jūras ir jūrų kanalus, per kuriuos reikia plaukti.

ENERGIJOS TIEKĖJAI – VĖJAS IR POTVYNIAI

2. Išsiaiškinkite, kuriose Europos upėse pastatytos didelės užtvankos ir hidroelektrinės. Kiek elektros energijos jos pagamina ir kiek žmonių aprūpina? Kokius argumentus pateikia hidroenergijos šalininkai ir priešininkai?

ŽALIAVŲ – NAFTOS, DUJŲ, MANGANO JUNGINIŲ IR METANO HIDRATŲ – KLODAI

3. Išsiaiškinkite, kaip jūros dugne žvalgomi naftos ir dujų telkiniai. Kokios tokių veiklos metodų pasekmės banginiams?

APRŪPINIMAS GERIAMUOJU VANDENIU

4. Vanduo nelygu vandeniui. Vienas vanduo tinkamas gerti, o kitas – ne. Išsiaiškinkite, kuo skiriasi jūros vanduo, gėlas vanduo, geriamasis vanduo, šaltinio vanduo, mineralinis vanduo, stalo vanduo ir distiliuotas vanduo. Iš kur jūsų vietovėje gaunamas vandentiekio vanduo?

MAISTO ŠALTINIS – ŽUVININKYSTĖ IR AKVAKULTŪRA

5. Kokie jūrų gyviai daugiausia sugaunami žvejojant? Kokie žvejybos metodai tam naudojami? Kokios rūšys veisiamos akvakultūros ūkiuose? Kuo šeriama? Kokios to pasekmės?

POILSIO ZONOS IR TURIZMAS

6. Vaidmenų žaidimas. Įmonė planuoja statyti viešbutį prie pat paplūdimio. Taip būtų skatinamas turizmas, bet kartu tai paveiktų buveines. Pasiskirstykite vaidmenimis (pavyzdžiui, viešbučių verslo atstovai, aplinkos apsaugos organizacijos atstovai, gyventojai). Pateikite palaikančių ir prieštaraujančių argumentų dėl viešbučio statybos. Ar jums pavyko rasti kompromisą? Galimi raktiniai žodžiai: darbo vietos, pelnas, buveinių naikinimas.

Taršos šaltinių rūšys

Skirsnio pradžioje buvo paaiškinta, kaip žmonės naudojasi upėmis ir vandenynu. Tolesniuose puslapiuose nagrinėjama šių buveinių tarša, daugiausia dėmesio skiriant taršos plastiko atliekomis temai. **Be plastiko taršos, išskiriami tokie taršos šaltiniai:**

- Žemės ūkyje per gausiai naudojamos trąšos, patenkančios į gruntinį vandenį ir vandens telkinius
- Triukšmo tarša, pavyzdžiui, dėl laivų turbinų ir pramonės atviroje jūroje
- Naftos tarša dėl laivybos ir naftos pramonės
- Kenksmingų medžiagų teršalai ir toksinai
- Buitinės ir pramoninės atliekos

Plastiko atliekų tarša

Didžiuliai kiekiai šiukšlių, kurias numetame ir palieka-me lauke, per upes ir kitais keliais patenka į vandenyną. Jūrų gyvūnams ypatingą grėsmę kelia ilgaamžės ir sunkiai suyrančios plastiko atliekos.



Melsvabakterės, anksčiau vadintos melsvadumbliais, dabar yra neįprastai išplitusios dėl pernelyg intensyvaus trąšų naudojimo.



Naftos išsiliejimas: nuo naftos išsiliejimo nukentėjęs jūrų paukštis, visiškai aplipęs nafta.



Remiantis Australijos atliktų tyrimų duomenimis, oro balionėliai yra daugiausiai jūrų paukščių žūčių sukeliančios šiukšlės, nes jie greitai užblokuoja virškinamąjį traktą.



Banginiai ir kiti jūrų gyvūnai skleidžia garsus. Tačiau žmonių sukeliamas triukšmas yra daug stipresnis, todėl sutrinka banginių tarpusavio bendravimas.



Šiuo metu vandenyne yra tiek daug plastiko atliekų, kad, remiantis naujausiais skaičiavimais, jau 90 proc. jūrų paukščių yra lesę plastiko. Plastikas dažnai supainiojamas su maistu.

PATEKUSIOS Į JŪRĄ ŠIUKŠLĖS ILGĄ LAIKĄ NEŠAMOS DIDŽIULIUS ATSTUMUS.

BET KUR JOS ATSIDURIA?



16° 51' N, 99° 52' W



54° 17' N, 8° 35' O



27° 00' N, 33° 54' O



22° 54' S, 42° 01' W



62° 20' N, 5° 43' O

14 UŽDUOTIS:

Kur randama plastiko atliekų

Naudokitės atlasu arba ieškokite informacijos internete.

1. Pagal koordinates suraskite nuotraukose vaizduojamas vietas ir įrašykite jas į pasaulio žemėlapį 14 puslapyje.
2. Nurodykite susijusią šalį ir vandenyno baseiną ar jūrą.
3. Pamėginkite nuspėti, kaip šiukšlės galėjo patekti į nuotraukose vaizduojamas vietas. Tai nustatyti gali padėti vandenyno srovių žemėlapis 27 puslapyje.

Mokytojams skirtos pastabos

13 užduotis: vidutinio sudėtingumo, 30 min.
14 užduotis: lengva, 30 min.

13 užduotis padeda sužinoti, kaip žmonės naudoja vandenyną. Teksto dalis reikia atspausdinti ir kopijas padalyti mokiniams. Atsakymų į klausimus ieškoma padalijus darbą, paskui atsakymai trumpai pristatomi klasėje. Jaunuoliai gali judėti po klasę, dalytis informacija su kitais mokiniais. Be to, mokiniai turėtų pasirinkti vieną aspektą, susijusį su juos dominančia sritimi, ir į jį gilintis, o vėliau jį pristatyti visiems. Užduotis gali būti pritaikyta atsižvelgiant į individualų mokinių lygį. Tiriamasis darbas jaunesnio amžiaus mokiniams yra sudėtingas. Šiuo atveju jiems turėtų būti pateikta literatūra ir atitinkamos interneto nuorodos. Darydami paskutinę su turizmu susijusią užduotį, dalyviai gali atlikti tam tikrus vaidmenis, diskutuoti vieni su kitais ir ieškoti kompromisų. Kaip pagalbinė priemonė gali būti paruoštos vaidmenų kortelės su daugiau informacijos ir, jei reikia, atitinkamų veikėjų argumentais.

14 užduotis padeda suprasti, kad plastiko atliekos jūroje yra pasaulinė problema. Net ir retai apgyvendintų regionų paplūdimiuose gali būti labai daug šiukšlių. Ši užduotis parodo, kaip vandenyno srovė viską jungia, todėl atsakomybė tenka visoms pasaulio šalims. Atliekant tiriamąjį darbą, kuriam naudojamos koordinatės, įsitikinama, kaip svarbu gebėti nustatyti ilgumos ir platumos laipsnius.

Sprendimai

13 užduotis:

1. Roterdamas → Šanchajus: Šiaurės jūra, Atlanto vandenynas, Gibraltaro sąsiauris, Vidžemio jūra, Sueco kanalas, Raudonoji jūra, Indijos vandenynas, Malakos sąsiauris, Pietų Kinijos jūra, Rytų Kinijos jūra.
Šanchajus → Niujorkas: Ramusis vandenynas, Panamos kanalas, Karibų jūra, Atlanto vandenynas.

2. Galite pradėti į paieškos eilutę įvesdami raktinius žodžius „Eurostatas, hidroenergija".

3. Seismininis poveikis: tyrimų laivai naudoja vadinamuosius pneumatinius ginklus, kad sukurtų vandenyje akustines bangas, kurios prasiskverbia į dugno gruntą. Priklausomai nuo uolienų rūšies, jos sklinda skirtingu greičiu. Kiti metodai – gravimetrija, magnetinės ir elektromagnetinės spinduliuotės matavimas. Pneumatinių ginklų naudojimo pasekmės: baiminamasi, kad jie gali pakenkti jūrų žinduolių klausai arba trukdyti specifiniam jų tarpusavio bendravimui ir kitų aplinkos signalų suvokimui

4. Jūros vanduo: tai vanduo, kuriame yra ištirpusių įvairių druskų. Druskingumas vidutiniškai siekia 3,5 proc.
Gėlame vandenyje: yra nedidelis kiekis druskų.
Geriamasis vanduo: tai gėlas vanduo, kuris atitinka tam tikrus grynumo reikalavimus.
Šaltinio vanduo: išgaunamas iš natūralių požeminių ir nuo teršalų apsaugotų rezervuarų, jis išpilstomas tiesiai prie šaltinio.
Mineralinis vanduo: tai natūralus vanduo, išgaunamas iš šaltinio, jame gausu mineralinių medžiagų.
Stalo vanduo: tai dirbtinai pagamintas vanduo, kurį dažniausiai sudaro geriamasis vanduo, papildytas kitomis sudedamosiomis medžiagomis.
Distiliuotas vanduo: tai vanduo, kuris buvo distiliuotas siekiant pašalinti iš jo jonus, mikroelementus ir priemaišas, esančias įprastame šaltinio arba vandentiekio vandenyje.

5. Rudagalvė menkė, peruviniai ančiuviai, dryžuotasis tunas, sardinė, paprastoji stauridė (leidimas: 2018 m., šaltinis: „FAO The State of World Fisheries and Aquaculture", 2018).
Žvejybos būdai: žiauniniai tinklai, gaubiamieji tinklai, pelaginiai tralai, dugniniai tralai, sijiniai tralai, ūdos.
Akvakultūros ūkiuose auginamos rūšys: karpiai, upėtakiai, starkiai, pangasijos, krevetės, tilapijos, vilkešeriai, auksaspalvės dorados, menkės, lašišos, midijos, austrės, unguriai.
Pašarai: natūralus pašaras (maistas), kurį gyvūnai susiranda aplinkoje. Dirbtiniai pašarai, daugiausia granulės, kurias sudaro grūdai, žuvų miltai iš laukinių žuvų arba žuvų atliekos, augalai.



3 SKIRSNIS

PLASTIKO ATLIEKOS - TAI ILGALAIKĖ PROBLEMA

Įžanga

PLASTIKO ATLIEKŲ KELIAS Į JŪRĄ

Jei išėję pasivaikščioti upės pakrante ar paplūdimiu nuspręsite surinkti ir apžiūrėti šiukšles, dažniausiai rasite cigarečių filtrų, plastikinių kamštelių, plastikinių maišelių, maisto pakuočių, gėrimų skardinių, žvejybos valų arba žvejybos tinklų likučių.

Vis dėlto ant upės kranto ar paplūdimyje galime išvis nerasti daugelio plastikinių gaminių, kurie paprastai atsiduria upėse arba vandenyne. Manoma, kad didžiosios dalies plastiko atliekų nebėra vandenyno paviršiuje, nes ji nugrimzta į dugną. Niekas tiksliai nežino, kiek yra tokio plastiko. Kita vertus, yra apytiksliai apskaičiuota, kiek atliekų esama jūrų paviršiuje. Remiantis šiais duomenimis, jūrose plaukioja daugiau kaip penki trilijonai plastikinių dalių, sveriančių daugiau nei 268 000 tonų. Daugiau nei trečdalis šios plastiko masės yra Ramiojo vandenyno šiaurinėje dalyje. Mokslininkai tokią išvadą padarė įvertinę 24 ekspedicijų, kurias jie surengė per šešerius metus, duomenis. Pavyzdžiui, mokslininkų tinkluose atsidūrė tokių žvejybos reikmenų kaip plūdurai, valai ir tinklai, kurie pateko į jūrą tiesiai iš laivų. Kiti plastikiniai gaminiai – kibirai, buteliai, polistireno putplastis ir plastikiniai maišeliai, kurie pateko iš sausumos. Mokslinis tyrimas taip pat parodė, kad plastiko atliekos vandenyne daugiausia yra maži, t. y. mažesni nei penkių milimetrų dydžio, fragmentai. Specialistai juos vadina mikroplastiku. Šios mažos plastiko dalelės susidaro, kai didesni plastiko gabalai lėtai suyra. Tačiau dar yra ir plastiko granulės, kurias pramonė gamina didesniems plastikiniams produktams gaminti.

Bet kaipgi plastikas patenka į jūras? Kaip ši problema susijusi su mumis ir kokiu būdu galime prisidėti gerinant padėtį? Šiame skirsnyje pateiktos užduotys padės rasti atsakymus į šiuos klausimus.





Problemą lemia įvairios priežastys

Vandenynas yra mūsų šiukšlių kaupykla. Šiukšlės į vandenyną patenka įvairiais būdais.

Per upes:
Kai šiukšlės neatsakingai išmetamos, dėl lietaus ar vėjo jos gali patekti į upes. Tada šiukšlės mažomis upėmis plukdomos į didesnes ir galiausiai patenka į jūrą.

Per sąvartynus.
Daug žmonių visame pasaulyje gyvena netoli jūros. Daugelyje šalių atliekos metamos į netoli jūros esančius sąvartynus. Čia dažnai pučia stiprūs vėjai ir į jūrą išneša didelį kiekį šiukšlių (ypač plastikinius maišelius ir plėveles).

Dėl laivybos.
Gabenant prekes gali susidaryti daug jūrinių šiukšlių. 2019 m. iš laivo „MSC Zoe" į Šiaurės jūrą iškrito daugiau nei 300 konteinerių, įskaitant du konteinerius su pavojingais kroviniais. Be to, laivuose besikaupiančios šiukšlės taip pat nelegaliai išmetamos į jūrą.

Dėl žvejybos:
Žvejybos metu dažnai prarandama įranga. Taip į jūrą visų pirma patenka tinklai. Sugadinti tinklai taip pat dažnai išmetami į jūrą, o ne šalinami uoste. Šie dreifuojantys tinklai vaiduokliai pražudo daugybę jūrų gyvūnų.

Dėl stichinių nelaimių.
Dėl praūžusio viską niokojančio cunamio Japonijoje (2011 m.) į jūrą buvo nuplauta apie penki milijonai tonų namų, laivų ir gamyklų liekanų. 2012 m. Kanadoje į krantą buvo išmestas 60 metrų ilgio laivas vaiduoklis iš Japonijos.

Dėl pramonės atviroje jūroje.
Visame pasaulyje vis daugiau dujų ir naftos gavybai skirtų platformų įrengiama tiesiai jūroje, netoli krantų Iš jų šiukšlės taip pat nerūpestingai metamos į jūrą.

Per kanalizaciją:
Skalbiant drabužius, pavyzdžiui, iš dirbtinio pluošto, kiekvieną kartą išsiskiriama tūkstančiai plastiko gijų. Dylant automobilių padangoms taip pat į aplinką patenka daug plastiko fragmentų. Jie yra tokie maži, kad jų negalima visiškai išfiltruoti nuotekų valymo įrenginiuose. Be to, daugelyje pasaulio vietų nėra nuotekų valymo įrenginių. Taigi mikroplastiko dalelės per upes patenka į vandenyną.

Dalomoji medžiaga

ŠIUKŠLĖS SUSIDARANČIOS NAMUOSE

Be abejonės, kasdieniame gyvenime naudojame daugybę plastikinių gaminių. Šie gaminiai tapo nepakeičiami. Pavyzdžiui, žmogus Europoje per metus vidutiniškai sunaudoja daugiau nei 100 kilogramų plastiko. Dėl išaugusio plastikinių medžiagų naudojimo visame pasaulyje susikaupė didžiulis kiekis atliekų. Patikrinkite, kiek plastiko naudojate ir išmetate kasdien.

15 UŽDUOTIS:

Plastiko atliekų dienynas

Vieną savaitę pildykite plastiko atliekų dienyną. Surašykite, kiek plastiko atliekų kasdien susidaro dėl jūsų asmeniškai. Išvardinkite visus plastikinius gaminius, kurie atsidūrė šiukšlių dėžėje.

Ką nustatėte? Palyginkite savo rezultatus su savo klasės draugų rezultatais ir apskaičiuokite savo klasės vidurkį.

Vidutinis plastiko atliekų kiekis: pabandykite per savaitę sumažinti plastiko atliekų kiekį ir apskaičiuokite jį dar kartą.

Kas pasikeitė? Ką galėtumėte pakeisti ateityje, kad dar labiau sumažintumėte plastiko atliekų kiekį?

Savaitės diena	Plastiko atliekų vienetų skaičius	Plastiko atliekų rūšis	
		1 savaitė	2 savaitė
Pavyzdinė diena	**4**	**PET buteliukas, dantų pastos tūbelė, sūrio pakuotė, šokolado plytelės pakuotė**	
Pirmadienis			
Antradienis			
Trečiadienis			
Ketvirtadienis			
Penktadienis			
Šeštadienis			
Sekmadienis			

Dienynas, padedantis nustatyti asmeninį plastiko sunaudojimą

16 UŽDUOTIS:

Kaip plastikas patenka į jūras?

Sukurkite sienlaikraštį, kuriame būtų aprašomi keliai, kuriais šiukšlės patenka į vandenyną. Ištirkite, kur šiukšlės atsiduria, ir įrašykite šią informaciją į sienlaikraštį. Naudokite nuotraukas iš žurnalų arba patys kurkite schemas.


Tarša visame pasaulyje: 4,8–12,7 mln. tonų plastiko per metus
Gamyba visame pasaulyje: 359 mln. tonų plastiko 2018 m
Plastiko koncentracija didžiuosiuose vandenyno sūkuriuose
Midijos, ūsakojai ir irklakojai vėžiagyviai minta mikroplastiku
Kartu su plastiko atliekomis pernešamos nevietinės (invazinės) rūšys ir patogenai.
200 m
400 m
Žuvys ėda plastiką
700 m
1.000 m
Plastikas skyla į mikroplastiką, todėl teršalai kaupiasi
Jūros gyvūnai žūva dėl plūduriuojančių žvejybos tinklų
1.500 m
Plastikas nugrimzta į jūros gelmes
3.000 m
ŠIUKŠLĖS VANDENYNE
Plastikas kaupiasi nuosėdose
Vaizdas neatitinka faktinio mastelio.
11.034 m

Įžanga

PLASTIKAS – FORMŲ IR PRITAIKYMO ĮVAIROVĖ

Kasdieniame gyvenime plastiko gaminius naudojame kaip savaime suprantamą dalyką. Su plastikiniais gaminiais susiduriame beveik visur – pakuotės prekybos centre, vaikų žaislai, drabužiai ar automobilio prietaisų skydelis.

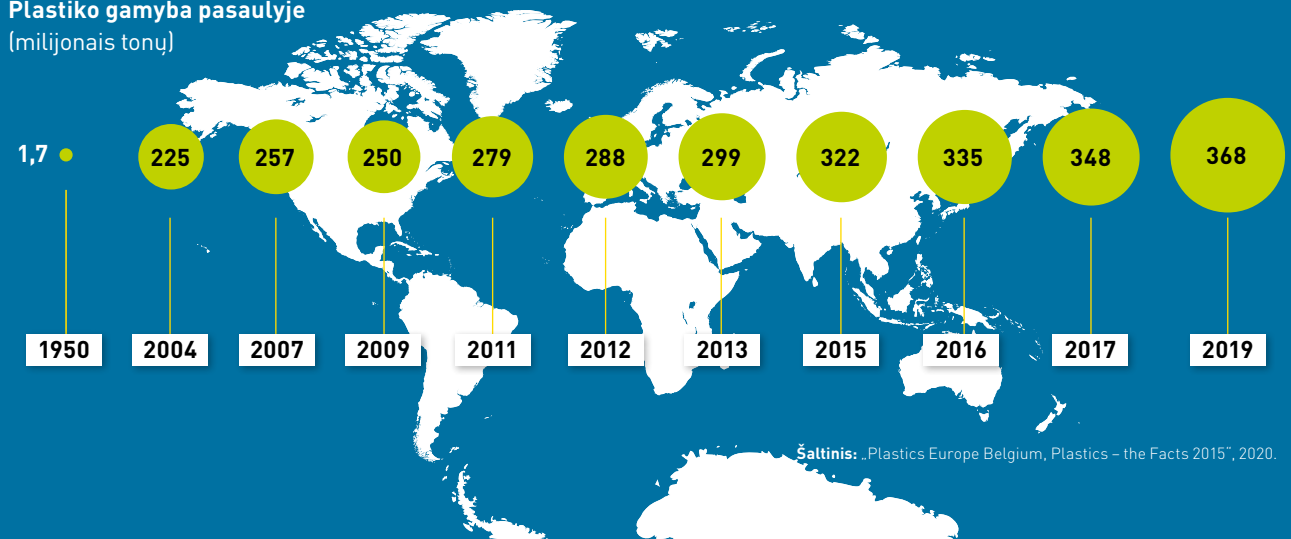
Beveik niekada nesusimąstome, kad naudojame plastiką. Šiais laikais esama įvairių plastiko (t. y. sintetinės medžiagos) variantų, pasižyminčių skirtingomis savybėmis. Dauguma plastikų gaminami iš žaliavinės naftos. Mažesnė dalis plastikų gaminama iš atsinaujinančiųjų žaliavų. Plastikai išsiskiria daugybe praktinių savybių. Jie lengvai formuojami, gali būti kieti, elastingi, nedūžtantys, patvarūs ir beveik bet kokiu būdu modifikuojami pridedant priedų. Kadangi plastiko gamyba yra palyginti pigi, šiuo metu jis naudojamas visame pasaulyje.

Vis dėlto ši sėkmės istorija turi ir neigiamą pusę. Susidarančios plastiko atliekos tapo pasauline aplinkos problema. Vien 2018 m. pasaulyje buvo pagaminta beveik 360 mln. tonų plastiko. Kasmet didžiulis jo kiekis patenka į vandenyną. Jei atliekų tvarkymas pasaulyje nepagerės, šis kiekis gali dar labiau padidėti.

Prieš pradedant gilintis į plastiko atliekų problemą, prasminga nuodugniau apžvelgti didžiulę plastikų grupę ir jų savybes. Svarbi plastikų ypatybė yra ta, kad jų cheminė struktūra iš esmės lemia jų savybes. Ką tai reiškia – bus aptarta toliau.

Plastikus bendrai galima suskirstyti į tris dideles grupes: termoplastikus, duroplastus ir elastomerus, nors ne visi specialistai mano, kad elastomerai yra plastikai. Paprastai tariant, termoplastikai, duroplastikai ir elastomerai skiriasi fizinėmis ir cheminėmis savybėmis.
Jei dedama priedų, dar papildomai pakeičiamos jų savybės. Pavyzdys galėtų būti ftalatai, kurie naudojami kaip plastifikatoriai ir pagerina termoplastikų formavimo galimybes. Kitas pavyzdys – antipirenai, neleidžiantys plastikui lengvai degti. Kai kurie iš šių priedų yra toksiški žmonėms bei gyvūnams ir organizmas juos gali absorbuoti. Pavyzdžiui, priedai gali išsiskirti iš žaislų, kai maži vaikai juos čiulpia. Tada su seilėmis jie patenka į organizmą. Be to, kenksmingi priedai į organizmą gali patekti iš plastikinių pakuočių kartu su maistu ar gėrimais.

Plastiko gamyba pasaulyje
(milijonais tonų)



Šaltinis: „Plastics Europe Belgium, Plastics – the Facts 2015", 2020.

Dalomoji medžiaga

PLASTIKŲ SAVYBĖS

17 UŽDUOTIS:



Iš kokių medžiagų pagamintas plastikas?

Kaip pagalbine priemone naudokitės chemijos vadovėliu arba ieškokite informacijos internete.

1. Informacijos apie plastiką ieškokite internete, kad galėtumėte atsakyti į toliau pateiktus klausimus. Kuriais metais buvo sukurtas plastikas? Dėl kokių priežasčių buvo kuriami plastikai?

2. Atsineškite į klasę tris kasdienius plastikinius gaminius, kad galėtumėte pamokoje juos nuodugniau patyrinėti. Pasirinkite gaminius, kurie jums nebereikalingi arba kuriuos rasite pakeliui į mokyklą, pavyzdžiui, plastiko atlieką. Nustatykite jų plastiko rūšį ir įrašykite rezultatus į lentelę. Į lentelę taip pat įrašykite kitus gaminius, kuriuos atsinešė klasės draugai. Radote informacijos, iš kurios galima sužinoti plastiko rūšį? Ieškokite informacijos apie plastiko perdirbimo kodus ir išsiaiškinkite, kaip tinkamai išmesti plastiką ir kas su juo daroma vėliau.

Plastiko rūšies	santrumpa	Perdirbimo kodas	Gaminio tipas (mano grupės)
Polietilentereftalatas			
Polietilenas, didelio tankio			
Polivinilchloridas			
Polistirenas			
Polipropilenas			
Kiti			

3. Atlikite bandymą su savo turimais pavyzdžiais.

Bandymas:
Platikų savybės

Priemonės:
- 2 kristalizacijos indai (300 ml)
- 4 laboratorinės stiklinės (50 ml)
- Plastiko mėginiai
- Kartonas, augalai, vilnonės kojinės ir kt. mėginiai
- Tiglinės žnyplės, Bunzeno degiklis

Cheminės medžiagos:
- Gėlas vanduo
- Butilo acetatas / acetonas (nerekomenduojama dirbti su acetonu vaisingo amžiaus žmonėms!)
- Etanolis
- Sūrus vanduo
- Acto esencija (20–25 proc. stiprumo acto rūgštis)

Bandymo atlikimas:

1. Apsvarstykite, kokius tyrimo metodus taikysite tirdami įvairių mėginių mechanines savybes (tempimo stiprio, plėšimo stiprio, lankstumo, kietumo). Įrašykite savo pastebėjimus į lentelę **48 puslapyje.**

2. Ištirkite įvairių plastiko mėginių plūdrumo gėlame vandenyje bei koncentruotame druskos tirpale savybes ir užrašykite rezultatus. Atminkite, kad turi būti tiriami panašios formos ir panašaus tūrio mėginiai, nes tik tada galėsite palyginti mėginius tarpusavyje. Atpjaukite nedidelius vienodo dydžio mėginių gabalėlius.

3. Dėmesio – šis bandymas turi būti atliekamas po traukos gaubtu. Po traukos gaubtu į vieną laboratorinę stiklinę įpilkite 20 ml butilo acetato / acetono, į antrą laboratorinę stiklinę – 20 ml etanolio, o į trečią laboratorinę stiklinę – 20 ml acto rūgšties. Dabar nustatykite plastiko mėginių tirpumą, t. y. paruoštus mėginių gabalėlius įdėkite į skirtingus tirpiklius. Užrašykite gautus rezultatus.

4. Dėmesio – šis bandymas turi būti atliekamas po traukos gaubtu. Ištirkite, ar plastikiniai objektai degūs: naudodami tiglines žnyples, prikiškite mėginio gabalėlį (maždaug vieno cento dydžio) prie stiprios degiklio liepsnos. Įrašykite savo pastebėjimus į lentelę **48 puslapyje.** Palyginkite savo pastebėjimus su kartono, augalinės kilmės ir vilnonių kojinių mėginių tyrimo rezultatais.rezultatais.

Plastikas (santr.)	Mechaninės savybės	Degumas	Plastikų atsparumas įvairiems tirpikliams			Plastikų plūdrumas	
			Etanolis	Acto esencija	Butilo acetatas / acetonas	Gėlas vanduo	Sūrus vanduo

PLASTIKO SUDĖTIS

Įvairius plastikus bendrai galima suskirstyti į tris dideles grupes, kurios skiriasi savo savybėmis: termoplastikus, duroplastus ir elastomerus.

Termoplastikai kaitinant lėtai minkštėja ir iš kietos būsenos pereina į klampią. Klampią masę galima pakartotinai apdoroti ir pagaminti naują formą. Šią savybę lemia ilgos linijinės grandinės, sudarančios termoplastiką. Grandinės visai neturi tarpusavio grandžių arba turi tik kelias. Duroplastikai, priešingai, lėtai kaitinant nesuminkštėja. Neaukštoje temperatūroje jie yra stabilūs ir išlaiko savo formą. Pakinta tik esant aukštai temperatūrai – suanglėja. Jų perlydyti kaip termoplastikų negalima. Duroplastikų molekulinės grandinės yra tvirtai susijungusios viena su kita, todėl susidaręs tinklas atrodo kaip viena molekulė. O štai elastomerai yra plastikai, kuriuos galima suspausti kaip kempinę, o atleidus jie vėl atgauna pradinę formą. Jų ilgos molekulinės grandinės susietos kaip ir duroplastikų, tačiau tarp jungčių yra platūs tarpai. Jei temperatūra per aukšta arba įtempimas per didelis, grandinių jungtys nutrūksta.

Visoms trims plastikų grupėms būdinga tai, kad dėl savo ilgų molekulinių grandinių jie yra labai stabilūs, todėl visiškai ar beveik nesuyra.

18 UŽDUOTIS:

Plastikų modeliai

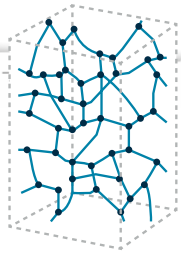
Perskaitykite informaciją apie skirtingų plastiko grupių cheminę struktūrą ir priskirkite šioms grupėms po vieną kitame puslapyje pateiktą paveikslėlį.

Apibūdinkite plastiko cheminę struktūrą ir, remdamiesi informaciniu tekstu, nurodykite savybes. Įrašykite savo tekstą į laukelius.

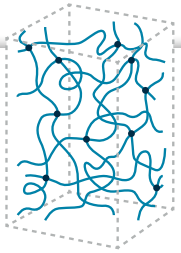
Sukurkite vieno iš trijų plastiko tipų 3D modelį. Tam galite pasirinkti medžiagas, naudojamas buityje arba rankdarbiams.

Dėmesio – visų trijų rūšių plastiko modeliai turi būti bent vieną kartą sukurti klasėje. Pristatykite savo modelius klasei. Apsvarstykite, kokios skirtingų plastikų savybės atsispindi modelyje. Kokie yra jūsų modelių trūkumai? Kodėl jie negali atspindėti tikrovės?

Kiekviename paveikslėlyje nustatykite plastiko rūšį ir aprašykite jų savybes. Pateikite kiekvienos rūšies plastiko gaminio pavyzdį.







PLASTIKAS IR JŪRA

Šiuo metu mokslininkai tiria, kas su plastiko atliekomis vyksta jūrų vandenyje. Šios žinios reikalingos norint išsiaiškinti, kokią žalą jūrose daro plastiko atliekos.

Kartu svarbu atsakyti į klausimą, kaip plastiko atliekos keliauja arba kaip jos pasiskirsto. Daugelis bandymų, kuriais siekiama išsiaiškinti plastiko atliekų procesus, iš pradžių atliekami laboratorijoje. Be rūšies, svarbi ir plastiko forma. Nuo to priklauso, ar daiktas laikosi vandens paviršiuje, ar plūduriuoja iš dalies paniręs, ar nugrimzta į jūros dugną.

19 UŽDUOTIS:



Plūduriuojantis plastikas

Paruoškite tris plastiko šiukšles. Pasirinkite tris plastikinius gaminius, kurie dažniausiai pasitaiko jūsų namuose tarp šiukšlių arba perdirbamų atliekų šiukšlių dėžėje. Pateikite argumentus, nuo ko gali priklausyti plastiko plūdrumas.

Sugalvokite keletą bandymų, kurių metu galėtumėte išbandyti šią savybę.
Galite atlikti bandymus su visu plastikiniu objektu arba atpjauti nedidelį mėginį. Jei nekyla jokių idėjų, plūdrumą galite patikrinti naudodamiesi toliau pateiktais variantais.

Kokie objektai plūduriuoja vandenyje ir kas su jais vyksta?

- Uždarytas buteliukas (su kamšteliu) ir atviras buteliukas (be kamštelio)
- Uždarytas pripildytas buteliukas
- Įvairios talpos buteliukai (pavyzdžiui, 250 ml, 500 ml ir 1 000 ml)
- Buteliukas, kurį, pavyzdžiui, kolonizavo ūsakojai (kolonizavimą galima imituoti naudojant plastiliną)
- Buteliukai, pagaminti iš įvairių rūšių plastiko (pavyzdžiui, gėrimų buteliukas ir šampūno buteliukas)

Taip pat atlikite bandymus su kitais plastikiniais gaminiais, pavyzdžiui, plastikiniais maišeliais ar jogurto indeliais. Parenkite atliktų bandymų protokolą.

Įžanga

Paieška vandenyne – kur atsiduria plastiko atliekos?



Vandenyno srovių sūkuriuose yra daugybė šiukšlių. Plastiko dalys jūromis nešamos tūkstančius kilometrų, kol patenka į srovių sūkurio centrą.

Atliekų kiekis vandenyne nuolat didėja. Nors plastiko atliekos ilgainiui suskyla į smulkesnes dalis, kol kas nežinoma, ar ir kada jos visiškai suirs. Šiuo metu tai tiriama.

Pasaulinio vandenyno srovė ir šiukšlių sūkurys

Vandenyne esama daug srovių. Kai kurios jų sukelia milžiniškus sūkurius – skersmuo gali siekti šimtus kilometrų. Šioje besisukančioje vandens masėje taip pat kaupiasi šiukšlės. 1997 m. mokslininkai Ramiojo vandenyno šiaurinėje dalyje tarp Azijos ir Šiaurės Amerikos aptiko didžiulį plastiko sūkurį – Ramiojo vandenyno plastiko atliekų arba šiukšlių sūkurį (esama ir kitų regionų, kuriuose plastiko atliekų koncentracija didžiulė, pavyzdžiui, Vidužemio jūra). Jūrų zonose susitelkia vis daugiau ir daugiau plastiko dalių. Priklausomai nuo rūšies, plastikas nugrimzta į jūros dugną arba plūduriuoja vandenyje. Daug plūduriuojančių plastiko atliekų gali būti dešimtmečių senumo ir prie jų gali būti prikibę mažų organizmų, tokių kaip polipai, midijos ar bakterijos. Pavyzdžiui, Portugalijos pakrantėje randama plastikinių dirželių iš Kalifornijos, kurie naudojami omarų žnyplėms surišti. Neretai pasitaiko, kad vandenyno srovės plastiką kartu su ant jo esančiais gyviais nuneša į svetimas ekosistemas. Dėl to gali kilti rimta grėsmė buveinei, nes atnešti gyviai gali pradėti greitai veistis naujose vietose ir išstumti vietines rūšis. Taip gali būti suardyti esami mitybos grandinių tinklai. Tokios atneštos rūšys vadinamos invazinėmis.

Informacinis intarpas

Ramiojo vandenyno zonose, kuriose yra didžiausia plastiko koncentracija, kiekvienam kilogramui planktono tenka šeši kilogramai plastiko atliekų.





Plastiko atliekų poveikis gyvybės formoms jūrose

Plastikas kelia pavojų gyvūnams: ruoniai ir kiti gyvūnai gali įkliūti į nutrūkusius tinklus (vadinamuosius tinklus vaiduoklius), susinarplioti ar susižaloti. Tokiu atveju jie paprastai nuskęsta.

Taip pat daug gyvūnų supainioja plastiką su maistu. Jūrų paukščiai, didžiąją gyvenimo dalį praleidžiantys jūroje, lesa vandens paviršiuje plūduriuojančius plastiko gabalėlius. Taip jų skrandis prisipildo nevirškinamo plastiko. Gyvūnai tokiu atveju nudvesia iš bado. Yra iš Azijos gauta pranešimų apie rastus negyvus jūrų žinduolius, kurių skrandyje aptikta daugiau nei 1 000 plastiko dalių.

Vandenyne plastiko atliekos yra nuolat veikiamos stiprių jėgų. Dėl bangų, srovių ir saulės spinduliuotės poveikio medžiaga skyla į vis smulkesnius fragmentus. Plastikas neišnyksta, jis tik tampa vos įžiūrimas mūsų akiai. Specialistai mažus plastiko gabalėlius pagal dydį skirsto į kategorijas (žr. kitą puslapį). Mažesni nei 5 mm dydžio plastiko gabalėliai vadinami mikroplastiku. Visi didesni gabalai vadinami makroplastiku.

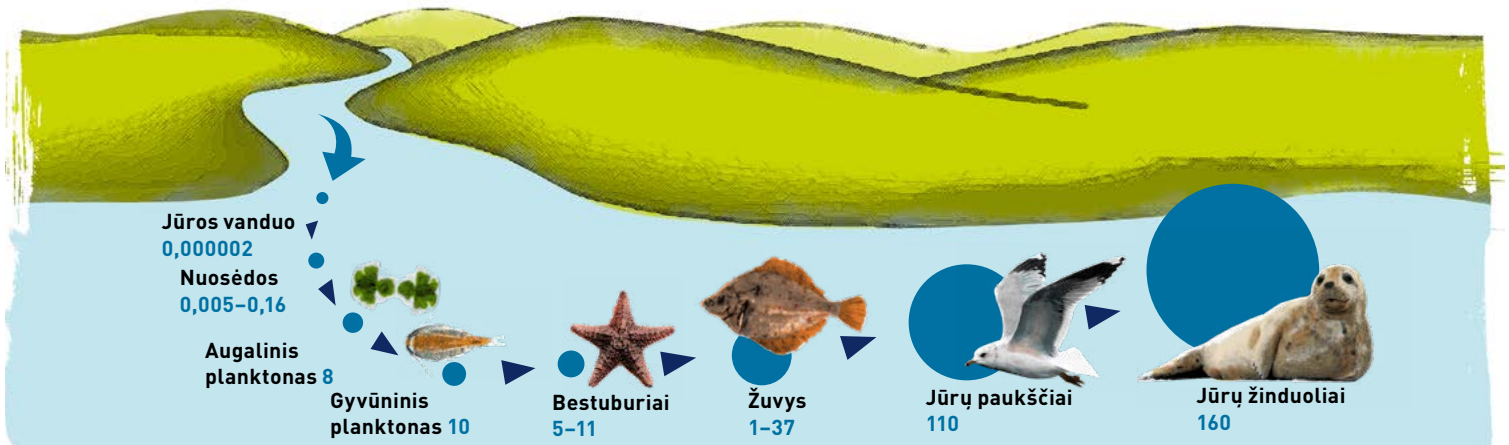
Mikroplastikas susidaro ne tik skylant plūduriuojantiems plastiko gabalams (antrinis mikroplastikas). Mikroplastikas naudojamas ir pramonėje. Iš mikroplastiko granulių gaminami plastikiniai daiktai, pavyzdžiui, buteliai. Plastiko taip pat dedama į kai kurias kosmetikos ir kūno priežiūros priemones, kad, pavyzdžiui, būtų pagerintas valomasis poveikis. Plastikiniai rutuliukai (pirminis mikroplastikas) kartais naudojami šlifuojant smėliasrove. Remiantis naujausių mokslinių tyrimų duomenimis, didžiausias mikroplastiko atliekų šaltinis yra automobilių padangų likučiai. Jos susimaišo su kelio dangos nešvarumais ir taip susidaro mažos dalelės, kuriose yra plastiko.

Mikroplastikas kelia grėsmę įvairiems gyvūnams. Ypač nukenčia gyvūnai, filtruojantys vandenį, pavyzdžiui, midijos. Jos minta vandenyje esančiomis planktono dalelėmis ir kartu praryja mikroplastiką. Dalis jo pasišalina, o dalis kaupiasi organizme ir taip patenka į mitybos grandinių tinklą. Kita problema – jūrų vandenyje esantys patvarieji organiniai teršalai (angl. „persistent organic pollutants", POP), kurie į jūras patenka upėmis ir iš pakrančių. Dėl panašių cheminių savybių teršalai nusėda ant mikroplastiko gabalėlių paviršiaus. Taip mikroplastikas išplukdo teršalus tolyn.

Jei daleles suėda gyviai, mintantys planktonu, pavyzdžiui, midijos, teršalai gali patekti į audinius. Paprastai POP kaupiasi riebaliniame audinyje. Viena vertus, toksiškos medžiagos gali tiesiogiai pakenkti gyvūnams, nes veikia hormonų sistemą arba yra kancerogeniškos. Kita vertus, šias medžiagas suėdus gyvūnams, kurie minta planktonu, jos patenka į mitybos grandinių tinklą. Patekę į pradinio konsumento organizmą, teršalai mitybos grandinių tinkle perduodami iš vieno konsumentų lygmens į tolesnius. Taip jų koncentracija kiekviename lygmenyje didėja (vyksta bioamplifikacijos procesas).

Toksiškų organinių medžiagų bioamplifikacija jūrų mitybos grandinių tinkle

Bioamplifikacija yra medžiagos koncentracijos didėjimas mitybos grandinių tinkle. Pateiksime pavyzdį. Jūrų paukščiai minta žuvimis, kuriose yra nedidelis kiekis sunkiųjų metalų. Sunkieji metalai kaupiasi jūrų paukščių audiniuose, kol galiausiai metalų koncentracija juose tampa didesnė nei žuvų audiniuose.



PCB kiekis miligramais viename litre arba viename kilograme riebalų
Šaltinis: „World Ocean Review 1", Maribus, 2010, p. 83.

Dalijamoji medžiaga

Paieška vandenyne – KUR ATSIDURIA PLASTIKO ATLIEKOS?

Pastaraisiais metais plastiko atliekų tarša labai išaugo. Jau aiškiai matomos jos pasekmės. Nuotraukos akivaizdžiai parodo, koks yra šios taršos poveikis vandenyje gyvenantiems gyvūnams.



20 UŽDUOTIS:

Jūros pavojuje

Atidžiai peržiūrėkite nuotraukas ir išsiaiškinkite, kokį pavojų gyviems organizmams kelia plastiko atliekos.

MACRO, MICRO AR NANO?

Plastikas negali paprasčiausiai išnykti. Tačiau plastikiniai objektai gali suirti į mažesnius. Dėl bangų ir srovių jėgos (mechaninių jėgų) bei saulės spinduliuotės poveikio dideli plastiko gabalai skyla į vis mažesnius fragmentus. Šie plastiko gabalėliai vadinami mikroplastiku, nes kai kurie iš jų yra mikroskopinio dydžio. Pats plastikas niekur nedingsta, jis tik tampa vos įžiūrimas.

Mikroplastikas – tai mažesni nei penkių milimetrų dydžio plastiko gabalėliai. Mokslininkai mikroplastiką pagal dydį dar skirsto į stambesnį mikroplastiką (1–5 mm) ir smulkesnį mikroplastiką (1 µm–1 mm). Nanoplastikas yra dar mažesnis (< 1 µm). Jo tyrimai dar tik pradedami. Bet kokie plastiko gabalai, didesni nei penkių milimetrų, vadinami makroplastiku. Be to, skiriamas pirminis mikroplastikas, t. y. mikroplastikas, kuris pagamintas kaip mikroplastikas (dalelės, granulės, mikrogranulės), ir antrinis mikroplastikas (suskilęs makroplastikas, jo fragmentai).

21 UŽDUOTIS:



Kaip smiltelių ant kranto

Bandymas: (Stambesnio) mikroplastiko kiekio nuosėdų ir smėlio mėginiuose tyrimas

Priemonės:

- Petri lėkštelės
- Indai su nuosėdų ar smėlio mėginiais (tinka nuosėdų mėginiai iš upės ar nuo ežero kranto arba smėlio mėginiai iš žaidimų aikštelės)
- Vandentiekio vanduo
- Binokuliaras arba didinamasis stiklas
- Stiklainiai
- Druska

Bandymo atlikimas:

1. Į Petri lėkštelę šaukštu įdėkite nuosėdų. Pažymėkite mėginį nenusitrinančiu rašikliu. Tada apžiūrėkite naudodami binokuliarą arba didinamąjį stiklą. Ar aptikote didesnių mikroplastiko dalelių? Užrašykite savo pastebėjimus.

2. Į stiklainį šaukštu įdėkite nuosėdų. Tada įpilkite vandentiekio vandens – trečdalį stiklainio, ir stipriai suplakite mėginį. Dalį paviršinio sluoksnio perkelkite į Petri lėkštelę ir apžiūrėkite naudodami binokuliarą arba didinamąjį stiklą. Užrašykite savo pastebėjimus.

3. Į stiklainį šaukštu įberkite druskos ir vėl suplakite. Likusią paviršinio sluoksnio dalį dėkite į kitą Petri lėkštelę ir apžiūrėkite naudodami binokuliarą arba didinamąjį stiklą. Ar dabar pavyko aptikti didesnių mikroplastiko dalelių? **Užrašykite savo pastebėjimus.**

Paaiškinkite, kodėl paplūdimyje esantis mikroplastikas kelia pavojų, ir pagalvokite, kaip būtų galima išvalyti smėlį, kad neliktų mikroplastiko. Radę sprendimą, dar kartą apmąstykite savo metodą ir įvertinkite, ar jūsų idėjos įgyvendinimas apsimokėtų finansiškai. **Kokią išvadą padarėte?**

	Mėginio kilmė	Be vandens	Su vandentiekio vandeniu	Su koncentruotu druskos tirpalu
1 mėginys				
2 mėginys				
3 mėginys				

Mokytojams skirtos pastabos

15 užduotis: lengva, 5 min. per dieną, įvertinti 45 min.
16 užduotis: vidutinio sudėtingumo, 55 min.
17 užduotis: vidutinio sudėtingumo, 45 min.
18 užduotis: vidutinio sudėtingumo, 30 min.
19 užduotis: vidutinio sudėtingumo, 30 min.
20 užduotis: lengva, 20 min.
21 užduotis: vidutinio sudėtingumo, 30 min.

15 užduotis gali būti skirta savaitgaliui. Lyginant rezultatus, reikėtų aptarti, kaip apskaičiuojamos vidutinės vertės ir kokią reikšmę jos turi moksliniams tyrimams. Atkreiptinas dėmesys į tai, kad svarbu surinkti didelį kiekį duomenų, nes tik taip gali būti kompensuojami galimi nuokrypiai. Jei, pavyzdžiui, šiukšlių dienyno pildymo savaitės metu švenčiamas gimtadienis, tą dieną šiukšlių susidarys gerokai daugiau nei įprastomis dienomis. Užduotis padės išsiaiškinti, kiek susidaro atliekų. Kartu galima apgalvoti savo pačių veiksmus. Ar mums sunku keisti savo elgesį?

Prieš atliekant šio skirsnio **16 užduotį**, tikslinga pirmiausia atlikti skirsnio „Nuo naudojimo iki taršos" 14 užduotį. Pateikiamos prišiukšlintų paplūdimių nuotraukos mokiniams gali būti pirmas susidūrimas su šiukšlių jūrose problema ir jiems gali iš karto kilti klausimų apie šios problemos priežastis. Jaunuoliai kurdami sienlaikraštį turi kūrybiškai pavaizduoti įvairius kelius, kuriais šiukšlės patenka į jūrą. Sienlaikraštis šio projekto etapo metu gali likti kabėti klasėje, kad būtų pakartotinai atkreipiamas dėmesys..

Atlikdami **17 užduotį**, mokiniai sužinos, su kokiais plastikais ir jų kiekiais susiduriame kasdieniame gyvenime. Šį faktą svarbu žinoti kalbant apie šiukšlių perdirbimą. Didžioji dalis mūsų plastiko atliekų gali būti išlydyta ir pakartotinai panaudota. Dėl to jas reikia tinkamai išmesti. Vėliau atliekamas bandymas, kurio metu tiriamos plastikų savybės, padeda suprasti, kodėl plastikai taip lėtai yra ir koks skirtingų plastikų poveikis jūroms. Dėmesio – šiam bandymui reikalingas traukos gaubtas, nes naudojami įvairūs tirpikliai. Bandymui ypač tinkamos medžiagos yra polistirenas, pėdkelnės (poliamidas), žvejybos valas (nailonas), jogurto indeliai (polistirenas), plastikiniai buteliai (polietileno tereftalatas).

18 užduotis skirta plastikų struktūrai tirti. Pirmiausia reikia perskaityti informacinį tekstą. Informacija suskirstoma pagal tris modelius. Kuriant modelius, susipažįstama su tipinėmis termoplastikų, duroplastikų ir elastomerų savybėmis.

Atlikdami **19 užduotį**, mokiniai sužino, kas vyksta su įvairių rūšių plastiku upėje ar vandenyne. Kai kurių rūšių plastikas yra sunkesnis už vandenį ir nugrimzta, kai kurių rūšių plastiką aplimpa įvairūs organizmai ir jis gali nusileisti ant dugno. Kiti plastikiniai gaminiai, pavyzdžiui, plastikiniai buteliai, plaukia upėmis į vandenyną. Dėl mechaninių jėgų ir saulės spinduliuotės poveikio plastikas galiausiai suyra į mikroplastiką ir nugrimzta.

20 užduotis yra pirmoji užduotis, skirta išsiaiškinti netinkamo plastiko šalinimo pasekmes aplinkai. Didžiausias dėmesys skiriamas gyviems organizmams ir plastiko atliekų keliamam pavojui. Nuotraukos skirtos pailiustruoti šias pasekmes ir parodyti grėsmių sudėtingumą. Gyviai įkliūva į plastiko atliekas, jūrų gyvūnai jas ėda, ant plastiko veisiasi bakterijos ir dumbliai – tam tikromis aplinkybėmis galima didžiulė žala sveikatai.

21 užduotis yra praktinis bandymas, kurio metu siekiama nustatyti mikroplastiko kiekį įvairiuose mėginiuose. Mokiniai gali apžiūrėti plastiką per didinamąjį stiklą arba plika akimi (jei įmanoma, rekomenduojama naudoti binokuliarą). Kai kurie plastikai negali plūduriuoti vandentiekio vandenyje. Pridėjus druskos, padidėja vandens tankis. Plastiko gabalėliai, kurių tankis mažesnis nei sūraus vandens, iškyla į paviršių. Taip plastiką lengviau pamatyti. Jei reikalinga papildoma pagalba atskiriant mikroplastiką nuo kitų smulkių dalelių, nurodymus, kaip tai padaryti, rasite veiksmų vadove **„Plastic Pirates – Go Europe!"** (C grupės puslapiai).



4 SKIRSNIS

DABAR JŪSŲ

Įžanga

JŪSŲ ĮNAŠAS BŪTINAS

Mes jau daug amžių naudojamės upėmis ir vandenynu. Tačiau taip pat mes baiminamės potvynių ar cunamių. Vandenynas mums gali būti pavojingas, bet mes taip pat keliame grėsmę vandenynui. Mes jį teršiame ir išnaudojame.

Be visų blogų žinių, jau yra ir teigiamų pavyzdžių, kaip galima derinti jūrų apsaugą ir tausų jūrų naudojimą. Vienas iš pavyzdžių yra Tarptautinės jūrų organizacijos (TJO) sprendimas, kuriuo nustatytos griežtesnės laivų išmetamuose dūmuose esančių kenksmingų medžiagų ribinės vertės.

1986 m. įsigaliojęs Banginių medžioklės moratoriumas (susitarimas dėl medžioklės sustabdymo) taip pat yra sėkmės pavyzdys. Jis padėjo nutraukti didžiųjų banginių medžioklę beveik visose šalyse. Dėl to gerokai sumažėjo nužudomų gyvūnų skaičius.

Kitas teigiamas pavyzdys – ozono skylės virš Antarktis mažėjimas. Dar prieš kelis dešimtmečius įvairių produktų gamybai buvo naudojamos ozono sluoksnį ardančios dujos. Aukštai Žemės atmosferoje (kuri yra Žemės oro apvalkas) esantis ozono sluoksnis filtruoja didelės energijos saulės spinduliuotę (ultravioletinius spindulius), kuri pažeidžia odą ir akis bei gali sukelti sunkų nudegimą ar odos vėžį. Dėl dujų naudojimo virš Antarktis susidarė ozono skylė, tad spinduliuotė galėjo skverbtis beveik netrukdomai. Tuo metu buvo būgštaujama, kad ozono skylė toliau vis didės. Ypač svarbus žingsnis ozono sluoksnio apsaugos srityje buvo 1987 m. Monrealio protokolo pasirašymas, prie kurio prisidėjusios pramoninės šalys paskelbė, kad nori sustabdyti ozono sluoksnį ardančių dujų, tokių kaip chlorfluoranglavandeniliai (CFC), gamybą. Ekspertai mano, kad dėl to ozono skylė mažėja greičiau, nei tikėtasi. Be to, 2016 m. 195 šalys pasirašė Paryžiaus susitarimą dėl klimato kaitos, kuriuo siekiama apriboti vidutinės oro temperatūros kilimą pasaulyje iki 2 °C (palyginti su ikipramoninio laikotarpio temperatūra). Ir dar viena gera žinia – 2017 m. buvo priimtas sprendimas įsteigti iki šiol didžiausią pasaulyje saugomą jūrų teritoriją. Ji yra prie Kuko salų Ramiojo vandenyno pietinėje dalyje. Susitarimai dėl laivų išmetamuose dūmuose esančių kenksmingų medžiagų ribinių verčių, banginių medžioklės sustabdymo, ozono sluoksnio apsaugos ir didžiausios saugomos jūrų teritorijos yra pasaulinių (visuotinių) susitarimų pavyzdžiai.

Plastiko atliekų upėse, jūrose ir vandenyne problema irgi yra pasaulinė problema. Todėl spendimas dėl kovos su plastiko atliekomis negali būti vilkinamas. Kai kurios šalys jau priėmė atitinkamus įstatymus. Pavyzdžiui, JAV yra uždrausta naudoti mikroplastiką kai kuriuose kosmetikos produktuose. Daugelyje šalių taip pat buvo uždrausti plastikiniai maišeliai. Pavyzdžiui, Kenijoje buvo uždrausta ir baudžiama jų gamyba, platinimas ir naudojimas. 2018 m. Europos Komisija taip pat inicijavo teisės aktą dėl vienkartinių plastikinių gaminių, kuris taikomas nuo 2021 m. Juo uždrausti kai kurie gaminiai (pavyzdžiui, plastikiniai stalo įrankiai ir ausų krapštukai su plastikiniais koteliais), o kiti – turi būti perkurti.

Tačiau teisės aktai dar ne viskas – būtina, kad ir kiekvienas žmogus prisidėtų savo veiksmais. Tam nereikia didelių pastangų. Iš esmės pakanka šiek tiek pakeisti savo kasdienę veiklą ir įpročius. Tačiau daug kam atrodo, kad tą padaryti sunku. Kai kas tvirtina, kad vienas žmogus negali daug nuveikti. Bet tai netiesa – kas sakė, kad savo įpročius turite keisti tik jūs? Be to, jaunimui nėra sunku keisti savo įpročius ir prisidėti didinant visuomenės informuotumą, kad paspartėtų perėjimas prie švaresnių sprendimų. „Mąstyk globaliai, veik lokaliai" – svarbus principas kovojant su aplinkai kylančiais pavojais.

Kitame skirsnyje parodyta, ką jaunimas gali padaryti, kad būtų sumažinta vandenyno tarša plastiko atliekomis.

INFORMACINIS INTARPAS

Prisiimti atsakomybę taip pat reiškia neleisti kitiems asmenims, pavyzdžiui, politikos ar verslo atstovams, nusimesti atsakomybės ir raginti juos aktyviai veikti.

Dalijamoji medžiaga

KĄ GALIME NUVEIKTI PATYS

Mes jau daug amžių naudojamės upėmis ir vandenynu. Šios buveinės mums teikia išteklių, taip pat jos atlieka ekosistemos funkcijas. Tačiau užuot jomis rūpinęsi, mes jas teršiame ir neatsakingai išnaudojame. Laimė, atsiranda vis daugiau aktyvių žmonių ir organizacijų, pasiryžusių kovoti už planetos išsaugojimą. Yra daugybė galimybių prisidėti prie aplinkos apsaugos. Kiekvienas žmogus gali pakeisti savo kasdienius įpročius ir paraginti tai daryti aplinkinius. Žinoma, svarbu ir tai, kad pokyčiai vyktų politiniu lygmeniu. Pavyzdžiui, daugelyje šalių priimti griežti aplinkos apsaugos teisės aktai. Be kita ko, jais pramonės įmonės įpareigojamos palaikyti švarią aplinką ir, pavyzdžiui, valyti nuotekas. Tačiau kartais naujų aplinkos apsaugos taisyklių priėmimas trunka daugybę metų, nes reikia rasti kompromisinį sprendimą.

22 UŽDUOTIS:



Remkimės geraisiais pavyzdžiais (1 dalis)

Surinkite informacijos apie teigiamus pavyzdžius, kuriuos įgyvendinant visuotinė jūrų apsauga ir kiti pokyčiai padėjo pagerinti vandenyno būklę. Informacijos galite ieškoti internete.

Šie pavyzdžiai yra:

- Laivų išmetamų kenksmingų medžiagų ribinių verčių nustatymas
- Banginių medžioklės moratoriumas
- Priemonės dėl ozono skylės virš Antarktidos
- Saugoma jūrų teritorija Antarktidoje

Taip pat galite pateikti savo surastų pavyzdžių, kaip tarptautinėmis sutartimis buvo užtikrinta upių ir vandenyno apsauga.

Tyrimo etapas

- Suraskite informacijos apie susitarimą, kuriuo siekiama užtikrinti vandenyno ar upių apsaugą. Kas inicijavo susitarimą? Kurios šalys prie jo prisidėjo? Kiek laiko turi galioti susitarimas?
- Apibūdinkite problemą, kurią ketinama spręsti.
- Paaiškinkite susitarimo pranašumus ir trūkumus. Ar įstatymas ar susitarimas buvo sėkmingai įgyvendinami? Kas dėl jo pasikeitė? Ar kilo kokių nors kliūčių? Ar buvo skirtingų interesų grupių?

Apklausos etapas

Atlikite kitų grupių apklausą apie jų surastas konvencijas. Pirmiausia parenkite apklausą. Rengiant apklausą, galima vadovautis tyrimo etapo metu iškeltais klausimais.

23 UŽDUOTIS:



Remkimės geraisiais pavyzdžiais (2 dalis)

Raskite teigiamų pavyzdžių, kaip atskiri asmenys ar nedidelės grupės prisidėjo arba ir tebeprisideda prie jūrų aplinkos išsaugojimo. Paieškokite tokių pavyzdžių, kurių poveikis nėra pasaulinio masto, bet kuriuos galbūt būtų galima įgyvendinti jūsų mokykloje, draugijoje, mieste ar regione. Informacijos galite ieškoti internete. Dideliame popieriaus lape pateikite savo projektą, taip pat nurodykite jo pranašumus bei trūkumus, o tada medžiagą pristatykite klasei.

Parengtus projektus įvertinkite atsižvelgdami į šiuos aspektus:

- Ar projektu tikrai galima prisidėti prie jūrų aplinkos išsaugojimo?
- Ar projektas yra vienkartinė kampanija ar ilgalaikis?

Pagrįskite savo įvertinimą. Pasirinkite kitą pavyzdį ir įvertinkite jį, išanalizuodami projekto socialinius, aplinkos apsaugos ir ekonominius aspektus.

Įžanga

PRISIDĖTI PRIE APLINKOS APSAUGOS GALIMA ĮVAIRIAIS BŪDAIS

Šiuo metu vykdomi įvairūs projektai, taip pat aktyviai veikia organizacijos, pavyzdžiui, aplinkos apsaugos asociacijos, kurių tikslas – išsaugoti jūrų ir vandenyno aplinką. Ši veikla padeda pasirengti pokyčiams, todėl yra būtina. Didelio masto pokyčiai visų pirma galimi tada, kai politikai priima aplinkos apsaugos teisės aktus. Jungtinės Tautos yra aukščiausio lygio politinė organizacija, kuri padeda siekti politinių tikslų ir pokyčių visame pasaulyje.

Kas yra Jungtinės Tautos ir ką jos veikia?

Jungtinės Tautos (**angl**. United Nations, UN) yra tarptautinė organizacija, kuriai priklauso 193 valstybės. Jungtinių Tautų narės siekia bendrų tikslų. Svarbiausias jų uždavinys – užtikrinti pasaulyje taiką ir žmogaus teises. 2001 m. Jungtinėms Tautoms paskirta Nobelio taikos premija už geresnio pasaulio kūrimą.

JT darnaus vystymosi tikslai

2000 m. Niujorke vykusiame Jungtinių Tautų susitikime valstybės narės iškėlė aštuonis pagrindinius tikslus, kuriais siekiama kurti geresnį pasaulį. Du svarbūs tikslai buvo iki 2015 m. įveikti pasaulyje skurdą ir badą. Kai kurie iš šių tikslų buvo pasiekti, kiti – ne. Todėl 2015 m. rugsėjį JT vėl susitarė dėl bendrų tikslų, kurie turėtų būti pasiekti iki 2030 m. Vietoj aštuonių tikslų šį kartą buvo iškelta 17 **darnaus vystymosi tikslų.**

Šiais tikslais siekiama sudaryti sąlygas visiems žmonėms gyventi oriai ir taikiai bei skatinti tausų Žemės ir jos gyvųjų išteklių tvarkymą. 13 tikslas yra susijęs su klimato kaita, 14 tikslas – su jūromis ir vandenynu (žr. informacinį intarpą). Atskiri pasauliniai darnaus vystymosi tikslai numatyti visoms pasaulio bendruomenės valstybėms, tačiau kiekviena šalis pati nustato, kaip nori juos pasiekti.

INFORMACINIS INTARPAS

JT 14 darnaus vystymosi tikslas dėl vandenyno apsaugos –

juo siekiama užtikrinti, kad žmonės „tausiai naudotų ir saugotų vandenyną, jūras ir jūrų išteklius“.

Kadangi suformuluotas labai apibendrintai, 14 tikslas dar yra padalytas į dešimt potikslių. Pavyzdžiui, numatyta iki 2025 m. užkirsti kelią visų rūšių jūrų taršai ir ją smarkiai sumažinti. Visų pirma omenyje turima jūrų tarša iš sausumos taršos šaltinių, vandenyne plūduriuojančios šiukšlės ir maistingųjų medžiagų patekimas į jūrų aplinką. Kitas potikslis – iki 2020 m. turi būti apsaugota bent 10 proc. pakrančių ir jūrų teritorijų (2022 m. pradžioje buvo apsaugota tik apie 8 proc.).



Šaltinis: „United Nations Sustainable Development Goals“.

Dalomoji medžiaga

PRISIDĖTI PRIE APLINKOS APSAUGOS GALIMA ĮVAIRIAIS BŪDAIS

Kiekvienas gali kažką nuveikti. Norint sumažinti plastiko sunaudojimą, galima taikyti R taisyklę. R raidės reiškia šiuos teiginius: Rethink (permąstyti), Refuse (atsisakyti), Reduce (sumažinti), Reuse (panaudoti pakartotinai), Repurpose (panaudoti pakartotinai kitais tikslais) ir Recycle (perdirbti).

1. RETHINK – PERMĄSTYTI

Dažnai pakeisti įpročius nėra taip sunku, kaip iš pradžių manoma. Tereikia suplanuoti tikslingas priemones ir jas nuosekliai įgyvendinti. Jas galima taikyti asmeniniame gyvenime, taip pat verslo, politikos ir mokslinių tyrimų srityse. Vienas iš pavyzdžių būtų laipsniškas mikroplastiko atsisakymas kosmetikos gaminiuose.

2. REFUSE – ATSISAKYTI

Atsisakyti reiškia pasakyti „ne" tam, kas tau siūloma, bet ko tau nereikia. Tai, pavyzdžiui, reklaminės brošiūros arba maišeliai. Tokiomis aplinkybėmis dar kartą pagalvokite, ar jums tikrai to reikia, ar galite be to apsieiti? Planuokite iš anksto ir rinkitės alternatyvas: pirkinių krepšys piniginėje, stalo įrankiai kuprinėje...

3. REDUCE – SUMAŽINTI

Reikia atsisakyti daiktų, kurie jums iš tikrųjų nėra būtini. Ar jums tikrai reikia naujausio išmaniojo telefono arba naujų batų, kai jau turite pakankamai porų?

Jei dabar staiga į galvą šovė mintis išmesti viską, ko jums nereikia, toks požiūris irgi nėra teisingas. Nereikalingus daiktus galite pašalinti kitais būdais, pavyzdžiui, atiduodami kam nors naudoti toliau. Geriau daiktus parduoti, padovanoti, paaukoti ar juos išmainyti.

4. REUSE – PANAUDOTI PAKARTOTINAI

Užuot pirkę naują daiktą, geriau naudokite tai, ką jau turite. O kai perkate, geriau pirkite daiktus, kuriuos būtų galima naudoti dažniau. Pavyzdys galėtų būti pirkinių krepšiai, kuriuos galima naudoti daug kartų. Jei atkreipsite į tai dėmesį, savo buityje aptiksite daug vienkartinių daiktų, kuriuos būtų galima pakeisti patvariomis alternatyvomis.

5. REPURPOSE AND REPAIR – PANAUDOTI PAKARTOTINAI KITAIS TIKSLAIS IR SUREMONTUOTI

Daugelio produktų paskirtį galima labai lengvai pakeisti, t. y. naudoti juos kitais tikslais. Tam tereikia šiek tiek idėjų ir kūrybiškumo. Internete galite rasti daug pavyzdžių (pavyzdžiui, paieškos sistemoje įrašykite „upcycling"). Be to, sugedusius gaminius, ypač elektroninius prietaisus, galima suremontuoti. Geriausia pirkti produktus, kurie yra patvarūs ir lengvai remontuojami, t. y. tokius, kuriems galima įsigyti atsarginių dalių arba kurie yra modulinės struktūros. Kai kuriuose miestuose taip pat veikia taisyklos, kuriose gaminius padeda sutaisyti specialistai.

6. RECYCLE – PERDIRBTI

Labai svarbus su perdirbimu susijęs aspektas – atliekų rūšiavimas. Vis dėlto ne visas atliekas galima perdirbti. Gerai veikiančio perdirbimo pavyzdys – daugkartinio naudojimo butelių sistema.

INFORMACINIS INTARPAS

Ne visi vienkartiniai plastikiniai gaminiai yra blogi! Tam tikrus daiktus gaminti iš plastiko ir panaudoti tik vieną kartą yra tikslinga. Prie jų priskiriami, pavyzdžiui, ligoninėse naudojami reikmenys, kurie po naudojimo būna užteršti. Šie gaminiai labai naudingi, tačiau reikia pasirūpinti, kad jie būtų tinkamai išmesti ir nepatektų į aplinką.

VENKITE VIENKARTINIO PLASTIKO!

Daugkartinio naudojimo maišelis vietoj plastikinio maišelio



Pietų dėžutė vietoj plastikinio maišelio



Stiklinis buteliukas vietoj plastikinio buteliuko



Kuo dažniau naudosite tuos pačius daiktus, tuo geriau aplinkai.

24 UŽDUOTIS: PROJEKTINIS DARBAS

Naujas požiūris į plastiko taršą



1. Pasirinkite vieną iš šešių toliau nurodytų projekto temų (1. Mažiau yra daugiau. 2. Senus daiktus paverčiame naujais. 3. Taip vyksta perdirbimas. 4. Keisti mąstyseną ir skatinti pokyčius. 5. Geriau atiduoti, nei išmesti. 6. Anksčiau buvo kitaip) ir išnagrinėkite ją savo klasėje ar projekto grupėje. Susiskirstykite į grupes.

2. Pristatykite savo rezultatus kitoms grupėms. Pristatymo būdą pasirinkite savo nuožiūra.

1 PROJEKTAS: MAŽIAU YRA DAUGIAU

Daugelis iš mūsų nori kaip nors prisidėti prie upių, jūrų ir paplūdimių taršos problemos sprendimo. Svarbiausi žingsniai šia kryptimi – keisti žaliavų naudojimą ir savo pačių vartojimo įpročius. Kad pagerėtų dabartinė padėtis, reikia stengtis, kad susidarytų kuo mažiau šiukšlių. Be to, daugelį vienkartinių daiktų galima pakeisti daugkartinio naudojimo gaminiais.

Užduotys:

1. Ką galite pakeisti savo kasdieniame gyvenime, kad susidarytų mažiau plastiko atliekų? Surašykite savo idėjas

2. Pagalvokite, kaip galėtumėte skleisti žinią apie plastiko taršą vandenyne, kad apie ją sužinotų daugiau žmonių. Kokia veikla, į kurią įsitrauktų daug žmonių, galėtumėte užsiimti? Kokių veiksmų galėtų imtis prie jūros negyvenantys žmonės, kad apsaugotų jūras ir vandenyną?

Jums gali padėti šie klausimai:
- Pas ką jūsų aplinkoje susidaro ypač daug šiukšlių?
- Kas dar nėra susipažinęs su šiukšlių problema?
- Kaip galėtume pristatyti rezultatus?

3. Įgyvendinkite projektą ir visus etapus dokumentuokite nuotraukomis.

4. Įgyvendinę projektą, atsakykite į šiuos klausimus:
- Kas sekėsi sunkiai? Ką galima patobulinti?
- Kaip užtikrinti, kad jūsų projektas neliktų vienkartinis veiksmas, o taptų tęstiniu?

2 PROJEKTAS: SENUS DAIKTUS PAVERČIAME NAUJAIS

Ne visus gaminius galima vienodai gerai perdirbti. Pavyzdžiui, išlydyti plastikai dažnai praranda savo pirminę kokybę. Dėl to sumažėja pirminės medžiagos vertė. Šis procesas angliškai vadinamas „downcycling“ (perdirbimas į žemesnės kokybės medžiagą). Tačiau yra ir „upcycling“ (kūrybiškas perdirbimas) procesas, kurio metu atliekos paverčiamos naujais produktais, turinčiais kitokias funkcijas. Abu procesai – tai plastiko atliekų perdirbimo pavyzdžiai.



Riciclare le scarpe consumate

Kūrybiškas perdirbimas – atliekos paverčiamos naujais produktais, turinčiais kitokias funkcijas. Taip padidinama produktų vertė ir kokybė. Be abejo, tvarumas užtikrinamas tik tuo atveju, jei medžiagos pakeičiamos išsaugant produktą ir tausojant išteklius.

Perdirbimas į žemesnės kokybės medžiagą – proceso metu perdirbamų medžiagų pirminė vertė sumažėja. Gerai žinomas tokio perdirbimo pavyzdys – makulatūros perdirbimas. Kaskart perdirbamas popieriaus plaušienos pluoštas tampa vis trapesnis, tad jo pakartotinis naudojimas palyginti ribotas. Plastiko atveju dažnai tenka naudoti daug naujų žaliavų, taip pat reikalinga energija jam išlydyti ir formuoti.

Užduotys:

1. Kokie kiti gaminiai, jūsų nuomone, galėtų būti perdirbti taikant du minėtus procesus ir naudojami pakartotinai? Jei trūksta idėjų, panaršykite internete.
2. Naudokite atliekas, kurias savo buityje paprasčiausiai išmestumėte. Būkite kūrybingi ir patys sugalvokite idėjų. Sukurkite eskizą, o tada gaminkite.
3. Argumentuokite, kodėl reikėtų įsigyti jūsų gaminį.


Recikliranje plastičnih zrnc

3 PROJEKTAS: TAIP VYKSTA PERDIRBIMAS

Maisto produktų pakuočių atliekose yra daug vertingų medžiagų. Jei atliekų išvengti neįmanoma, svarbu jas kruopščiai išrūšiuoti ir išmesti į tam skirtus konteinerius. Perdirbimo gamyklose atliekos rūšiuojamos ir perdirbamos, kad jas būtų galima pakartotinai panaudoti kaip žaliavą naujų produktų ir pakuočių gamybai. Perdirbant žaliavas, sudėtiniai plastikai suskaidomi į sudėtines dalis. Tada jie gali būti naudojami kitų cheminių procesų metu, pavyzdžiui, kitų plastikų gamybai. Energijos atgavimo pavyzdys – energijos gavyba deginant atliekas.



Užduotys:

1. Surašykite jūsų namuose susidarančias atliekas ir paaiškinkite, kas su jomis daroma. Apgalvokite ir išanalizuokite tolesnį konkrečių rūšių atliekų kelią. Galbūt netgi turėsite galimybę apsilankyti perdirbimo įmonėje, sąvartyne arba atliekų deginimo kombinate. Parenkite pristatymą su nuotraukomis.
2. Išsiaiškinkite, kad yra perdirbimo kodas. Kam jis naudojamas ir ką jis reiškia?
3. Kokie yra jūsų šalies, kaimyninės ir besivystančiosios šalies skirtumai ir panašumai?

4 PROJEKTAS: KEISTI MĄSTYSENĄ IR SKATINTI POKYČIUS

Jūs jau daug sužinojote apie upių ir jūrų taršą ir netgi iškėlėte idėjų, kaip būtų galima pagerinti padėtį. Dabar svarbu apsvarstyti galimybę nuolat keisti tam tikrus dalykus savo aplinkoje. Jūs visada turėtumėte būti sektinas pavyzdys ir patys įgyvendinti pokyčius. Taip pat svarbu, kad į šias problemas atkreiptumėte ir kitų žmonių dėmesį. Pirmas didelis žingsnis turi būti įpročių permąstymas ir keitimas.

Užduotys:

1. Jei aplinkoje radote mikroplastiko ar makroplastiko arba jei jus tiesiog domina ši tema, pasikalbėkite su savo vietovės nuotekų valymo įrenginių operatoriais. Užduokite klausimus, kurie jums atrodo svarbūs.

   Keli klausimų pavyzdžiai:
   Kaip iš vandens pašalinti mikroplastiką? Ko reikia, kad nuotekų valymo įrenginių operatoriai galėtų tai padaryti? Kodėl šios priemonės nėra iki šiol įgyvendintos visoje Europoje? Kodėl vartotojai nenaudoja alternatyvių produktų?
2. Taip pat pasikalbėkite su savo bendruomenės ar miesto administracijos arba reguliavimo institucijos atstovais.Ką galima padaryti jūsų mieste, kad upės, o kartu ir vandenynas taptų švaresni? Ar kilo papildomų klausimų?
3. Apsilankykite artimiausiame prekybos centre ir apžiūrėkite, kurie produktai bereikalingai supakuoti į plastiką. Paklauskite prekybos centro operatoriaus, kodėl šie produktai supakuoti į plastiką ir ar yra alternatyvių produktų. Pavyzdžiui, net ekologiški produktai prekybos centruose dažnai pakuojami į plastikines pakuotes. Specializuotose ekologiškų prekių parduotuvėse daugelis ekologiškų produktų, tokių kaip vaisiai ir daržovės, paprastai būna nepakuoti. Kodėl taip yra?

   Susiraskite įmonės adresą ir pasiteiraukite, kodėl pasirinkta tokia pakuotė.

5 PROJEKTAS: GERIAU ATIDUOTI, NEI IŠMESTI

Daugybę savo daiktų naudojame retai arba visai nenaudojame. Dažnai šie daiktai būna dar geros būklės ir gali būti įvairiai panaudoti. Pavyzdžiui, perskaitytos knygos, drabužiai, kurie mums nebetinka arba nebepatinka, įrankiai ar virtuvės reikmenys, kuriuos naudojame tik kartą per metus. Dėl to spintos ar dėžės pilnos nenaudojamų daiktų. Užuot šiuos daiktus išmetę, galite juos paaukoti arba padovanoti naudotų prekių parduotuvei. Taigi produktai ir ištekliai, kurie buvo naudojami gamybai, nebus prarasti, o daiktai kam nors suteiks džiaugsmo.

Užduotys:

1. Surašykite keletą namuose esančių daiktų, kuriuos naudojate labai retai arba visai nenaudojate. Ar galėtumėte be jų apsieiti?

2. Nufotografuokite tris nebereikalingus dalykus ir kartu su grupe aptarkite, kodėl jų nebenaudojate arba beveik nenaudojate. Ką apie tai mano kiti grupės nariai?

3. Suorganizuokite renginį arba suraskite erdvę panaudotiems daiktams. Tai gali būti sendaikčių turgus jūsų mokykloje ar organizacijoje, įrankių „biblioteka“, iš kurios kiekvienas gali pasiskolinti elektrinių įrankių, arba knygų spinta, į kurią galite sudėti jau perskaitytas knygas. Kartu pagalvokite ir apie brangius daiktus, kuriais galėtumėte pasidalyti.





6 PROJEKTAS: ANKSČIAU BUVO KITAIP

Plastikas – vis dar palyginti nauja medžiaga, dar visai neseniai daugelis produktų, ypač maisto, buvo visai arba beveik nepakuojami. Vienkartinės pakuotės dėl didelių išteklių sąnaudų buvo itin retos. Dabar pats laikas žengti žingsnį atgal ir pagalvoti, kaip buvo sprendžiama pakuočių problema prieš atsirandant vienkartiniam plastikui.

Užduotys:

1. Sudarykite neseniai pirktų maisto arba kasdienių produktų sąrašą. Kaip jie buvo supakuoti? Grupėje aptarkite, kokia galima alternatyvi gaminių pakuotė ir ar tokia pakuotė apskritai reikalinga.
2. Remdamiesi šiuo sąrašu, aptarkite, kokiems daiktams nereikia vienkartinės plastikinės pakuotės ir kokiems gaminiams ją reikėtų naudoti. Aptardami atsižvelkite į tokius aspektus kaip produktų svoris, gabenimas, produktų kilmė, produktų apsauga ir higiena.
3. Paklausinėkite savo tėvų, senelių ar kitų vyresnių žmonių, kaip jų laikais buvo pakuojami maisto produktai ir kitos kasdienio naudojimo prekės? Sukurkite trumpą filmuką arba plakatą šia tema ir aprašykite, kaip pakuotės buvo naudojamos anksčiau. Pagalvokite, ar šiandien būtų įmanoma pritaikyti tą patirtį. Ką dėl to reikėtų padaryti?



Mokytojams skirtos pastabos

22 užduotis: vidutinio sudėtingumo, 30 min.
23 užduotis: lengva, 45 min.
24 užduotis: vidutinio sudėtingumo, mažiausiai 90 min.

22 ir 23 užduotys padeda suprasti aplinkos problemų sudėtingumą. Mokiniai gali pamatyti glaudžias socialinių, aplinkos apsaugos ir ekonominių aspektų sąsajas. Be to, paaiškėja, kokiais lygmenimis problemą reikia spręsti ir kas prie to gali aktyviai prisidėti. Mokiniai taip pat turi suprasti, kad net maži projektai ar jų pačių veiksmai gali turėti didelį teigiamą poveikį.

Atlikdami 24 užduotį, jaunuoliai patys imasi iniciatyvos. Šioje užduotyje gali būti įvertinta ir projektams pritaikyta visa grupės surinkta informacija. Atskiros projektų temos numatytos skirtingiems klausimams spręsti, todėl šią užduotį atliekantys mokiniai ugdomi individualiai. Pagal savo pomėgius mokiniai gali nuspręsti, ar jie nori atlikti žurnalistų vaidmenį ir užduoti klausimus vietos veikėjams tam tikra tema, ar nori ką nors naujo kurti iš senų medžiagų kaip produktų dizaineriai. Darbo sudėtingumo lygį galima pritaikyti atsižvelgiant į mokinių amžių. Šias užduotis taip pat galima atlikti projekto savaitės metu, dirbant grupėje arba iš dalies kaip namų darbus, nes joms reikėtų skirti ne įprastą pamoką, o daugiau laiko.



AR DABAR JAU ESATE TIKRI PLASTIKO IEŠKOTOJAI?

Kokios patirties pasisėmėte pamokose?

Kam ir kodėl norėtumėte papasakoti apie plastiko atliekų problemą?

Kaip jaunimui skirtas projektas pakeitė jūsų požiūrį į plastiko atliekų problemą?

Ką projekto vykdymo metu sužinojote apie save?

Kas projekto vykdymo metu labiausiai nustebino?

Kokių veiksmų imsitės, kad apsaugotumėte jūras ir vandenyną ateityje?

Koks buvo didžiausias iššūkis?

Ar esate pasirengę keisti savo įpročius, kad išmestumėte mažiau šiukšlių? Jei taip, sveiki prisijungę prie mūsų komandos! Ką konkrečiai norite daryti?

ŽODYNĖLIS

Atogrąžos = klimato zona tarp šiaurės ir pietų platumų
Bakterijos = tik pro mikroskopą įžiūrimi vienaląsčiai organizmai
CFC = chlorfluorangliavandeniliai, naudojami kaip propelentai, šaldymo skysčiai arba tirpikliai. Patekę į atmosferą, CFC smarkiai ardo ozono sluoksnį
DDT (dichlordifeniltrichloretanas) = cheminis insekticidas, kuris nuo XX a. penktojo dešimtmečio pradžios buvo naudojamas kaip ilgalaikio veikimo nuodas kovojant su vabzdžiais, šiuo metu daugelyje šalių uždraustas
Delta = upės žiočių, kur upė įteka į ežerą arba jūrą, tipas (trikampį primenanti forma) – pagrindinės upės vagos išsišakojimas į protakas ir atšakas
Dumbliai = vandenyje paplitę augalai. Jų yra skirtingų rūšių, gali būti įvairių formų ir dydžių
Duroplastus = labai kietas ir stabilus plastikas, kuris net aukštoje temperatūroje nesilydo ir išlaiko formą
Dvėsena = irstantis gyvūno lavonas
Ekologija = mokslas, tiriantis gyvųjų organizmų tarpusavio santykius ir santykius su gyvenamąja aplinka
Ekosistemos funkcijos = pranašumai, kuriais žmonės gali naudotis esant sveikoms ekosistemoms (pavyzdžiui, maisto prieinamumas, vabzdžių atliekamas augalų apdulkinimas)
Ekspedicija = mokslinė ar tiriamoji išvyka
Elastomerai = elastingas plastikas, kuris suspaustas arba ištemptas ir vėl atleistas grįžta į pradinę formą
Flisas = minkštas, iš abiejų pusių šiek tiek pūkuotas drabužiams skirtas audinys, kuris gerai sulaiko šilumą. Dažnai gaminamas iš poliesterio
Fotosintezė = procesas, kurio metu augalai (ir kai kurios bakterijos), naudodami šviesos energiją, vandenį ir anglies dioksidą, gamina gliukozę ir deguonį
Ftalatai = medžiagos, naudojamos kaip plastikų, tokių kaip PVC arba guma, plastifikatoriai
Giliavandenė įduba = paprastai gilus ir siauras tarpeklis jūros dugne
Grobis = plėšrūno maistui sumedžiotas gyvūnas
Ikrai = sraigių, žuvų ir varliagyvių į vandenį išleidžiami kiaušinėliai
Invazinės rūšys = nevietinės, iš kitur atneštos rūšys, kurių išplitimas gali kelti grėsmę kitų gyvūnų ir augalų įvairovei bei vietinėms ekosistemoms
Ištekliai = gyvūnų ir augalų populiacija
Jūrų pramonė = pramonė jūrų pakrančių zonose
Kalnų grandinė = aukštų kalnų viršūnių eilė arba gretimų kalnų virtinė didesniame kalnų masyve
Klimatas = ilgalaikės (nusistovėjusios daugelį metų) oro sąlygos ir vyraujantys orai tam tikroje vietovėje
Kondensacija = medžiagos pasikeitimas iš dujinės į skystąją agregatinę būseną
Koralai = susijungiantys ir kolonijomis gyvenantys duobagyviai. Iš akmeninių koralų susidaro koralų rifai
Kūrybiškas perdirbimas (angl. upcycling).= atliekos arba nenaudingos medžiagos pavertimas nauju produktu
Mitybos grandinių tinklas = sudėtingos mitybos sąsajos tarp organizmų vienoje ekosistemoje
Makroplastikas = didesnės nei 5 mm plastiko dalelės
Metropolinė zona = didelė gyvenamoji teritorija, kurioje gyvena daug žmonių
Mikroplastikas = nuo 1 µm iki 5 mm dydžio plastiko dalelės
Monomerai = molekulės, kurios gali jungtis į ilgas grandines (polimerai)
Nanoplastikas = nanometrinio dydžio plastiko dalelės, mažesnės nei 1 µm
Nuosėdos = sausumoje ir jūroje nusėdusios natūralios medžiagos, tokios kaip negyvi organizmai, smėlis, kalkės
Orai= trumpalaikiai atmosferos pokyčiai (pavyzdžiui, karštis, debesuotumas, sausringumas, saulėtumas, vėjuotumas, lietus).
Organiniai teršalai = aplinkoje labai lėtai skylantys arba kintantys junginiai, sudaryti iš anglies, susijungusios su vandeniliu
Organizmas = atskira gyva būtybė
Ozono sluoksnis = Žemės atmosferos dalis, kurioje santykinai didelė ozono (O_3) koncentracija. Jis yra 15–30 km aukštyje ir saugo Žemėje esančią gyvybę nuo žalingo saulės spinduliuotės poveikio
PCB (polichlorinti bifenilai) = toksiški ir kancerogeniški organiniai chloro junginiai, kurie buvo naudojami plastikuose kaip plastifikatoriai ir antipirenai. Nuo 2001 m. jie uždrausti visame pasaulyje
Paatogrąžių sūkurys = vandenyno srovių sukeltos ratu besisukančios paviršinės srovės. Ramiajame vandenyne ir Atlanto vandenyne yra po du tokius sūkurius – po vieną į šiaurę ir į pietus nuo pusiaujo
Perdirbimas = perdirbimo procesas, kurio metu atliekos perdirbamos tam, kad jas būtų galima panaudoti naujų produktų gamybai
Perdirbimas į žemesnės kokybės medžiagą (angl. downcycling) = toks atliekų perdirbimas, kai gaunamos antrinės medžiagos kokybė ir funkcijos yra blogesnės nei pirminės medžiagos
Planktonas = organizmai, kurie gyvena vandenyje ir kurių judėjimo kryptį lemia vandens srovės. Yra gyvūninis planktonas (zooplanktonas) ir augalinis planktonas (fitoplanktonas)
Planktono žydėjimas = masinis planktono dauginimasis
Plėšrūnai = gyvūnai, kurie medžioja ir gaudo kitus gyvūnus maistui
Polimeras = ilgos molekulinės grandinės, susidarančios sluoksniuojantis dideliam kiekiui tų pačių arba skirtingų pagrindinių komponentų (monomerų)
POP = patvarūs organiniai teršalai, t. y. ilgaamžiai organiniai teršalai, kurių irimo arba transformavimosi procesas aplinkoje yra labai lėtas
Populiacija = visų tam tikros rūšies individų, gyvenančių tam tikrame apibrėžtame areale, visuma
Priedai ir priemaišos = medžiagos (plastifikatoriai, antipirenai arba dažikliai ir kt.), dedamos nedideliais kiekiais, pavyzdžiui, plastikų gamybos metu, siekiant gauti tam tikras savybes arba jas pagerinti
Rifas = daugiau ar mažiau pailgas gūbrys, iškylantis nuo dugno iki vandens paviršiaus
Sezonas = pasikartojantis metų laikas, pavyzdžiui, vasara
Šveitimas = kosmetinė procedūra, kurios metu pašalinamos paviršinio odos sluoksnio ląstelės
Tarša = kenksmingas arba toksiškas medžiagos poveikis organizmams ir (arba) aplinkai
Termohalinė cirkuliacija = vandenyno srovių cirkuliacija, kurią sukelia temperatūros ir druskingumo skirtumai
Termoplastikas = plastikas, kuris kaitinamas virsta klampia mase ir gali būti naujai formuojamas
Užteršimas = nenatūralios medžiagos atsiradimas aplinkoje arba natūralios medžiagos, kurios koncentracija yra didesnė už natūralų lygį, buvimas aplinkoje
Žaliavos = gamtos turtai, pavyzdžiui, nafta, mineralai
Žemės atmosfera arba atmosfera = dujinis Žemės apvalkalas
Žiaunos = daugelio vandens gyvūnų kvėpavimo organai

Užduočių ir dalijamosios medžiagos apžvalga

Mokytojai ir grupių vadovai turėtų pritaikyti užduotis atsižvelgdami į dalyvių mokymosi lygį. Orientuotis padės užduočių sudėtingumo stulpelis (lengva – nuo 5 klasės, vidutinio sudėtingumo – nuo 7 klasės, sudėtinga – nuo 9 klasės).

Skirsn.	Dalomoji medžiaga	Užduotys	Darbo metodas	Numatomas laikas	Sudėtingumas	Puslapis
1	**Vandenyno svarba**	**1 užduotis:** Prisiminimai apie jūrą		45 min.	lengva	12
	Faktai apie vandenyną	**2 užduotis:** Apsilankymas Čelendžerio gelmėje		45 min.	lengva	13
		3 užduotis: Viskas viename žemėlapyje		45 min.	vidutinio sudėtingumo	14
	Europos upės – ten, kur prasideda jūra	**4 užduotis:** 3 didžiausios upės		45 min.	lengva	17
		5 užduotis: Kur kokia upė teka?		45 min.	vidutinio sudėtingumo	17
	Vandenyno mitybos grandinių tinklas	**6 užduotis:** Planktonas – mažas, bet galingas		20 min.	lengva	20
		7 užduotis: Kiekvienais metais		15 min.	sudėtinga	21
		8 užduotis: Žaidimas „Mitybos grandinių tinklas“		30 min.	vidutinio sudėtingumo	22
	Upių gyvūnija	**9 užduotis:** Kas kuo minta upėje?		10 min.	lengva	24
		10 užduotis: Mitybos grandinių tinklas prie jūsų namų slenksčio		30 min.	vidutinio sudėtingumo	24
		11 užduotis: Upių kvartetas		30 min.	vidutinio sudėtingumo	24
	Jūrų srovės – viskas tarpusavyje susiję	**12 užduotis:** Nenutrūkstamas judėjimas		45 min.	vidutinio sudėtingumo	28
2	**Žmogus ir jūra – vienpusis ryšys**	**13 užduotis:** Mes esame priklausomi		30 min.	vidutinio sudėtingumo	38
		14 užduotis: Kur randama plastiko atliekų		30 min.	lengva	39
3	**Šiukšlės, susidarančios namuose**	**15 užduotis:** Plastiko atliekų dienynas		5 min./ per dieną, 45 min. įvertinti	lengva	44
		16 užduotis: Kaip plastikas patenka į jūras?		55 min.	vidutinio sudėtingumo	44
	Plastikų savybės	**17 užduotis:** Iš kokių medžiagų pagamintas plastikas		45 min.	vidutinio sudėtingumo	47
	Plastiko sudėtis	**18 užduotis:** Plastikų modeliai		30 min.	vidutinio sudėtingumo	48
	Plastikas ir jūros	**19 užduotis:** Plūduriuojantis plastikas		30 min.	vidutinio sudėtingumo	49
	Paieška vandenyne – kur atsiduria plastiko atliekos?	**20 užduotis:** Jūros pavojuje		20 min.	lengva	52
		21 užduotis: Kaip smiltelių ant kranto		30 min.	vidutinio sudėtingumo	53
4	**Ką galime nuveikti patys?**	**22 užduotis:** Remkimės geraisiais pavyzdžiais – 1 dalis		30 min.	vidutinio sudėtingumo	57
		23 užduotis: Remkimės geraisiais pavyzdžiais – 2 dalis		45 min.	lengva	57
	Prisidėti prie aplinkos apsaugos galima įvairiais būdais	**24 užduotis:** Projektinis darbas: naujas požiūris į plastiko taršą		90 min.	vidutinio sudėtingumo	60
	Ar dabar jau esate tikri plastiko ieškotojai?	Apmąstymas				66

PASTABOS

„Plastic Pirates – Go Europe!“ yra europinis platformos piliečių mokslo projektas, kurio tikslas –stiprinti mokslinį bendradarbiavimą Europoje, skatinti piliečių įsitraukimą į mokslinę veiklą bei visuomenės dalyvavimą Europos mokslinių tyrimų erdvėje, taip pat ugdyti aplinkosauginį sąmoningumą ir mažinti poveikį aplinkai. 2020 m. Vokietijai pirmininkaujant ES Tarybai, projektas buvo pradėtas įgyvendinti kitose pirmininkaujančiųjų valstybių narių trejeto šalyse ir 2020–2021 m. vykdomas kaip bendras Vokietijos švietimo ir mokslinių tyrimų ministerijos (BMBF), Portugalijos mokslo, technologijų ir aukštojo mokslo ministerijos ir Slovėnijos švietimo, mokslo ir sporto ministerijos projektas. Nuo 2022 m. sausio mėn. projektas, remiant ES Komisijai, buvo pradėtas įgyvendinti ir kitose ES valstybėse narėse.