TAN- ÉS MUNKAANYAGOK TANÁROKNAK



A projekt az Európai Unió „Horizon Europe" kutatási és innovációs programjától kapott finanszírozást a 10108882 sz. támogatási megállapodás alapján.

Funded by the European Union

Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal

Jogi nyilatkozat

Kiadó
DLR Projektträger
53227 Bonn
Németország

Az 1. kiadás 2016-os és a 2. kiadás 2017-es kiadásának ötlete, szerkesztése és tervezése
Tudományos Kommunikációs Hivatal/DLR Projektträger
familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für Kommunikation GmbH

A 2018-as 3. kiadás, a 2019-es 4. kiadás és a 2022-es 6. kiadás szerkesztése és tervezése
Ecologic Institut (Ökológiai Intézet)

A 2020. évi 5. kiadás tervezése
familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für Kommunikation GmbH

Szerkesztői koncepció és megvalósítás
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, Németország
[2]Universidad Católica del Norte, Chile
[3]Ecologic Institut, Németország
[4]Ciência Viva, Portugália
[5]National Institute of Biology, Szlovénia

Kreatív szolgáltatások minden grafikához/kollázshoz
familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für Kommunikation GmbH

Képek forrása
o. 16 Peter Schleipfer/shutterstock.com,
HUANG Zheng/shutterstock.com,
pitsch22/shutterstock.com,
clearviewstock/shutterstock.com
o. 39 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
o. 52 Josephine Julian/adobestock.com,
Firmansyah Asep/shutterstock.com,
Maxim Blinkov/shutterstock.com,
Steffen Foerster/shutterstock.com,
Greg Brave/adobestock.com
o. 60 Alliance/shutterstock.com,
o. 61 gabe9000c/adobestock.com,
oscar/adobestock.com,
XXLPhoto/shutterstock.com
o. 62 smile3377/adobestock.com

Nyomda
METPRINT

Állapot
2022. február

Ezt a kiadványt a Szövetségi Oktatási és Kutatási Minisztérium adja ki térítésmentesen szakmai tájékoztatásként. Nem értékesítésre szánt kiadvány, politikai pártok és csoportok nem használhatják fel választási kampányra.

A HÁTTÉRRŐL:
PLASTIC PIRATES – GO EUROPE!

A Plastic Pirates – Go Europe! egy európai közösségi tudomány akció, amelynek keretében iskolai osztályok és ifjúsági csoportok patakokból és folyókból műanyag-mintákat gyűjtenek és dokumentálják a kapott eredményeket. Az összegyűjtött adatokat a végén a kutatók fogják elemezni. Ilyen módon fontos hozzájárulást nyújtanak a fiatal polgárok az európai folyók állapotának, valamint a műanyaghulladék-szennyezés mértékének és lehetséges eredetének kutatásához. Az akció célja az európai tudományos együttműködés erősítése, az európai kutatási térben a polgárok tudományos szerepvállalásának és a társadalom bevonásának előmozdítása, valamint a környezettel való tájékozott és körültekintő bánásmódra való figyelemfelkeltés. Az akciót a Kieli Kutatóműhely és partnerei először 2016-ban Németországban Plastic Pirates (műanyag kalózok) néven fejlesztették ki a Szövetségi Oktatási és Kutatási Minisztérium részéről a 2016-17-es tudományos év – Tengerek és óceánok keretében kapott támogatásával, majd 2018 óta a „Műanyagok a környezetben" kutatási irány részeként folytatódik. A 2020-as német uniós tanácsi elnökség idején a kampányt kiterjesztették a trióelnökség országaira, és a 2020-2021-es időszakban Németország, Portugália és az Egyesült Királyság és Szlovénia oktatási, tudományos és kutatási miniszteriumainak közös akciójaként bonyolították le. Az akciót 2022 januárjától az EU Bizottság támogatásával más uniós tagállamokra is kiterjesztették.

A Plastic Pirates-ről további információk találhatók a **plastic-pirates.eu/hu** oldalon.



HASZNÁLATI JOGOK

A Plastic Pirates - Go Europe! kampány tan- és munkaanyagának teljes tartalma szerzői jogi védelem alatt áll. Ez egyaránt vonatkozik erre a nyomtatott formában rendelkezésre álló kampányfüzetre, és a letölthető adatokra a **plastic-pirates.eu/hu/material/download** honlapon. A tan- és munkaanyagot díjtalanul bocsátjuk rendelkezésre, az kizárólag nem kereskedelmi célokra használható fel. Ez magában foglalja a tan- és munkaanyag másolását, mentését, nyomtatását és szerkesztését. Változtatásokat csak a felhasználás szempontjából elkerülhetetlen mértékben szabad végezni, pl. rövidítések formájában. A tartalom jelentését ennek során változatlan meg kell őrizni.

Tartalmi változtatás csak akkor megengedett, ha az az eredeti jelentést nem változtatja meg, nem hamisítja meg, nem ferdíti el és nem is torzítja el. Ez vonatkozik a tartalomnak az eredeti szövegösszefüggésből kiemelten történő felhasználás miatti közvetett csorbítására is. Amennyiben az elemeket részben vagy egészben, bármilyen formában – elektronikusan vagy írásban – az előzőekben említettektől eltérő célokra reprodukálják, ahhoz előzetesen be kell szerezni a Szövetségi Oktatási és Kutatási Minisztérium határozott írásbeli hozzájárulását.

FELHASZNÁLÁS



A Plastic Pirates – Go Europe! elnevezésű közösségi tudomány akció a környezetben található műanyaghulladék problémájával és a folyókon keresztül az óceánokba kerülő műanyaghulladék hatásával foglalkozik. A fiatalok a kampányfüzet útmutatása alapján több mintavételezési időszakban is kiértékelhetik a folyóvizekben és azok mentén kapott eredményeket és a tudomány rendelkezésére bocsáthatják az adatokat. A közösségi tudomány projekteknél a tudomány iránt érdeklődő emberek közvetlenül becsatlakozhatnak a kutatási folyamatba. Ez a cselekvéssel összekötött felhívás további gondolkodásra készteti a fiatalokat. A Plastic Pirates csapata a tudományos kiértékelések aktuális helyzetéről tájékoztatást nyújt a közösségi médiában:

plastic-pirates.eu/hu/socialwall

Bővebb információk:
plastic-pirates.eu/hu

Tartalom

BEVEZETÉS

Jogi nyilatkozat
A háttér ... 1
Az anyag felhasználása ... 4
Fejezetek áttekintése ... 6
Oktatás a fenntartható fejlődésért – mit is jelent ez? ... 8

1. NEM CSAK VÍZ 9

Az óceán jelentősége ... 10
1. feladat: Emlékek a tengerről ... 12
2. feladat: A Challenger Deep meglátogatása ... 13
3. feladat: Összesítés a térképen ... 14
Európa folyói – ahol a tenger kezdődik ... 15
4. feladat: A Top 3 ... 17
5. feladat: Melyik folyó hol folyik? ... 17
Táplálékláncok az óceánban, a tengerekben és a folyókban ... 18
6. feladat: Plankton – kicsi, de erős ... 20
7. feladat: Minden évben újra ... 21
8. feladat: A táplálékláncos játék ... 22
9. feladat: Melyik folyólakó mivel táplálkozik? ... 24
10. feladat: Táplálékháló a saját küszöb előtt ... 24
11. feladat: Folyóvíz-négyes ... 24
Tengeráramlatok – minden mindennel összefügg ... 26
12. feladat: Folytonos mozgásban ... 28

2. A FELHASZNÁLÁSTÓL A SZENNYEZÉSIG 33

Erőforrások a vízben ... 34
Az óceán, a tengerek és a folyók felhasználási módjai ... 35
13. feladat: Függünk tőle ... 38
14. feladat: Ahol a műanyaghulladék tanyázik ... 39

3. MŰANYAGHULLADÉK - EGY HOSSZÚ TÁVÚ PROBLÉMA 41

A műanyaghulladék útja a tengerbe ... 42
15. feladat: Műanyag hulladék napló ... 44
16. feladat: Hogyan kerül a szemét a tengerbe? ... 44
Műanyagok – sokféle forma és felhasználás ... 46
17. feladat: Miből készült a műanyag ... 47
18. feladat: A műanyag modellt áll ... 48
19. feladat: Úszó műanyag ... 49
Nyomozás az óceánban – Hol található a műanyaghulladék? ... 50
20. feladat: Veszélyben a tenger ... 52
21. feladat: Mint homok a tengerben ... 53

4. ÉS MOST JÖSSZ TE 55

A segítségedre van szükség ... 56
22. feladat: Jó példával járj elöl – 1. rész ... 57
23. feladat: Jó példával járj elöl – 2. rész ... 57
A környezetvédelemnek sok arca van ... 58
24. feladat: Projektmunka: A műanyagszennyezés újragondolása ... 60
Visszatekintés: Most már igazi műanyag kalóz vagy? ... 66
Szójegyzék ... 67
A feladatok és a másolható sablonok áttekintése ... 68

AZ ANYAGRÓL: BEVEZETŐ MEGJEGYZÉSEK

Szakadt műanyag zacskó a folyóparton, vízben úszó joghurtos pohár – ezek súlyos beavatkozást jeleznek az óceán rendkívül bonyolult rendszerébe. A **Plastic Pirates – Go Europe!** kampány középpontjában ez a műanyaghulladék-probléma és annak jövőbeli kezelése áll. Útközben a fiatalok megismerkednek egész általánosságban az óceánnal és a víz körforgásával. Ezt a tan- és munkaanyagot erre a célra tervezték, didaktikai felépítése megfelel a különböző korcsoportoknak és a különböző előzetes tudásszinteknek, szükség esetén zökkenőmentesen beilleszthető a tantervbe.

AZ ANYAG FELHASZNÁLÁSÁRÓL:

A tan- és munkaanyag feladatai változtathatóak és közvetlenül felhasználhatók az órákon. A fejezetek egymástól függetlenek, ezért külön-külön vagy más sorrendben is feldolgozhatók. Az anyagból a súlyponti témának, a tanulócsoport igényeinek és a rendelkezésre álló időnek megfelelően választhatók ki az egyes feladatok. A feladatok különböző nehézségűek, ezért a tanulók szintjéhez kell igazítani őket. A 68. oldalon megtalálható az összes feladat az elvégzésükhöz szükséges idő és nehézségi fok megadásával. A tan- és munkaanyagot úgy tervezték meg, hogy az mind a rendes tanórákon, mind a projektmunkában használható legyen. Az egyes modulok fő témái különösen alkalmasak több szakterületet érintő tanulási formákhoz – számítunk rá és kívánatos a különböző szakok részvétele.

MÁSOLÁS SABLONOK

A **plastic-pirates.eu/hu/material/download** weboldalon a feladatlapok rendelkezésre állnak ingyenesen letölthető fekete-fehér másolható sablonok formájában.

AZ ANYAG TAGOLÁSA

A tan- és munkaanyag négy fejezetre oszlik. A bevezető fejezetet a felfedezésnek szenteltük. Itt megismerhető az óceán, a tengerek és a folyók jelentősége. A második fejezet témája, hogy hogyan használják és ezáltal hogyan szennyezik ezeket a vizeket az emberek. Innen a harmadik fejezetre térünk át, amely az óceánban található műanyaghulladék eredetével és hatásával foglalkozik. Az utolsó fejezet arra a kérdésre ad választ, hogy ki-ki mit tehet a tengerek védelméért.

Mindegyik fejezet bevezetésből, feladatokból, valamint a tanároknak és tanulóknak szóló megjegyzésekből és megoldásokból áll. A bevezetés ismerteti az adott fejezet lényegi összefüggéseit, és tükrözi az anyag felépítését. Elsősorban gyors áttekintést adnak a tanárnak szólóan a témáról, de megfogalmazásuk alapján alkalmasak az órán a téma bevezetésére.

A feladat része másolható sablonként készült, amely az adott témához igazított feladatokat tartalmaz. Az egyes fejezetek végén további információk találhatók a koncepcióhoz, valamint az órai feladatok konkrét összeállításához.

Bevezetés

Feladatok

Megjegyzések és megoldások tanároknak

Itt naprakész áttekintést talál az összes olyan szervezetről, amely a „Plastic Pirates - Go Europe!“ elnevezésű akciót végzi és kíséri Európa-szerte:
plastic-pirates.eu/hu/about#block-footerlogos





1. FEJEZET
NEM CSAK VÍZ

Sokan leginkább csak nyaralási hátteret látnak a tengerekben és az óceánban, amely előtt szép naplementés fotókat lehet készíteni. Miközben a világtengerek ennél sokkal többek: Földünk felszínének több mint kétharmadát borítják, és számtalan állat- és növényfajnak adnak otthont. Hol lennénk például a fitoplankton nélkül, amely az óceán táplálékhálózatának alapját képezi, és amely a légkörben található oxigén több mint feléért felelős? Az óceánok érzékeny ökoszisztémáinak fontosságát nem lehet eléggé hangsúlyozni. Mert a tenger még azoknak a mindennapjait is befolyásolja, akik nem a tenger mellett élnek. Nyári ruha vagy télikabát? Ezt az óceán dönti el az éghajlat szabályozása révén. Viszont fordítva, a szárazföld is hatással van az óceánra, tehát a tenger itt kezdődik: A folyók nemcsak vizet, hanem homokot és szemetet – például műanyaghulladékot – is visznek az óceánba.

2. FEJEZET
A FELHASZNÁLÁSTÓL A SZENNYEZÉSIG

Az óceán nemcsak gyönyörű, hanem rendkívül hasznos is: halrudacskákat eszünk, amelyek előállításához a tengerből halásszák ki a tőkehalat. Olyan ruhákat viselünk, amelyeket az óceánon át szállítottak. Autóinkat mélytengeri kőolajból készült benzinnel tankoljuk. Mobiltelefonjainkat tengeri szélerőművek termelte villamos energiával töltjük. A jövőben pedig valószínűleg a mobiltelefonjainkban használt réz is részben szintén az óceánból származik majd, mégpedig mangánrögökből.

A hal sok országban az emberek legfontosabb fehérjeforrása. Ezenkívül sok helyen a tengervízből állítanak elő ívóvizet. . Ez a (túl)használat egyes esetekben közvetlenül szennyezéshez vezet, például az olaj és vegyszerek vízbe kerülésével. Leggyakrabban azonban mégis a szárazföldről kerül az óceánba a szennyezés. A műtrágya például hatalmas környezetszennyezést okoz, akárcsak a műanyaghulladék.



3. FEJEZET
MŰANYAGHULLADÉK - EGY HOSSZÚ TÁVÚ PROBLÉMA

Nem kérdés, hogy a műanyag praktikus anyag: olcsó az előállítása, könnyen alakítható, ellenálló és nagyon tartós. Talán túl tartós is? Egy műanyag palack lebomlása évszázadokig is eltarthat. Minden percben egy kukásautónyi teherautónyi műanyag kerül az óceánba. Már most is Közép-Európa méretű műanyag szigetek úsznak az óceánban. Egyes kutatók ezért azt feltételezik, hogy 2050-re az óceánban található műanyaghulladék súlya meghaladhatja a benne élő halakét. A halak maguk is megeszik a műanyagot, így az a táplálékláncon keresztül is eljuthat hozzánk.

Az, hogy milyen hatása van a műanyagnak az emberekre és az állatokra, még mindig nagyrészt feltáratlan. Hasonlóképpen, a szemét elterjedése és forrásai kapcsán is további tudományos kutatásokra van szükség a probléma hatékony leküzdéséhez.





4. FEJEZET
ÉS MOST JÖSSZ TE

A műanyaggal teli gyomorral éhen halt tengeri madarak és bálnák látványa sok embert elszomorít és megvisel. Jó hírünk van: már sok mindent tesznek ellene. Számos szervezet és kezdeményezés lép fel az óceán védelme érdekében – amivel inspiráló példaként szolgálnak.

Így lassan, de biztosan egyre jobban felfigyel a társadalom a problémára. Ez nagyon fontos. Az ENSZ fenntartható fejlődési célokat is megfogalmazott ennek kapcsán, de a megvalósításuknak és a hozzájuk kapcsolódó újragondolásnak minden egyes emberben meg kell történnie. Szükséges minden évben új okostelefont venni? Nem nélkülözhető a bevásárláskor használt műanyag zacskó sem? Ki a felelős az általam termelt hulladékért? Ezeket a kérdéseket mindenkinek fel kell tennie magának. Mert végső soron a műanyagprobléma jó oldalát is figyelembe kell venni: megoldható problémáról van szó. Fogjunk neki!

OKTATÁS A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉSÉRT – MIT IS JELENT EZ?

A tetteimnek következményei vannak nemcsak magamra, hanem másokra nézve is – most és a jövőben. Segíthetek úgy alakítani a jelent, hogy a jövő generációi is képesek legyenek jól élni a világban – lényegében ezt kívánja közvetíteni és kézzelfoghatóvá tenni a fenntartható fejlődésre nevelés.

A fenntartható fejlődésre nevelés betekintést nyújt az olyan globális összefüggésekbe és kihívásokba, mint az éghajlatváltozás vagy a globális igazságosság, valamint e problémák összetett gazdasági, ökológiai és társadalmi okaiba. A cél mindig az, hogy elérjük a tanulók személyes világához való kapcsolódást, valamint, hogy megtapasztalják a saját hatékonyságukat a megoldási megközelítések kidolgozásában. A fenntartható fejlődésre nevelés célja, hogy az egyén tervezési képességeket szerezhessen. Ez azt a képességet jelenti, hogy a fenntartható fejlődéssel kapcsolatos meglátásokat tettekre tudják váltani, és a jövő alakításában önállóan aktívan részt vegyenek. Az oktatás ilyen felfogása világossá teszi, hogy az ilyen ismeretek és készségek fejlesztéséhez tantárgyakon átívelő megközelítésre van szükség.

A fenntartható fejlődésre nevelésről összefoglaló található itt:
https://www.unesco.org/en/education/sustainable-development (angol)


NEM
CSAK VÍZ
1. FEJEZET

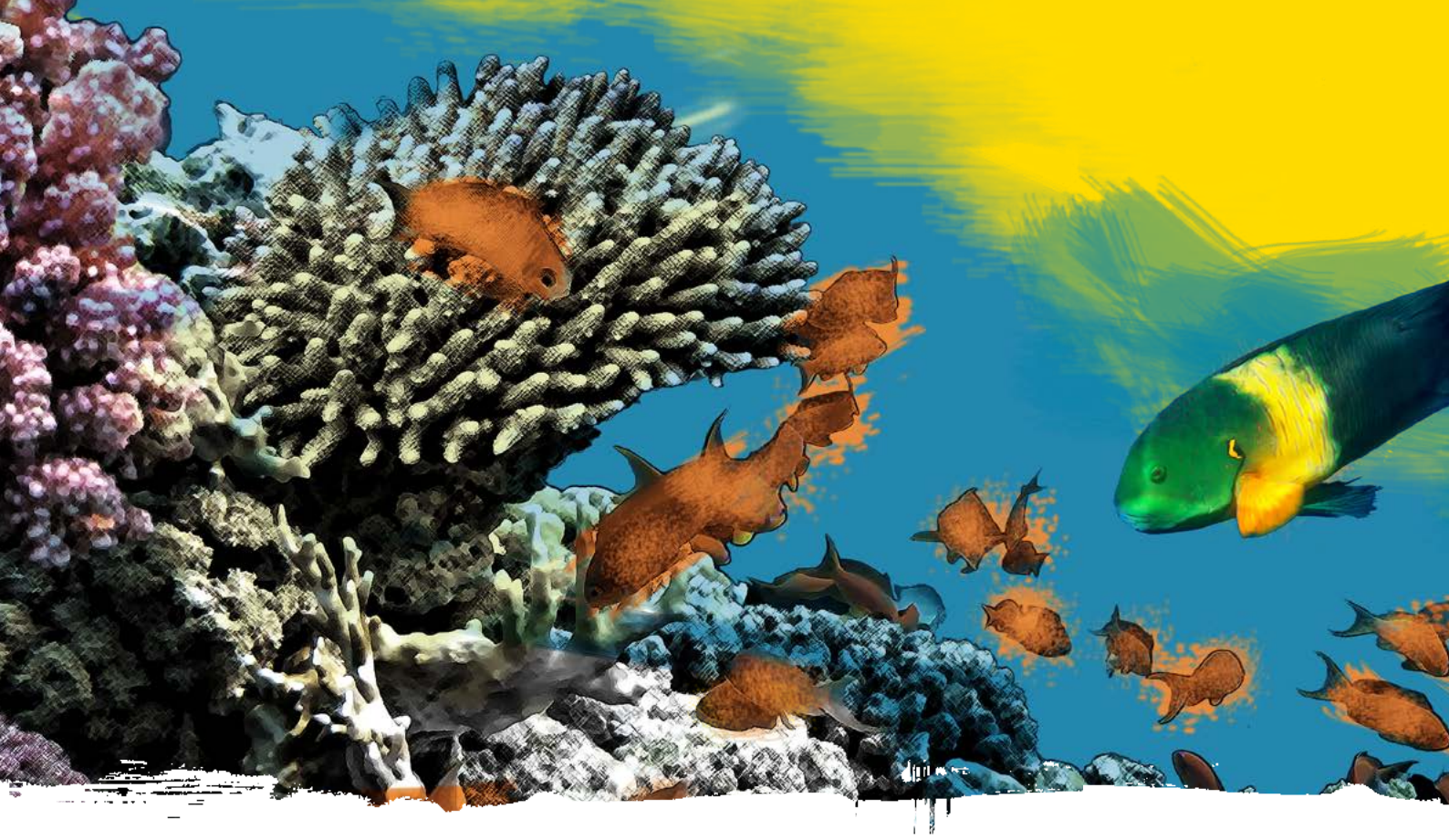
Bevezetés

AZ ÓCEÁN JELENTŐSÉGE

Több mint víz

A Föld felszínének kétharmadát tengervíz borítja. Ezért a Föld az űrből nézve kék bolygó. A tengerek és az óceán mélye a legnagyobb egybefüggő élőhely a bolygónkon. Ezek létfontosságúak az éghajlat és az élet szempontjából ezen a bolygón. Sok-sok élőlény számára biztosítják az élőhelyet és a táplálékot. Az emberiség is rá van utalva a világtengerek intenzív használatára. Az ember számára az óceánok egyszerre jelentenek táplálék- és nyersanyagforrást. Szállítási útvonalként is használjuk. Az emberek több mint fele a tengerpart közelében él. És végül, de nem utolsósorban az óceán inspirál minket, amikor úszni és szörfözni megyünk, vagy amikor a tengerparton sétálunk vagy egy hajókiránduláson vagyunk. Akár a tengerparton, akár a szárazföld belsejében élünk, minden ember összeköttetésben van az óceánnal.

Ugyanakkor azonban az óceán veszélyben is van. Az egyik ilyen veszély a műanyaghulladék-szennyezés. A tudósok szeretnék alaposabban megvizsgálni, honnan származik a folyókon keresztül az óceánba kerülő műanyaghulladék. A Plastic Pirates - Go Europe! kampány részeként ezért az iskolások részt vesznek az európai folyók vizsgálatában. Végül is majdnem minden folyó az óceánba ömlik.



Tíz tudnivaló a tengerről: izgalmas tények az óceánról

1. Az óceán átlagos vízmélysége 3800 méter. A legmélyebb helyek a mélytengeri árkok, amelyek a tengerfenéknek mindössze két százalékát teszik ki. Az óceán legmélyebb pontja, 11 034 méter, és a Csendes-óceánban található Mariana-árokban van. A neve Challenger Deep.

2. A fény többnyire csak körülbelül 200 méterre hatol be a vízbe. Ezért van az, hogy az óceán nagy része teljes sötétségben van.

3. Az óceán kevesebb mint öt százalékát kutatták fel. A Marsról jobb térképek vannak, mint a tengerfenékről.

4. A világ leghosszabb hegyvonulata a tengerekben található. Ezt a hegyvonulatot Óceáni hátságnak nevezik. Az Atlanti-óceán közepén, valamint az Indiai- és a Csendes-óceánon halad keresztül. Több mint 60 000 kilométer hosszú.

5. A Földön található összes víz 97 százaléka sós víz. Mindössze három százaléka édesvíz, és kevesebb mint egy százaléka áll rendelkezésre ivóvízként.

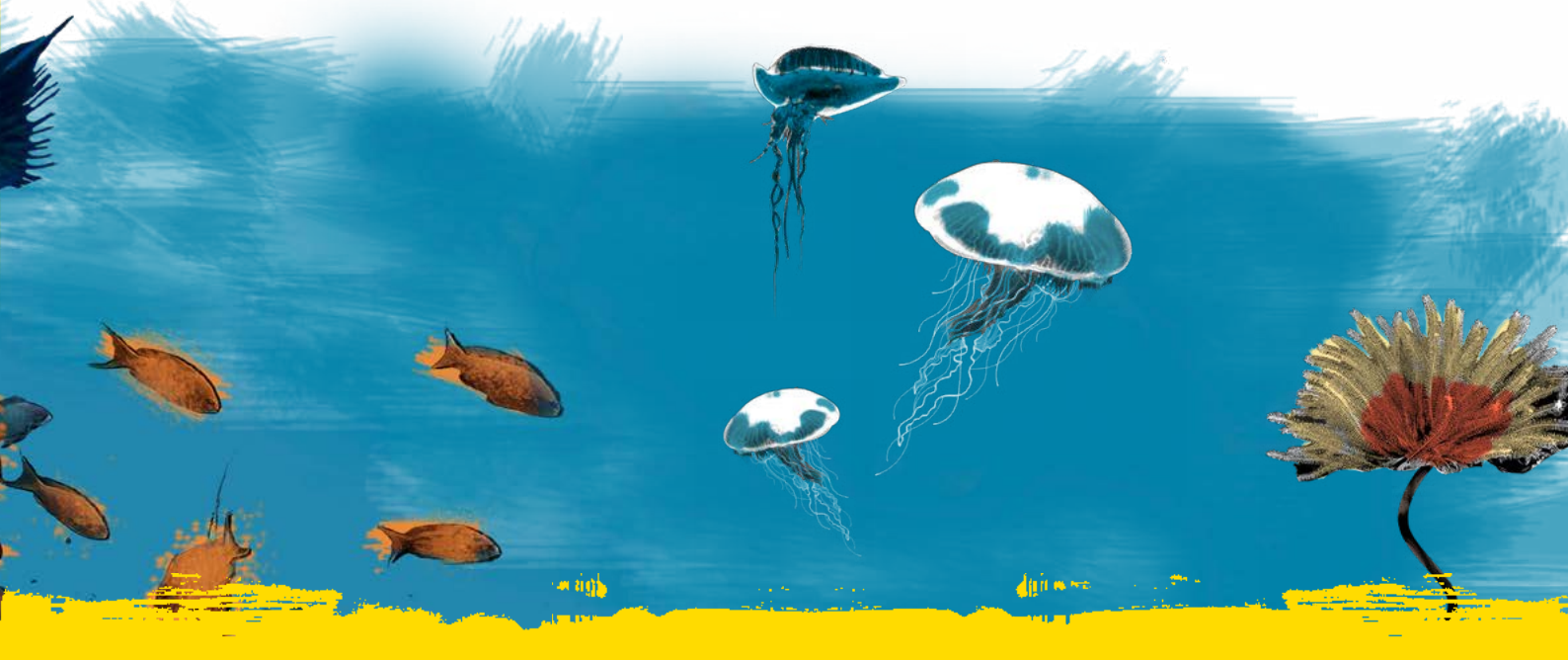
6. A kék bálnák a bolygónkon élő legnagyobb élőlények. A valaha mért legnagyobb bálna 33 méter hosszú volt. A kék bálna szíve akkora, mint egy kiskategóriás autó.

7. Az Ausztráliánál található Nagy-korallzátony a Föld legnagyobb korallzátonya, amely még az űrből is látható.

8. A polipoknak három szívük van. Egy központi szív, amely az agyba és a testbe pumpálja a vért, és két szív a két kopoltyú előtt, amelyek biztosítják, hogy a légzőszervek is gyorsan vérrel legyenek ellátva.

9. A Föld légkörében található oxigén több mint felét növényi planktonok (úgynevezett fitoplanktonok), az óceánban élő apró algák termelik.

10. Egy liter tengervíz átlagosan 35 gramm sót tartalmaz. Az összes só felhalmozva 40 emelet magasan borítaná be az egész földterületet.



Minta sablon

AZ ÓCEÁN JELENTŐSÉGE

Talán nyaraltatok már tenger vagy az óceán mellett – vagy valaki a családból vagy baráti körből. Lehet, hogy éppen a tengerpart közelében laksz. A következő feladatban erről kell beszámolnotok.

1. FELADAT:

Emlékek a tengerről

Illesszetek be fényképeket vagy képeket a tengernél töltött nyaralásról és írjátok le:
Mire emlékeztek?
Mi volt rátok különösen nagy hatással?
Mi gondolkodtatott el benneteket?

Ha még nem jártatok tengernél, kérdezzétek meg a családotokat, hogy járt-e már valaki a tengernél, és van-e róla fényképe. Vagy keressetek magazinokban vagy az interneten fotókat az óceánról, és ragasszátok be őket a fényképnek fenntartott helyekre.

Keressetek a fényképeken az óceánra utaló információkat, például a víz hőmérsékletéről. Milyen jellegzetes állatok és növények élnek ott?

Hasonlítsátok össze a fényképeket és az eredményeket egymás között. Keressétek meg a hasonlóságokat és különbözőségeket a tenger többféle ábrázolása között.



Minta sablon

OCEÁN-TÉNYEK

Ha az űrből nézzük a Földet, azonnal láthatjuk, hogy több a víz, mint a szárazföld. A Föld felszínének 70 százalékát víz borítja, és csak 30 százaléka szárazföld – kék bolygón élünk, amelyre jobban illene a „víz", mint a „föld" név.

Amikor az óceánról beszélünk, akkor a világ öt nagy óceáni medencéjére gondolunk, amelyek mind kapcsolatban állnak egymással. A Csendes-óceán a legnagyobb óceáni medence, amely az összes víz közel felét tartalmazza. Az óceáni medencék mellett léteznek kisebb tengerek is, mint például a Földközi-tenger, a Fekete-tenger, az Északi-tenger és a Balti-tenger (bár egyes nyelveken tó van a nevükben, valójában tengerek).

2. FELADAT:



A Challenger Deep meglátogatása

Eddig mindössze négy ember járt az óceán legmélyebb részén. Keressétek meg a Challenger Deep-et a földgömbön vagy a világtérképen. Kutassátok fel kik voltak ezek a mélytengeri kalandorok, mi a foglalkozásuk és mikor volt az expedíció, amikor a búvárkapszulában a nagy mélységbe lemerültek. Jegyezzétek fel eredményeiteket a táblázatba, majd hasonlítsátok össze a szomszédotokkal.

Név	Foglalkozás	Expedíció éve

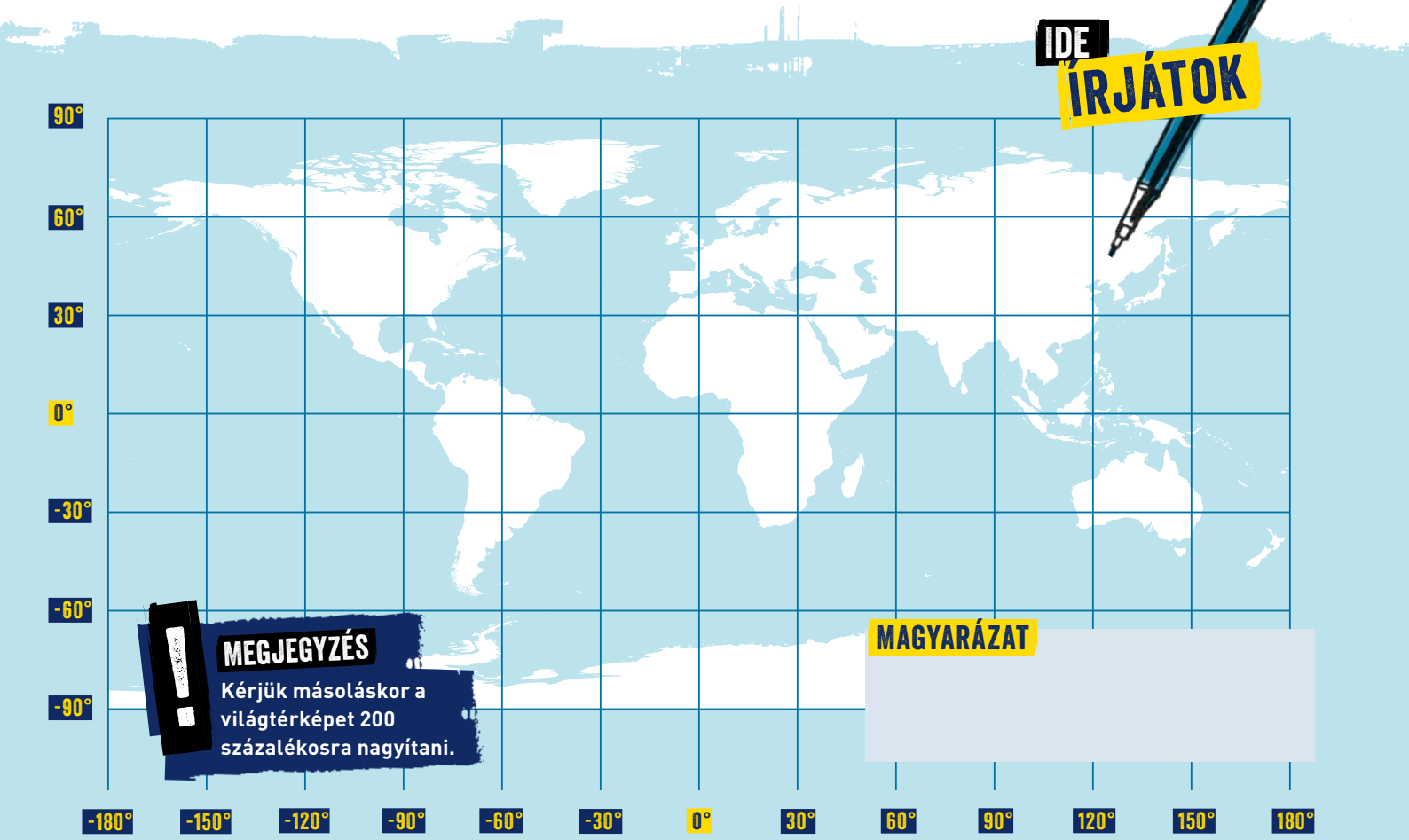
3. FELADAT:

Összesítés a térképen

Vegyetek elő egy atlaszt és nézzétek meg jól az óceánt a világtérképen. Írjátok be a következő információkat a világtérképre és a táblázatba:

- Nevezzétek meg mind az öt nagy óceáni medencét.
- Derítsétek ki, mekkora az egyes óceáni medencék területe (a kisebb tengereket nem számítva), és mennyi vizet tartalmaznak.
- Nevezzetek meg három nagyobb folyót, amely ezekbe az óceáni medencékbe ömlik.
- Vizsgáljátok meg, hogyan használja az ember az óceánt. Milyen felhasználási módok jutnak eszetekbe? Gondoljatok ki jelölést a különböző felhasználási módokra, és írjátok be a világtérképen a megfelelő helyekre, pl. hal az észak-atlanti halászathoz.

Óceáni medence	Területe millió km²-ben	Térfogata millió km³-ben	Folyók



Bevezetés

EURÓPA FOLYÓI – AHOL A TENGER KEZDŐDIK

A folyók szépsége

Egész Európát folyók szelik át – a kis patakoktól egészen a nagy folyamokig. Európa egyik leghosszabb folyója a Duna, amely összesen tíz országon folyik keresztül. A Duna a forrásától a torkolatáig 2850 kilométer hosszú, és a végén a Fekete-tengerbe ömlik.

A folyók számos élőlény számára nyújtanak élőhelyet és táplálékot. A folyók mentén élő tipikus európai faj a jégmadár. Ez a kicsi, feltűnően színes madár apró halakkal és vízilárvákkal táplálkozik. A folyóparti kilátóhelyéről csap le a zsákmányára. Bár a jégmadár európai populációja stabil, a faj élőhelye csökken, például a folyószabályozások miatt.

A folyó a forrásától a torkolatáig sokat változik. A kezdetben nyugtalanul, sebesen folyó patakból komótosan hömpölygő folyam válik, amely végül a tengerbe torkollik. A folyók forrása gyakran hegyvidéki régiókban található. Mivel a terep nagyon meredek, a forrásoknál felszínre törő talajvíz nagyon gyorsan lefelé folyik. A folyók felsőfolyásán ennek megfelelően gyors a folyó sodrása. Mivel a gyors sodrású víz nagy erőt fejt ki, apró részecskéket, homokot és törmeléket sodor magával. A folyók medre ezért a felsőfolyáson főként nagy, nehéz kövekből áll.

Az áramlási sebesség a felsőfolyástól az alsó folyás felé haladva folyamatosan csökken. A folyó az alsó folyáson és a torkolatában kiszélesedik. Szélsőséges esetben v alakú deltatorkolat alakul ki (lásd a 16. oldalon látható ábrát). Mivel az áramlási sebesség itt alacsony, a folyó által szállított kövek és a finom homok (üledék) itt lerakódhat. A folyók azonban mindenféle hulladékot is szállítanak az óceánba. A tudósok szeretnék kideríteni, hogy hol kerül a legtöbb hulladék a folyókba. Az is érdekli őket, hogyan szállítja a hulladékot a folyó, és milyen változáson megy át e közben.



Minta sablon

EURÓPA FOLYÓI – AHOL A TENGER KEZDŐDIK

Nem mindenki él közületek a tenger mellett. Mindazonáltal a lakóhelyetek a folyókon keresztül kapcsolatban van a tengerrel. Ezekkel a feladatokkal felfedezitek Európa folyóit.

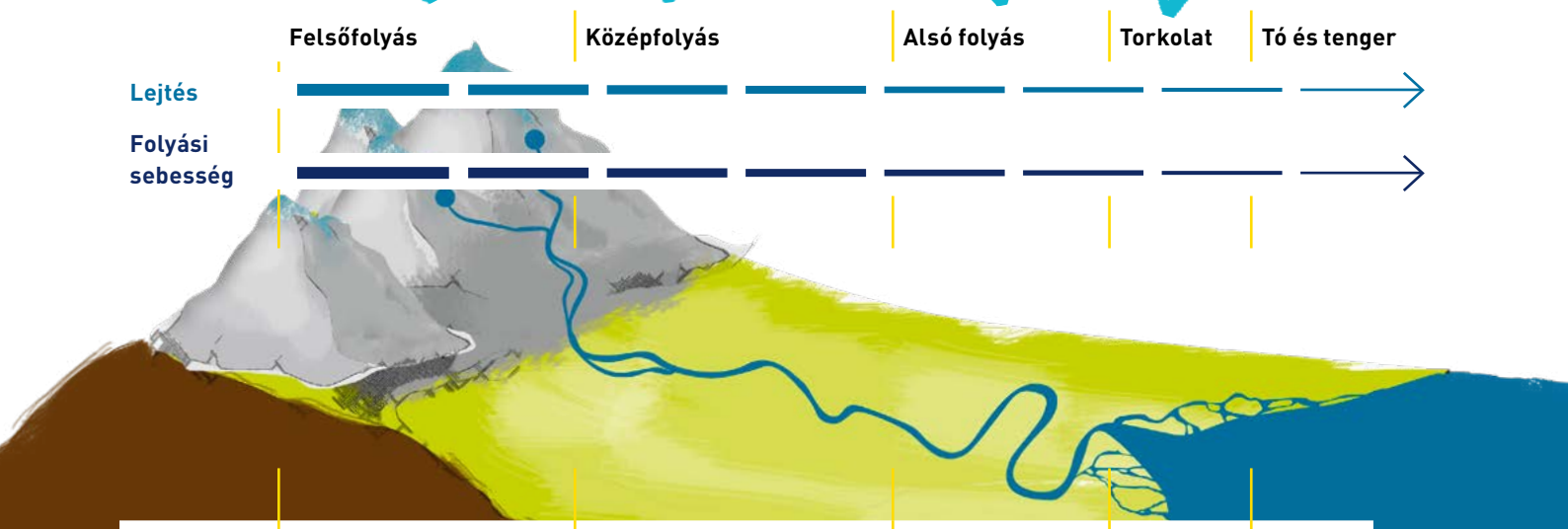
A folyóknak tipikus lefolyása van. Megkülönböztetünk felső-, közép- és alsó folyást.











Meder jellege	Szikla, kő	Kő, kavics	Kavics, homok, finom üledék	Homok, finom üledék	Homok, finom üledék

4. FELADAT:

A Top 3

Készítsetek az ország három leghosszabb folyójáról rövid leírást.

A folyó neve:

Hossza:

Torkolata:

Forrása:

A folyó neve:

Hossza:

Torkolata:

Forrása:

5. FELADAT:

Melyik folyó hol folyik?

Ismerjétek meg Európa más folyóit is egy kérdés-felelet játékkal. Osszátok magatokat négyfős csoportokra, és hívjatok egy atlaszt segítségül. Minden csoport öt kérdést készít, néhány ötletadó példa alább található. Minden csoport sorban feltesz egy kérdést, a leggyorsabb helyes válasz számít.

1. **Melyik tavon folyik keresztül a Rajna?**

2. **Mely országokon NEM folyik keresztül a Duna?**

Magyarország	☐	Franciaország	☐
Szlovénia	☐	Németország	☐
Ausztria	☐		

3. **Mi a neve annak a folyónak, amely Münchenen keresztül folyik?**

4. **Mi a neve annak a folyónak, amely Párizson keresztül folyik?**

5. **Mely nagyobb folyók ömlenek a Balti-tengerbe?**

6. **Melyik az Ibériai-félsziget leghosszabb folyója?**

7. **Melyik európai folyó szállítja a legtöbb vizet?**

A folyó neve:

Hossza:

Torkolata:

Forrása:

Bevezetés

TÁPLÁLÉKLÁNCOK AZ ÓCEÁNBAN, A TENGEREKBEN ÉS A FOLYÓKBAN

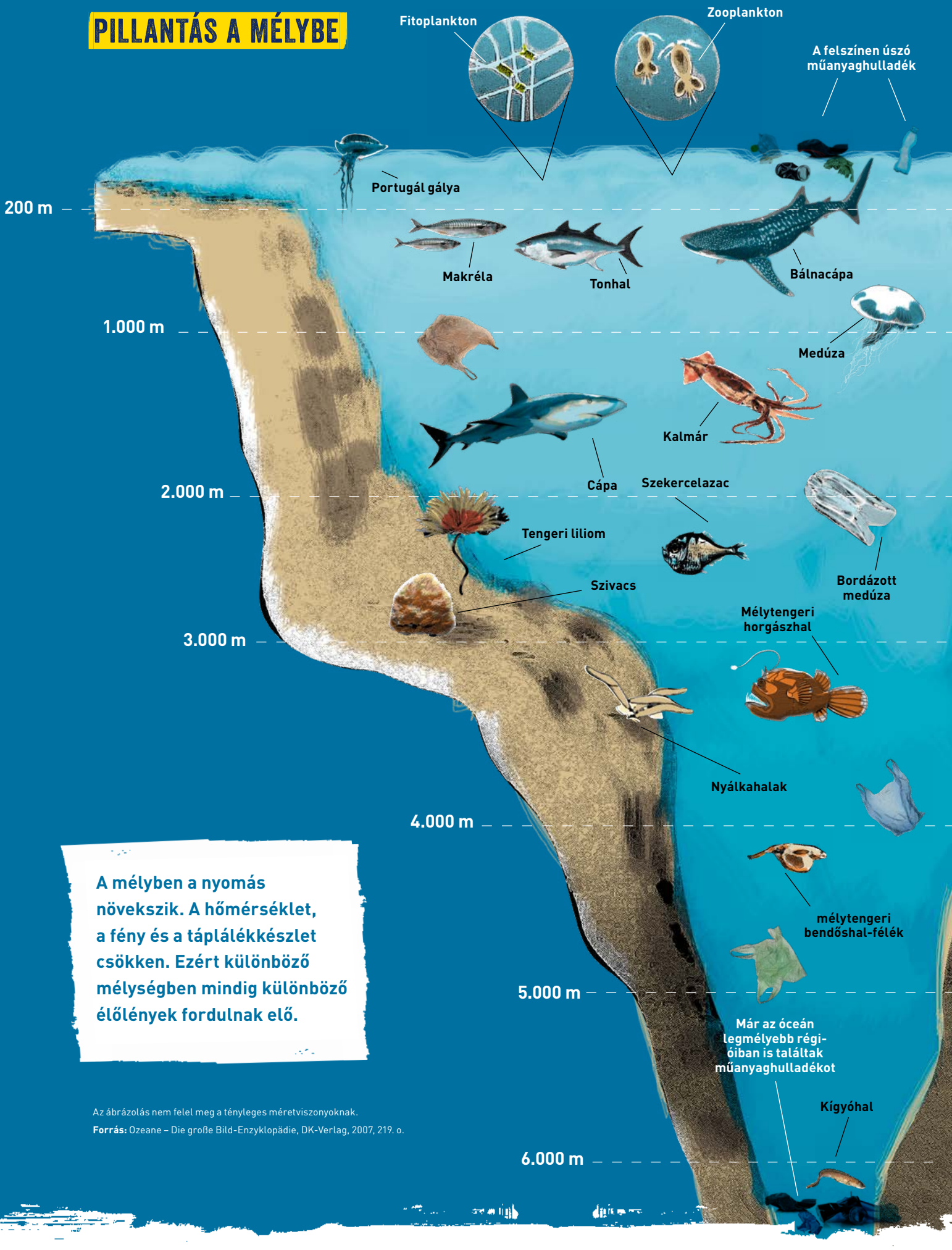
Az élőlények és életkörülményeik az óceánban

Az óceán óriási egybefüggő élettér. Növényi és állati szervezetek óriási közössége él benne, beleértve a baktériumokat is. Az óceán több ökorégióra oszlik, amelyek az életkörülményeket tekintve nagyban különböznek egymástól. A földrajzi szélesség mellett fontos szerepet játszanak olyan különféle tényezők, mint például a fény, a nyomás, a hőmérséklet, az áramlás és a sótartalom, és meghatározzák, hogy bizonyos élőlények hol fordulnak elő. A növények számára a napfény különösen fontos, mivel a nagy algák és a növényi plankton mikroszkopikus algái (fitoplankton) is felhasználják az energiát a fotoszintézishez. A fotoszintézis során cukor és oxigén keletkezik. Mivel az óceánban nagy mennyiségű fitoplankton található, az oxigéntermelés is ennek megfelelően nagy: A légkörben található oxigén több mint fele a fitoplanktonból származik.

A fitoplanktonnak azonban van egy másik nagy jelentősége is. Mivel saját maga termeli meg táplálékát, az óceánok állatainak táplálékbázisát képezi, és így az óceánban található tápláléklánc alapját képezi (lásd a 21. oldal – tápláléklánc című ábrát), ezért termelőnek nevezik őket. A termelőket felfalják a fogyasztók: a fitoplanktont az állati plankton (zooplankton) fogyasztja el, amelybe a vízben úszó apró rákfélék vagy halak és kagyló lárvák tartoznak. A zooplankton viszont a kisebb halak tápláléka, amelyek pedig a nagyobb halak zsákmányai. Őket is megeszik a ragadozók, például a cápák és a delfinek. Ez a tápláléklánc, amelyben számos táplálkozási kapcsolat van a ragadozók és a zsákmányállatok között, a tengeri területtől függően nagymértékben változhat. Az életfeltételek azonban, amelyektől a életközösségek összetétele függ, nemcsak régiónként, hanem a mélységgel együtt is változnak (lásd a 19. oldali ábrát).

Az élőlények nem csak az óceánban állnak szoros kapcsolatban egymással. A folyami közösségek is lehetnek összetettek, és a környezeti feltételektől függően eltérő összetételűek.

PILLANTÁS A MÉLYBE



A mélyben a nyomás növekszik. A hőmérséklet, a fény és a táplálékkészlet csökken. Ezért különböző mélységben mindig különböző élőlények fordulnak elő.

Az ábrázolás nem felel meg a tényleges méretviszonyoknak.

Forrás: Ozeane – Die große Bild-Enzyklopädie, DK-Verlag, 2007, 219. o.

Minta sablon

A TÁPLÁLÉKHÁLÓ AZ ÓCEÁNBAN

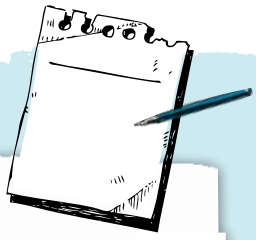
A következő feladatban az óceánban létező lenyűgöző táplálékhálót kell megvizsgálnotok.

6. FELADAT:

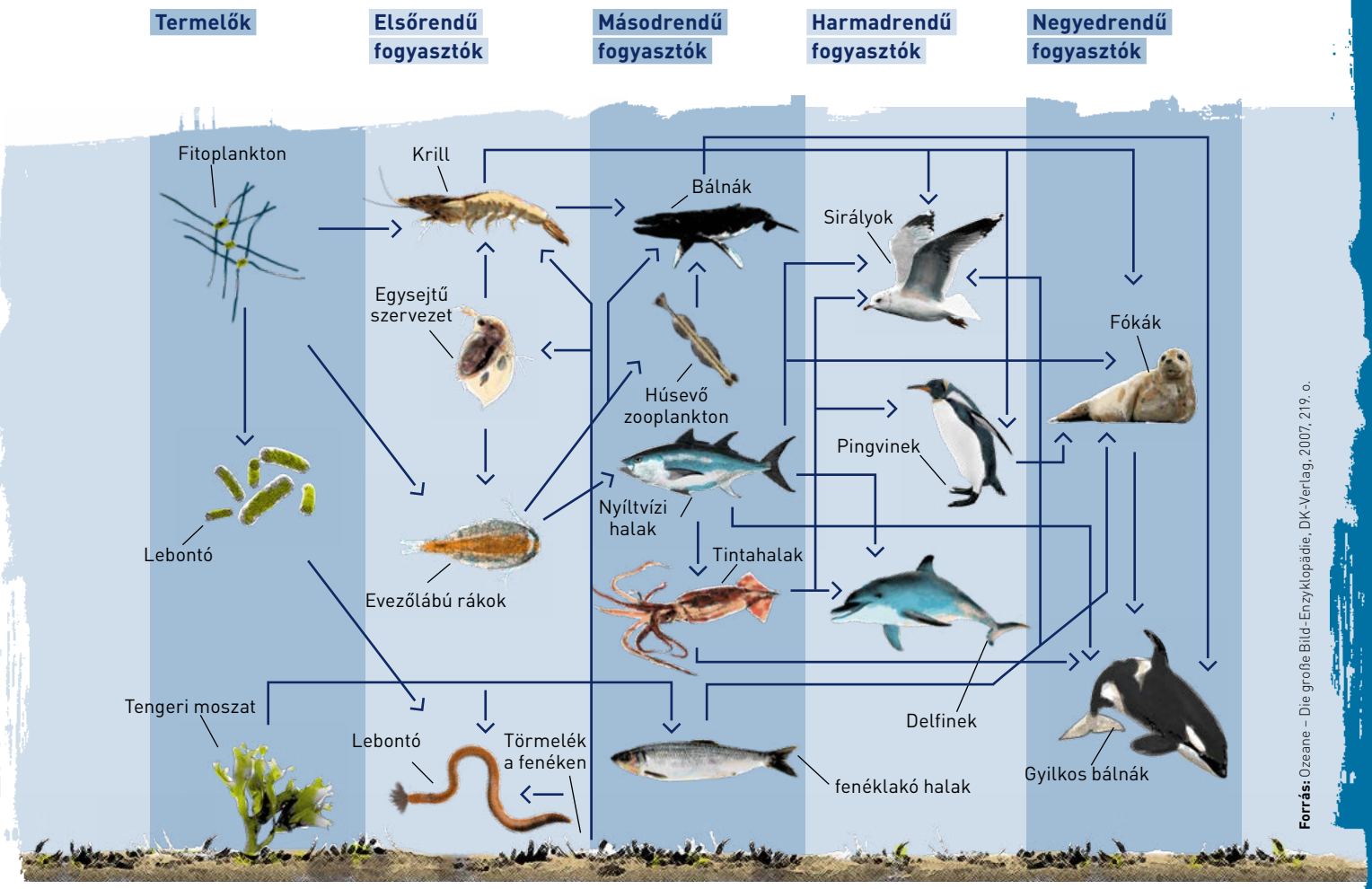


Plankton – kicsi, de erős

1. Vegyetek kézbe egy könyvet, vagy keressetek az interneten fotókat a fito- és zooplanktonról. Rajzoljatok egy példát minden egyes négyzetbe, és jelöljétek meg a rajzot az élőlény nevével.
Mit lehet megtudni ezekről a lényekről?



2. Nézd meg az alábbi ábrát az antarktiszi táplálékláncról. Milyen szerepet játszik a fitoplankton a táplálékláncban? Miért táplálékhálóról van inkább szó, és miért nem táplálékláncról?



Az ábrázolás nem felel meg a tényleges méretviszonyoknak.

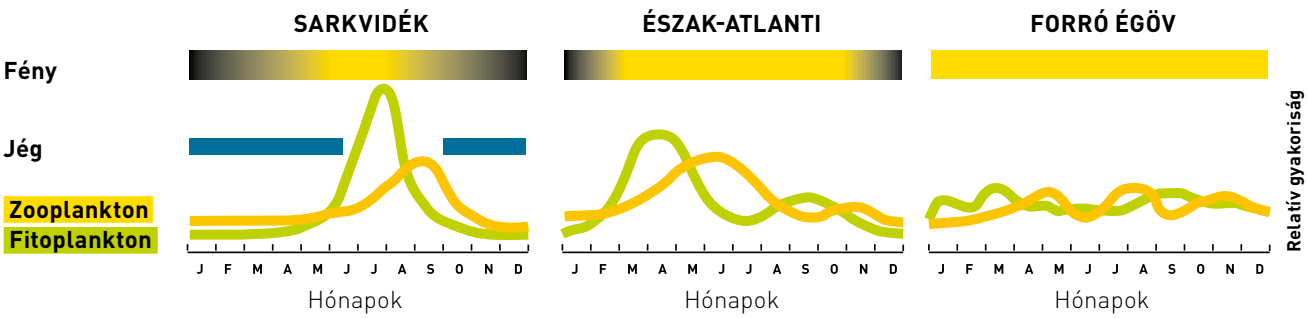
7. FELADAT:

Minden évben újra

A plankton mennyisége és összetétele a tenger adott területén az évszakok változását követi. Ehhez több tényező is hozzájárul.

Magyarázzátok el a planktontermelés alakulását egy év alatt a forró égövi, a mérsékelt égövi és a sarkvidéki tengerekben az alábbi ábra segítségével.

Évszakok váltakozása



A fitoplankton és a zooplankton szezonális eloszlása különböző szélességi körökön.
Forrás: Faszination Meeresforschung, Hempel, Hempel und Schiel, Hauschild-Verlag, 2006, 29. o.

8. FELADAT:

A táplálékháló

Hogy saját magatok is tapasztaljátok a táplálékháló bonyolult kapcsolatait, most belebújhattok a tengeri csillag, a plankton és a delfin bőrébe.

Anyag:
- Szerepkártyák
- különböző gyapjúgombolyagok (lehetőleg különböző színűek)

1. Húzzatok egy-egy szerepkártyát, keressétek meg a zsákmányotokat és a ragadozótokat, és álljatok egymás mellé. A kihúzott kártyáknak láthatónak kell lenniük a többi játékos számára. Mit vesztek észre?

2. Most álljatok körbe. A legjobb hely erre az iskolai játszótér vagy egy nagy szabad tér.

3. Az a személy, aki a fitoplanktont rajzolta, a kör közepén áll, és kezében tartja az első gyapjúgombolyag kezdetét.

4. A gyapjúgombolyagot most egy olyan játékosnak kell dobni, akinek a kártyája táplálékkapcsolatban áll a planktonnal. A fonalat meg kell fogni, és a gyapjúgombolyagot tovább kell dobni – egy másik táplálkozási kapcsolatban álló élőlénynek. És ez így megy tovább és tovább, amíg el nem érjük a végső fogyasztót. Ekkor új gyapjúfonalat kezdünk.

5. Folytassuk a leírtak szerint, amíg minden játékosnak van legalább egy fonal a kezében. Nos, mit vesztek észre?

PARTI TARISZNYARÁK



Tápláléka:
Kagylók, csigák, soksertéjűek, kisebb rákfélék
Őt megeszi:
A parti tarisznyarákot sok állat, például nagyobb halak és tengeri madarak fogyasztják.

KÖZÖNSÉGES TŐKEHAL



Tápláléka:
Homoki garnéla, tengeri csillagok, fekete kagylók
Őt megeszi:
Fókák, delfinek

FEKETE KAGYLÓK



Tápláléka:
Fitoplankton, zooplankton
Őt megeszi:
Tengeri csillagok, dankasirály, rákfélék

MAKRÉLA



Tápláléka:
Zooplankton
Őt megeszi:
Delfinek, nagyobb halak

HOMOKI GARNÉLA



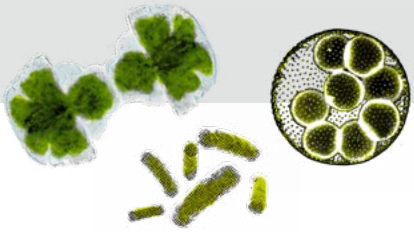
Tápláléka:
Zooplankton
Őt megeszi:
Fókák, sima lepényhal

SIMA LEPÉNYHAL



Tápláléka:
Fekete kagylók, homoki garnéla
Őt megeszi:
Az ember rablóhalászattal

FITOPLANKTON



A fitoplanktonok a napfényből és szén-dioxidból állítják elő saját táplálékukat.
Őt megeszi:
Zooplankton, tengerimakkok, fekete kagylók

ZOOPLANKTON



Tápláléka:
Fitoplankton
Őt megeszi:
Kagylók, tengerimakkok, heringek

DELFIN



A delfineket az ember veszélyezteti.
Tápláléka:
Halak, tintahalak, műanyagdarabok

MŰANYAGDARABOK



Minta sablon

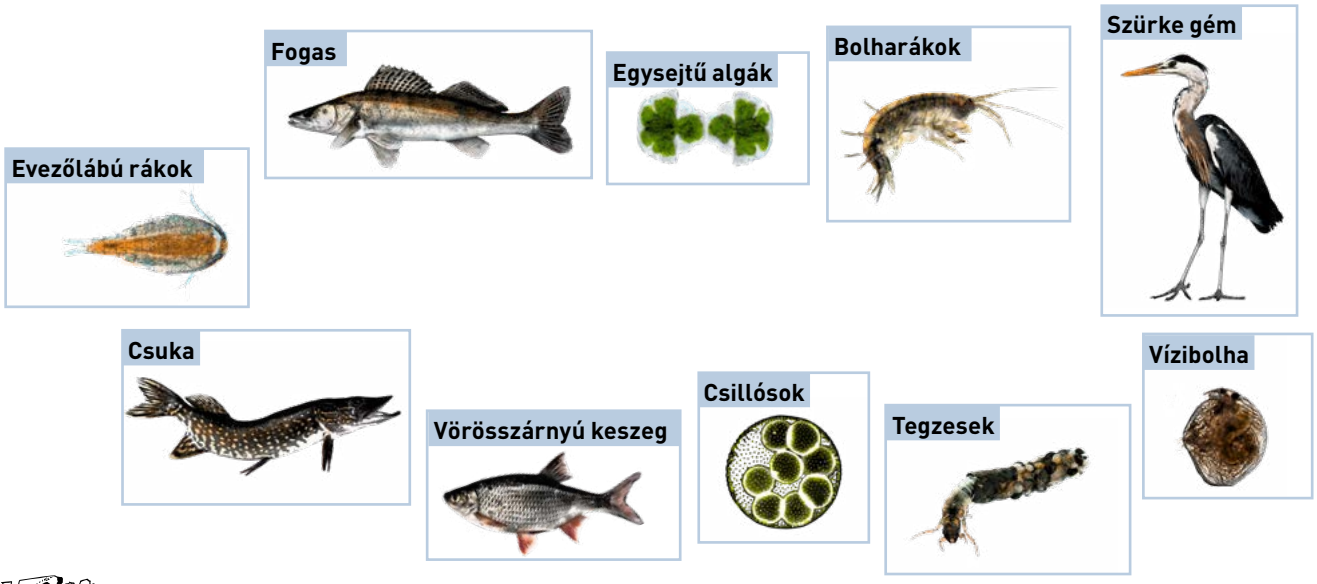
ÉLŐLÉNYEK A FOLYÓK

Az élőlények nem csak az óceánban állnak szoros kapcsolatban egymással. A folyami közösségek is lehetnek összetettek, és a környezeti feltételektől függően eltérő összetételűek.

9. FELADAT:

Melyik folyólakó mivel táplálkozik?

Mutassátok meg, milyen összetett lehet egy táplálékhálózat a folyóban, rajzoljátok le alul, hogy melyik élőlény mivel táplálkozik. Ehhez kössétek össze az élőlényeket a zsákmány és a ragadozó közé rajzolt nyilakkal.



10. FELADAT:

A táplálékhálózat az ajtó előtt

Kutassátok fel, milyen jellegzetes élőlények élnek a hozzátok közeli folyókban. Nyomtassatok ki képeket ezekről a fajokról, vagy írjátok fel a nevüket egy papírlapra. Most kössétek össze a fajokat a ragadozó és a zsákmány közötti nyilakkal (mint a 9. feladatban).

Ne felejtsetek a táplálékháló minden szintjéről gyűjteni fajokat, pl.: elsődleges termelők, mint a fitoplankton, zooplankton, planktonevő halak, halevő madarak.

11. FELADAT:

Folyóvíz-négyes

Alkossatok háromfős csoportokat. A mellékelt kártyákon készítsetek rövid leírást az ott említett vízfolyások állatainak rajzával a hátoldalon. Az állatok közül minden játékos négyet választ:

Sebes pisztráng	Vidra
Folyami rák	Szürke gém
Csuka	Jégmadár
Foltos szalamandra	Lazac
Hód	Vízisikló
Kormorán	Bütykös hattyú

Ezután vágjátok ki a leírásokat, és keverjétek össze a csoport többi tagjával. Játszatok folyóvíz négyest. Döntsétek el, hogy az öt kategória (méret, táplálék, életkor, ivarérettségig eltelt idő és súly) közül melyik érték nyer.

Például: A legnagyobb állat legyőzi a legkisebbet, a húsevők legyőzik a növényevőket, vagy a legrövidebb idő alatt ivaréretté váló állat legyőzi a leghosszabb idő alatt ivaréretté váló állatot.

Állatfaj:

Méret:

Táplálék:

Életkor:

Ivarérettségig eltelt idő:

Súly:

Állatfaj:

Méret:

Táplálék:

Életkor:

Ivarérettségig eltelt idő:

Súly:

Állatfaj:

Méret:

Táplálék:

Életkor:

Ivarérettségig eltelt idő:

Súly:

Állatfaj:

Méret:

Táplálék:

Életkor:

Ivarérettségig eltelt idő:

Súly:

Állatfaj:

Méret:

Táplálék:

Életkor:

Ivarérettségig eltelt idő:

Súly:

Állatfaj:

Méret:

Táplálék:

Életkor:

Ivarérettségig eltelt idő:

Súly:

Állatfaj:

Méret:

Táplálék:

Életkor:

Ivarérettségig eltelt idő:

Súly:

Állatfaj:

Méret:

Táplálék:

Életkor:

Ivarérettségig eltelt idő:

Súly:

Állatfaj:

Méret:

Táplálék:

Életkor:

Ivarérettségig eltelt idő:

Súly:

Állatfaj:

Méret:

Táplálék:

Életkor:

Ivarérettségig eltelt idő:

Súly:

Állatfaj:

Méret:

Táplálék:

Életkor:

Ivarérettségig eltelt idő:

Súly:

Bevezetés

TENGERÁRAMLATOK – MINDEN MINDENNEL ÖSSZEFÜG

Az óceán mozgásban van

A tengervíz folyamatosan mozgásban van. A víz az összes óceáni medencét egymással összekötő nagy áramlatokban mozog. Megkülönböztetünk a tenger felszínén és a mélyben mozgó áramlatokat. Ezek a felszíni és mélyáramlatok mint egy szállítószalag összekapcsolódnak egymással, és a vizet az egész Föld körül szállítják. Ezt nevezik globális szállítószalagnak (szakkifejezés: termohalin keringés), amely az öt óceáni medencéből négyet összeköt. Egy vízcsepp, amely ezen a globális szállítószalagon halad, körülbelül 1000 év alatt kerüli meg egyszer a Földet.

Az óceánok jelentősége a világ éghajlata szempontjából

A Föld a Napból kapja az energiát. Az, hogy mennyi napenergia ér egy adott területet, a földrajzi szélességtől, azaz az egyenlítőtől való távolságtól függ. A trópusokra például több napfény jut, mint az északabbra és délebbre fekvő területekre. Az északi és a déli pólus kapja a legkevesebb napenergiát.

Több különböző tényező van, mint például a hőmérséklet, a sótartalom, a szél, a gravitáció stb., amely mozgásban tartja az áramlást: az óceán elnyeli a sugárzott napenergiát, és hatalmas melegvíz-áramlatokban szállítja az egyenlítőtől a sarkok felé. Az Északi-sarkvidéken és az Antarktiszon a víz ismét lehűl. A mélybe süllyed (a hideg víz nehezebb, mint a meleg víz), és hideg mélyáramlatokat indít útnak. Ezek aztán visszaszállítják a vizet az egyenlítő felé, ahol ismét felmelegszik és felfelé áramlik.

Ezt a globális keringést azonban nem szabad a Föld légkörétől (atmoszférájától) elszigetelten szemlélni. A légkör és az óceáni áramlatok kölcsönösen befolyásolják egymást. A viharok mozgatják a vizet, és képesek áramlatokat is indítani. A párolgás is fontos.

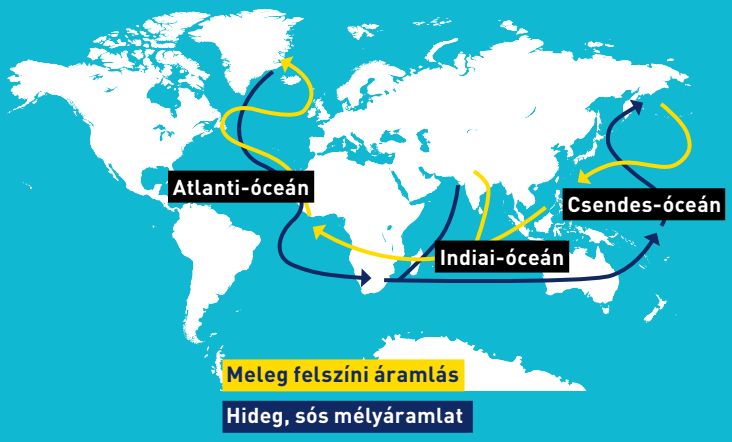
Ezáltal száll fel a víz a tengerből a légkörbe. Csapadék (eső és hó) formájában máshol ismét visszatér a tengerbe vagy a szárazföldre.

Európa éghajlatát is befolyásolja a tenger és a légkör közötti folyamatok. A Mexikói-öbölből hozzánk, Európába áramló meleg Golf-áramlat a világtengerek egyik legerősebb áramlása. Meleget hoz a trópusokról hozzánk. Ez úgyszólván Európa melegvíz-fűtési rendszere..

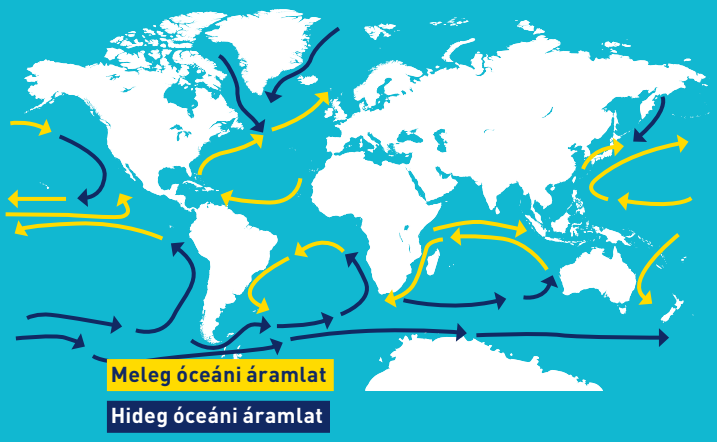
Időjárás vagy éghajlat?
Nem mindegy!

Az időjárás a légkör rövid távú változásaira utal egy adott helyen, egy adott időpontban. (pl. meleg, felhős, szárazság, napsütés, szél, eső). Az időjárás perceken, órákon, napokon és heteken belül változhat. Az éghajlat egy adott hely hosszú távú időjárási viszonyaira és mintázataira utal (legalább 30 év alatt).

A globális szállítószalag



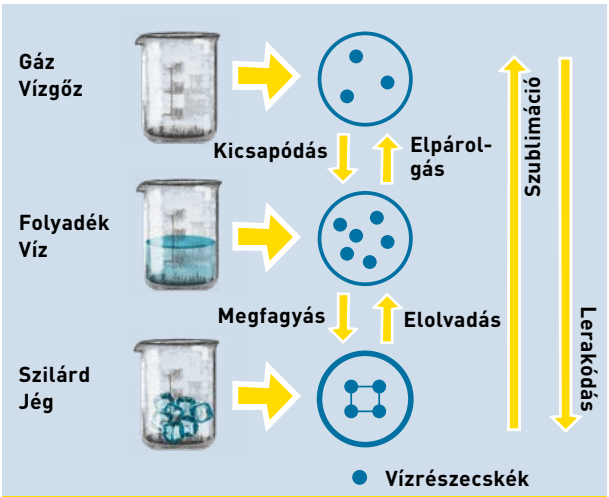
Az óceánok felszíni áramlatai



Nemcsak a tengervíz van állandó mozgásban

A vízrészecskék is fáradhatatlanul mozgásban vannak: az óceánokban, a folyókban vagy gőzként a légkörben. Az óceán, a folyók és a tavak nem elzárt víztömegek, hanem a víz körforgása révén kapcsolatban vannak egymással.

Ez a körforgás a párolgással kezdődik. Ahol a napfény a vízfelületet éri, a vízrészecskék mozgásba lendülnek. Ezek taszítják egymást, a víz elpárolog, és vízgőz formájában felhalmozódik a légkörben. Ez történik az óceán, a tengerek, a tavak és a folyók felszínén is. Mivel a Föld felszínének nagy részét az óceánok borítják, a legtöbb víz itt párolog el. A felszálló vízpára lecsapódik, mivel a légkör a magasság növekedésével egyre hidegebbé válik.



A víz halmazállapotai



A víz körforgása

Ez a kicsapódás gyakran a földrészek felett, a hegyvonulatok lejtőin történik. A víz kicsapódásakor csapadék keletkezik, és többnyire eső formájában leesik. Hideg hőmérsékleten vagy nagy légnyomás esetén az eső megfagy, és hó vagy jégeső formájában hullik le.

A talajra hulló csapadék elszivárog, és talajvízként összegyűlik a talajban. Innen a talajvíz a föld alatt visszaáramlik a tengerbe. Egyes helyeken forrásként tör a föld felszínére, ahonnan aztán folyó ered, amely végül folyamként a tengerbe ömlik.

Minta sablon

TENGERÁRAMLATOK – MINDEN MINDENNEL ÖSSZEFÜGG

A tengervíz folyamatosan mozgásban van. Különösen az óceáni áramlatok mozgatnak meg nagy mennyiségű vizet. Ezek az óceáni áramlatok úgy működnek együtt, mint egy nagy szállítószalag, amely a vizet az egész Föld körül szállítja. A hő és a tápanyagok is így oszlanak el a világ óceánjaiban. De mi hajtja ezt a „szállítószalagot"? Erre a kérdésre a választ a következő kísérletsorozat segítségével kell megvizsgálnotok.

12. FELADAT:



Mindig mozgásban

Végezzétek el a következő kísérleteket annak szemléltetésére, mi hajtja az óceánok világot átfogó „szállítószalagját".
Készítsetek hozzá jegyzőkönyvet.

KÍSÉRLET 1:
I A tengeri áramlatok kialakulása

Szükséges anyagok:
- Főzőpohár (1.000 ml)
- Élelmiszer-színezék és víz
- Erlenmeyer-lombik (250 ml)
- Tégelyfogó
- Hőmérő
- Vízforraló

A kísérlet menete:
Tegyetek 700 ml vizet a főzőpohárba. Most melegítsétek fel a vizet 50 °C-ra egy vízforraló segítségével, és töltsétek színültig az Erlenmeyer-lombikot. Vigyázzatok, nehogy leforrázzátok magatokat! Színezzétek meg az Erlenmeyer-lombikban található vizet néhány csepp ételfestékkel, és a tégelyfogóval tegyétek a főzőpohárba.
Figyeljétek meg, hogy mi történik.

KÍSÉRLET 2:
II A tengeri áramlatok kialakulásaI

Szükséges anyagok:
- Jégkockakészítő forma
- Főzőpohár (1.000 ml)
- Vízforraló
- Hőmérő
- Élelmiszer színezék
- Víz

A kísérlet menete:
Színezzétek meg a vizet néhány csepp ételfestékkel, és hagyjátok egy éjszakán át megfagyni a jégkockakészítő formában. Ezután az egyik jégkockát tegyétek egy meleg vízzel (kb. 40 °C) töltött főzőpohárba.
Figyeljétek meg, hogy mi történik.

MEGJEGYZÉS A KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV

A tudósok a jelenségek feltárására és megértésére törekednek. Ehhez információkat gyűjtenek, kísérleteket végeznek és kiértékelik azokat. Annak érdekében, hogy eredményeik ne vesszenek el, és ellenőrizhetőek legyenek, minden információt kísérleti jegyzőkönyvben rögzítenek. A tudományos vizsgálat folyamata a világon mindenütt azonos szerkezetű:

- **Problémafelvetés:** Mit kell vizsgálni?
- **Feltételezés:** Mi a feltételezésem?
- **Kísérlet menete:** Hogyan ellenőrizhetem a feltételezéseimet?
- **Megfigyelés:** Mit tapasztalok? (Mit látok, hallok, érzek vagy mérek?) Milyen adatokat kaptam?
- **Kiértékelés:** Hogyan tudom a megfigyeléseim és eredményeim segítségével bizonyítani vagy cáfolni a hipotézisemet?

KÍSÉRLET 3:

III A tengeri áramlatok kialakulása

Szükséges anyagok:

- Só
- Kristályosító tál vagy kis akvárium
- Gyurma
- Élelmiszer színezék
- Víz
- Főzőpohár (1.000 ml)

A kísérlet menete:

Egy kristályosító tál közepén alakítsatok ki egy küszöböt gyurmával úgy, hogy a két oldala elkülönüljön egymástól. Töltsétek meg a tálat csapvízzel. A vízszintnek körülbelül 1 cm-rel a küszöbérték felett kell lennie. Színezzétek meg a vizet néhány csepp ételfestékkel, és oldjatok fel benne sót, hogy tömény sóoldatot kapjatok. Óvatosan töltsétek a színes sós vizet a küszöb egyik oldalán található tálba, amíg az át nem folyik a párkányon. **Figyeljétek meg, hogy mi történik.**

TÁJÉKOZTATÓ NÉGYZET

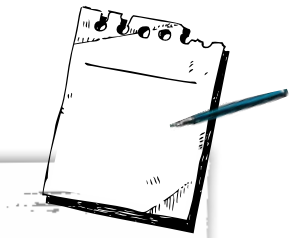
SŰRŰSÉG

Amikor a különböző anyagok ugyanazt a súlyt mutatják a mérlegen, gyakran különböző mennyiségű helyet foglalnak el. Ennek oka, hogy az anyagok sűrűsége eltérő. A sűrűség az anyagra jellemző tulajdonság. Kiszámítása úgy történik hogy az anyag tömegét elosztjuk a térfogatára. A sűrűség jele a görög ρ („ró”) betű.

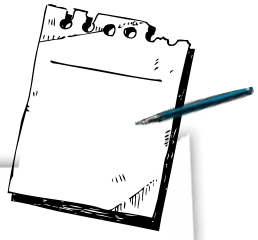


Megfigyelés:

Rajzoljátok be a négyzetbe az összes kísérlet megfigyeléseit, és írjátok le a tapasztaltakat.



Kiértékelés:
Írjátok le saját szavaitokkal, hogyan jönnek létre az óceáni áramlatok. Nehézség esetén segítségül hívhatjátok a súgóban található kifejezéseket.



SÚGÓMEZŐ

Figyelem: Minden kifejezést legalább egyszer használni kell, ezek lehetnek többször is használhatók!

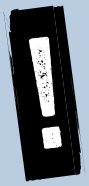
meleg víz, hideg víz, sűrűség, nehezebb, könnyebb, sós víz, édesvíz

Megjegyzések a tanárok számára

A „Nem csak víz” című első fejezet a téma megközelítését szolgálja. Szóba hozzuk a világtengerek szépségét és egyedülállóságát, és első benyomást adunk azok összetettségéről, hogy a következő fejezetekben az óceánban levő tengeri hulladék hatásait elmagyarázhassuk.

Az ismerkedési szakaszban a tanulók saját tengerparti nyaralási élményeikkel foglalkoznak, hogy motiváltan kezdjenek foglalkozni a témával. A lenyűgöző élőhelyek sokfélesége és különlegessége érzelmi kapcsolatot nyújtanak a fiatalok számára. Felismerik az óceánok fontosságát az ember számára, és védelemre méltónak találják ezt az ökoszisztémát.

1. feladat: könnyű, 45 perc
2. feladat: könnyű, 45 perc
3. feladat: közepes, 45 perc
4. feladat: könnyű, 45 perc
5. feladat: közepes, 45 perc
6. feladat: könnyű, 20 perc
7. feladat: nehéz, 15 perc
8. feladat: közepes, 30 perc
9. feladat: könnyű, 10 perc
10. feladat: közepes, 30 perc
11. feladat: közepes, 30 perc
12. feladat: közepes, 45 perc



Az 1. kísérletben a tanulóknak védőszemüveget kell viselniük. Itt óvatosan kell dolgozni a forró vízzel. A 2. kísérlethez szükséges jégkockákat előző nap kell elkészíteni.

A **1. és 3. feladat** az 5-10. évfolyamon használható, és az adott szinthez igazítható. Bevezetésként nagyméretű, másolt fényképeket lehet bemutatni és összekapcsolni az 1-3. feladattal. Itt hasznos különböző képi tartalmakat választani, amelyek különböző tengeri régiókat mutatnak be, pl. Északi- Jeges-tenger, trópusi tenger stb., amelyeket aztán a tanulók tematizálnak.

A **4. és 5 feladatnál** az élettér szépsége áll a középpontban. A műanyaghulladék későbbi hatásainak és az élő szervezetekre gyakorolt lehetséges következményeinek megértésének alapja az ökoszisztéma számos tényezőjének egymásra gyakorolt hatásainak felismerése. A folyók és az óceánok közötti kapcsolatot azért teremtjük meg, hogy a későbbiekben vizsgált tengeri szemét problémájára a partoktól távol is reflektálni tudjunk. A 4. és 5. feladat az 5-10. évfolyamon használható, és az adott szinthez igazítható. Ha az idősebb tanulóknak több szakmai anyagot szeretne adni, lemásolható a bevezető szöveg.

A **6., 7. és 9. feladat** bemutatja a planktont a táplálékforrás szerepében. Először is különbséget kell tenni az állati és a növényi plankton között. A feladatok lényege az, hogy az összes magasabb fogyasztó függ a fitoplankton fotoszintetikus teljesítményétől. A tanulók számára érthetővé válik a táplálékhálózat összetettsége. Emellett világossá válik, hogy milyen kölcsönös függőségek vannak a szervezetek között, és hogyan hatnak a külső hatások.

A **8. feladat** táplálékhálós játéka különösen jól végezhető az iskola udvarán vagy egy nyílt területen. Nagyobb csoportok esetében érdemes két-három szerepkártya-készletet másolni. Ennek megfelelően több játszócsoport adódik. Miután a játék leírása szerint kialakult a táplálékháló, a feladat kibővíthető azzal, hogy a tanár behozza a kártyát a mikroműanyaggal. A tanár felemeli a kártyát, és elmagyarázza, hogy a mikroműanyagok a planktonhoz hasonló méretűek. A tanár most felteszi a kérdést, hogy a műanyag a táplálékhálózat melyik pontján fejti ki hatását. Az érintett fiatalok három lépést tesznek hátra. A tanulók most elgondolkodhatnak azon, hogy a mikroműanyagok táplálékhálózatba való bekerülése hogyan befolyásolja az életközösségeket az óceánban. Ez azt mutatja, hogy az ökoszisztéma egy tényezőjének megváltoztatása hatással lehet az egész életközösségre. Más emberi hatásokkal is lehet foglalkozni.

A **10. feladat** célja, hogy a tanulók megismerkedjenek egy hozzájuk közeli táplálékhálózattal, és bemutassák egy ökoszisztéma finom egyensúlyát. Először a kutatómunka és a fajokról (ragadozók és zsákmányállatok) szóló információk összegyűjtése történik, majd a fajok rendszerezhetők és összekapcsolhatók a táblán, az asztalon vagy a padlón.

Az úgynevezett szemétörvények kialakulásának és a szemétprobléma mértékének megértéséhez fontos az óceáni áramlatok megértése. A **12. feladatban** a három kísérlet a hőmérséklet és a sótartalom áramlási rendszerekre gyakorolt hatását mutatják meg. A fiatalabb tanulók számára a futószalagot így lehet elmagyarázni. Az idősebb fiataloknak itt a szaknyelvet kellene használniuk, a sűrűség kifejezést.

Megoldás

2. feladat:

Név	Foglalkozás	Expedíció éve
Jacques Piccard	svájci oceanográfus és mérnök	1960
Don Walsh	amerikai tengerésztiszt	1960
James Cameron	kanadai filmrendező	2012
Victor Vescovo	amerikai haditengerészeti tiszt Nyugdíjas	2019

3. feladat:

Óceáni medence	Területe millió km²-ben	Térfogata millió km³-ben	Folyók
Csendes-óceán	166	696	Amur, Jangce folyó, Mekong folyó
Atlanti-óceán	79	354	Amazonas, Kongó, Niger, Orinoco
Indiai-óceán	74	291	Iravádi, Gangesz, Indus
Jeges-tenger (Jeges-tenger)	14	18	Ob, Jenyiszej, Léna
Antarktisz (Déli-óceán)	20	71	Különböző olvadékvíz-áramlások

Felhasználási módok: Halászat, olaj, szélenergia, tengeri út stb.

5. feladat:
Válaszok
1. Bodeni-tó
2. Franciaország, Szlovénia
3. Isar
4. Szajna
5. Odera, Visztula, Memel, Düna, Neva, Torneälven
6. Tejo
7. Volga, kb. 8 000 m³ vizet szállít másodpercenként

6. feladat:
A fitoplankton képezi a táplálék alapját az óceánban és a folyóvizekben. Biomasszát épít fel szén-dioxidból és tápanyagokból a fotoszintézis segítségével.

7. feladat:
Sarkvidék:
1. Nyáron, amint a jég eltűnik, és fényt kap a fotoszintézishez, növényi plankton keletkezik. A planktonvirágzás a sarkvidékeken a legnagyobb (ezért vándorolnak oda a bálnák az ottani nyáron).
2. Az állati plankton fogyasztóként követi őket.
3. Télen nincs napfény és sok a tengeri jég, ezért nincs jelentősebb plankton.

Atlanti-óceán északi része:
1. A növényi plankton tavaszi virágzása azonnal bekövetkezik, amint elegendő fényt kap.
2. Ezt követi az állati plankton.
3. Nyáron az összes tápanyag elfogy, így a növényi planktontermelés ismét csökken, ahogyan az állati plankton egy része is.
4. Ősszel a viharok felkavarják a vizet, és a talajból származó tápanyagok ismét a felszínre jutnak. Kialakul egy második növényi planktonvirágzás, de ez kisebb, mint a tavaszi virágzás, mivel kevesebb a fény és a tápanyag, ez az úgynevezett őszi virágzás.
5. Télen túl kevés a fény, és túl hideg a víz.

Forró égöv:
A szezonális eltérések csekélyek, mivel a napsütés mindig jelen van. De ott nincs annyi tápanyag, így a planktonvirágzásnak kisebb a jelentősége (ezért költöznek el onnan egyes bálnafajok).

9. feladat:
Termelők:
Csillósok, Egysejtű zöld algák
Elsőrendű fogyasztók:
Tegzesek (főleg algákkal táplálkoznak), panzi vödrös rák (főleg algákkal/szerves táplálékrészecskékkel táplálkozik), Evezőlábú rákok (apró növényi részekkel, állati eredetű anyagokkal vagy hullákkal táplálkozik), vízibolha (főleg algákkal táplálkozik)
Másodrendű fogyasztók:
Vörösszárnyú keszeg (főként algákkal és vízinövényekkel táplálkozik)
Harmadrendű fogyasztók:
Csuka (mindenféle halat eszik), szürke gém (kisebb halakat, békákat, gőtéket, kígyókat és vízi rovarokat eszik), fogas (apró halakat eszik)



A FELHASZNÁLÁSTÓL A SZENNYEZÉSIG

2. FEJEZET

Bevezetés

A VÍZBŐL SZÁRMAZÓ ERŐFORRÁSOK

Az óceán, a tengerek és a folyók felhasználási módjai

Az óceán egyedülálló sokszínűséggel és felbecsülhetetlen jelentőséggel bír bolygónk számára. Számos aspektus azonban még mindig feltáratlan. A második fejezet részletesen kifejti, hogy ezek az élőhelyek milyen fontosak számunkra, emberek számára. A világ óceánjai döntő szerepet játszanak az éghajlati rendszerben, amely jelentős hatással van az emberek életkörülményeire is. Ráadásul az óceán igazi kincsesbánya. Élelmiszert és nyersanyagokat biztosít, és fontos közlekedési útvonal. Ebben a fejezetben a turizmus szempontjából betöltött jelentőségét is tárgyaljuk. A folyók viszont az ivóvíz fontos forrásai, és a tengerhez hasonlóan szinte nélkülözhetetlenek az áruszállításhoz.

Az ember évezredek óta használja az óceánt, kezdetben táplálékforrásként. Később felfedezték az óceánban található különböző nyersanyagok fontosságát. Módszereket dolgoztak ki a kinyerésükre. Világviszonylatban ma körülbelül hétmilliárd ember él a Földön, és ez a szám folyamatosan növekszik. Ez nemcsak a halak iránti keresletet növeli, hanem a tengerek egyéb erőforrásai iránti keresletet is. Ennek főleg az az oka, hogy a szárazföldi nyersanyagok fokozatosan kimerülnek. Ezenkívül egyre több műszaki terméket, például autót vagy elektromos készüléket gyártanak világszerte, így a szárazföldi nyersanyaglelőhelyek nagy része fokozatosan kimerül. Mivel a kereslet olyan nagy, intenzíven keresik a tengerben található új nyersanyaglelőhelyeket. Ez a kutatás nagyon időigényes és költséges. A szárazföldi és óceáni erőforrások azonban korlátozottak. Ezért nagyon fontos, hogy ezeket fenntartható módon használjuk fel, és olyan új technológiákat fejlesszünk ki, amelyek kevesebb nyersanyagot igényelnek.

Szennyezés és fertőzés

A szennyezés olyan anyag jelenlétét jelenti, amely a természetben nincs jelen, vagy egy anyag jelenlétét a természetes szintet meghaladó koncentrációban.

A fertőzés azt jelenti, hogy egy anyag káros vagy mérgező hatással van az élőlényekre vagy a környezetre. Minden fertőző anyag szennyez is, de nem minden szennyező anyagnak van fertőző, azaz káros hatása.



A globális konténerforgalom fő útvonalai a tengereken keresztül. Az adatok a 2018-ban szállított szabványos konténerek mennyiségét mutatják millió egységben.
Forrás: United Nations Conference on Trade and Development – Review of Maritime Transport 2019, 13. o.

AZ ÓCEÁN, A TENGEREK ÉS A FOLYÓK FELHASZNÁLÁSI MÓDJAI

Kereskedelem, energia, nyersanyagok és ivóvíz - európai példák

Tengeri utak és kereskedelmi útvonalak

A kereskedelem fellendülésével a folyók és a tengerek fontos közlekedési útvonalakká váltak. Már jóval az autók és az utak megjelenése előtt az emberek nagy mennyiségű árut szállítottak vízi úton. A hajózás ma is a globális kereskedelem mintegy 80 százalékát teszi ki. És bár a hajóval folytatott kereskedelem nagyon gazdaságos és hatékony, van egy nagy hátránya: az éghajlatra és az egészségre káros gázok szabadulnak fel (pl. szén-dioxid, nitrogén-oxidok, kén-oxidok). Gyakran a nyílt tengereken történik a kibocsátás, de több száz kilométerre is el tudnak terjedni, majd elérik a szárazföldet is. Így nemcsak az óceán élőlényeinek, hanem nekünk, embereknek is árthatnak. A Nemzetközi Tengerészeti Szervezet felelős a hajózás által kibocsátott szennyező anyagok szabályozásáért (beleértve a baleseteket is).

A vonatkozó nemzetközi egyezmény a MARPOL (nemzetközi egyezmény a tengeri hajók okozta szennyezések megakadályozására).

A **Szuezi-csatorna** a világkereskedelem szempontjából nagyon fontos vízi útvonal, és jövedelmező lerövidítés Európába. A hajóknak körülbelül két héttel tovább tart a Perzsa-öbölből Európába jutni az Afrika déli csücskénél található Jóreménység-fokot megkerülő útvonalon, mint a Szuezi-csatornán keresztül. 2021 tavaszán azonban egy 400 méter hosszú, 20 000 konténer befogadására alkalmas konténerhajó elakadt és hat napig elzárta a Szuezi-csatornát.

Sok hajónak ezért kényszerszünetet kellett tartania. Számos vállalat azonban a tengeri szállítástól függ. A torlódások elkerülhetetlenül megakasztották a világkereskedelem számos ellátási láncát. Közgazdászok számításai szerint a Szuezi-csatorna elzárása heti 6-10 milliárd dolláros veszteséget okozhat a világkereskedelemben.

Energiaszolgáltató

Az óceánon és a folyókon is nagy mennyiségű villamos energiát termelnek. Ezzel összefüggésben és a szén-dioxid kibocsátás csökkentése érdekében az EU támogatja a megújuló energiaforrások elterjedését. A cél a fosszilis energiaforrások, például a szén, a gáz és a kőolaj, de az atomenergia fokozatos kiváltása is. A szélerőmű-park építése az európai vizeken az egyik ilyen intézkedés, amely nagy területeket és beruházásokat igényel a nyílt tengeren. A tengeri ökoszisztémákba való ilyen beavatkozás nem mentes a vitáktól. Például a szélerőművek építéséhez szükséges cölöpverés hátrányosan érintheti a közelben tartózkodó tengeri emlősöket.

A folyók energiatermelésre történő felhasználását szintén évszázadok óta gyakorolják. Az EU-ban több mint 20000 vízerőmű található. További vízerőműveket terveznek, főként az Alpokban és a Balkánon. Természetesen a gátak és létesítmények építése itt is hatással van a környezetre, és veszélyezteti például az őshonos halfajokat.

Ásványi lelőhelyek - kőolaj, földgáz, mangánrögök és metánhidrátok

Legyen szó az autók üzemanyagáról, az otthonok fűtéséről vagy a műanyag termékek gyártásáról – a kőolajra mindezekhez az alkalmazásokhoz szükség van. A kőolaj rendkívül sokoldalú. A globális fogyasztás ennek megfelelően nagy. Az olaj iránti kereslet pedig azért növekszik, mert a világ népességének energiaigénye folyamatosan nő – csak az elmúlt 30 évben 70 százalékkal. Más nyersanyagokhoz hasonlóan a kőolaj iránti növekvő keresletet a tengerben található új nyersanyagforrásokkal próbálják kielégíteni. 2015-ben például a világ kőolajának mintegy 29 százalékát az óceánból nyerték ki. Ezt a fajta olajkitermelést offshore kitermelésnek is nevezik, mivel a parti vizekben történik. A növekvő olajkereslet kielégítésére a kutatók folyamatosan új, jobb technikát fejlesztenek a kőolaj nagyobb vízmélységből való kitermelésére.

Az olajon kívül más nyersanyagokat, például magas érctartalmú mangánrögöket és metánhidrátokat is ki akarnak termelni az óceánból a jövőben. A mangánrögök olyan fémtartalmú gócok, amelyek a mélytenger fenekének több ezer négyzetkilométerét borítják. A metánhidrátok vízből és metángázból állnak. Ezt égő jégnek is nevezik. Egy ideje viták tárgyát képezik, mint a tengerekből származó jövőbeli energiaforrás. A megfelelő kitermelési technika azonban még hiányzik mind a metánhidrát, mind a mangánrögök esetében.

Ivóvízellátás

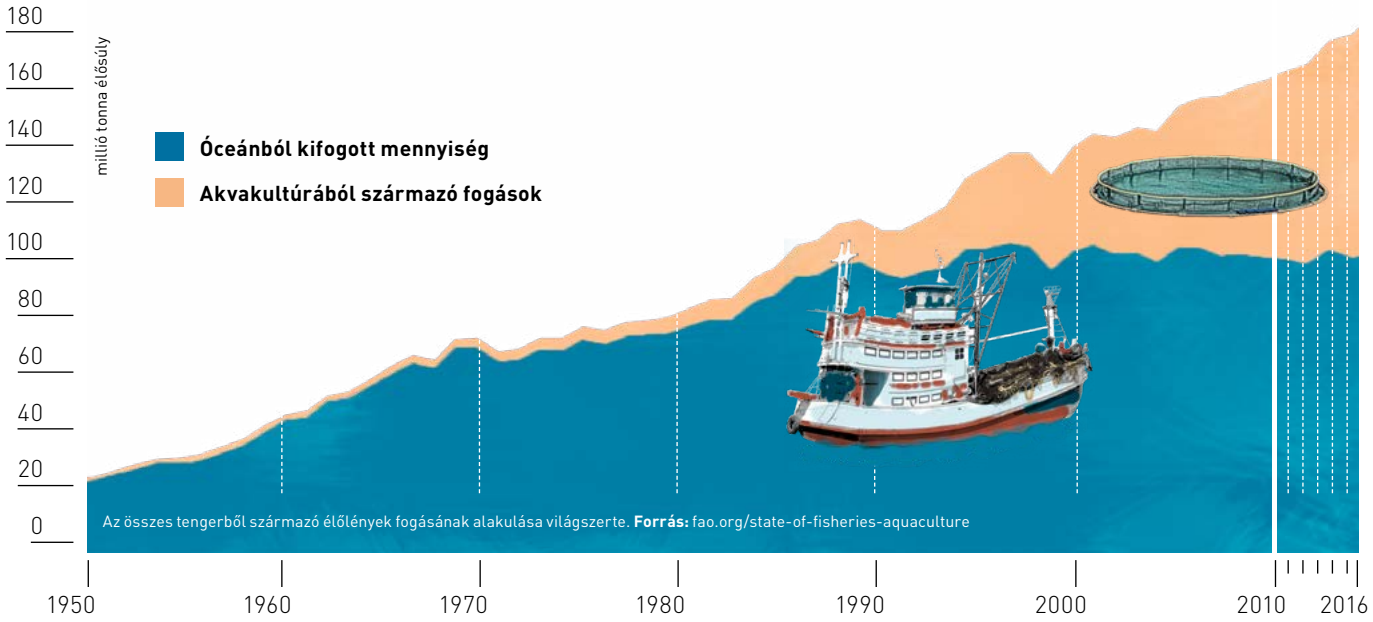
A víz létfontosságú az élethez, mert az ember csak néhány napig képes életben maradni víz nélkül. Az ivóvíz tehát a legszigorúbban ellenőrzött élelmiszer Európában, és általában sok korlátozás nélkül hozzáférhető. A világ számos régiójában azonban vízhiány van, például a sivatagok terjedése miatt. Az éghajlatváltozás és a népességnövekedés súlyosbíthatja a vízhiányt. Ezért a jövőben egyre fontosabbá válhatnak a tengerből ivóvizet nyerő sótalanító üzemek.

Eddig azonban a sós víz ivóvízzé alakítása sótalanító üzemek segítségével még mindig nagyon energiaigényes és költséges. **Közép- Kelet- és Észak-Európában** elegendő jó minőségű ivóvíz áll rendelkezésre gyakorlatilag minden háztartásban rendelkezésre áll (kórokozóktól mentes, tiszta, színtelen és szagtalan). A világ népességének nagy része számára ez a kivétel! Európában a vízművek a talajvizet vagy a felszíni vizet kezelik, és megvizsgálják az olyan lehetséges szennyező anyagokat, mint az ólom, a klorid és a nitrát.

Az ipari mezőgazdaságból származó magas nitrátbevitel miatt ez egy összetett és költséges folyamat. Dél-Európában sokat kell tenni az ivóvízhez való hozzáférés biztosítása érdekében a jövőben is, tekintettel az éghajlatváltozás következményeire.



Élelmiszerforrás: Halászat és akvakultúra

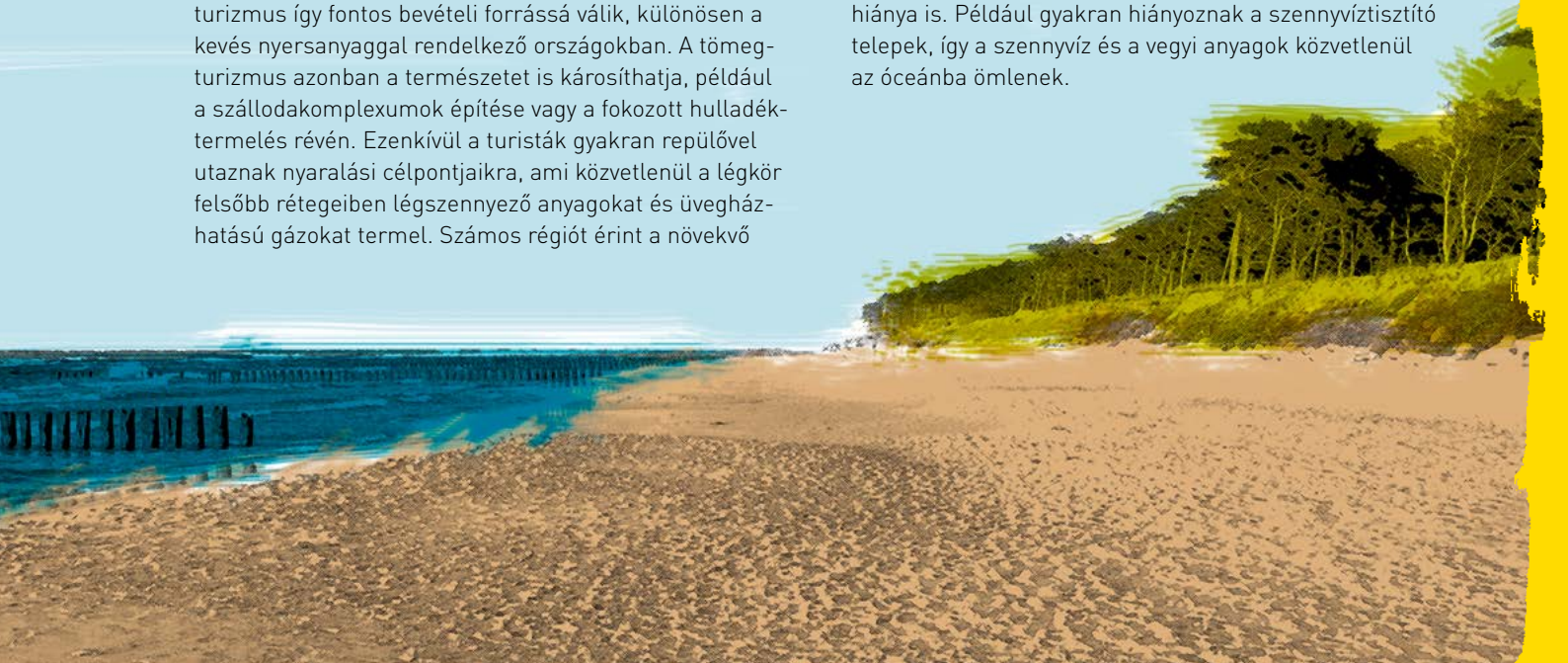


Az összes tengerből származó élőlények fogásának alakulása világszerte. **Forrás:** fao.org/state-of-fisheries-aquaculture

A halászat emberek millióinak biztosít élelmet, jövedelmet és munkát. A halászat azonban az egyik legerősebb emberi hatás az óceánra. Ennek oka, hogy a halak iránti nagy kereslet és a halászati módszerek gyors fejlődése néhány évtizeden belül a globálisan kifogott mennyiség jelentős növekedéséhez vezetett. 1990-ben négyszer annyi halat fogtak ki, mint 1950-ben. 1990 után a fogási adatok meglepően állandóak maradtak a jobb halászati technológia és a nagyobb halászflották ellenére. Az ok: sok halállományt időközben túlhalásztak. Mivel a kifogott állatok egyre kisebbek és kisebbek lesznek, a halállomány pedig rohamosan csökken, egyre nagyobb hangsúlyt kap a haltenyésztés, az úgynevezett akvakultúra. Célja a halászati termékek iránti megnövekedett kereslet kielégítése. A ma elfogyasztott halak mintegy 47 százalékát akvakultúrás létesítményekben tenyésztik. Sok helyen azonban a mesterségesen kialakított tenyésztavak szennyezik a vizet. Emellett fontos part menti élőhelyeket pusztítanak el – például a trópusi garnélarákok szaporodására szolgáló mangrove erdőket.

Üdülőterület és turizmus

A folyók és tengerek nagy kedvelt üdülési és szabadidős célpontok. A vakációzók számára a világ tengerparti területei a legnépszerűbb úti célok közé tartoznak. A turizmus így fontos bevételi forrássá válik, különösen a kevés nyersanyaggal rendelkező országokban. A tömegturizmus azonban a természetet is károsíthatja, például a szállodakomplexumok építése vagy a fokozott hulladéktermelés révén. Ezenkívül a turisták gyakran repülővel utaznak nyaralási célpontjaikra, ami közvetlenül a légkör felsőbb rétegeiben légszennyező anyagokat és üvegházhatású gázokat termel. Számos régiót érint a növekvő urbanizáció és az ezzel járó környezeti problémák, például a légszennyezés is. Problémákat okozhat a városok túl gyors növekedése és azzal együttjáróan az infrastruktúra hiánya is. Például gyakran hiányoznak a szennyvíztisztító telepek, így a szennyvíz és a vegyi anyagok közvetlenül az óceánba ömlenek.



Másolható sablon

AZ EMBER ÉS A TENGER – EGYOLDALÚ KAPCSOLAT

13. FELADAT:



Függünk tőle

Az alábbi kérdések segítségével megtudhatod, hogy az ember mennyire függ az óceántól. Válasszatok ki egy témát, olvassátok el a megfelelő szövegrészletet, és válaszoljatok a kérdésekre. A kutatáshoz használhatjátok az internetet. Azután forduljatok az osztálytársakhoz, ismerjétek meg az ő témáikat, és cseréljetek eszmét.

TENGERI UTAK ÉS KERESKEDELMI ÚTVONALAK

1. Kövessétek végig a hajózási útvonalat Európa legnagyobb rotterdami kikötőjétől Sanghajig, majd New Yorkig. Mondjatok tengereket és tengeri csatornákat, amelyeken át kell kelni.

ENERGIASZOLGÁLTATÓ – SZÉL ÉS ÁRAPÁLY

2. Tudjátok meg, mely európai folyókon épültek nagy gátak és vízerőművek. Mennyi energiát termelnek és hány embert látnak el vele? Milyen érvekre hivatkoznak a vízenergia támogatói és ellenzői?

ÁSVÁNYKINCS LELŐHELYEK– KŐOLAJ, FÖLDGÁZ, MANGÁNRÖGÖK ÉS METÁNHIDRÁTOK

3. Tudjátok meg, hogyan derítik fel az olaj- és gázmezőket a tengerfenéken. Milyen következményekkel járnak ezek a módszerek a bálnákra nézve?

IVÓVÍZELLÁTÁS

4. Nem minden víz egyforma. Némely víz alkalmas ivásra, más vizek nem. Tudjátok meg, mi a különbség a tengervíz, az édesvíz, az ivóvíz, a forrásvíz, az ásványvíz, az asztali víz és a desztillált víz között. Honnan származik a csapvíz nálatok?

ÉLELMISZERFORRÁS – HALÁSZAT ÉS AKVAKULTÚRA

5. Mely tengeri élőlényeket fogják ki elsősorban a halászat során? Milyen halászati módszereket alkalmaznak erre? Milyen fajokat tenyésztenek akvakultúra-létesítményekben? Mivel etetik az állatokat? Milyen következményekkel jár ez?

ÜDÜLŐTERÜLET ÉS TURIZMUS

6. Szerepjáték: Egy cég közvetlenül a tengerparton tervez szállodát. Ez elősegíti a turizmust, de az élőhelyeket érinteni fogja. Válasszatok szerepeket (pl. szállodaipar, környezetvédelem, helyi lakosok). Érveljetek a szállodaépítés mellett vagy ellen. Tudtok kompromisszumokat kötni? Lehetséges kulcsszavak: Munkahelyek, profit, az élőhely pusztulása.

A szennyezés típusai

A fejezet eleje elmagyarázta, hogyan használja az ember a folyókat és az óceánt. A következő oldalakon ezeknek az élőhelyeknek a szennyezésével foglalkozunk, a műanyagra összpontosítva. **A műanyagon kívül a környezetszennyezés néhány további típusa a következő:**

- A túl sok műtrágya használata a mezőgazdaságban a talajvíz és a vizek túltrágyázásához vezet
- A tengeri turbinák és a tengeri ipar által okozott zajszennyezés
- A hajózásból és az olajiparból származó olajszennyezés
- Szennyezés káros anyagokkal és mérgekkel
- Háztartási és ipari hulladékok

Műanyagszennyezés

Az a szemét, amit mi emberek a szabadban hagyunk, hatalmas mennyiségben kerül az óceánba a folyókon keresztül, de más úton is. Különösen a hosszú életű és nehezen lebomló műanyaghulladék jelent veszélyt a tengeri élővilágra.



A cianobaktériumok, korábbi nevükön kékalgák, teljesen természetesek, de ezek a baktériumok a túltrágyázás miatt szokatlanul elszaporodtak.



Olajszennyezés: Az olajfolt egyik áldozata, olajjal teljesen beborított tengeri madár.



Egy ausztrál tanulmány szerint a léggömbök a leghalálosabb szeméttárgyak a tengeri madarak számára, mivel gyorsan elzárják az emésztőrendszert.



A bálnák és más tengeri élőlények saját hangokat adnak ki. Az emberek által okozott zaj azonban sokkal hangosabb, és sok bálna kommunikációját zavarja.



Az óceánban már annyi műanyaghulladék van, hogy a legfrissebb becslések szerint a tengeri madarak 90 százaléka már evett műanyagot. Gyakran összekeverik a műanyagot az élelmiszerrel.

A TENGERBE KERÜLVE A HULLADÉK HOSSZÚ ÚTRA INDUL.

DE HOL MARAD?



16° 51' É, 99° 52' W



54° 17' É, 8° 35' K



27° 00' É, 33° 54' K



22° 54' D, 42° 01' W



62° 20' É, 5° 43' K

14. FELADAT:

Ahol a műanyaghulladék tanyázik

Hívd segítségül az atlaszt és kutass az interneten.

1. Keresd meg a képek helyét a koordináták segítségével, és írd be őket a 14. oldalon a világtérképre.

2. Írd ki a hozzátartozó országot és óceáni medencét vagy tengert.

3. Állíts fel feltevéseket arról, hogyan kerülhetett a szemét a képeken látható helyekre. Segíthet a 27. oldalon található óceáni áramlások térképe.

Megjegyzések a tanárok számára

13. feladat: közepes, 30 perc.
14. feladat: könnyű, 30 perc

13. feladat bemutatja, hogy az ember milyen módon használja az óceánt. A kis szövegrészeket másolva ki kell adni a tanulóknak. A kérdésekre adott válaszokat munkamegosztásban kutatják, majd rövid interjúk formájában bemutatják az osztálynak. A fiatalok körbejárhatják a termet, és egyszerre tájékoztathatják és kérdezhetik a szabad tanulókat. Ezen kívül a diákok választhatnak egy szempontot az érdeklődési körüknek megfelelően, és azt mélyebben kidolgozva bemutathatják. A feladat a tanulók egyéni teljesítményszintjéhez igazítható. A fiatalabb tanulók számára a kutatómunka kihívást jelent. Itt meg kell adni a szakirodalmat és a megfelelő internetes hivatkozásokat. Az utolsó, a turizmusról szóló gyakorlat során a résztvevők egy adott szerepet vesznek fel, és vitatkoznak, illetve kompromisszumokat dolgoznak ki egymás között. Ennek támogatására szerepkártyákat lehet készíteni, amelyek bemutatják az egyes szereplők további információit és szükség esetén érveit.

14. feladat a fényképek segítségével bemutatja, hogy a tengeri műanyaghulladék problémája globális probléma. Még a ritkán lakott régiókban is rendkívül magas lehet a strandok a szemét szintje. Kiviláglik, hogy az óceáni áramlat mindent összeköt, és hogy a felelősség az egész világra vonatkozik. A koordinátákkal kapcsolatos kutatómunka jól szemlélteti a hosszúsági és szélességi fokok megnevezésének fontosságát.

Megoldások

13. feladat:

1. Rotterdam -> Sanghaj:
Északi-tenger, Atlanti-óceán, Gibraltári-szoros, Földközi-tenger, Szuezi-csatorna, Vörös-tenger, Indiai-óceán, Malaka-szoros, Dél-kínai-tenger, Keletkínai-tenger.
Sanghaj -> New York:
Csendes-óceán, Panama-csatorna, Karib-tenger, Atlanti-óceán.

2. Bevezetés az „Eurostat vízenergia" keresőszó alatt található.

3. Szeizmológia: az akusztikus hullámokat a vízben kutatóhajókról úgynevezett légfegyverekkel generálják, amelyek egészen a talajig hatolnak. A kőzet típusától függően különböző sebességgel haladnak. További módszerek a gravimetria, a mágnesesség, az elektromágnesesség.
A légfegyverek következményei:
félő, hogy károsíthatják a tengeri emlősök hallását, illetve zavarhatják a fajon belüli kommunikációt és más környezeti jelek érzékelését.

4. Tengervíz: különböző sókat tartalmazó víz, sótartalma átlagosan 3,5 százalék.
Édesvíz: csak kis mennyiségű sót tartalmaz.
Ivóvíz: édesvíz, amelynek bizonyos tisztasági fokúnak kell rendelkeznie.
Forrásvíz: természetes földalatti és szennyeződésektől védett víztározókból származik, és közvetlenül a forrásnál palackozzák.
Ásványvíz: forrásból nyert, ásványi anyagokkal dúsított természetes víz.
Asztali víz: „mesterségesen" előállított, általában további összetevőkkel dúsított ivóvíz.
Desztillált víz: olyan víz, amelyet desztillációval mentesítettek a normál forrásvízben vagy csapvízben található ionoktól, nyomelemektől és szennyeződésektől.

5. Alaszkai tőkehal, perui szardella, bonitó, szardínia, a Trachurus nemzetségbe tartozó makréla (Forrás: 2018, Forrás: FAO The State of World Fisheries and Aquaculture 2018).
Halászati módszerek: álló kopoltyúhálók, kerítőhálók, nyílt tengeri vonóhálók, fenékvonóhálók, merevítőrudas vonóhálók, horogsorok.
Fajok az akvakultúra-létesítményekben: ponty, pisztráng, fogas, pangasius, garnélarák, tilápia, farkassügér, aranydurbincs, tőkehal, lazac, fekete kagyló, osztriga, angolna.
Táplálék: természetes eleség (táplálék), amelyet az állatok közvetlenül a környezetből vesznek magukhoz. Mesterséges takarmány, főként gabonafélékből készült pellet, vadon élő halakból készült halliszt vagy halhulladék, növények.



3. FEJEZET

MŰANYAGHULLADÉK – EGY HOSSZÚ TÁVÚ PROBLÉMA

Bevezetés

A MŰANYAGHULLADÉK ÚTJA A TENGERBE

Ha valaki veszi a fáradságot, hogy egy folyóparti vagy tengerparti séta során összegyűjtse és megnézze a szemetet, akkor főként cigarettacsikkeket, műanyag kupakokat, műanyag zacskókat, élelmiszercsomagolásokat, italos dobozokat, horgászzsinórokat vagy halászhálók maradványait találja.

A folyókba vagy az óceánba kerülő műanyag tárgyak nagy része azonban egyáltalán nem a folyóparton vagy a tengerparton található. Feltételezhető, hogy a műanyaghulladék nagy része már nem is az óceánok felszínén van, hanem lesüllyedt. Még senki sem tudja pontosan, hogy mekkora mennyiségről van szó. Másrészt vannak becslések a tenger felszínén található hulladékról. A jelentés szerint a világ óceánjaiban több mint ötbillió, 268 000 tonnát meghaladó súlyú műanyag úszik. Ennek a műanyagtömegnek több mint egyharmada a Csendes-óceán északi részén található. A kutatók hat év alatt 24 expedíció adatainak kiértékelése után jutottak erre a következtetésre. A kutatók például halászfelszereléseket találtak a hálókban: A bóják, kötelek és hálók a hajókról közvetlenül kerülnek a tengerbe. Más műanyag tárgyak, például vödrök, palackok, polisztirol és műanyag zacskók a szárazföldről érkeztek. A tudományos tanulmány azt is kimutatta, hogy az óceánban található műanyaghulladék nagyrészt öt milliméternél kisebb méretű apró darabokból áll. A szakértők ezt mikroműanyagnak nevezik. Ezek az apró műanyag részecskék akkor keletkeznek, amikor a nagyobb műanyag tárgyak lassan felaprózódnak. Az ipar azonban kis méretű műanyaggranulátumokat is gyárt, amelyekből nagyobb műanyag tárgyak készülnek.

Hogyan kerül a szemét a tengerbe? És természetesen: mi köze van ennek a témának hozzánk, és hogyan járulhatunk hozzá a javuláshoz? Ezekre a kérdésekre adnak választ ennek a fejezetnek a munkafeladatai.





A problémának sokrétű oka van

Az óceán a szemetünk gyűjtőmedencéje. Különböző utakon jut el oda.

A folyókkal:
Ahol a szemetet gondatlanul eldobják, az eső vagy a szél révén a folyókba kerülhet. Ott a hulladék a kisebb folyókból a nagyobbakba kerül, és végül a tengerbe.

A szeméttelepekről:
Világszerte sokan élnek a tenger mellett. Sok országban a hulladékot a tengerhez közeli hulladéklerakókban helyezik el. Itt gyakran fúj erős szél, amely nagy mennyiségű szemetet (különösen műanyag zacskókat és fóliát) hord a tengerbe.

A szállítás során:
Az áruszállítás során sok tengeri hulladék keletkezhet. Például az „MSC Zoe" hajó 2019-ben több mint 300 konténert veszített el az Északi-tengeren, köztük két veszélyes árukonténert is. De a hajókon felhalmozódó szemetet is tiltott módon a tengerbe dobják.

A halászatból:
A halászat során gyakran veszik el a felszerelés. Így kerülnek a tengerbe különösen a hálók. Az eltört hálókat gyakran a tengerbe dobják ahelyett, hogy a kikötőben ártalmatlanítanák. Ezek a sodródó „szellemhálók" aztán még több tengeri élőlényt pusztítanak el.

Katasztrófák miatt:
A pusztító japán szökőár-katasztrófa (2011) során mintegy ötmillió tonna törmeléket mosott a tengerbe a házak, hajók és gyárak maradványaiból. 2012-ben egy 60 méter hosszú japán szellemhajó is partra mosódott Kanadánál.

Az offshore iparból:
Világszerte egyre több gáz- és olajkitermelő platform található közvetlenül a tengerben, a partoknál. A szemetet itt is gondatlanul a tengerbe dobják.

A szennyvízből:
Az olyan ruhákból, mint például a polár, mosáskor mosási ciklusonként több ezer műanyagszál szabadul fel. Az autógumiabroncsok kopása szintén sok műanyagdarabot szabadít fel. Ezek olyan kicsik, hogy a szennyvíztisztító telepeken nem lehet őket teljesen kiszűrni. A világ számos pontján hiányoznak a szennyvíztisztító telepek. Így a mikroműanyag-részecskék a folyókon keresztül az óceánba jutnak.

Másolható sablon

AZ OTTHONI SZEMÉT

Biztos vagyok benne, hogy sokféle műanyagból készült terméket ismertek. Lehetetlen elképzelni a mindennapi életünket ilyen termékek nélkül. Egy európai ember például évente átlagosan több mint 100 kilogramm műanyagot használ el. Ez a világszerte megnövekedett műanyagfogyasztás hatalmas mennyiségű hulladékhoz vezetett. Ellenőrizzétek, mennyi műanyagot használtok és dobtok el naponta:

15. FELADAT:



Műanyaghulladék napló

Vezessetek egy héten át műanyaghulladék naplót. Írjátok fel, hogy személyesen mennyi műanyaghulladékot termeltek naponta. Soroljátok fel az összes műanyag tárgyat,amelyek a szemétben végezték.

Mit vettetek észre? Hasonlítsátok össze az eredményeiteket az osztálytársaidéval, és számítsátok ki az osztályod átlagát.

A műanyag hulladékdarabok átlagos száma:

Most próbáljátok meg egy hétig csökkenteni a műanyaghulladékodat, és számoljátok meg újra.

Mi változott meg? Mit tudtok változtatni a jövőben, hogy tovább csökkentsétek a műanyaghulladékot?

Hét napja	A műanyag hulladékdarabok száma	A műanyag hulladékok típusa	
		1. hét	2. hét
Példa nap	**4**	**4 PET palack, fogkrémes tubus, sajtcsomagolás**	
Hétfő			
Kedd			
Szerda			
Csütörtök			
Péntek			
Szombat			
Vasárnap			

Napló a saját műanyagfelhasználás meghatározásához

16. FELADAT:



Hogyan kerül a szemét a tengerbe?

Készítsetek egy faliújságot, amely bemutatja a szemét útját az óceánba. Vizsgáljátok meg, hogy hová kerül a szemét, és ezt az információt írjátok fel a faliújságra.

Használjatok képeket magazinokból, vagy készítsetek saját vázlatokat a bemutatáshoz.


Termelés világszerte:
359 millió tonna műanyag
2018-ban
Világszerte:
44,8-12,7 millió tonna
műanyag évente
A műanyag koncentrálódik
a nagy óceáni örvényekben
A kagylók, tengerimakkok
és evezőlábú rákok felszívják
a mikroműanyagokat
A műanyag hulladék idegen
(invazív) fajokat és kórokozókat
szállít
200 m
A halak műanyagot
esznek
400 m
700 m
1.000 m
A műanyag mikroműanyagokra
aprózódik, és a szennyező anyagok
felhalmozódnak rajta
Tengeri állatok pusztulnak el a
sodródó halászhálók miatt
1.500 m
A műanyag a tenger mélyére süllyed
3.000 m
SZEMÉT AZ ÓCEÁNBAN
A műanyag lerakódik az üledékekben
Az ábrázolás nem felel meg a tényleges méretviszonyoknak.
11.034 m

Bevezetés

MŰANYAGOK – SOKFÉLE FORMA ÉS FELHASZNÁLÁS

Mindennapi életünkben magától értetődően használunk műanyagokat. Szinte mindenhol találkozunk műanyag termékekkel - csomagolás formájában a szupermarketben, gyermekjátékként, ruhaként vagy az autó műszerfalaként.

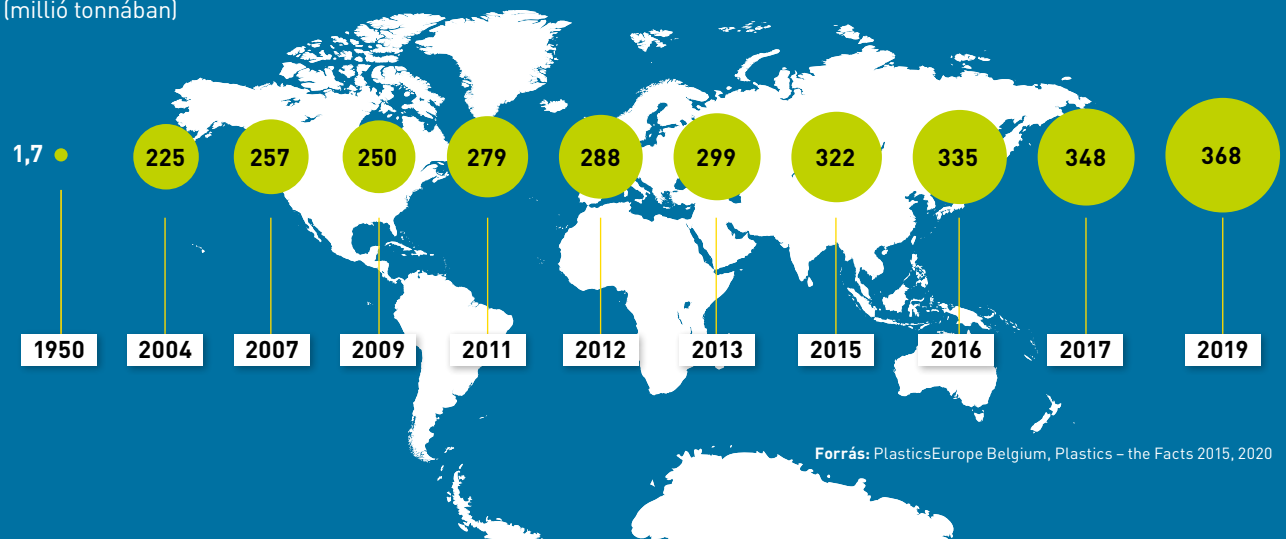
A műanyag használatunkat szinte soha nem kérdőjelezzük meg. A műanyagot szintetikus anyagnak is nevezik – ma már rengeteg különböző tulajdonságú változat létezik. A legtöbb műanyagot kőolajból állítják elő. A műanyagok kisebb hányada megújuló nyersanyagokból készül. A műanyagoknak számos gyakorlati tulajdonsága van. Könnyen alakíthatóak, kemények, rugalmasak, törésállóak, tartósak, és többek között adalékanyagok hozzáadásával szinte tetszés szerint változtathatók. Mivel viszonylag olcsón előállíthatóak, ma már világszerte elterjedtek.

A sikertörténetnek azonban van egy sötét oldala is: a műanyaghulladék globális környezeti problémává vált. Csak 2018-ban majdnem 360 millió tonna műanyagot állítottak elő világszerte. Ebből minden évben hatalmas mennyiség kerül az óceánba. Ha a globális hulladékkezelés nem javul, ez a mennyiség még tovább nőhet.

Mielőtt közelebbről megvizsgálnánk a műanyaghulladék problémáját, érdemes részletesebben megismerni a műanyagok nagy csoportjait és tulajdonságaikat. A műanyagok fontos alapelve, hogy kémiai szerkezetük nagymértékben meghatározza tulajdonságaikat. Hogy ez alatt pontosan mit értünk, azt a fogjuk megvizsgálni a következők során.

A műanyagok nagyjából három csoportba sorolhatók: hőre lágyuló műanyagok, hőre keményedő műanyagok és elasztomerek, bár az elasztomereket nem minden szakértő tekinti műanyagnak. Általánosságban elmondható, hogy a hőre lágyuló műanyagok, a hőre keményedő műanyagok és az elasztomerek fizikailag és kémiailag különböznek egymástól.
Ha adalékanyagokat adnak hozzá, tulajdonságaik még jobban megváltoztathatók. Ilyen például a ftalátok, amelyek lágyítóként szolgálnak, és elősegítik a hőre lágyuló műanyagok formázhatóságát. Egy másik példa az égésgátlók, amelyek megakadályozzák, hogy a műanyag könnyen égjen. Ezen adalékanyagok némelyike mérgező az emberekre és az állatokra, és felszívódhat a szervezetbe. Például az adalékanyagok kioldódhatnak a játékokból, amikor a kisgyermekek a szájukba veszik. Ezután a nyállal együtt bejutnak a szervezetbe. Az is lehetséges, hogy a műanyag csomagolásból származó élelmiszerekkel vagy italokkal káros adalékanyagok kerülnek a szervezetbe.

Műanyagtermelés világszerte
(millió tonnában)



Forrás: PlasticsEurope Belgium, Plastics – the Facts 2015, 2020

Másolható sablon

A MŰANYAGOK TULAJDONSÁGAI

17. FELADAT:



Miből készült a műanyag

Hívjatok segítségül egy kémia tankönyvet, vagy kutassatok az interneten.

1. Keressetek az interneten a műanyagokkal kapcsolatos információkat a következő kérdések megválaszolásához: Melyik évben fejlesztették ki az első műanyagot? Mi volt az oka a műanyagok kifejlesztésének?

2. Hozzatok magatokkal három hétköznapi műanyag tárgyat, amelyeket az órán közelebbről meg fogtok vizsgálni. Válasszátok ki azokat a tárgyakat, amelyekre már nincs szükségetek, vagy amelyeket az iskolába menet találtatok, pl. műanyaghulladékot. Határozzátok meg a tárgyaknál a műanyag típusát, és írjátok be az eredményt a táblázatba.

Műanyag típusa	Rövidítés	Újrahasznosítási szám	A tárgy jellege (a csoportomból)
Polietilén tereftalát			
Polietilén Nagy sűrűségű			
Polivinilklorid			
Polisztirol			
Polipropilén			
Egyéb			

Vegyetek fel más tárgyakat is az osztálytársaitoktól a táblázatotokba. Találtok olyan információkat, amelyek elárulnak valamit a műanyag típusáról? Tájékozódjatok a műanyagok újrahasznosítási számairól, derítsétek ki, hogyan kellene helyesen kezelni a műanyagok hulladékokat, és mi történik velük utána.

3. Végezzétek el a következő kísérletet a rendelkezésre álló mintákkal.

KÍSÉRLET:

Műanyagok tulajdonságai

Anyagok:
- 2 kristályosító edény (300 ml)
- 4 főzőpohár (50 ml)
- Műanyag minták
- Karton, növényi, gyapjú zokni stb. minták.
- Tégelyfogó, Bunsen-égő

Vegyszerek:
- Friss víz
- Butil-acetát/aceton (az aceton nem ajánlott a szülőképes korúakkal való munkavégzéshez!)
- Etanol
- Sós víz
- Ecet (20–25 százalékos esetsav)

A kísérlet menete:

1. Gondolkodjatok el egy olyan módszeren, amellyel a különböző minták mechanikai tulajdonságait (törőszilárdság, szakítószilárdság, rugalmasság, keménység) vizsgálható. Írjátok fel észrevételeiteket a **48. oldalon** található táblázatba.

2. Vizsgáljátok meg a különböző műanyagminták úszási tulajdonságait édesvízben és tömény sóoldatban, és írjátok le az eredményeiteket. Ne feledd, hogy hasonló formákat és térfogatokat teszteljetek, hogy össze tudjátok hasonlítani a mintákat egymással. Ehhez vágjatok, egyforma méretű darabokat a mintákból.

3. **Figyelem:** Ezt a vizsgálatot egy elszívó alatt kell elvégezni. Töltsetek butil-acetátot/acetont az egyik főzőpohárba, 20 ml etanolt a második főzőpohárba és 20 ml ecetsavat a harmadik főzőpohárba. Most vizsgáljátok a műanyag minták oldhatósági viselkedését úgy, hogy kis mintadarabokat helyeztek a különböző oldószerekbe. Írjátok le az eredményeiteket.

4. **Figyelem:** Ezt a vizsgálatot egy elszívó alatt kell elvégezni. Végezzétek el az égési próbát a műanyag tárgyakkal úgy, hogy a minta egy kis darabját (ötforintos érme nagyságú) tégelyfogóval az égő lángjába tartjátok. A megfigyeléseket írjátok be a **48. oldalon** található táblázatba. Hasonlítsátok össze a megfigyeléseiteket karton-, növényi és gyapjúzoknik mintáival.

Műanyag (rövidítve)	Mechanikai tulajdonságok	Gyúlékonyság	A műanyagok ellenállása különböző oldószerekben			A műanyagok lebegő viselkedése	
			Etanol	Ecet eszszencia	Butilacetát/Aceton	Friss víz	Sós víz

MŰANYAG ÖSSZETÉTELE

A különböző műanyagok három nagy csoportba sorolhatók, amelyek tulajdonságaikban különböznek egymástól: a hőre lágyuló műanyagok, a hőre keményedő műanyagok és az elasztomerek.

A hőre lágyuló műanyagok melegítéskor lassan lágyulnak, és szilárdból sűrűn folyó állapotba kerülnek. Ezt a viszkózus masszát ezután újra fel lehet dolgozni és újra formába lehet önteni. Ez a tulajdonság a hőre lágyuló műanyagokat alkotó hosszú lineáris láncoknak köszönhető. A láncok nem, vagy csak kevés láncszemmel kapcsolódnak egymáshoz. A hőre keményedő műanyagok viszont nem lágyulnak meg, ha lassan melegítik őket. Alacsony hőmérsékleten stabilak és megőrzik alakjukat. Csak magas hőmérsékleten következik be változás; a műanyag elszenesedik. A hőre lágyuló műanyagokhoz hasonló újraolvasztásuk nem lehetséges. A hőre keményedő anyagok molekulaláncai erősen összekapcsolódnak, így a keletkező hálózat egyetlen molekulának tűnik. Az elasztomerek ezzel szemben olyan műanyagok, amelyek szivacsként összenyomhatók, majd visszanyerik alakjukat. Hosszú molekulaláncaik a hőre keményedő anyagokhoz hasonlóan térhálósodnak, de a kötések között széles hálót alkotnak. Ha a hőmérséklet túl magas vagy a feszültség túl nagy, a láncok tönkremennek.

A műanyagok mindhárom csoportjában közös, hogy hosszú molekulaláncuknak köszönhetően nagyon tartósak, ezért nem vagy alig bomlanak le.

18. FELADAT:



A műanyag modellt áll

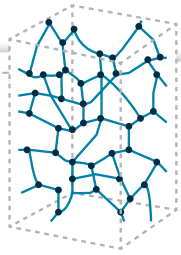
Olvassátok el a különböző műanyagcsoportok kémiai szerkezetéről szóló tájékoztató szöveget, és rendeljétek a következő oldalon található ábrák egyikét a három típushoz.

Írjátok le a műanyagok kémiai felépítését és adjátok hozzá a tájékoztató szövegből a tulajdonságokat. Írjátok a szöveget a mezőkbe.

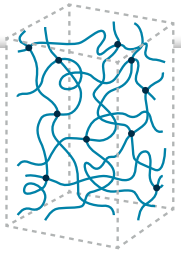
Építsétek meg a három műanyag típus egyikét háromdimenziós modellként. Ehhez használhattok háztartási vagy kézműves anyagokat.

Figyelem: Mindhárom műanyagtípussal legalább egyszer kell foglalkozni az osztályban. Mutassátok be modelljeiteket az osztálynak. Ezután gondoljátok végig, hogy az egyes műanyagtípusok milyen tulajdonságait reprezentálja a modell. Hol van a modelljeitek határa? Milyen módon nem tükrözhetik a valóságot?

Rendeljetek hozzá egy műanyagtípust mindegyik ábrához, és írjátok le a tulajdonságokat. Mondjatok egy-egy példaterméket mindegyik műanyagtípusra.







MŰANYAG ÉS TENGER

Ma a tudósok azt kutatják, hogyan viselkedik a műanyaghulladék a tengervízben. Ez a tudás szükséges ahhoz, hogy megtudjuk, milyen károkat okoz a műanyaghulladék az óceánban.

Fontos kérdés, hogy a műanyaghulladékot hogyan szállítják és hogyan terjed. A műanyaghulladék viselkedésének tisztázását célzó számos kísérletet kezdetben laboratóriumban végzik. A műanyag típusa mellett a műanyag alakja is fontos. Mert ettől függ, hogy a tárgy a víz felszínén lebeg, a vízoszlopban lebeg, vagy a tengerfenékre süllyed.

19. FELADAT:



Úszó műanyag

Gyűjtsetek felkészülésként három darab műanyag szemetet. Válasszátok ki azt a három műanyag tárgyat, amelyet otthon a leggyakrabban találtok a szemetesben vagy az újrahasznosító kukában. Fogalmazzatok meg olyan megfontolásokat, amelyektől a műanyag lebegő viselkedése függhet.

Fejlesszetek ki egy kísérletsorozatot e tulajdonság tesztelésére.
Vizsgálhattok egész műanyag tárgyakat, vagy kivághattok kis próba darabokat. Ha nincs ötletetek, akkor ellenőrizhetitek az alábbi kérdést az alatta levő változatokkal:

Milyen tárgyak úsznak a vízben, és hogyan viselkednek benne?

- zárt palack (kupakkal) és nyitott palack (kupak nélkül)
- zárt, teli palack
- különböző térfogatú palackok (pl. 250 ml, 500 ml és 1000 ml)
- palack, amelyen pl. tengerimakkok telepedtek meg (a megtelepedés modellként utánozható, pl. gyurmával)
- Különböző típusú műanyagból készült palackok (pl. italos és samponos palack)

Végezzétek el a kísérleteket más műanyag termékekkel, pl. műanyag zacskókkal vagy joghurtos poharakkal. Készítsetek kísérleti jegyzőkönyvet a kísérletsorozathoz.

Bevezetés

NYOMOZÁS AZ ÓCEÁNBAN – HOL TALÁLHATÓ A MŰANYAGHULLADÉK?



Hatalmas mennyiségű szemét kering az óceáni áramlatokban. Sok műanyagdarab több ezer kilométert sodródik a tengeren, mielőtt egy örvényáramlás középpontjába kerül.

Az óceánban található hulladék mennyisége folyamatosan növekszik. Bár a műanyaghulladék lassan kisebb darabokra bomlik, még mindig nem tudni, hogy teljesen lebomlik-e, és ha igen, mikor. Ezt jelenleg vizsgálják.

Globális óceáni áramlatok és szemétörvények

Az óceánban sok áramlat van. Néhány ilyen áramlat hatalmas, több száz kilométeres örvényeket alkot. A szemét is összegyűlik ezekben a keringő víztömegekben. 1997-ben kutatók felfedezték, hogy a Csendes-óceán északi részén, Ázsia és Észak-Amerika között különösen nagy műanyagörvény van: a Csendes-óceáni műanyag- vagy szemétörvény (a jelenlegi örvényeken kívül más régiókban is nagy koncentrációjú a műanyaghulladék, például a Földközi-tengerben).

Egyre több műanyag darab koncentrálódik ezeken a tengeri területeken. A műanyagok jellegétől függően a darabok a tengerfenékre süllyednek vagy lebegnek a vízben. A lebegő műanyagok közül sok már évtizedes lehet, és apró organizmusok, például tengerimakkok vagy kagylók, akár baktériumok is megtelepedhetnek bennük. Például a portugál partokon megtalálhatók a Kaliforniából származó műanyag szalagok, amelyeket a homárkarmok összetartására használnak. Az óceáni áramlatok újra és újra „magukkal rántják" a műanyagot és lakóit az idegen ökoszisztémákba. Ez komoly veszélyt jelenthet az élőhelyre, mivel lehetséges, hogy a betelepített élőlények elszaporodnak az új területeken, és így kiszorítják az őshonos fajokat. Ez megzavarhatja a meglévő táplálékhálózatokat. Az ilyen „behurcolt" fajokat invazív fajoknak is nevezik.

TÁJÉKOZTATÓ NÉGYZET

A Csendes-óceán legnagyobb műanyag-koncentrációjú régióiban minden kilogramm planktonra hat kilogramm műanyaghulladék jut.



A műanyaghulladék hatása a tengeri élővilágra

A tárgyak alkatrészek veszélyeztethetik az állatokat: a fókák és más állatok például szakadt hálókba, úgynevezett szellemhálókba akadnak, megsérülnek, és már nem tudnak úszni. Legtöbbször megfulladnak.

A probléma az, hogy sok állat összetéveszti a műanyagot a táplálékkal. A tengeri madarak, amelyek életük nagy részét a tengeren töltik, a víz felszínén úszó műanyagot fogyasztják. Ilyenkor tele van a gyomruk, de nem tudják megemészteni a műanyagot. Így az állatok éhen halnak. Eközben Ázsiából is érkeztek jelentések arról, hogy tengeri emlősöket találtak holtan, egyes esetekben több mint 1000 műanyagdarabbal a gyomrukban.

Az óceánban a műanyaghulladék erős erőknek van kitéve. A hullámok ereje, az áramlatok és a napsugárzás hatására az anyag egyre kisebb és kisebb darabokra törik. A műanyag nem tűnik el, csak alig látható a szemünk számára. A szakértők méretük alapján kategóriákba sorolják az apró műanyagdarabokat (lásd még a következő oldalon): az öt milliméternél kisebb műanyagdarabokat mikroműanyagoknak nevezik.

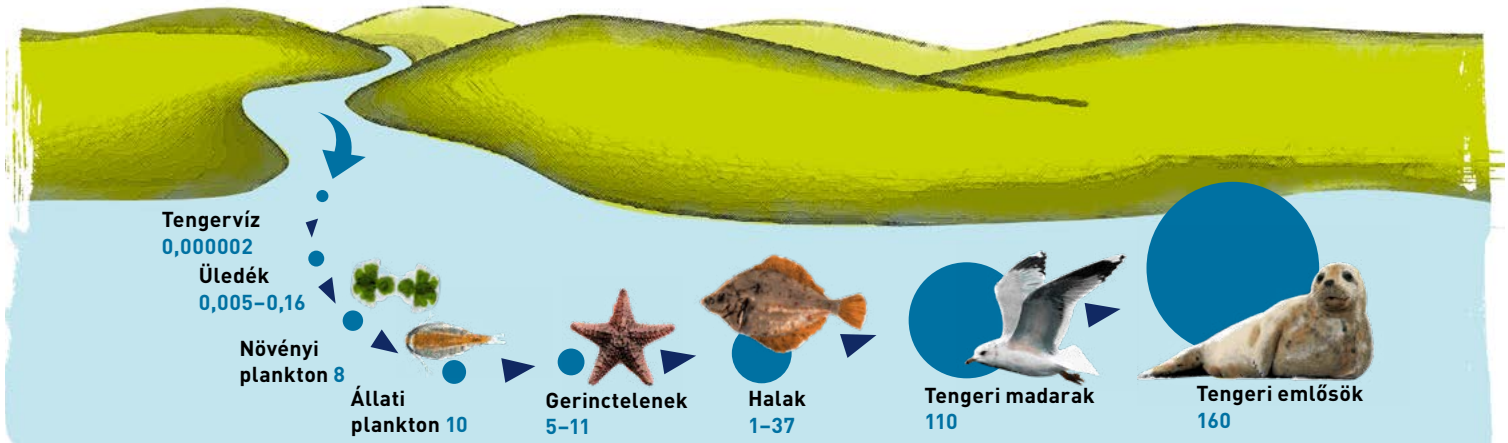
Mindent, ami ennél nagyobb, makroműanyagnak nevezünk. A mikroműanyagok nem csak akkor keletkeznek, amikor a lebegő műanyagrészek lebomlanak (másodlagos mikroműanyagok). Az iparban is használják. A műanyag tárgyak, pl. palackok, apró mikroműanyag-granulátumokból készülnek. Az egyes kozmetikai és ápolószerekhez műanyag gyöngyöket is adnak, amelyeknek például a tisztító hatást kell javítaniuk. Ezenkívül a homokfúvás során néha műanyag gyöngyöket (elsődleges mikroműanyagokat) is használnak.

A legújabb kutatások szerint a mikroműanyagok legnagyobb forrása az autógumik kopása. Ez összekeveredik az útszeméttel, és műanyagot tartalmazó apró részecskéket képez. A mikroműanyagok számos állatra veszélyt jelentenek. A vizet szűrő állatok, például a kagylók, különösen érintettek. Ők a plankton részecskék vízből való kiszűréséből élnek. Eközben mikroműanyagokat szívnak magukba. Egy része kiválasztódik, de néhány részecske a szervezetben lerakódik, és így bekerül a táplálékhálózatba. Egy másik probléma: a tengervíz számos olyan környezetben tartósan megmaradó szerves szennyező anyagot (POP) tartalmaz, amelyek a folyókon és a partokon keresztül kerülnek a tengerbe. A hasonló kémiai tulajdonságok miatt a szennyező anyagok a mikroműanyagok felületéhez tapadnak.

A mikroműanyagok így szennyezőanyag-szállítókká válnak. Ha a részecskéket a planktonevők, például a kagylók, megeszik, a szennyező anyagok bejuthatnak a szövetekbe. A legtöbb POP a zsírszövetben rakódik le. Egyrészt a mérgező anyagok közvetlenül károsíthatják az állatot, mert hatással vannak a hormonrendszerre vagy rákkeltőek. Másodszor, a plankton elfogyasztása a táplálékhálózatba való belépést jelenti. Miután a szennyeződéseket a kezdeti fogyasztó lenyelte, a szennyeződések a táplálékhálózat egyik fogyasztói szakaszából a másikba kerülnek. A folyamat során szakaszról szakaszra felhalmozódnak (bioamplikáció).

A mérgező szerves anyagok bioamplifikációja a tengeri táplálékhálózatban

A bioamplikáció egy anyag koncentrációjának megnövekedését jelenti táplálékhálózatban. Példa: a tengeri madarak olyan halakat fogyasztanak, amelyek alacsony nehézfém-koncentrációval szennyezettek. A nehézfémek felhalmozódnak a tengeri madarak szövetében, a koncentráció ilyenkor már magasabb, mint a halszövetben.



PCB-tartalom milligramm/liter vagy zsírkilogrammonként
Forrás: World Ocean Review 1, Maribus, 2010, 83. o.

Másolható sablon

NYOMOZÁS AZ ÓCEÁNBAN – HOL TALÁLHATÓ A MŰANYAGHULLADÉK?

A műanyaghulladék-szennyezés az elmúlt években tömegesen nőtt. A következmények már most is jól megfigyelhetők. Hogy mit jelent ez a szennyezés a vízben élő állatok számára, az jól látható a fotókon.



20. FELADAT:

Veszélyben a tenger

Nézzétek meg alaposan a képeket, és derítsétek ki, milyen veszélyt jelent a műanyaghulladék az élőlényekre.

MAKRO, MIKRO VAGY NANO?

A műanyag nem tűnhet el csak úgy. A műanyag tárgyak azonban kisebbé válhatnak. A hullámok és áramlatok (mechanikai erők), valamint a napsugárzás hatására a nagy műanyagdarabok egyre kisebb darabokra törnek. Ezeket a vízben található apró műanyagdarabokat mikroműanyagoknak nevezzük, mivel némelyikük mikroszkopikus méretű. Ez nem jelenti azt, hogy a műanyag eltűnt, csak alig látható az emberi szem számára.

A mikroműanyagok öt milliméternél kisebb műanyagdarabok. A tudósok megkülönböztetik a nagyméretű mikroműanyagokat (5 mm és 1 mm között) a kisméretűektől (1 mm és 1 µm között). A nanoműanyagok még ennél is sokkal kisebbek (< 1 µm). Itt a kutatás még gyerekcipőben jár. Az öt milliméternél nagyobb darabokat makroműanyagnak nevezzük. Megkülönböztetünk továbbá elsődleges mikroműanyagokat, azaz olyan mikroműanyagokat, amelyek már mikroműanyagként (pelletek, granulátumok, „mikrogyöngyök") keletkeztek, és másodlagos mikroműanyagokat (törött makroműanyagok, töredékek).

21. FELADAT:



Mint homok a tengerben

KÍSÉRLET: Az üledék és homokminták vizsgálata, (nagyobb) mikroműanyag keresése

Anyag:

- Petri-csészék
- Üledék- vagy homokmintákat tartalmazó tartály (folyóparti vagy tóparti üledékminták vagy játszótéri homok alkalmasak erre a célra)
- Csapvíz
- Két szemlencsés látcső vagy nagyító
- Lekváros üvegek
- Só

A kísérlet menete:

1. Tegyetek egy kis üledéket egy Petri-csészébe egy kanállal. Címkézzétek fel a mintát vízálló tollal. Ezután nézzétek meg a mintát távcsővel vagy nagyítóval. Felismeritek a nagyobb mikroműanyag-részecskéket? Jegyezzétek fel a megfigyeléseteket.

2. Tegyetek egy kis üledéket egy lekvárosüvegbe egy kanállal. Töltsétek meg a lekváros üveget egyharmadig csapvízzel, és rázzátok fel erőteljesen a mintát. A fennmaradt részből tegyetek egy keveset egy Petri-csészébe, és nézzétek meg binokulárral vagy nagyítóval. Jegyezzétek fel a megfigyeléseteket.

3. Most egy kanál segítségével adjatok sót a lekváros üvegbe, és rázzátok össze újra. Tegyétek a fennmaradó részt egy másik Petri-csészébe, és azt is nézze meg a távcső alatt vagy nagyítóval. Felismeritek már a nagyobb mikroműanyagokat?Jegyezzétek fel a megfigyeléseteket.

Magyarázzátok el, miért jelentenek veszélyt a mikroműanyagok a tengerparton, és gondolkodjatok el azon, hogyan lehetne a homokból eltüntetni a mikroműanyagot. Ha már eljutottatok egy megoldáshoz, gondolkodjatok rajta tovább úgy, hogy megvizsgáljátok az ötlet pénzügyi megvalósíthatóságát. **Milyen következtetésre jutottatok?**

	Származási minta	Víz nélkül	Csapvízzel	Koncentrált sóoldattal
1 minta				
2 minta				
3 minta				

Megjegyzések a tanárok számára

15. feladat: könnyű, 5 perc naponta, kiértékelés 45 perc
16. feladat: közepes, 55 perc
17. feladat: közepes, 45 perc
18. feladat: közepes, 30 perc
19. feladat: közepes, 30 perc
20. feladat: közepes, 20 perc
21. feladat: közepes, 30 perc

15. feladat elvégezhető heti feladatként. Az eredmények összehasonlításakor meg kell vitatni, hogyan lehet meghatározni az átlagértékeket, és milyen jelentőségük van a tudományos kutatás szempontjából. Itt lehet foglalkozni a nagy adathalmaz fontosságával, amely elsimítja az esetleges kiugrásokat. Ha például egy születésnapi parti a hulladéknapló hetére esik, akkor azon a napon lényegesen több hulladék keletkezik, mint a szokásos napokon. A feladat annak szemléltetése, hogy mennyi hulladék keletkezik. Ezen a ponton az ember elgondolkodhat saját tettein. Nyilvánvalóvá válik, hogy milyen nehéz megváltoztatni a cselekedeteinket.

Érdemes először a **14. feladatot** elvégezni „A felhasználástól a szennyezésig" című fejezetből, mielőtt a jelen fejezet **16. feladatával** foglalkoznánk. A tanulók számára a szemetes strandokról készült képek jelentik az első találkozást a tengeri hulladék problémájával, ami azonnal felveti az okok kutatásának kérdését. A szemét tengerbe kerülésének különböző módjait a fiatalok kreatív módon, faliújság formájában mutatják be. Ez a projektfázis során a szobában maradhat, és újra és újra a fókuszba kerülhet.

A **17. feladatban** a tanulók megtanulják, hogy milyen műanyagokkal találkozunk a mindennapi életben és milyen mértékben. Ez a felismerés fontos, amikor a hulladék újrahasznosításáról van szó. Műanyaghulladékunk nagy része beolvasztható, és így Termikus módon újrahasznosítható. Ebből adódik a megfelelő hulladékkezelés szükségessége. Az ezt követő, a műanyagok tulajdonságaira vonatkozó kísérlet egyrészt arról ad információt, hogy a műanyagok miért csak nagyon lassan bomlanak le, másrészt arról, hogy a különböző műanyagok hogyan viselkednek a tengervízben.
Figyelem: Ehhez a kísérlethez szükség van egy elszívóra a különböző oldószerek használata miatt. A kísérlethez különösen alkalmas anyagok a hungarocell (polisztirol), a harisnyanadrág (poliamid), a horgászzsinór (nejlon), a joghurtos poharak (polisztirol) és a műanyag palackok (polietilén-tereftalát).

A **18. feladatban** a műanyagok szerkezetével foglalkozunk. Ehhez először el kell olvasni a tájékoztató szöveget. Az információkat ezután három modellhez rendeljük. A modellépítés segítségével megismerhetők a hőre lágyuló műanyagok, hőre keményedő műanyagok és elasztomerek jellemző tulajdonságai.

A **19. feladat** bemutatja a tanulóknak, mi történik a különböző típusú műanyagokkal, amikor a folyóba vagy az óceánba kerülnek. Egyes műanyagok nehezebbek, mint a víz, és elsüllyednek, más műanyagokon pedig különböző élőlények telepednek meg, és a fenékre süllyedhetnek. Más műanyag tárgyak, például a műanyag palackok a folyókon keresztül az óceánba úsznak. Itt a mechanikai igénybevétel és a napsugárzás hatására végül mikroműanyagokra esnek szét, majd elsüllyednek.

A **20. feladat** az első olyan feladat, amely a műanyagok helytelen hulladékkezelésének környezeti következményeivel foglalkozik. Az élőlényekre és a műanyaghulladék okozta veszélyekre összpontosít. A képeknek meg kell mutatniuk a tanulóknak ezeket a következményeket, és így ábrázolniuk kell a veszélyek összetettségét: az élőlények beleakadnak a műanyaghulladékba, a tengeri állatok szemetet esznek, a műanyagon baktériumok és algák nőnek, amelyek károsak lehetnek az egészségre.

A **21. feladat** szintén egy gyakorlati kísérlet a különböző minták mikroműanyag-tartalmának meghatározására. A tanulók nagyítóval vagy szabad szemmel is azonosíthatják a műanyagot (ha van, ajánlott a binokulár). Egyes műanyagok nem úsznak a csapvízben. A só hozzáadása növeli a víz sűrűségét. A műanyagok lebegő viselkedése miatt a sós víznél kisebb sűrűségű műanyagdarabok ekkor a felszínre kerülnek. A műanyagokat ilyenkor már könnyebb felismerni. Ha további segítségre van szükség a mikroműanyagok és más apró részecskék megkülönböztetéséhez, található egy útmutató a **Plastic Pirates – Go Europe!** kampányfüzetben. (C csoport oldalai).



4. FEJEZET

ÉS MOST JÖSSZ TE

Bevezetés

A SEGÍTSÉGEDRE VAN SZÜKSÉG

Mi emberek ősidők óta használjuk a folyókat és az óceánt. Ugyanakkor félünk a viharhullámoktól vagy a szökőártól. Az óceán veszélyt jelenthet ránk, de mi is veszélyt jelentünk az óceánra: szennyezzük és kizsákmányoljuk.

Az óceánok állapotáról szóló számos rossz hír mellett ma már pozitív példák is vannak arra, hogyan lehet összeegyeztetni a tengerek védelmét és fenntartható használatát. Ezek közé tartozik például a Nemzetközi Tengerészeti Szervezet (IMO) döntése a hajók kipufogógázaira vonatkozó szennyezőanyag-határértékek szigorításáról.

Az 1986-ban életbe lépett úgynevezett bálnavadászati moratórium (=stop-megállapodás) szintén sikernek számít. Szinte minden országban hozzájárult a nagy bálnák vadászatának megszüntetéséhez. Ennek eredményeképpen jelentősen csökkent a leölt állatok száma.

Egy másik pozitív példa az Antarktisz feletti ózonlyuk eltűnése. Csak néhány évtizeddel ezelőtt az emberek különböző termékekhez olyan gázokat használtak, amelyek elpusztítják az úgynevezett ózonréteget. A Föld légkörében magasan elhelyezkedő ózonréteg (légköri burkolat) megszűri a napfényből származó nagy energiájú sugárzást (ultraibolya sugárzás), amely károsítja a bőrt és a szemet, és súlyos leégést és bőrrákot okozhat. A gázok lyukat ütöttek az ózonrétegen, különösen az Antarktisz felett, így a sugárzás szinte akadálytalanul áthatolhatott. Akkoriban az emberek attól tartottak, hogy az ózonlyuk tovább fog terjedni. Az ózonréteg védelmének mérföldköve volt az 1987-es Montreali Jegyzőkönyv, amelyben az iparosodott országok kinyilvánították szándékukat, hogy leállítják az ózonréteget lebontó gázok, például a CFC-k gyártását. A szakértők feltételezik, hogy az ózonrétegben keletkezett lyuk a vártnál gyorsabban záródik. Emellett 2016-ban 195 ország elfogadta a párizsi éghajlatvédelmi megállapodást, amelynek célja, hogy a Föld átlagos felmelegedését 2 °C alatt tartsa (az iparosodás előtti hőmérséklethez képest). És még egy jó hír: 2017-ben döntöttek a világ eddigi legnagyobb tengeri védett területéről. Ez a Cook-szigeteken található a Csendes-óceán déli részén. A hajók kipufogógázaira vonatkozó szennyezőanyag-határértékek, a bálnavadászati moratórium, az ózonréteg védelme és a legnagyobb tengeri védett terület példái a világméretű megállapodásoknak.

A folyókba, tengerekbe és óceánokba kerülő műanyaghulladék kérdése szintén globális probléma. A műanyaghulladék elleni küzdelmet ezért nem szabad elhalasztani. Egyes országokban már törvényeket is hoztak erre vonatkozóan: az Egyesült Államokban például betiltották a mikroműanyagok használatát bizonyos kozmetikai termékekben. A műanyag zacskókat több országban is betiltották, például Kenyában, ahol a gyártást, forgalmazást és használatot is betiltották és büntetik. Az Európai Bizottság 2018-ban törvényt hozott az egyszer használatos műanyag cikkek ellen, amely 2021-től lépett életbe. Ennek eredményeképpen számos terméket (pl. műanyag evőeszközöket és műanyag nyelű vattapálcikákat) be kell tiltani, más termékeket pedig át kell tervezni.

De a törvény nem minden, minden egyes ember cselekedete is fontos. Ehhez nem kell sok minden. Alapvetően csak egy kicsit meg kell változtatnunk a napi rutinunkat és szokásainkat. De ez sokak számára nehéznek tűnik. Néhányan azt állítják, hogy egyedül nem sokat érhetsz el. De ez tévedés, mert ki mondta, hogy egyedül kell megváltoztatnod a szokásaidat? Különösen a fiatalok számára könnyű megváltoztatni a szokásaikat, és segíteni a nagyobb közösség figyelmét felhívni, felgyorsítva ezzel a tisztább bolygóra való átállást. A „Gondolkodj globálisan és cselekedj lokálisan" fontos alapelv a környezeti veszélyek megoldásához.

A következő fejezet azt mutatja be, mit tehetnek a fiatalok az óceánok műanyaghulladékkal való szennyezése ellen.

TÁJÉKOZTATÓ NÉGYZET

A felelősségvállalás más szereplők bevonását is jelenti, pl. a politika vagy a gazdaság, nem azért, hogy felmentse őket a felelősségük alól, hanem felhívni a figyelmüket, hogy maguk is aktívak legyenek.

Másolható sablon

MIT TEHETEK ÉN?

Mi emberek ősidők óta használjuk a folyókat és az óceánt. Ezek az élőhelyek számos javakkal és „ökoszisztéma-szolgáltatással" látnak el bennünket. De ahelyett, hogy gondosan bánnánk velük, inkább szennyezzük és kizsákmányoljuk őket. Szerencsére azonban egyre több olyan aktív ember és szervezet van, akik kiállnak a Föld védelméért. A környezet védelmének számos módja van: minden ember megváltoztathatja a mindennapi életben tanúsított viselkedését, és tájékoztathatja környezetét. Természetesen az is fontos, hogy a változásokat politikai szinten hajtsák végre. Sok országban például szigorú környezetvédelmi törvényeket hoztak. Ezek többek között arra kötelezik az ipari vállalatokat, hogy tartsák tisztán a környezetet, és például tisztítsák meg a szennyvizet. Néha azonban több évbe telik, amíg új környezetvédelmi szabályok születnek, mert kompromisszumokat kell kötni.

22. FELADAT:

Jó példával járj elöl – 1. rész

Gyűjtsetek információt az itt felsorolt pozitív példákhoz, ahol a globális óceánvédelem és a cselekvés megváltoztatása az óceán állapotának javulásához vezetett. A kutatáshoz használhatjátok az internetet.

A példák a következők:
- A hajókra vonatkozó szennyezőanyag-határértékek
- Bálnavadászati moratórium
- Ózonlyuk az Antarktisz felett
- Védett tengeri terület az Antarktiszon

Kereshettek saját példát is, ahol nemzetközi megállapodások védik a folyókat és az óceánt.

Kutatási szakasz:
- Keressetek az óceán vagy a folyók védelméről szóló megállapodással kapcsolatos információkat. Ki hívta életre a megállapodást? Mely országok vesznek részt benne? Meddig érvényes a megállapodás?
- Mutassátok be a problémát, amelynek leküzdésére hivatott.
- Mutassátok be a megállapodás előnyeit és hátrányait. Sikeres volt a törvény vagy a megállapodás? Mi változott ennek következtében? Voltak akadályok? Voltak különböző érdekcsoportok?

Interjúfázis:
Kérdezzétek meg a többi csoportot az általuk talált megállapodásokról. Először is készítsetek hozzá egy kérdőívet. A kutatási szakaszban feltett kérdések segítik levezetni az interjú.

23. FELADAT:

Jó példával járj elöl – 2. rész

Keressetek pozitív példákat, ahol egyének vagy kis csoportok tettek vagy tesznek valamit a tengerek védelméért. Keressetek olyan példákat, amelyeknek nincs globális hatásuk, de talán az iskolátokban, klubotokban, városotokban vagy régióban megvalósulhatnak. A kutatáshoz használhatjátok az internetet. Mutassátok be a projektet, valamint annak előnyeit és hátrányait egy poszteren, majd végezzen „galéria bejárást".

Értékeljétek a bemutatott projekteket a következő szempontok szerint:
- Valóban hozzájárulhat-e a projekt az óceánok védelméhez?
- A projekt egyszeri akció vagy hosszú távú?

Indokoljátok meg az értékelést. Válasszatok ki egy másik példát és értékeljétek azt a projekt társadalmi, környezeti és gazdasági szempontjainak vizsgálatával.

Bevezetés

A KÖRNYEZETVÉDELEMNEK SOK ARCA VAN

Számos projekt és szervezet, például környezetvédelmi egyesület dolgozik ma a tengerek és az óceán védelmén. Ezek a tevékenységek a változás alapját képezik, és ezért nélkülözhetetlenek. A nagyszabású változások mindenekelőtt akkor lehetségesek, ha a politikusok törvényeket hoznak a környezet védelmére. Az Egyesült Nemzetek Szervezete a legmagasabb politikai testület, amellyel világszerte politikai célokat lehet elérni és változásokat lehet kikényszeríteni.

Mi az Egyesült Nemzetek Szervezete és mivel foglalkoznak?

Az Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ) egy világméretű szervezet, amelyhez 193 állam csatlakozott. Az ENSZ tagjai közös célokat tűznek ki. A legfontosabb feladat a világbéke és az emberi jogok biztosítása. 2001-ben az Egyesült Nemzetek Szervezete Nobel-békedíjat kapott a jobb világ iránti elkötelezettségéért.

Az ENSZ fenntartható fejlődési céljai

2000-ben egy New York-i ülésükön az ENSZ tagjai nyolc fő célt tűztek ki a világ jobbá tételére. Két fontos cél volt a szegénység és az éhezés elleni globális küzdelem 2015-ig. E célok közül néhány már megvalósult, mások még nem. Az ENSZ ezért 2015 szeptemberében ismét megállapodott a közös célokról, amelyeket 2030-ig kell megvalósítani. Nyolc helyett ezúttal 17 célt tűztek ki, az úgynevezett **fenntarthatósági célokat**.

Lehetővé kell tenniük, hogy minden ember méltóságban és békében élhessen, miközben elősegíteni a Föld és lakóinak fenntartható megközelítését. A 13. cél az éghajlatváltozással, a 14. cél pedig az óceánokkal és tengerekkel kapcsolatos (lásd a tájékoztató négyzetet).

Az egyes globális fenntarthatósági célok a világközösség valamennyi államának szólnak, de minden ország maga határozza meg, hogyan kívánja elérni a célokat.

TÁJÉKOZTATÓ NÉGYZET

Az ENSZ 14. fenntartható fejlődési célja az óceánok védelméről:

A 14. cél célja annak biztosítása, hogy az emberek „fenntartható módon használják és őrizzék az óceánokat, tengereket és tengeri erőforrásokat".

Mivel ez a meghatározás nagyon általános, a 14. célt tíz alcélra osztották. Például 2025-ig el kell kerülni és csökkenteni kell a tengerek mindenfajta szennyezését. Ez főként a szárazföldről származó bevitelre, az óceánban úszó hulladékra és a tápanyagbevitelre vonatkozik. Egy másik részcél szerint 2020-ra a part menti és tengeri területek legalább tíz százalékát védeni kell (2022 elején csak körülbelül nyolc százalékuk volt védett).





Forrás: United Nations Sustainable Development Goals

Másolható sablon

A KÖRNYEZETVÉDELEMNEK SOK ARCA VAN

Mindenki tehet valamit. A műanyagfogyasztás csökkentése érdekében az R-szabály alkalmazható. Az R-ek a Rethink (átgondol), Refuse (elutasít), Reduce (csökkent), Reuse (újra felhasznál), Repurpose (újrahasznosít) és Recycle (újrafeldolgoz) szavak rövidítései.

1. RETHINK – ÚJRAGONDOLÁS

Gyakran nem is olyan nehéz megváltoztatni a megszokott viselkedést, mint gondolnánk. Csak ésszerű intézkedéseket kell tervezni és következetesen végrehajtani. Ez a magánéletben éppúgy megtörténhet, mint az üzleti életben, a politikában és a kutatásban. Erre példa lehet a kozmetikai termékekben lévő mikroműanyagok jövőbeli gyártásának leállítása.

2. REFUSE – ELUTASÍTÁS

Az elutasítás azt jelenti, hogy nemet mondasz olyan dolgokra, amelyeket felajánlanak, és amelyekre nincs szükséged. Ilyenek például a reklámbrosúrák vagy a táskák. Gondold csak át az adott helyzetben még egyszer: szükséged van rá, vagy meg tudsz lenni nélküle? Tervezz előre és használj alternatívákat: bevásárlótáska a kézitáskában, evőeszközök a hátizsákban ...

3. REDUCE – CSÖKKENTÉS

Ez arról szól, hogy csökkentsük azokat a dolgokat, amelyekre valójában nincs is szükségünk. Tényleg szükséged van a legújabb okostelefonra vagy új cipőre, még ha van is elég?

Ha most az jut eszetekbe, hogy mindent kidobtok, ami felesleges, akkor az nem a helyes megközelítés. A felesleges tárgyaktól más módon is megszabadulhattok, például ott, ahol még használják őket. Inkább adjátok el, ajándékozzátok el, adományozzátok vagy cseréljétek el a dolgokat.

4. REUSE – ÚJRA FELHASZNÁLÁS

Mielőtt valami újat vásárolnál, inkább használd fel azt, amid már van, és olyan dolgokat vásárolj, amelyeket gyakrabban használhatsz. Ilyen például a többször felhasználható bevásárlótáska. Ha figyelmes vagy a mindennapi életedben, rengeteg eldobható tárgyat találsz, amelyeket hosszú élettartamú alternatívára cserélhetsz.

5. REPURPOSE ÉS REPAIR – FELHASZNÁLÁS ÚJ CÉLRA ÉS JAVÍTÁS

Sok terméket nagyon könnyen át lehet alakítani, azaz valami másra lehet használni. Ez némi gondolkodást és kreativitást igényel. Erre ma már számos példa van (keressetek rá például az upcyclingra az interneten). Ugyanígy javíthatóak az elromlott termékek is, különösen az elektromos cikkek. A legjobb, ha azonnal olyan termékeket vásárolunk amelyek tartósak és könnyen javíthatók, azaz amelyekhez rendelkezésre állnak pótalkatrészek, vagy amelyek moduláris felépítésűek. Egyes városokban úgynevezett javító kávézók is működnek, ahol szakértők segítenek a termékek javításában.

6. RECYCLE – ÚJRAHASZNOSÍTÁS

Az újrahasznosítás során a hulladékok szétválasztása a döntő. De nem minden hulladékanyag hasznosítható újra. Az egyik példa, ahol az újrahasznosítás jól működik, a betétdíjas palackrendszer.

TÁJÉKOZTATÓ NÉGYZET

Nem minden egyszer használatos műanyag rossz! Van értelme bizonyos termékeket műanyagból készíteni, és csak egyszer használni őket. Ide tartoznak pl. a kórházakban található olyan tárgyak, amelyek használat után szennyezettek. Ezek a tárgyak nagyon hasznosak, de gondoskodni kell arról, hogy megfelelően ártalmatlanítsák őket, és ne kerüljenek a környezetbe.

KERÜLD AZ ELDOBHATÓ MŰANYAGOT!

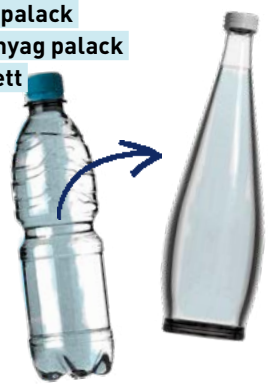
Újrafelhasználható zacskó műanyag zacskó helyett



Uzsonnás doboz műanyag zacskó helyett



Üvegpalack műanyag palack helyett



Minél gyakrabban használsz dolgokat, annál jobb a környezetnek.

24. FELADAT: PROJEKTMUNKA

A műanyagszennyezés átgondolása újra

1. Válasszatok egyet a következő hat projekt témakör közül (1. A kevesebb több, 2. Régiből újat, 3. Így működik az újrahasznosítás, 4. Átgondolni és átalakítani, 5. Ne dobd el, ajándékozd oda, 6. Régen ment ez másképp is), és dolgozzatok rajta az iskolai osztályban vagy akciócsoportban. Alkossatok csoportokat.

2. Mutassátok be az eredményeiteket a többi csoportnak. A bemutatás módját szabadon megválaszthatjátok.



1. PROJEKT: A KEVESEBB TÖBB

Sokunkban él a vágy, hogy tegyünk valamit a folyók, tengerek és strandok szennyezése ellen. Az ehhez vezető legfontosabb lépések a nyersanyagok felhasználásának megváltoztatása és saját fogyasztásunk megváltoztatása. A mai helyzet javítása érdekében fontos a pazarlás elkerülése. Ezenkívül számos eldobható tárgyat is fel lehet váltani újrafelhasználható termékekkel.

Feladatok:

1. Mit tudtok változtatni a mindennapi életben, hogy kevesebb műanyaghulladékot termeljetek? Írjátok le az ötleteket.

2. Gondoljátok át, hogyan tudnátok felhívni a nyilvánosság figyelmét az óceánok műanyaghulladék-szennyezésének problémájára, hogy minél többen tudjanak róla. Milyen akciókat tudtok végrehajtani, amelyek sok embert érintenek? Mit tehetnek a tengerek és az óceánok védelme érdekében azok, akik maguk nem a tenger mellett élnek?

   A következő kérdések segíthetnek:
   - Ki termeli a legtöbb hulladékot a környezetünkben?
   - Ki ne tapasztalta volna már a szemétproblémát?
   - Hogyan tudjuk bemutatni az eredményeket?

3. Valósítsátok meg a projektet, és minden lépést fényképekkel dokumentáljatok.

4. A projekt megvalósítása után válaszoljatok a következő kérdésekre:
   - Mi volt nehéz? Min tudtok javítani?
   - Hogyan biztosíthatjátok, hogy a projekt ne maradjon egyszeri akció, hanem továbbra is fennmaradjon?

2. PROJEKT: RÉGIBŐL ÚJAT

Nem minden termék hasznosítható újra egyformán jól. A műanyagok például gyakran már nem rendelkeznek eredeti minőségükkel, miután beolvadtak. Ennek következtében a nyersanyag értéke csökken. Ezt a folyamatot downcyclingnak is nevezik. A downcycling mellett létezik upcycling is, amelynek során a hulladéktermékek más funkciójú új termékekké alakulnak át. Mindkét eljárás példa arra, hogy a műanyaghulladékot hogyan lehet új célra felhasználni.



Upcycling kopott cipők

Upcycling: A hulladéktermékeket más funkciójú új termékekké alakítják át. A termékek értéke és minősége növekszik. Természetesen ez csak akkor fenntartható, ha más anyagokat helyettesít, és így termékeket és erőforrásokat takarít meg.

Downcycling: Az anyagok újrafelhasználáskor veszítenek eredeti értékükből. A downcycling jól ismert példája a papírhulladék újrahasznosítása, amelynek során a papír újrahasznosított cellulózszálai minden további felhasználással egyre törékenyebbé válnak, és ezért csak korlátozott mértékben használhatók fel. A műanyagok esetében a műanyagok beolvasztása és újraformázása során még sok új nyersanyag és energia felhasználása szükséges ahhoz, hogy az anyagot később újra fel lehessen használni.

Feladatok:

1. Milyen más termékek jutnak eszetekbe upcycling és downcycling célokra? Nézzetek utána az interneten, ha javaslatokra lenne szükségetek.

2. Gyűjtsétek össze azokat a hulladékokat, amelyeket egyébként a mindennapokban kidobnátok. Legyetek kreatívak, és dolgozzatok ki saját termékötletet. Készítsetek tervet, majd készítsétek el a terméket.

3. Indokoljátok, hogy miért érdemes megvásárolni a terméketeket.


Műanyagok újrahasznosítása műanyag granulátummá

3. PROJEKT: ÍGY MŰKÖDIK AZ ÚJRAHASZNOSÍTÁS

A csomagolási hulladék, például az élelmiszerekből származó csomagolási hulladék sok értékes anyagot tartalmaz. Ha a hulladékot nem lehet előre elkerülni, fontos, hogy a hulladék gondosan szétválogatva a kijelölt tárolókba kerüljön. Az újrahasznosító üzemekben a hulladékot szétválogatják és feldolgozzák, hogy az új termékek és csomagolások alapanyagaként újra felhasználható legyen. Az alapanyag-újrahasznosítás során a bonyolult szerkezetű műanyagokat építőelemeikre bontják. Ezeket aztán további kémiai folyamatokhoz, például további műanyagok előállításához lehet felhasználni. Az energetikai hasznosítás során például hulladék elégetésével nyerik az energiát.

Feladatok:

1. Dokumentáljátok és magyarázzátok el, mi történik az otthon keletkező hulladékkal. Figyeljétek meg az egyes hulladéktípusok útját. Talán még egy újrahasznosító vállalatot, egy hulladéklerakót vagy egy hulladékégető üzemet is meglátogathattok. Készítsetek prezentációt fényképekkel.
2. Ismerjétek meg az újrahasznosítási kódot. Mire használják és mit jelent?
3. Milyen különbségek és hasonlóságok vannak a hazátok, egy szomszédos ország és egy fejlődő ország között?



4. PROJEKT: ÁTGONDOLNI ÉS ÁTALAKÍTANI

Mostanra sokat tanultatok a folyók és az óceánok szennyezéséről, és még ötleteket is kaptatok arra, hogyan lehetne jobban csinálni. Most már fontos, hogy elgondolkodjatok azon is, hogy tartósan megváltoztassatok bizonyos dolgokat a környezetetekben. Ennek során mindig jó példával kell elöl járni, és saját magunknak kell végrehajtani a változásokat. Az is fontos, hogy másokkal is megismertessétek a problémákat. A szokásaink újragondolása és megváltoztatása lehet az első nagyszerű lépés.

Feladatok:

1. Ha mikro- vagy makroműanyagokat találtál a környezetben, vagy egyszerűen csak érdekel benneteket a téma: beszéljetek a közeli szennyvíztisztító telep üzemeltetőivel. Tegyétek fel a számotokra fontos kérdéseket.

   Néhány példa a kérdésekre:
   Mire van ehhez szüksége a szennyvíztisztító telepek üzemeltetőinek? Miért nem létezik ez már mindenhol Európában? Miért nem használnak a fogyasztók alternatív termékeket?
2. Beszéljetek az önkormányzat vagy a város közigazgatási hivatalával vagy közrendvédelmi hivatalával is. Mit lehet tenni a lakóhelyeteken, hogy folyóink, és ezáltal az óceán is tisztább legyen? Jut eszetekbe még más kérdés is?
3. Látogassatok el a helyi szupermarketbe, és nézzétek meg, mely termékek vannak szükségtelenül műanyagba csomagolva. Kérdezzétek meg a szupermarket üzemeltetőjét, hogy miért vannak ezek a termékek műanyagba csomagolva, és hogy vannak-e alternatív termékek. Például a szupermarketekben még a biotermékeket is gyakran műanyagba csomagolják. A puszta biobolttokban sok biotermék, például gyümölcs és zöldség gyakran csomagolatlan. Miért van ez így?

   Keressétek meg a vállalatok címét, és kérdezzétek meg, miért választották azt a csomagolást.

5. PROJEKT: NE DOBD EL, AJÁNDÉKOZD ODA

Sok olyan terméket használunk, amelyet nagyon ritkán vagy egyáltalán nem használunk többé. Pedig ezek a dolgok gyakran még mindig jó állapotban vannak, és sokféleképpen felhasználhatók. Ilyenek például az olyan könyvek, amelyeket csak egyszer olvastunk, a ruhák, amelyek már nem jó vagy nem áll jól, vagy az olyan szerszámok vagy konyhai eszközök, amelyeket évente csak egyszer használunk. Az eredmény: haszontalan tárgyakkal teli szekrények vagy dobozok. Ahelyett, hogy kidobnánk őket, elajándékozhatjuk vagy odaadhatjuk egy használtruha-boltnak. Így a termékek és a készítésükbe fektetett erőforrások sem vesznek el – és valaki még örül is neki.

Feladatok:

1. Írjatok fel néhány olyan tárgyat, amely otthon van, és már csak nagyon ritkán vagy egyáltalán nem használjátok. Tudnátok élni ezek nélkül a tárgyak nélkül?

2. Fotózzatok le otthon három ilyen használhatatlanná vált dolgot, és beszéljétek meg a csoportban, hogy miért nem vagy csak alig használjátok őket. Mit gondolnak a többiek a csoportban?

3. Szervezzetek rendezvényt vagy hozzatok létre egy helyet használt tárgyak számára. Ez lehet például egy bolhapiac az iskolában/szervezetben, egy „szerszám-könyvtár", ahol elektromos szerszámokat lehet tárolni és kölcsönözni, vagy egy könyvdoboz, ahol a már elolvasott könyveket lehet elhelyezni. Ebben az összefüggésben gondoljatok olyan drága tárgyakra is, amelyeket szükség esetén meg lehet osztani.





6. PROJEKT: RÉGEN MENT EZ MÁSKÉPP IS

A műanyag még mindig viszonylag új anyag, és nem is olyan régen sok terméket, különösen az élelmiszereket egyáltalán nem vagy alig csomagolták. Az eldobható csomagolás a nagymértékű erőforrás-fogyasztás miatt kivétel volt. Itt az ideje, hogy visszagondoljunk, és átgondoljuk, hogyan oldották meg a csomagolási problémákat az egyszer használatos műanyag korszaka előtt.

Feladatok:

1. Készítsetek egy listát azokról az élelmiszerekről vagy mindennapi termékekről, amelyeket a közelmúltban vásároltatok. Hogyan voltak becsomagolva? Gondoljátok át a csoportban, hogy milyen alternatív csomagolások lennének lehetségesek a termékek számára, és hogy egyáltalán szükség van-e csomagolásra.

2. E lista alapján vitassátok meg, hogy mely tárgyak esetében nincs szükség eldobható műanyag csomagolásra, és mely termékek esetében lenne értelme az eldobható műanyag csomagolásnak. Vegyük például a következő pontokat: súly, szállítás, a termékek eredete, a termékek védelme és higiénia.

3. Kérdezd ki szüleidet, nagyszüleidet vagy valaki mást, aki már kicsit idősebb: Hogyan volt csomagolva az élelmiszer vagy más mindennapi használati tárgy, amikor fiatalok voltak? Készítsetek rövid filmet vagy plakátot az interjúról, és írjátok le, hogyan kezelték régen a csomagolást. Gondolkodjatok el azon, hogy vajon ma vissza lehetne-e állítani valamennyit ebből. Minek kellene ehhez történnie?



Megjegyzések a tanárok számára

22. feladat: közepes, 30 perc
23. feladat: könnyű, 45 perc
24. feladat: közepes, legalább 90 perc

A **22. és 23. feladat** áttekintést ad a környezeti problémák összetettségéről. A tanulók felismerik a szociális és a társadalmi, ökológiai és gazdasági szempontok összefonódását. Továbbá világossá válik, hogy a problémát milyen szinteken kell kezelni, és ki vehet részt aktívan a folyamatban. A tanulók azt is megtanulják, hogy még a kis projektek is, akárcsak a saját cselekedeteik, összességében nagy reakciót válthatnak ki.
.

A **24. feladatban** a fiatalok maguk is cselekedni kezdenek. Ebben a feladatban az egész egység tartalma újra visszatükröződhet, és átvihető a projektekbe. Az egyes projekttémák különböző fókuszúak, így a tanulók egyénileg támogathatók ebben a feladatban. A tanulók érdeklődésüktől függően eldönthetik, hogy például riporterként szeretnének tevékenykedni, és interjút készíteni a helyi szereplőkkel a témában, vagy termék-tervezők szeretnének lenni, és inkább régi anyagokból új dolgokat készítenének. Az adott feldolgozás a megfelelő teljesítményszinthez igazítható. A munka történhet egy projekthéten, vagy részben házi feladatként is, mivel érdemes a projektre több időt szánni, mint amennyi egy normál tanórán lehetséges.



MOST MÁR IGAZI MŰANYAG KALÓZ VAGY?



Milyen tapasztalatokat szereztél az óra során?

Kinek és miért szeretnél mesélni az akcióról?

Mennyiben változtak a műanyaghulladék-problémával kapcsolatos nézeteid az akció hatására?

Mit tudtál meg saját magadról az akció során?

Mi lepett meg leginkább az akció során?

Mit fogsz tenni a jövőben a tengereink és az óceánok védelme érdekében?

Mi volt véleményed szerint a legnagyobb kihívás?

Készen állsz arra, hogy megváltoztasd a viselkedésed és kevesebb hulladékot termelj? Ha igen, üdvözlünk a fedélzeten! Mit akarsz pontosan csinálni?

SZÓJEGYZÉK

Adalékanyag = olyan kiegészítő anyagok, amelyeket kis mennyiségben adnak hozzá a műanyaggyártás során, például bizonyos tulajdonságok elérése vagy javítása érdekében (pl. lágyítók, égésgátlók vagy színezékek)
Algák = vízben élő növények, amelyeknek sokféle fajtája létezik, és amelyeknek nagyon különböző alakjuk és méretük lehet
Állomány = állatok és növények populációja
Atmoszféra, légkör = a földfelületet körülölelő gáznemű burok
Baktériumok = mikroszkopikus, egysejtű élőlények
CFC= klórozott-fluorozott szénhidrogének, amelyeket hajtóanyagként, hűtőközegként vagy oldószerként használnak. A CFC-k légkörbe történő kibocsátása jelentősen hozzájárul az ózonréteg kimerüléséhez.
DDT (difenil-triklór-etán) = az 1940-es évek eleje óta használt kémiai növényvédő szer, amely hosszú ideig hatásos méreg a rovarok ellen, és ma már számos országban betiltották
Delta = folyótorkolat a tóba vagy tengerbe, amelyet megközelítőleg háromszög alakú alaprajz és a főfolyó több torkolati ágra való elágazása jellemez
Downcycling = Olyan hulladék feldolgozása, ahol a visszanyert anyag minősége és funkcionalitása alacsonyabb, mint az eredeti anyagé
Elasztomerek = rugalmas műanyagok, amelyek összenyomhatók vagy széthúzhatók, majd visszatérnek eredeti alakjukba
Expedíció = Kutató út
Fotoszintézis = Az a folyamat, amelynek során a növények (és egyes baktériumok) fény, víz és szén-dioxid felhasználásával glükózt és oxigént állítanak elő.
Ftalátok = Műanyagok, például PVC vagy gumi lágyítószereként használt anyagok
Hegyvonulat = magas hegycsúcsok sorozata vagy egy nagyobb hegységen belüli összefüggő hegylánc
Hőre keményedő műanyag = nagyon kemény és nagyon stabil műanyagok, amelyek nem olvadnak meg, és magas hőmérsékleten is megtartják alakjukat
Hőre lágyuló műanyagok = Olyan műanyagok, amelyek melegítés hatására szilárdból viszkózus állapotba kerülnek, és ezután formázhatóak
Időjárás = rövid távú változások a légkörben (pl. meleg, felhőzet, szárazság, napsütés, szél, eső)
Ikra = csigák, halak, kétéltűek vízbe rakott petéje
Invazív fajok = idegen, betelepített fajok, amelyek terjedése veszélyezteti más állat- és növényfajok biológiai sokféleségét, és ezáltal az őshonos ökoszisztémát
Iparvidék vonzáskörzete, agglomeráció = nagy település, ahol nagyon sok ember él
Kicsapódás = Valamely anyag átváltozása gáz halmazállapotból folyadék halmazállapotúra
Klíma = egy adott helyen hosszú időn (sok éven) át fennálló időjárási viszonyok és mintázatok
Kopoltyú = sok vízben élő állat légzőszerve
Korallok = helyhez kötött és telepképző csalánozók. A kőkorallok korallzátonyokat alkotnak.
Makroműanyag = 5 mm-nél nagyobb műabyag részecskék
Mélytengeri árok = többnyire hosszan elnyúló, de viszonylag keskeny mélyedések a tengerfenéken
Mikroműanyag = 5 mm és 1 µm közötti méretű műanyag részecskék
Monomerek = Olyan molekulák, amelyek hosszú láncokat (úgynevezett polimereket) alkotnak
Nanoműanyag = apró, 1 µm-nél kisebb, nanométeres tartományba eső műanyag részecskék
Nyersanyagok = természeti kincsek, mint a kőolaj, ásványi anyagok
Ökológia = az élőlények egymáshoz és környezetükhöz való viszonya
Ökoszisztéma szolgáltatás = az egészséges ökoszisztémákból származó előnyök, amelyeket az emberek élvezhetnek (pl. az élelmiszerek elérhetősége, rovarok általi beporzás)
Ózonréteg = Az ózon (O3) gáz megnövekedett koncentrációjának területe a földi légkörben. Ez 15-30 km magasságban található, és megvédi a földi életet a napsugárzás káros hatásaitól.
PCB (poliklórozott bifenilek) = mérgező és rákkeltő szerves klórvegyületek, amelyeket lágyítóként és égésgátlóként használnak műanyagokban. Ezeket 2001 óta világszerte betiltották.
Peeling = kozmetikai kezelés, a bőr felső rétegeinek eltávolítása
Plankton = vízben élő szervezetek, amelyek úszási irányát a vízáramlatok diktálják. Létezik állati plankton (zooplankton) és növényi plankton (fitoplankton).
Planktonvirágzás = a planktonok tömeges elterjedése
Polár = plüss, felbolyhozott, jó meleget adó ruházati anyag. Gyakran poliészterből készül.
Polimer = hosszú molekulaláncok, amelyek nagyszámú azonos vagy különböző alapelem (monomer) egymás mellé helyezésével jönnek létre
Populáció = egy adott összefüggő élőhelyen élő faj összes egyedének összessége
POPs = perzisztens szerves szennyező anyagok, azaz hosszú élettartamú szerves szennyező anyagok, amelyek a környezetben nagyon lassan bomlanak le vagy alakulnak át
Ragadozó = olyan állatok, amelyek más állatokra vadásznak és megfogják őket, hogy megegyék őket
Recycling = Újrahasznosítási folyamat, amelynek során hulladékot dolgoznak fel, hogy azt új termékek előállításához használják fel
Táplálékháló = bonyolult táplálkozási kapcsolatok az ökoszisztémában élő szervezetek között
Tengerparti ipar = a tengerek part menti partvidékén működő ipar
Termohalin cirkuláció = A hőmérséklet- és a sókoncentráció-különbségek által vezérelt óceáni áramlatok kombinációja
Tetem = halott, bomló állat teste
Trópusok = A Baktérítő és a Ráktérítő között elhelyezkedő éghajlati övezet
Szennyezés = egy anyag káros vagy mérgező hatással van az élőlényekre és/vagy a környezetre
Szennyezés = nem természetes anyag van jelen a környezetben, vagy egy természetes anyag a természetes szintet meghaladó koncentrációban
Szerves szennyező anyagok = olyan vegyületek, amelyek a környezetben nagyon lassan bomlanak le vagy alakulnak át, és hidrogénnel kombinált szénből állnak
Szervezet = egyetlen darab élőlény
Szezonális = egy év egy ismétlődő időszakára, pl. nyárra vonatkozó
Szubtrópusi örvény = óceáni áramlatokból kialakuló körkörös felszíni áramlatok. A Csendes- és az Atlanti-óceánban két ilyen örvény van, egy az Egyenlítőtől északra és egy délre.
Üledék = Természetes anyagok lerakódása a szárazföldön és a tengerben, például elhalt szervezetekből, homokból, mészkövekből
Upcycling = Hulladéktermékekből vagy haszontalan anyagokból új termékek előállítása
Zátony = többé-kevésbé hosszúkás kiemelkedés, amely a vízfenékről a felszín felé emelkedik
Zsákmány = olyan állat, amelyet a ragadozó táplálkozás céljából elfog és megöl

A feladatok és a másolható sablonok áttekintése

A tanárokat vagy ifjúsági csoportok vezetőit arra ösztönözzük, hogy igazítsák a feladatokat a résztvevők ismeretszintjéhez. A nehézség oszlop a tájékozódást szolgálja (könnyű = 5. osztálytól, közepes = 7. osztálytól, nehéz = 9. osztálytól).

Fej.	Másolható sablon	Feladatok	Működési ód	Időrá-fordítás	Nehéz-ség	Oldal
1	Az óceán jelentősége	**1. feladat:** Emlékek a tengerről		45 perc	könnyű	12
	Tények az óceánról	**2. feladat:** A Challenger Deep meglátogatása		45 perc	könnyű	13
		3. feladat: Összesítés a térképen		45 perc	közepes	14
	Európa folyói – ahol a tenger kezdődik	**4. feladat:** A top 3		45 perc	könnyű	17
		5. feladat: Melyik folyó hol folyik?		45 perc	közepes	17
	Táplálékháló az óceánban	**6. feladat:** Plankton – kicsi, de erős		20 perc	könnyű	20
		7. feladat: Minden évben újra		15 perc	nehéz	21
		8. feladat: A táplálékhálós játék		30 perc	közepes	22
	Élőlények A folyók	**9. feladat:** Melyik folyólakó mivel táplálkozik?		10 perc	könnyű	24
		10. feladat: A táplálékhálózat a küszöbön		30 perc	közepes	24
		11. feladat: Folyóvíz-négyes		30 perc	közepes	24
	Tengeráramlatok – minden mindennel összefügg	**12. feladat:** Mindig mozgásban		45 perc	közepes	28
2	Az ember és a tenger – egyoldalú kapcsolat	**13. feladat:** Függünk tőle		30 perc	közepes	38
		14. feladat: Ahol a műanyaghulladék tanyázik		30 perc	könnyű	39
3	Az otthoni szemét	**15. feladat:** Műanyaghulladék napló		5 perc/ nap, 45 perc. Értékelés	könnyű	44
		16. feladat: Hogyan kerül a szemét a tengerbe?		55 perc	közepes	44
	A műanyagok tulajdonságai	**17. feladat:** Milyen műanyagból készült		45 perc	közepes	47
	Műanyag összetétele	**18. feladat:** A műanyag modellt áll		30 perc	közepes	48
	Műanyag és a tenger	**19. feladat:** Úszó műanyag		30 perc	közepes	49
	Nyomozás az óceánban – Hol található a műanyag-hulladék?	**20. feladat:** Veszélyben a tenger		20 perc	könnyű	52
		21. feladat: Mint homok a tengerben		30 perc	közepes	53
4	Mit tehetek?	**22. feladat:** Jó példával járj elöl – 1. rész		30 perc	közepes	57
		23. feladat: Jó példával járj elöl – 2. rész		45 perc	könnyű	57
	A környezetvédelemnek sok arca van	**24. feladat:** Projektmunka: A műanyagszennyezés átgondolása újra		90 perc	közepes	60
	Most már igazi műanyag kalóz vagy?	Visszatekintés				66

JEGYZETEK

Plastic Pirates – Go Europe! egy európai közösségi tudományos kampány, amelynek célja a tudományos együttműködés erősítése Európában, az európai kutatási térben a polgárok tudományos szerepvállalásának és a társadalom bevonásának előmozdítása, valamint a környezettel való tájékozott és körültekintő bánásmódra való figyelemfelhívás. A 2020-as német EU-elnökség idején a kampányt kiterjesztették a hármas elnökség országaira, és a 2020-2021-es időszakra a Szövetségi Oktatási és Kutatási Minisztérium (BMBF), a portugál Tudományos, Technológiai és Felsőoktatási Minisztérium és a szlovén Oktatási, Tudományos és Sportminisztérium közös akciójává vált. Az akciót 2022 januárjától az EU Bizottság támogatásával más uniós tagállamokra is kiterjesztették.

