



DEVINO UN MICROSCIENTIST! CAIET DE LUCRU



Explorarea râurilor și cercetarea științifică pentru microcercetători

Realizat cu finanțare din partea Uniunii Europene. Opiniile și declarațiile exprimate aici reflectă punctele de vedere ale autorului/autorilor și nu reflectă neapărat poziția oficială a Uniunii Europene sau a Agenției Executive Europene pentru Educație și Cultură (EACEA). Nici Uniunea Europeană, nici EACEA nu pot fi trase la răspundere pentru acestea.



**Finanțat de
Uniunea Europeană**

DEVINO UN MICROSCIENTIST! CAIET DE LUCRU

O parte din poluarea râurilor este invizibilă cu ochiul liber. Totuși, asta nu înseamnă că nu are un impact asupra vieților noastre. Pentru a afla mai multe despre microplastice și a răspândi cunoștințele despre plastic, a fost lansată inițiativa „Fii un microcercetător”. Scopul nostru este de a stârni curiozitatea tinerilor și de a le crește rezistența la toate tipurile de poluare, în special la efectele nocive ale plasticului.

Caietul nostru de lucru arată, prin intermediul unor sarcini interactive, instrumente simple și o modalitate jucăușă, cum sunt conectate integritatea mediului nostru și sănătatea noastră, cum chiar și cele mai mici lucruri pot avea un impact uriaș asupra ecosistemului și asupra oamenilor care sunt o parte integrantă a lumii vii. Cu ajutorul simțurilor lor sofisticate și al unor instrumente tehnice, copiii pot descoperi micile minuni ale naturii, propriul lor rol și impact asupra acesteia. Ei văd formele de poluare cu propriii ochi și dezvoltă soluții la problemă. Caietul de lucru este un element complementar al seriei de manuale Tiszta Tisza. Pentru materiale informative, sarcini suplimentare interesante și planuri de lecție, vizitați site-ul web care rezumă materialele noastre educaționale:

www.tizstatistika.eu



Testarea microplasticii se efectuează cu ajutorul unui microscop digital în laboratorul mobil PET Kupa. Fotografie: Anna Géczy

BINE AȚI VENIT PE PUNTE VIITORI MICROCERCETĂTORI!

Sunt Căpitanul PlastiX, un pirat de companie. Scopul meu este să curăț râurile și mărilor de plastic și să răspândesc alfabetizarea în domeniul plasticității. Așa cum pirații pornesc să descopere comori secrete cu o hartă în mână, cercetătorii științifici caută și ei noi cunoștințe într-un mod similar, cu un scop precis. Adevărata comoară a descoperirii științifice nu constă doar în observații și teorii, ci și în rezultatele obținute pe baza propriilor gânduri și perspective individuale. Veți găsi „harta” care arată calea către cunoaștere prin intermediul acestui caiet de lucru. Pentru a interpreta harta comorii, veți avea nevoie de un cod, care nu este nimic mai mult decât curiozitate.

Fiecare cercetător este curios, iar orice cercetare începe cu întrebări.

În cercetarea științifică, ca și în vânătoarea de comori, descoperirile cu adevărat valoroase sunt dezvăluite doar celor care caută cu ochii și mintea deschise. Pentru a face acest lucru, veți avea nevoie de un „cufăr cu comori” special: acesta nu este nimic mai mult decât mintea voastră, pe care o puteți umple constant cu gânduri, experiențe și sentimente noi. Pentru că cea mai mare comoară pe care o putem acumula este însăși cunoașterea.

Așadar, deschideți-vă mintea și porniți în aventura explorării!



Fiecare sarcină începe cu deschiderea unui cufăr cu comori. Vezi de ce ai nevoie pentru a finaliza sarcina și a porni la drum!

Înainte de a începe lucrul, merită să aprofundați subiectul. Întrebările și biletul piratului vor ajuta în acest sens.

Navigatorul arată pașii și direcția cercetării.

Puteți aduna rezultatele și concluziile în jurnalul de bord.



CUPRINS

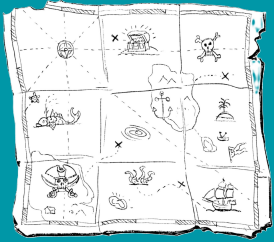


1. SIMȚURILE NOASTRE CA NIȘTE LUPE
2. VIAȚA SECRETĂ A RÂURILOR
3. EXPUNEREA POLUĂRII
4. MICROPLASTICELE ÎN CENTRUL ATENȚIEI
5. RAPORT IMAGINAR CU UN MOP
6. DESPRE MICROFIBRE LA MARE
7. SAREA REVELATOARE
8. PE URMELE CĂUTĂTORILOR DE AUR
9. OMUL STRĂZII ȘI MICROPLASTICELE
10. TURNAȚI APĂ CURATĂ ÎN PAHAR.
11. CALEA MICROPARTICULELOR CĂTRE RÂU
12. SARCINĂ BONUS: ȘTIINȚA ESTE PENTRU TOATĂ LUMEA





Timpul petrecut în natură te reîncarcă, te calmează și te inspiră. Flori de cireș, pădure inundabilă în fundal. Nagykorú, Ungaria. Foto: Krisztina Pálvölgyi



HARTĂ COMORII

„Privește adânc în natură și vei înțelege totul mai bine!”

Albert Einstein

Informații utile de context pot fi găsite în notițele piratului.

Identificatorul de microplastice te ajută să navighezi în lumea particulelor minuscule.

Cufărul cu comori ascunde informații despre uneltele necesare pentru a finaliza sarcinile.

Temele pentru sala de clasă și pe teren vă așteaptă, evidențiate prin următoarele notare:



Sarcini în clasă



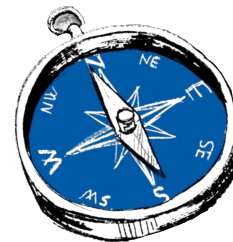
Sarcini în aer liber



Dificultatea sarcinii este indicată cu negru
vâslele indică:
Există 3 niveluri de dificultate.



BUSOLĂ



Suntem doar o parte a naturii, nu întreaga ei!

Aceasta este expresia cheie în recunoașterea faptului că tot ceea ce există în natură și Ceea ce facem naturii este, în cele din urmă, ceea ce ne facem nouă înșine. Suntem în interacțiune constantă cu aerul, clima, solul, vegetația, fauna și apele de suprafață și subterane.

Hai să explorăm legătura cu mediul înconjurător prin intermediul simțurilor!

Ce lucruri noi putem învăța despre natură în acest fel? Să observăm cum ne afectează această conexiune emoțiile.

Simțurile noastre sunt sursele principale de cunoaștere a mediului și a naturii. Ne ajută să percepem sunete, culori, forme, gusturi, mirosuri, precum și temperatura și suprafața obiectelor. În acest fel, simțurile noastre ne ajută să navigăm prin misterele lumii, să adunăm cunoștințe despre mediul înconjurător și să ne îmbogățim experiențele de zi cu zi.

Această observație prin simțuri poate fi numită în limbajul științei și **experiment empiric** .

Lumea vie și cea nevie care alcătuiesc natura nu sunt doar strâns legate între ele, ci comunică și între ele. De exemplu, sunetele nu sunt folosite doar de animale, așa că tunetul avertizează asupra unei furtuni, în timp ce vuietul solului indică un cutremur sau o erupție vulcanică. Mediul nostru este împletit cu sunete, mirosuri, culori și texturi. Unele sunt ușor de observat, altele se ascund în spatele restului. Dar dacă suntem atenți, și noi putem percepe numeroasele, numeroasele semnale care se învârt în jurul nostru.



Râul ne oferă nenumărate daruri.

Totuși, ne putem bucura de acestea pe termen lung doar dacă le acordăm atenție și le tratăm în mod responsabil. Dacă poluăm râurile, nu numai că le deteriorăm pe acestea, dar ne punem și în pericol propriul viitor. Activitatea umană iresponsabilă limitează disponibilitatea darurilor pe care le oferă râurile, așa că este responsabilitatea noastră comună să le conservăm.

În a doua jumătate a secolului al XX-lea, ecologiștii au început să folosească metode științifice pentru a investiga modul în care natura ce daruri oferă, ce bunuri oferă oamenilor. Acestea sunt denumite colectiv **servicii ecosistemice**, care includ atât mediul viu, cât și cel neviu.

În general, conceptul de servicii ecosistemice pornește de la recunoașterea faptului că oamenii și natura formează un întreg inseparabil și că supraviețuirea sistemelor naturale este crucială pentru bunăstarea umană.



PROTEJA



Servicii de aprovizionare : Râurile furnizează apă curată pentru băut, irigații și hrană.

Servicii de reglare: Râurile transportă apa prin peisaj, conectând-o la marele ciclu al apei. Acestea reduc încălzirea globală prin efectul lor de răcire.

Servicii de susținere: Râurile oferă habitat pentru o gamă largă de ființe vii, cum ar fi pești, păsări și plante. De asemenea, ajută la transportul nutrienților către sol.

Servicii culturale: Râurile nu sunt doar frumoase de privit, ci inspiră și pictori și poeți și oferă locuri pentru drumeții și relaxare. Gândiți-vă doar la o vâslire liniștită!

Râurile fac mult mai mult pentru noi decât credem. Indiferent dacă aveți un râu în apropiere sau nu, tot beneficiați de aceste daruri.

Putem fi recunoscători pentru fiecare picătură .



SĂ VEDEM CE FEL DE SARCINI TE AȘTEAPTĂ!

OBSERVARE

Concentrându-ne atenția, o lume necunoscută ni se poate deschide în fața.

CERCETARE

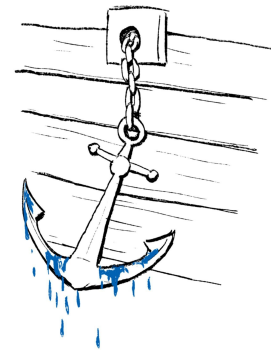
Aprofundarea înțelegerii subiectului este facilitată prin colectarea de informații dintr-o gamă cât mai largă de surse.

LUCRĂRI DE LABORATOR

Sala de clasă este transformată într-un laborator cu ajutorul unor echipamente de laborator interesante.

ANCORAȚI-VĂ!

Principala caracteristică a naturii este ciclul și căutarea echilibrului.



Natura este un sistem extrem de complex care funcționează prin procese chimice, fizice și biologice. Natura include ființele vii (plante, animale, ciuperci, bacterii etc.) și mediul lor neviu (de exemplu, munți și văi, roci, soluri și ape).

Numim acest sistem complex ecosistem, care include factori de mediu vii și neviu, precum și oameni. Fiecare componentă mică este importantă, deoarece se influențează reciproc, totul este conectat la tot restul.

Dezvoltarea umanității este strâns legată de observarea naturii. În antichitate, oamenii determinau trecerea timpului urmărind mișcarea stelelor, descoperiau elementele de bază ale agriculturii studiind comportamentul plantelor și animalelor și creau primele unelte înțelegând forțele naturii. Recunoașterea legilor naturii a dus la descoperiri științifice și inovații tehnologice. Fiecare mare pas al civilizației umane – navigația, zborul, descoperirea surselor de energie – s-a născut din observarea și imitarea naturii.

Timpul petrecut în natură este extrem de important pentru sănătatea noastră mintală. Aici găsim pace, reîncărcare și armonie.



Enigma constă în cum putem face invizibilul vizibil. Adică, încercăm să facem vizibilă apa invizibilă, sentimentele asociate cu apa și tot binele pe care ni-l oferă apa.

Foto: Balázs Pesti



SIMȚURILE NOASTRE CA NIȘTE LUPE

SARCINĂ DE TEREN



Întrebări:

- Prin care dintre simțurile noastre ce percepem?
- Vi s-a întâmplat vreodată ca unul dintre voi să fi auzit sau să fi văzut ceva când ceilalți nu văzuseră sau nu auziseră încă?
- Poți numi animale care au un organ de simț foarte dezvoltat?
- Se poate oare ca simțurile noastre, dacă le ascultăm, să amplifice semnale minuscule din natura înconjurătoare?

COMORĂ

SCULE ȘI RECHIZIȚII



- ❑ VOI ÎNȘIVĂ ȘI PREZENȚA VOASTRĂ
- ❑ ATENȚIA TA, SIMȚURILE TALE
- ❑ PĂTURI PE CARE SĂ STAI
- ❑ JURNAL DE BORD

OBSERVARE

Scopul este de a realiza că natura nu este un loc îndepărtat, greu de ajuns. Grădina școlii face parte din natură, un spațiu verde urban, dar natura este și în noi.

NOTĂ DE PIRAT



Majoritatea microcercetătorilor noștri sunt studenți tineri și sănătoși, înarmați cu vedere, miros, simț tactil și auz excelente.

În primul capitol, sunt enumerate simțurile și se descoperă de ce sunt cu adevărat capabile.

Pentru aceasta se folosesc metode științifice. De exemplu, pentru a afla de ce este capabilă urechea, trebuie să închizi ochii.

Ce abilități ascunse au simțurile noastre și care sunt limitele lor?

Va fi dezvăluit în următoarea sarcină!





NAVIGATOR



1. Alegeți o locație în aer liber. Cel mai bine este să găsiți o zonă liniștită pe malul apei, departe de zgomotul orașului și de trafic. Dar locația ar putea fi un colț retras al curții școlii sau un parc din apropiere.
2. Discutați ce vă așteptați de la experiment! Ce veți simți prin piele? Ce veți auzi? Ce veți mirosi? Ce veți vedea?
3. Când ajungeți la locul ales, formați un cerc, stând la o distanță confortabilă unul de celălalt. Dacă vremea permite, scoateți-vă pantofii pentru a simți pământul și iarba sub picioare (faceți asta doar dacă nu vă provoacă disconfort). Dar dacă pământul nu este rece, vă puteți așeza. Principalul lucru: simțiți-vă confortabil!
4. Înainte de a începe sarcina, închide ochii, respiră adânc și expiră încet. Imaginează-ți că tot zgomotul și graba dispar. Ești doar tu, mediul înconjurător și ceea ce urmează să descoperi. Nu există grabă, atenția ta este completă. Conducătorul sarcinii îți va ghida această atenție și poți zăbovi o vreme la fiecare stație.
5. Să începem cu atingerea. Experimentăm atingerea nu doar prin palme și degete, ci cu întregul corp. Mângâierea vântului, căldura soarelui, senzația pământului de sub picioare, toate aparțin acestei senzații. Observați unde experimentați senzația prin atingere! Ce sentimente vă evocă aceasta?



NAVIGATOR



6. Apoi, miroase. Acordă atenție nasului tău, vântului și aerului care poartă mirosurile și mirosurile. Urmărește calea aerului în mintea ta și descoperă cum aerul te conectează cu ținuturi îndepărtate, cu natura și unii cu alții. Respiră încet, profund și observă acest flux. Devino conștient de faptul că aerul proaspăt care curge în plămâni conține oxigen, care ajunge la toate celulele tale. Acordă atenție mirosurilor. Cu ochii închiși, imaginează-ți de unde provin, ce culori și forme pot fi asociate cu ele. Umiditatea, picături minuscule de apă din aer, se găsesc și în corpul tău. La fel cum se găsesc în norii de deasupra ta, și în râu și mare. Toată lumea are o picătură de ocean în ea, chiar dacă nu a fost niciodată pe țărmurile sale. Moleculele de apă conectează oamenii la univers prin ciclul apei.
7. Să trecem la auz, dar să rămânem la aer. Aerul este responsabil nu doar pentru transportul mirosurilor, ci și al sunetelor. Îndreaptă-ți atenția către urechi și modul în care percepi sunetele. Sunetul este o vibrație și îl auzim nu doar cu urechile, ci și cu întregul corp. Observă intensitatea cu care stimulul ajunge la tine. Care sunet a venit cel mai aproape și care simți că este cel mai îndepărtat. Rămâi în liniște completă timp de 1-2 minute și, în timp ce faci asta, numără câte sunete diferite auzi! Care sunete provin din activitatea umană și care din mediul natural?
8. Ultimul simț pe care îl folosim este ochii, sau văzul. Deschideți ochii cu grijă, acoperindu-i cu palmele încălzite și frecate (pentru ca lumina soarelui să nu vă orbească) și deschideți-i încet. Priviți-vă unul în ochii celuilalt, apoi priviți în jur. Observați din nou peisajul și zona din jurul vostru și aflați căruia îi aparțin sunetele și mirosurile pe care le-ați auzit înainte. Ce culori sau forme speciale vedeți pe care nu le-ați observat înainte?

JURNAL DE



Cu cât faci mai mult acest experiment, cu atât vei observa mai multe lucruri: e ca și cum natura s-ar împrieteni cu tine, ar începe să-ți trimită mici semnale și, încetul cu încetul, ți-ar dezvălui secretele sale.

Colectează câteva dintre sentimentele pe care le-ai trăit pe malul râului!

Scrieți acestea pe bucățele mici de hârtie și puneți-le într-un borcan de sticlă!

Așezați borcanul cu recunoștință într-un loc vizibil în sala de clasă. Dacă cineva se simte trist și doriți să îi amintiți de minunile care îl înconjoară, luați un bilet și discutați despre asta. Așa cum fiecare mică particulă din natură afectează întregul, nu este diferit când vine vorba de starea mentală a oamenilor. Echilibrul unei comunități este ca un lanț sau ca un râu în sine: dacă cineva este trist, îi afectează pe toți, la fel cum un râu leagă regiunea de origine, așezările și marea. Dar atunci când reușiți să vă înveseliți colegii de clasă triști, sentimentul de bucurie are un efect pozitiv asupra stării de spirit a tuturor. Bucuria nu este doar un sentiment plăcut, ci este importantă și pentru sănătatea noastră!



VIAȚA SECRETĂ A RÂURILOR

TEMĂ DE CLASĂ



Întrebări:

- Ce crezi că datorăm râurilor?
- În ce procese sunt implicați?
- Cum se pot conecta oamenii cu râurile?
- Există activități umane care demonstrează dependența noastră de râuri?
- Ce ne poate oferi un râu?

COMORĂ

SCULE ȘI RECHIZIȚII



- ☐ CAIET
- ☐ BUNE ABILITĂȚI DE OBSERVARE
- ☐ ACCES LA INTERNET PENTRU CERCETARE
- ☐ BIBLIOTECA ȘCOLARĂ
- ☐ JURNAL DE BORD



CERCETARE

O misiune de monitorizare a râului și o aventură pe apă.
Cartografierea serviciilor ecosistemice.

NOTĂ DE PIRAT



După ce se familiarizează cu posibilitățile și limitele simțurilor lor, microcercetătorii își extind orizonturile! Își dau seama că un râu nu este același lucru cu porțiunea scurtă de râu pe care o pot vedea cu ochiul liber. Un râu face parte dintr-un sistem mult mai amplu, care se întinde de la norii de pe cer până la mări. Dar ce înseamnă acest lucru în mod specific pentru o anumită școală sau așezare? De unde provine apa care curge între cele două maluri ale râului și unde merge apoi? Ce oferă plantelor, animalelor și oamenilor care trăiesc pe malurile sale de-a lungul călătoriei sale?

Examinează râul prin intermediul serviciilor ecosistemice despre care ai aflat în Ghid.

serviciile **de catering** , puteți urmări lanțul trofic de la micul plancton de râu până la insecte, păsări și mamifere.

un serviciu cultural , puteți începe și prin a analiza modul în care vă afectează priveliștea râului, foșnetul său liniștit și mirosul malului apei. Notați aceste sentimente!

În cercetarea ta, explorează și poeziile, poveștile, picturile sau lucrările muzicale care au fost inspirate de râu!



Poate fi interesant să compari ecosistemul Pământului cu funcționarea propriului corp. Atunci când studiezi serviciile **de reglare** , caută conexiuni similare! Ce se întâmplă în corpul tău când te îmbolnăvești și ce procese sunt declanșate în natură atunci când există poluare? În ambele cazuri, scopul este de a restabili echilibrul. O „gardiană” similară cu sistemul imunitar există în natură. Prădătorii ajută la menținerea sub control a populației animalelor de pradă. De exemplu, pot împiedica erbivorele sau rozătoarele să pășuneze excesiv vegetația, astfel încât prădătorii mențin echilibrul întregului sistem. Un astfel de prădător este larva de buburuză, care vânează afide, contribuind astfel la protejerea culturilor.

Care este situația cu acest echilibru în râuri? Cine este de gardă în mări? Ciclul apei se realizează prin servicii de susținere sau de **susținere** . Urmăriți calea apei prin stările materiei și pe continente. Călătoriți în spațiu și timp cu apa.



NAVIGATOR



1. Formați grupuri (maxim 4 grupuri)! Fiecare grup trebuie să primească un serviciu ecosistemic cu exemplele corespunzătoare.
2. Hai să facem niște cercetări! Dacă ai ocazia, folosește internetul pentru a afla ce poți găsi despre serviciul respectiv.
 - Găsiți un exemplu despre cum apare un anumit serviciu urmând traiectoria unei molecule de apă (de la oceane la nori și apoi la râuri).
 - De asemenea, puteți folosi biblioteca școlii dacă nu aveți acces la internet.
 - Discutați gândurile și sentimentele fiecărei persoane pe această temă.
 - Avem nevoie de puțină mișcare! Aduceți râul în cameră cu un joc de ploaie! Vedeți cum reușesc petkalózii.

Autorul romanului Micul Prinț, Antoine de Saint-Exupéry, a scris în lucrarea sa „Țara nimănu”:

„Știi ce este apa? Apa nu este doar o formulă chimică, este însăși viața. Ești responsabil pentru ceea ce păstrezi, ceea ce împărtășești. Apa nu numai că potolește setea, ci devine și sursa sufletului.”

Abordarea categorizată, de tip serviciu, poate părea defectuoasă după studierea darurilor râurilor, deoarece același fenomen poate apărea în mai multe servicii.

Adevărul este că toate valorile naturale sunt strâns legate între ele, așa cum sistemul natural este un sistem amplu interconectat ale cărui elemente se influențează reciproc. Nu este posibil să se interpreteze funcționarea subsistemelor sau a elementelor care le alcătuiesc independent, așa cum nu este posibil să se clasifice niciunul dintre ele într-o singură categorie de servicii.

JURNAL DE



Folosește baza de date a comunității piraților!

informațiile colectate pe site-ul www.riversaver.eu și puteți vedea rezultatele altora.

Oriunde ne-am afla în lume, râul ne leagă cu fire invizibile!

Ai auzit vreodată de principiul celor șapte generații?

Aceasta este o înțelepciune străveche a nativilor americani care afirmă că fiecare decizie ar trebui luată cu impact nu doar asupra prezentului, ci și asupra vieții următoarelor șapte generații. Dezvoltarea durabilă este, de asemenea, formulată pe baza unor principii și obiective similare.

Împărtășește această înțelepciune cu adulții și amintește-le că fiecare decizie pe care o iau îți afectează viitorul.

De acum înainte, înainte de a lua orice decizie, gândește-te la efectele ei pe termen lung!



EXPUNEREA POLUĂRII

TEMĂ PENTRU CLASĂ



Întrebări:

- Ce fel de râu curge în zona ta? De unde vine și unde se duce?
- Cum ne ajută râul în viață? Cum își folosește societatea apa?
- Ce substanțe naturale și artificiale se găsesc în apa râului?
- Au nevoie cursurile de apă de protecție?

COMORĂ

SCULE ȘI RECHIZIȚII



- ☐ ATLAS, HARTĂ
- ☐ ACCES LA INTERNET
- ☐ JURNAL DE BORD
- ☐ INSTRUMENTE CREATIVE PENTRU POSTERE
(CREIOANE COLORATE, HÂRTIE, LIPICI, FOARFECE ETC.)
- ☐ BORCAN

CERCETARE

Alege un râu pe care să-l explorezi! Află fiecare detaliu despre el, inclusiv ce are de oferit!

NOTĂ DE PIRAT



Mediul natural include ființele vii, atmosfera, topografia, solurile, rocile și sistemul acvatic care le conectează. Mediul natural este crucial pentru oameni, deoarece determină ce fel de hrană consumăm, ce resurse avem și, bineînțeles, ne afectează și sănătatea și bunăstarea. Rolul râurilor, pâraielor și lacurilor în mediul natural este remarcabil, deoarece acestea sunt prezente în viața noastră în multe feluri și contribuie la bunăstarea noastră în nenumărate moduri. Dar pentru ca oportunitățile oferite de râuri să fie sustenabile pe termen lung și pentru ca noi să ne putem bucura de beneficiile oferite de râuri și lacuri pentru o lungă perioadă de timp, trebuie să facem același lucru: trebuie să ne înțelegem și să ne protejăm apele!

Haideți să urmărim în minte și pe o hartă traseul râului cel mai apropiat de noi și să descoperim cum ne conectăm la el! Imaginați-vă peisajele prin care trece și cum oamenii care locuiesc acolo influențează viața râului și cum râul le influențează viața!

După ce au aflat despre darurile râurilor, microcercetătorii își îndreaptă atenția către „darurile” oamenilor. Ei își fac simțită conștientizarea reciprocă și în rândul lor cu privire la numeroasele moduri în care oamenii pot influența viața râurilor.



Adevărul este dezvăluit: poluarea ajunge la râuri în sute de moduri, multe dintre acestea putând fi gestionate de sistemul viu, în timp ce altele pun la încercare apele vii. Pe lângă numeroasele surse vizibile de poluare, cu ce poluanți invizibili trebuie să ne confruntăm și care ne pot pune chiar în pericol sănătatea?

În secolul XXI, din păcate, nu există copil care să nu fi văzut o sticlă de PET plutind pe apă. Sticla transmite un avertisment clar lumii că apele sunt poluate. Mulți oameni cred că sticla de PET este adevărata problemă. Dar microcercetătorii nu se lasă păcăliți de aparențe, ei știu că sticla de PET este doar vârful aisbergului: sunt conștienți că poluarea nu ajunge la noi doar într-o formă vizibilă cu ochiul liber. Ei enumeră pericolele care vin sub forme invizibile, având în vedere poluarea aerului, praful și zgomotul. De asemenea, dedică timp stresului și poluării luminoase. Apoi proiectează această listă asupra râului. Își dau seama că oamenii poluează adesea apele în mod conștient, uneori din ignoranță. Microplasticele se încadrează bine în lista acestor poluanți. Singura modalitate de a le opri este să devenim conștienți de modul în care sunt create, cum migrează în natură și ce se întâmplă cu ele, cum afectează viața altora. Dar ce cale urmează microplasticul în lume?



NAVIGATOR



1. Interviewați părinți sau locuitori locali despre rolul pe care râul îl joacă în viața așezării. Ce știu ei despre istoria și semnificația sa? Colectați emoții legate de râu. O hartă a emoțiilor poate ajuta, de asemenea, în acest sens.
2. Folosește hărți pentru a determina cursul râului și ia notițe pe baza următoarelor criterii, apoi creează un tabel cu datele pe care le-ai colectat. Fiecare coloană a tabelului trebuie să conțină principalele secțiuni ale râului (de exemplu, secțiunea superioară, secțiunea mijlocie). Fiecare rând trebuie să conțină o caracteristică a râului (de exemplu, afluenți, așezări mai mari, zone protejate și surse de poluare).
3. Folosește internetul sau cărțile din bibliotecă pentru a căuta! Caută opere literare (de exemplu, poezii, basme și povestiri) și opere artistice (de exemplu, picturi, muzică, sculptură) care pot arăta ce cred alții despre râu!
4. Creați un desen, un poster sau o ilustrație digitală care să prezinte valorile naturale și amenințările la care sunt supuse râul, așezările de-a lungul râului și inspirațiile artistice.
5. Scrie o scrisoare către râu, adresându-i-vă și exprimându-vă gândurile despre protejarea lui!

JURNAL DE



Gândiți-vă și discutați următoarele întrebări.

- Ce legătură ați găsit între starea râului și activitatea umană?
- Cum ar putea fi redusă poluarea râului?

- Cum vă imaginați viitorul pe malul râului? Cum se va schimba acesta în câteva decenii?

Împărtășește-ți gândurile cu comunitatea piraților!

Așezați borcanul cu recunoștință într-un loc vizibil în sala de clasă. Dacă cineva se simte trist și doriți să îi amintiți de minunile care îl înconjoară, luați un bilet și discutați despre asta. Așa cum fiecare mică particulă din natură afectează întregul, nu este diferit când vine vorba de starea mentală a oamenilor. Echilibrul unei comunități este ca un lanț sau ca un râu în sine: dacă cineva este trist, îi afectează pe toți, la fel cum un râu leagă regiunea de origine, așezările și marea. Dar atunci când reușiți să vă înveseliți colegii de clasă triști, sentimentul de bucurie are un efect pozitiv asupra stării de spirit a tuturor. Bucuria nu este doar un sentiment plăcut, ci este importantă și pentru sănătatea noastră!



ANCORA JOS!



Leagă-te puțin ca să te poți odihni și să încarci comorile din depozitul central al piraților.

În port, puteți încărca datele colectate în jurnalul de bord în baza de date centrală de microștiințe. Lăsați informațiile să curgă pe dosul valurilor!

Vedeți ce vânt au prins în pânze ceilalți microcercetători și pe unde au reușit să-și navigheze corabia pe marea științei.

Poate că te așteaptă misiuni comune, noi descoperiri sau chiar integrarea unei flote mai mari!

www.tisztatisza.eu

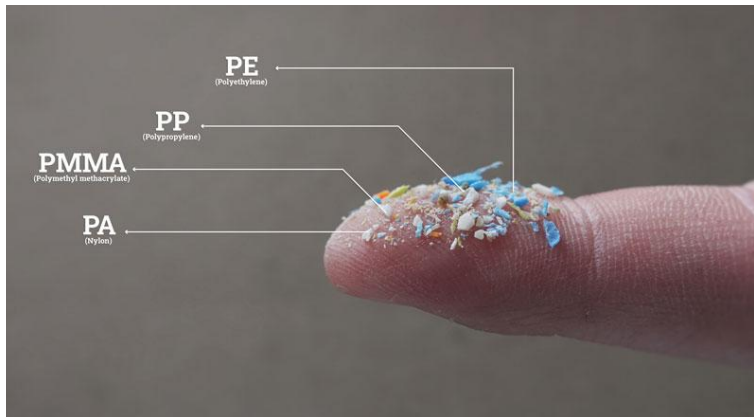
BUSOLĂ



Vă invităm să faceți cercetări.

Urmează o adevărată muncă detectivistică, în care cercetătorii, la fel ca detectivii, caută indicii, observă și trag concluzii.

Căutăm micro-urme abia sesizabile sau chiar invizibile cu ochiul liber.



Așa cum există multe tipuri diferite de plastic, poluarea cu microplastice conține particule de diferite dimensiuni și tipuri.



Poluarea ajunge adesea la noi în forme invizibile pentru noi - gândiți-vă la particulele de funingine din fumul de motorină! Dar este invizibilă doar pentru ochii noștri: de îndată ce ne mărim puterea ochilor, de exemplu cu o lupă sau cu un microscop, invizibilul devine vizibil. Microplasticele sunt, de asemenea, forme ascunse de poluare, care încearcă în orice mod posibil să se ascundă de privirile curioși. Dar asta nu înseamnă că nu există!

Principalele instrumente ale microcercetătorilor sunt: curiozitatea, tehnologia și pregătirea. Microcercetătorii lucrează în echipe, împărțind sarcinile. Ei comunică și își împărtășesc rezultatele cu comunitatea lor, nu doar în interiorul școlii, ci și în afara acesteia.

Dar ce căutăm noi, de fapt?

Pentru a înțelege conceptul de microplastice, trebuie mai întâi să găsim răspunsul la întrebarea ce sunt materialele plastice.

Să începem cu începutul și să călătorim înapoi în timp.

Resursa naturală care servește drept bază pentru producția de plastic a apărut ca urmare a milioane de ani de dezvoltare geologică pe Pământ. Este un produs de descompunere al organismelor odinioară vii, care a migrat picătură cu picătură în straturile rezervoarelor din care este extras astăzi. Aceste rezervoare se numesc capcane de petrol, iar resursa este **petrolul**, cunoscut și sub numele de ulei mineral.

RIDICA ANCORĂ!

SĂ NE ÎNTOARCEM ÎN MAREA CUNOAȘTERII ȘI A AVENTURILOR!



După ce au descoperit natura din jurul lor și că materialele plastice sunt prezente și pe propriile lor corpuri, microcercetătorii noștri urmăresc particulele de plastic găsite în mediul nostru, dar care nu sunt vizibile sau sunt abia vizibile cu ochiul liber. Cercetarea științifică continuă! Dar mai întâi, haideți să vedem ce anume caută microcercetătorii noștri!

Microplasticele sunt particule mai mici de 5 mm. Unele dintre ele sunt fabricate în mod deliberat la această dimensiune mică (de exemplu, pentru pastele de dinți, scrub-urile faciale), motiv pentru care le numim microplastice primare. Majoritatea microplasticele sunt secundare, adică sunt create prin descompunerea materialelor plastice mai mari. De exemplu, pungile de nailon se rup în bucăți minuscule, iar hainele noastre se descompun în fibre minuscule. Datorită dimensiunilor lor foarte mici, microplasticele pătrund ușor în mediu și pot fi chiar „transportate” cu ușurință prin aer. Chiar sunt peste tot? Dacă te uiți în jur cu ochiul liber, vezi vreun semn în acest sens? În următoarele sarcini, vă invităm să participați la diverse experimente în sala de clasă și în aer liber. Misiunea devine o adevărată cercetare științifică atunci când înregistrați datele colectate în timpul observațiilor într-o bază de date științifică comunitară. Aici nu numai că puteți urmări propriile rezultate, ci și puteți afla despre descoperirile altor microcercetători.

Dacă grupăm microplasticele din mediu după forma lor, se pare că există mai multe tipuri. Iar forma lor poate indica și originea lor. Microfibrele provin din haine sintetice sau din șnururi. Fâșiile și fragmentele provin din pungi aruncate, sticle PET sau alte obiecte din plastic. Sferele ajung în apele uzate provenite de la exfoliante sau pastă de dinți.

Din păcate, nici măcar stațiile de epurare a apelor uzate nu pot filtra toate microplasticele, așa că microplasticele intră și ele în râu odată cu apa tratată. Astăzi, producem atât de multe microplastice încât acestea se găsesc peste tot, în apă, aer și sol.



Materialele plastice au fost inițial fabricate din subproduse ale industriei petroliere pe care industria nu le mai putea utiliza și, prin urmare, au devenit deșeuri. Aceste subproduse au fost transformate în obiecte utilizabile, dând astfel naștere industriei materialelor plastice, al cărei prim produs a fost bachelita în 1907. După bachelită, au apărut multe tipuri noi de materiale plastice, iar materialele plastice au început să fie utilizate în tot mai multe domenii ale vieții.

Calitățile lor pozitive sunt faptul că sunt ușoare și ușor de modelat. Prin urmare, au fost utilizate aproape imediat în industria ambalajelor, unde au înlocuit recipientele din sticlă, metal și lemn. Industria ambalajelor folosește încă majoritatea materialelor plastice din lume astăzi, dar aproape toate obiectele noastre de zi cu zi produse în ultimele decenii conțin materiale plastice.

Problema provine din faptul că doar o mică parte din materialele plastice care nu mai sunt folosite și au devenit deșeuri, aproximativ o zecime, sunt reciclate pe Pământ. Restul sunt depozitate în gropile de gunoi sau incinerate și - din păcate, în multe cazuri - ajung în natură. Materialele plastice care ajung în natură nu dispar pentru mult timp, de obicei se descompun și intră în ciclul apei și al aerului. Acest lucru pune în pericol nu numai ființele vii, ci și numeroase elemente de mediu, cum ar fi solul, râurile și mările și, prin intermediul acestora, calitatea apei potabile și a alimentelor noastre.

Consecințele asupra mediului sunt acum bine cunoscute: unele animale consumă din greșeală materiale plastice care ajung în natură ca hrană, altele se încurcă în ele, iar altele încorporează deșeurile de plastic în cuiburile lor. Efectele asupra sănătății umane sunt încă puțin înțelese, dar probabil că nici nu este bine pentru noi dacă consumăm micro- sau nanoplastice minuscule odată cu mâncarea sau apa de la robinet.

Discuri de vinil - Acestea stochează înregistrări audio într-un format analogic și pot fi citite prin redare mecanică, cu un ac.
Ai mai văzut așa ceva?

Materialele plastice au devenit atât de populare încât aproape 500 de milioane de tone sunt produse anual în întreaga lume.

Conform unor cercetări, este acum inevitabil, mai ales datorită popularității ambalajelor din plastic, să consumăm plastic, chiar și în cantități mici. În fiecare an, o cantitate de aproximativ dimensiunea unui card bancar intră în corpul nostru în bucăți mici și mari, aleatoriu (de exemplu, din bucăți de sticle PET, haine).

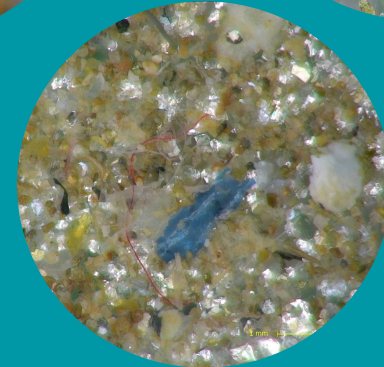
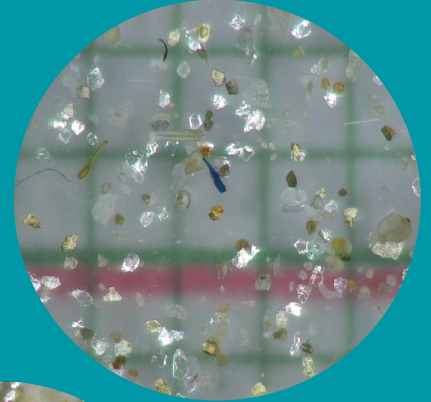


În timpul prelevării de probe, descoperim adevărata emoție a cercetării!

Cu ajutorul unor echipamente de laborator interesante, obiectivul rămâne același: să vedem invizibilul.



Laboratorul mobil PET Kupa în acțiune
Foto: Anna Géczy





MICROPLASTICELE ÎN CENTRUL ATENȚIEI TEMĂ PENTRU CLASĂ



Întrebări:

- Ce sunt microplasticele?
- Unde i-ai întâlnit?
- Crezi că există microplastice în mediul nostru imediat (de exemplu, în sala de clasă, în ghiozdanul de școală sau pe telefon)?
- Cum pot aceste particule să ajungă în natură, de exemplu în râuri și lacuri sau în sol?

COMORĂ

SCULE ȘI RECHIZIȚII



- ❑ OBIECTE DE PLASTIC DIN MEDIUL NOSTRU (DE EXEMPLU, PAPUCI UZAȚI, SCAME DE PE FUNDUL UNEI GENȚI)
- ❑ RIGLĂ
- ❑ LUPE, MICROSCOP
- ❑ LAMPĂ UV
- ❑ DEFINIȚIA MICROPLASTICULUI
- ❑ JURNAL DE BORD

Observare

După ce vor afla despre capacitățile și limitele propriilor simțuri, microcercetătorii noștri vor depista particulele de plastic din mediul lor!

NOTĂ DE PIRAT



Începe o adevărată cercetare științifică, care seamănă mult cu munca de detectiv, o investigație. Microcercetătorii noștri, în spiritul gradualismului, își încep mai întâi munca în propriul mediu de viață, în școala lor. Întrebarea principală este: există microplastic aici și, dacă da, de unde a provenit? Pentru munca lor, tinerii cercetători folosesc un instrument care rareori greșește: lampa UV.

Pe scenă, actorul joacă de obicei sub lumina unor lămpi puternice, astfel încât putem vedea clar fiecare mișcare a feței sale. Lămpile de teatru emit o lumină similară cu lumina Soarelui, care este alcătuită din mai multe componente. Există însă și lămpi care emit un singur tip de lumină și sunt adesea folosite pentru investigații.

Băncile și casele de schimb valutar folosesc lămpi UV, care emit lumină ultravioletă, pentru a detecta, de exemplu, bancnotele contrafăcute. Microcercetătorii examinează mai întâi câteva monede de hârtie. Odată ce se familiarizează cu dispozitivul de măsurare, poate începe adevărata investigație asupra particulelor de microplastic.



Folosind metoda științifică, trebuie examinată fiecare sursă posibilă, motiv pentru care specialiștii în microcercetare încep cu ei înșiși.

Își examinează propriile haine și fac o descoperire surprinzătoare: unele dintre tricourile și hanoracele lor strălucesc în culori ciudate sub lumina UV.

De ce?

Se pare că din primele cercetări!

Urmează navigatorul pas cu pas!



NAVIGATOR



1. Examinați-vă reciproc hainele, propriile haine (de exemplu, hanorac, jachetă), pantofi sau obiecte din plastic (de exemplu, geantă, suport pentru pix, riglă) cu o lupă, un microscop și lumină UV. Care este diferența dintre a le privi cu o lupă și a le privi sub lumină UV? Care este structura hainelor sau a altor obiecte ale dumneavoastră? Există semne că aceste articole se uzează încet? Se ciobesc părțile din plastic? Pe baza urmelor, se pot desprinde bucăți mai mici de 5 mm?
2. Uită-te prin clasă! Ai găsit particule microplastice suspecte? Folosește o lupă, o lampă UV și un microscop pentru a observa detaliile! Sugestie: uită-te la fundul genților, la colțurile ascunse ale camerei și pe rafturi!
3. De unde ar putea proveni particulele de microplastic identificate? Măsurați dimensiunea câtorva bucăți folosind o riglă și un microscop! (de exemplu, așezați particula de plastic pe hârtie milimetrică și priviți-o la microscop)
4. Luarea de notițe și documentarea în jurnalul de bord:
 - Luați notițe și desenați ceea ce ați găsit!
 - Ce tip și dimensiune de particule ați identificat? Sunt acestea microplastice? Cum ați diferențiat microplasticele de alți poluanți?
 - Unde le-ați găsit? De unde ar putea proveni microplasticele din mediul dumneavoastră?
5. Discuție:
 - Cum pot particulele de microplastic să ajungă în mediul nostru imediat?
 - Cum pot aceste particule să ajungă în apele vii?
 - Ce impact pot avea asupra faunei sălbatice?
 - Care este legătura dintre obiceiurile tale zilnice și poluarea cu microplastice?
 - De ce este important să examinăm microplasticele?

JURNAL DE



Ce ai învățat despre microplastice și efectele lor?

Dacă au existat lucruri interesante care te-au atins în mod special, notează-le în jurnalul de bord.

Promite-ți cum să reduci consumul de plastic!

Hai să cumpărăm mai puține haine noi sau rechizite școlare noi și să încercăm să avem grijă de cele pe care le avem, astfel încât să rămână utilizabile cât mai mult timp posibil!



RAPORT IMAGINAR CU UN MOP

TEMĂ DE CLASĂ



Întrebări:

- Știi ce sunt microplasticele?
- Există microplastice care plutesc în aerul din jurul nostru?
- Vom găsi câteva particule din ele pe podea?
- Dacă da, cum a ajuns acolo?

COMORĂ

SCULE ȘI RECHIZIȚII



- SET MOP (GĂLEATĂ, MÂNER DE MOP CU CAP)
- PENSETĂ, SITĂ
- VAS PETRI
- LUPE ȘI MICROSCOAPE
- LAMPĂ UV
- JURNAL DE BORD

LUCRĂRI DE LABORATOR

Întrebarea principală:
există microplastic în sala
de clasă? Și dacă da, de
unde provine? Acest
interviu cu mopul
dezvăluie acest lucru!

NOTĂ DE PIRAT



Așa cum oamenii de știință folosesc chestionare, tot așa anchetatorii pun întrebări și își iau notițe. Mopul imploră inițial răspunsuri de la microcercetătorii noștri, dar apoi se deschide și începe o lungă explicație. Aceasta explică faptul că, timp de mii de ani, toate hainele au fost fabricate din materiale naturale - piele, in, bumbac, lână, mătase. Acest lucru s-a schimbat odată cu apariția materialelor plastice, iar în ultimele decenii, tot mai multe haine au fost fabricate din materiale artificiale, sintetice. Mopul știe că compoziția prafului adunat de pe podea s-a schimbat, deoarece hainele se uzează, fibrele țesăturilor fac găuri și se rup.

Mopul spune că microplasticele au apărut în apartament, în sala de clasă și sunt într-adevăr pe podea. Un anchetator bun nu crede totul la prima vedere.

Examinează și tu cu atenție o șosetă sau un hanorac uzat. Dacă nici măcar acestea nu reprezintă o dovadă suficient de convingătoare, atunci să înceapă cercetarea și să examinezi mai atent apa de la mop, cu instrumente științifice, folosind metode de eșantionare și instrumente de măsurare adecvate.

Dacă îți faci bine investigația, vei afla dacă mopul a spus adevărul în mărturia sa.

Spor la cercetare, tineri oameni de știință!

Școala poate fi curată, dar apa este cu siguranță misterioasă!



NAVIGATOR



1. Ștergeți podeaua camerei cu mopul (nu când aduceți mult noroi). Colectați proba!
 - Asigurați-vă că proba nu este plină de murdărie (de exemplu, îndepărtați firele mari de păr sau cocoloașele de murdărie cu o pensetă).
 - Turnați cu grijă apa de la mop în sită (apa se poate scurge în chiuvetă).Transferați proba din sită într-o placă Petri curată folosind o pensetă sau examinați materialul sitei.
2. Treceți-vă degetele ude de-a lungul pervazului și al rafturilor.
 - Spălați materialul de pe mâini (cu grijă, cu puțină apă) într-o placă Petri sau, dacă folosiți mai multă apă, spălați-vă mâinile peste sită și vedeți ce rămâne pe pânza sitei.
3. Observați probele din apa de la mop și de pe pervaz cu o lupă!!
 - Ce particule puteți identifica cu ochiul liber? Care dintre ele provin?
 - Înregistrează ce găsești în jurnal! Desenează ceva interesant dacă vezi.
4. Magia lămpii UV: vom vedea mai multe lucruri în acest fel?!
 - Stingeți lampa și îndreptați o lampă UV spre probe.
 - Multe microplastice strălucesc în lumina UV, așa că sunt dezvăluite! Notați în jurnal dacă observați ceva interesant.
5. Super descoperire microscopică!
 - Puneți vasul Petri sau sita la microscop. Ce vedeți?
 - Căutați fire minuscule, bucăți sau chiar particule strălucitoare! Acestea ar putea fi microplastice.
 - Desenați ce ați găsit în jurnalul dumneavoastră sau faceți o scurtă notiță despre ce ați văzut.



NAVIGATOR



6. Găsește o explicație! Notează-ți experiențele în jurnalul de bord!

- Cum ar putea microplasticele să ajungă în apă și pe margine sau pe rafturi?
- De unde ar putea proveni aceste particule? Ar putea proveni din tălpile pantofilor? Poate din coșul de gunoi al școlii sau din obiectele de plastic din uz casnic?
- Ce obiecte din plastic te înconjoară? Dacă te uiți la suprafața lor (cu ochiul liber și la microscop), vezi bucăți care se rup?

7. Unde se deplasează microplasticele?

- Unde turnați de obicei apa cu mopul la școală? Unde se duce apa folosită pentru spălarea rafturilor și a pervazurilor? Există un sistem de canalizare?
- Dacă există un sistem de canalizare, aflați unde transportă conductele apele uzate? Unde este cea mai apropiată stație de epurare a apelor uzate și cum funcționează aceasta?
- Unde se duce apa purificată de stația de epurare a apelor uzate?

8. Hai să numărăm!

- Câte săli de clasă există în școală unde microplastice, precum a ta, sunt eliberate în apele uzate?
- Câte școli există în oraș unde se întâmplă același lucru în fiecare zi? Ghicește câtă apă de la mop ajunge în sistemul de canalizare și de acolo la stația de epurare a apelor uzate din orașul în care locuiești.

Aceasta este o misiune științifică, dar nu uitați: spălați-vă pe mâini după aceea și cereți ajutorul unui adult pentru experimente!

JURNAL DE



Scrieți un rezumat care prezintă rezultatele investigației dvs. și oferiți idei despre cum ați putea reduce cantitatea de microplastice din apa de curățat cu mopul și din mediu.

Dacă ai soluția, tot ce ai nevoie este puțină atenție.

Gândește-te și unde mai ar putea ajunge particulele care zboară în aer? Ar putea ajunge și în corpul tău?

Pe lângă apa de curățat cu mopul, merită să acordați atenție și producției zilnice de deșeuri.

Vezi cum procedează salvatorii de pe râu! Obține idei și inspirație din Manualul de salvare pe râu, volumul 3, unde poți afla și ce sunt cei 9R și cum te ajută să adopți un stil de viață responsabil față de mediu.



DESPRE MICROFIBRE LA MARE

TEMĂ DE CLASĂ



Întrebări:

- Care dintre voi a primit o rochie, pantofi sau haină nouă în ultimele luni? A fost chiar necesar pentru că v-a crescut dimensiunea anterioară sau v-ați luat o ținută nouă din cauza modei?
- Crezi că toate aceste haine noi pun o presiune pe Pământ? În ce fel?
- A strănutat cineva vreodată când și-a scos hanoracul? Ce fel de microparticule a detectat nasul vostru?
- Putem vedea această piesă în timpul unui experiment.

COMORĂ

SCULE ȘI RECHIZIȚII



- ☐ SITĂ
- ☐ APĂ DE LA O MAȘINĂ DE SPĂLAT COLECTATĂ ÎNTR-UN BORCAN DE MASON
(SAU MATERIAL BLOCAT ÎN FILTRUL USCĂTORULUI)
- ☐ LUPE, MICROSCOP
- ☐ LAMPĂ UV
- ☐ VAS PETRI
- ☐ JURNAL DE BORD

LUCRĂRI DE LABORATOR

Miliarde de microfibre
părăsesc gospodăriile în
fiecare zi.
Hai să-i găsim!

NOTĂ DE PIRAT



Acum, că s-a dovedit că microplasticele sunt prezente în aer și pe podea, se pune întrebarea: cum ajung acestea în mediu? Microcercetătorii noștri sunt din ce în ce mai pricepuți în cercetarea științifică, motiv pentru care sunt capabili să combine mai multe metode. Ei urmăresc traseul particulelor sintetice care alcătuiesc hainele, de la coșul de rufe la mașina de spălat și de acolo - la apele uzate.

Poate că nu v-ați gândit, dar cea mai mare parte a emisiilor de microplastic în natură provine din hainele noastre sintetice. Străbunicii și strămoșii noștri încă foloseau haine fabricate din materiale naturale, cum ar fi inul, cânepa și lâna. Deși acestea erau încă scumpe la acea vreme, purtau hainele fabricate din ele mult timp, așa că rareori cumpărau haine noi. În plus, spălarea manuală era foarte dificilă, așa că aveau mai multă grijă de hainele lor și le spălau mai rar.

Țesăturile sintetice au devenit răspândite când bunicii noștri erau tineri, odată cu ascensiunea industriei materialelor plastice. Erau mai ieftine și mai flexibile, ceea ce i-a încurajat pe oameni să cumpere tot mai multe haine noi. Hainele și-au pierdut încetul cu încetul valoarea, ceea ce a dus la o creștere a cantității de haine produse și a cantității de deșeuri textile. În plus, odată cu răspândirea mașinilor de spălat automate, spălăm hainele mult mai des decât înainte. Aceasta înseamnă că firul din care sunt fabricate hainele se descompune încet, iar în timpul spălării „producem” o cantitate mare de fibre de plastic rupte.

Dar cum ajung microplasticele din hainele noastre în mediu? Și pot ajunge în mare?

În prezent, stațiile de epurare a apelor uzate pot filtra doar 80-90% din microplastice, ceea ce înseamnă că fiecare a 5-a sau a 10-a particulă ajunge în râuri. Deoarece sunt din plastic, se descompun foarte lent. Problema este că micile organisme fluviale confundă bucățile filiforme cu hrană (plancton) și se hrănesc cu ele, ceea ce le îmbolnăvește.

Materialele naturale se uzează și ele, suprafețele lor încep să se sfărâme și pot elibera particule microscopice în mediu. Diferența cheie, însă, este că aceste materiale acționează ca parte a ciclului natural și se descompun, ceea ce înseamnă că redevin parte din natură. Purtarea de haine fabricate din materiale naturale nu este benefică doar pentru ecosistem, ci și pentru piele și sănătate, deoarece și corpul tău face parte din natură, adică din ecosistem.

Apa care se scurge dintr-o mașină de spălat sau din filtrul unui uscător poate fi o adevărată comoară pentru un microcercetător: este plină de bucățele minuscule de plastic, abia vizibile cu ochiul liber.

Misiunea ta este să-i găsești și să afli încotro se îndreaptă. La sfârșitul experimentului, vom căuta și răspunsuri la ce se poate face pentru a reduce poluarea.





NAVIGATOR



- 1. Colectați**
- Adunați apa care curge din mașina de spălat într-un recipient de sticlă (de exemplu, un borcan de sticlă)! Aceasta va fi proba cu care vom lucra. Rugați-vă părinții să vă ajute să luați proba!
- Asigurați-vă că proba nu este plină de murdărie (de exemplu, fire de păr mari sau bucăți de hârtie absorbantă).
- 2. Așezați sita astfel încât apa care curge din ea să nu cauzeze probleme (țineți-o deasupra unei găleți sau a unei chiuvete). Strecurați proba, de mărimea unui borcan Mason, prin sită! De asemenea, merită să o clătiți cu puțină apă de la robinet pentru a îndepărta murdăria și detergentul. Vom continua să lucrăm cu părțile care se blochează pe sită, care ar trebui așezate într-o placă Petri (dar o puteți lăsa și pe sită și puteți căuta microplastice acolo).**
- 3. Observă mai întâi modelul cu o lupă!**
- Ce vezi cu lupa? Notează ce găsești în jurnalul tău! Ce culoare au piesele? Ce formă au? Există vreo piesă strălucitoare de decor vestimentar? Desenează-le dacă descoperi ceva interesant!
- 4. Magia lămpii UV!**
- Stingeți luminile de laborator și îndreptați proba cu o lampă UV.
- Multe microplastice strălucesc sub lumina UV, dezvoltându-se! Notați în caiet dacă observați ceva interesant! (Atenție! Nu toate fibrele de plastic strălucesc puternic!)
- 5. Super-verificare microscopică!**
- Puneți proba la microscop!
- Căutați fire minuscule, bucăți sau chiar particule strălucitoare! Acestea ar putea fi microplastice.
- Desenați ce ați găsit în cuful cu comori sau notați pe scurt ce ați văzut.



NAVIGATOR



6. Acum uită-te la structura hanoracului sau a jachetei tale la microscop sau cu lupa! Ar putea particulele extrase din apa de spălare să provină din haine?

6. Vino cu o explicație! Notează-ți experiențele în jurnalul de bord.

-De ce pot exista microplastice în apă?

Din ce material sunt fabricate hainele noastre? (verificați notița de pe interiorul hanoracelor sau jachetelor pentru a vedea din ce material sunt fabricate!)

6. Unde se deplasează microplasticul odată cu apa de la mașina de spălat?
- Unde ajunge apa de la mașina de spălat? Aveți un sistem de canalizare?
 - Dacă aveți un sistem de canalizare, aflați unde se răsucesc și se învârt țevile care transportă apele uzate? Unde este cea mai apropiată stație de epurare a apelor uzate și cum funcționează aceasta? Ce se întâmplă în stațiile de epurare a apei?
 - În ce râu se varsă apa purificată de stația de epurare a apelor uzate?
7. Hai să numărăm mai departe (folosind jurnalul de bord)!

--Cât de des speli hainele acasă? Calculează câtă apă folosești într-o săptămână și într-un an!
-Câte gospodării din orașul tău fac același lucru în fiecare zi, din care microplasticele, ca ale tale, ajung în apele uzate?

-Ghici câtă apă de la mașina de spălat ajunge în sistemul de canalizare în fiecare săptămână și de acolo la stația de epurare a apei uzate din orașul în care locuiești.

-Presupunând că există 500 de particule de microplastic într-un litru de apă uzată, cât microplastic ajunge în stația de epurare a apei? Dacă 90% din aceasta este filtrată, câte particule se află în restul de 10%, adică cât ajunge în natură?

JURNAL DE



Adună idei și sugestii pentru a atenua problema.

Poți folosi internetul sau poți verifica baza de date cu pirați de animale de companie.

Spălarea hainelor mai puțin sau mai conștientă produce mai puține microplastice.
<https://holyduck.hu/2019/08/03/mikromuanyag-ellen-tippek-mosashoz/>

În timpul unei singure spălări, până la 700.000 de microfibre se pot desprinde de pe haine (în funcție de tipul de îmbrăcăminte, vechimea acesteia, durata spălării și temperatură).

Discutați ce veți face diferit de acum înainte, pe baza soluțiilor și ideilor propuse.

Împărtășește-ți sugestiile acasă! Vorbește cu părinții tăi despre obiceiurile de spălat rufe și importanța protejării mediului. Nu uita: viitorul este și în mâinile tale!



SAREA REVELATOARE

SARCINĂ DE TEREN



Întrebări:

În apă, materialele plastice fie plutesc ca meduzele, fie plutesc la suprafața apei ca lemnul plutit derivă.

- Ați văzut vreodată materiale plastice plutitoare sau care plutesc așa într-un râu din apropiere?
- Ai văzut plastic plutind în oceane la televizor sau pe internet? Unde se acumulează cea mai mare parte a acestuia? De ce crezi că nu se scufundă ușor pe fundul oceanului?
- Crezi că cei mici înoată la fel?

Să profităm de flotabilitatea materialelor plastice în apă și să le atragem afară din sediment folosind o soluție salină similară cu apa de mare.

COMORĂ

SCULE ȘI RECHIZIȚII



- PÂLNIE
- STICLĂ PET (CEA MAI BUNĂ ESTE SĂ O GĂSEȘTI PE MALUL RÂULUI)
- CHIT
- 1 KG DE SARE DE MASĂ
- LUPĂ, MICROSCOAPE
- SITĂ
- ȚEAVĂ DE PLASTIC DE 1,5 METRI
- LAMPĂ UV
- JURNAL DE BORD
- DEFINIȚIA MICROPLASTICELOR

LUCRĂRI DE LABORATOR

Sedimentele râului ascund multe secrete interesante: istoria microparticulelor care sosesc din ținuturi îndepărtate și amprenta trecutului.

Sarea poate ajuta la dezvăluirea secretelor.

NOTĂ DE PIRAT



După detectarea cu succes a microplasticelor care ies din mașina de spălat și intră în apă, se pune întrebarea: ce se va întâmpla cu această poluare în natură?

Microcercetătorii noștri știu deja că stațiile de epurare a apelor uzate pot gestiona majoritatea particulelor de microplastic, dar unele ajung totuși în râuri. Așadar, acestea urmează calea poluării în natură, dar cu siguranță o pierd din vedere atunci când aceasta ajunge în marea râu.

Întrebarea principală - unde ajunge microplasticul în râu? Acest lucru este dezvăluit datorită sării revelatoare!

Când plouă mult în zonele riverane, ploaia poate spăla solul și murdăria de pe pantele zonelor deluroase și muntoase. În acest caz, gunoii aruncați de-a lungul malului râului este, de asemenea, cărat de fluxul de apă și transportat în aval. Același lucru se întâmplă și cu particulele de microplastic care intră în râu odată cu apele uzate.

Microcercetătorii noștri bănuiesc că, pe măsură ce râul începe să se retragă, o parte din sedimente și poluanți (de exemplu, microplastice) se vor depune de-a lungul malurilor și pe fundul apei.

Știm din chimie că apa găsită în natură este întotdeauna o soluție, ale cărei proprietăți sunt determinate de diverse procese fizice, chimice și biologice care au loc în apă. Apa râului poate fi, de asemenea, considerată o soluție salină diluată, deoarece sărurile dizolvate din apele subterane și din zonele înconjurătoare sunt, de asemenea, spălate în apă.

După ce s-au gândit puțin, microcercetătorii noștri s-au gândit să modifice puțin conținutul de sare al apei râului pentru a dezvălui poluarea ascunsă. Cu cât cresc conținutul de sare, cu atât apa devine mai densă. Prin urmare, materialele cu densitate mai mică, cum ar fi particulele mici de plastic, plutesc la suprafața apei, fiind ușor de prins! Dacă vă faceți bine cercetările, veți afla dacă sarea revelatoare spunea întregul adevăr.



NAVIGATOR



Înainte de a începe, este important să clarificăm câteva reguli de siguranță!

Siguranța este principala preocupare în orice muncă pe teren!

Siguranța fizică a ta și a însoțitorilor tăi este cel mai important lucru atunci când execuți sarcina!

Vă rugăm să rețineți următoarele:

- Lucrați întotdeauna în echipă! Aveți grijă unii de alții pentru ca nimeni să nu ajungă într-o situație periculoasă.
- Apropie-te de țărnișă sub supravegherea unui adult!
- Nu scoateți apă din ape adânci.
- Folosiți mănuși de protecție atunci când colectați deșeuri.
- Dacă găsiți ceva periculos (de exemplu, cioburi de sticlă, substanțe chimice, animale moarte), cereți ajutorul unui adult.
- Cantitatea și calitatea substanțelor dizolvate în râu sunt extrem de importante pentru viața acestuia. Clorura de sodiu, adică sarea de masă obișnuită, pe care o folosim în experiment, nu pare a fi o substanță periculoasă, dar concentrația sa crescută cauzează probleme pentru viața apei. Prin urmare, nu turnați substanța testată, adică soluția salină, înapoi în râu!!! Viața râului poate fi afectată de condițiile schimbate. Cel mai bine este să o turnați în toaletă și să lăsați soluția la stația de epurare!



NAVIGATOR



1. **Colectarea** deșeurilor:
 - Dacă este posibil, folosiți o sticlă găsită pe malul râului pentru experiment, astfel încât să nu produceți deșeuri suplimentare în timpul experimentului. Alegeți o sticlă PET de 1,5 litri (puteți găsi una și în geantă, dacă nu ați găsit una printre gunoaiile de pe plajă). Asigurați-vă că sticla nu este perforată sau murdară și are un capac.
2. **Umplerea** unei sticle din râu:
 - Mai întâi, puneți sedimentul în sticla PET folosind o pâlnie: umpleți fundul sticlei cu aproximativ 8-10 cm de sediment. Încercați să colectați sediment proaspăt depus (de preferință nisipos), deoarece a fost depus de ultima inundație. Aceasta înseamnă că ar trebui să colectați doar primii câțiva milimetri de nisip folosind spatula.
3. **Prepararea soluției saline:**
 - Adăugați aproximativ 30 dkg de sare de masă în sticlă folosind pâlnia (1 litru de apă necesită 30 dkg de sare, dacă sticla este mai mare, veți avea nevoie de mai multă sare)
 - Umpleți sticla complet cu apă curentă (folosind pâlnia și o altă sticlă).
 - Închideți sticla și agitați energic până când sarea se dizolvă complet (acest lucru durează aproximativ 10-15 minute).
4. **Observație:**
 - Lăsați sticla să stea cel puțin o oră. Observați ce se întâmplă: sedimentul mai greu se scufundă pe fund, în timp ce materialele mai ușoare, cum ar fi resturile organice și materialele plastice, plutesc la suprafață
5. **Testarea** cu lumină UV:
 - După ce ați lăsat sticla să stea suficient de mult timp, ridicați cu grijă sticla (nu o agitați)!
 - Iluminați materialul de pe suprafața soluției cu o lampă UV! Ce vedeți?



6. Examinare cu lupă:

- Folosește o lupă pentru a examina mai atent materialul colectat. Ai găsit microplastice în el?

7.

Examinare microscopică suplimentară a probelor:

- Luați sticla cu dumneavoastră în sala de clasă. Agitați-o energic și apoi lăsați-o să stea cel puțin o oră, dar dacă stea o zi (sau mai mult), este și mai bine! Acest lucru oferă microplasticelor mai mult timp să plutească la suprafața soluției.
- Folosiți un tub de plastic pentru a aspira soluția salină din sticlă (nu de jos, ci întotdeauna cu capătul tubului chiar sub apă) sau turnați apa cu mare grijă! Nu amestecați sedimentul, deoarece nu vom mai avea nevoie de el!
- Turnați apa scursă sau aspirată pe sită. Acest lucru va face ca substanțele în suspensie din saramură să se depună pe sită și să rămână prinse.
- Examinați materialul colectat pe fundul sitei la microscop și cu lumină UV.
- Ce materiale vedeți? Există reziduuri vegetale în el? Există fibre sau fărâməturi de plastic?

8. Înregistrarea rezultatelor în jurnalul de bord:

- Faceți fotografii și desene cu microplasticele pe care le găsiți și descrieți caracteristicile lor.
- Înregistrează tipurile de microplastice pe care le găsești și încearcă să determini cum ar fi putut pătrunde în mediu.

9. Evaluăm rezultatele:

- De ce au fost extrase cu succes microplasticele din sediment? Cum a ajutat sarea la separarea sedimentului și a plasticului? (Explicația procesului de dizolvare.) De ce au plutit la suprafața apei? (Discuție despre greutatea specifică și densitate.) Sunt toate materialele plastice ușoare sau există materiale plastice care se scufundă pe fundul apei? Dacă o scoică se așază pe o bucată de plastic plutitoare, cum credeți că se schimbă capacitatea plasticului de a pluti sau de a pluti? Când se pot așeza materialele plastice pe fundul albiei unui râu?
- Există apă pe Pământ mai sărată decât râurile? Unde în mări se acumulează mult plastic: lângă suprafață sau în adâncuri? Cum credeți că afectează prezența microplasticelor viața râurilor? Cum putem reduce poluarea cu plastic? Unde poate ajunge poluarea cu plastic din râul pe care îl studiați? Care mare este destinatarul final?

JURNAL DE



În apa dulce, soluția concentrată de sare pe care am folosit-o este toxică pentru ființele vii. Dacă sunteți curioși să aflați pe cine protejăm prin manipularea corectă a materialului de testare, atunci porniți într-o aventură alături de Álmos Becz în [lumea microorganismelor acvatice](#).

Acest experiment nu numai că ajută la recunoașterea microplasticilor, dar subliniază și importanța protecției mediului și a gândirii sustenabile.

Mările sunt mult mai sărate decât râurile sau lacurile. Prin urmare, bucăți de plastic mai mari și mai mici se acumulează rapid la suprafața mărilor. Acestea pot acum deriva pe distanțe uriașe pe spatele curenților oceanici și pot forma insule unde se acumulează. Merită să ne uităm la imagini cu poluarea marină pentru a ne imagina că microplasticele plutesc și ele în apa râurilor într-un mod similar, plutind aproape de suprafață. Așadar, poluarea pe care o vedem acum pe râu sau care plutește invizibil în apă va ajunge mai devreme sau mai târziu în mări. Dar dacă am colectat niște deșeuri de plastic de pe țărm, atunci am redus deja cantitatea de deșeuri plutitoare pe o distanță foarte lungă.

Promite-ți că nu vei arunca niciun gunoi și, dacă îl vezi aruncat, îl vei duce la cel mai apropiat coș de gunoi.



PE URMELE



CĂUTĂTORILOR DE AUR

SARCINĂ DE TEREN

Întrebări:

- Ce crezi că dacă am începe să cernem nisipul de pe plajă chiar acum, ce am găsi?
- Ai văzut vreodată un exemplu de ceva aruncat sau pierdut pe plajă? Ce se întâmplă cu obiectul pierdut?
- Dacă obiectul este aruncat în apă în cursul superior al râului, ce s-ar putea întâmpla cu el înainte să ajungă la noi sau la mare?

COMORĂ

SCULE ȘI RECHIZIȚII



- CHIT
- BORCAN DE MASON
- MORTAR (SAU CEVA ÎN CARE SĂ ZDROBIȚI PROBA)
- ȘITĂ (CU OCHIURI FINE, CU GĂURI DE 0,5-1 MM)
- LAMPĂ UV, LUPĂ, MICROSCOP
- VAS PETRI
- PLASTIC ADVERB
- JURNAL DE BORD

LUCRĂRI DE LABORATOR

Continuăm să examinăm sedimentele râului folosind metoda antică a căutărilor de aur. Ce vom găsi? Comori sau poluare?

COMORĂ

SCULE ȘI RECHIZIȚII



INSTRUMENTE SUPPLEMENTARE PENTRU UTILIZATORII AVANSAȚI

- ❑ ALCOOLUL A SIMȚIT
- ❑ APLICAȚIE GPS PE TELEFONUL MOBIL
- ❑ PULVERIZATOR DE APĂ (PUTEȚI FOLOSI ȘI O STICLĂ SIMPLĂ DE LICHID DE SPĂLARE A GEAMURILOR)
- ❑ SCALĂ CU PRECIZIE DE GRAM
- ❑ HÂRTIE MILIMETRICĂ (DE ACEEAȘI DIMENSIUNE CA ȘI PLACA PETRI)
TRASAȚI LINII VERTICALE DE 1 CM PE EL: O LINIE ROȘIE ȘI URMĂTOAREA ALBASTRĂ.
ACEST LUCRU VA AJUTA LA LUCRUL LA MICROSCOP.

NOTĂ DE PIRAT



Căutătorii și lăcuiitorii de aur erau aventurieri sau meșteri care căutau aur în sedimentele râurilor, în speranța de a se îmbogăți. În ploaie și vânt, frig și căldură, flămânzi și însetați, cerneau și spălau pietrișul și nisipul râurilor, sperând că câteva boabe de aur se vor bloca pe sitele lor.

Aurul din sedimentele râurilor abia se mai găsește, deoarece acesta se depune în rezervoarele montane. În același timp, în sedimentele depuse a apărut un material nou, microplastic: râul l-a spălat din zone îndepărtate, l-a depus undeva, apoi l-a adunat în timpul următorului val de inundații și l-a adus la locul de prelevare a probelor. Dar următorul val de inundații transportă sedimentele și poluanții pe care îi conține mai departe de acolo.

Nisipul râului (sau lacului) conține microplastice? De unde provin acestea? Cum au ajuns microplasticele în nisipul râului? Ce impact ar putea avea asupra faunei sălbatice?

Urmați-! Călcați pe urmele căutătorilor de aur din zilele noastre, adică ale cercetătorilor!

Chiar și microcercetătorii începători pot face cea mai mare parte a muncii, identificând microplasticele. Dar dacă ești un microcercetător experimentat și priceput, poți contribui puțin mai mult pentru ca rezultatele tale să fie incluse într-un studiu științific.



Reguli de siguranță:

Atenție când prelevați probe! Râul poate deveni brusc adânc, nu vă lăsați pradă! Aveți întotdeauna un adult alături.

Pentru a evita contaminarea probei, încercați să purtați haine din materiale naturale în timpul experimentului (de exemplu, un halat de laborator din in) și reduceți la minimum mișcarea aerului în cameră, astfel încât microplasticele să nu zboare de pe haine și păr în probă.

Când utilizați lampa UV, evitați ca lumina să cadă direct în ochi.

Când nu lucrați cu proba, acoperiți-o (cu partea superioară a vasului Petri sau cu sita și folie de aluminiu)!

Această sarcină vă ajută să dobândiți o perspectivă asupra elementelor de bază ale unei măsurători științifice. Cu puțină practică, eșantionarea, cernerea umedă și identificarea pot fi accelerate, dar durează totuși câteva ore.



NAVIGATOR



Pentru microcercetători AVANȘAȚI

1. Eșantionare

- Planificați ce secțiune a râului și exact unde veți preleva probe!
- Când ajungeți la locul de prelevare a probelor, utilizați o aplicație pentru telefon mobil pentru a determina coordonatele GPS ale locului de prelevare. (În acest fel, datele pot fi introduse în baza de date și pot fi un element important al unui proiect de cercetare internațional). Dați un nume locului de prelevare a probelor (de exemplu, Szolnok-1, deci numărul probei dvs. va fi Sz-1). Înregistrați-l în jurnalul de bord!
- Dacă observați deșeuri de plastic în jurul locului de prelevare a probelor, notați acest lucru în jurnalul dumneavoastră! (Cu cât sunt mai multe deșeuri în mediu, cu atât este mai probabil să găsim microplastice în sedimente).
- De asemenea, notați dacă ați colectat proba la reflux sau la marea înaltă și dacă râul este în flux sau în reflux.
- Folosește spatula pentru a lua o probă din stratul superior (1-2 mm) de sediment. În acest fel, ești sigur că vei preleva o probă din sedimentul din ultimul val de inundație. Colectează material din mai multe puncte!
- Puneți proba într-un borcan de sticlă și sigilați-l. Scrieți numărul minei pe borcan cu un marker cu alcool (de exemplu, SZ-1). Acest lucru vă permite să colectați probe din mai multe locații și să preveniți amestecarea lor.



NAVIGATOR



2. Prepararea probelor de laborator:

- Curățarea probei: Proba obținută în acest mod conține diverse particule pe care trebuie să le examinați cu atenție. Îndepărtați bucățile mai mari (de exemplu, rădăcini, frunze, alte materii organice) din nisip, acest lucru nu va fi necesar.
- Curățarea sitei: Clățiți bine sita cu apă de la robinet înainte de testare.
- Se așează 5 dkg din proba (de preferință) uscată pe sită (se înregistrează greutatea exactă în raport).
- Țineți proba sub robinet și lăsați-o să curgă apă prin sită, mișcând sita cu mici mișcări circulare. Aceasta va spăla particulele de argilă și nămol. Trebuie să spălați proba până când apa care curge din sită este limpede ca cristalul!
- Spălați cu grijă proba (cu puțină apă) într-o placă Petri (folosiți un pulverizator de apă). Mai întâi, scrieți numărul probei pe partea laterală a plăcii Petri cu un marker pe bază de alcool! Apoi, în ambele cazuri, acoperiți proba (de exemplu, cu folie de aluminiu sau cu partea superioară a plăcii Petri) și așezați-o pe un calorifer sau la soare (în cuptor) pentru a lăsa apa să se evapore! Atenție! Materialele plastice se topesc la peste 65 de grade C.
- DIVERSE DIN CAMERĂ (MSC): Aerul din jurul nostru poate fi, de asemenea, plin de fibre microplastice. Acestea pătrund în probă din hainele noastre în timpul preparării probei și cresc cantitatea de microplastice de acolo. Dacă includem acest lucru în rezultatele noastre, obținem un nivel de contaminare mult mai mare decât valoarea reală! Prin urmare, trebuie să parcurgeți aceiași pași cu o sită goală, pentru aceeași lungime ca și în cazul probei. Scrieți MSC pe lateralul vasului Petri, apoi spălați aparentul „nimic” din sită. Apoi, rezultatul „diverse din cameră” trebuie scăzut din rezultatul probei. (Dar mai multe despre asta mai târziu!)



NAVIGATOR



3. Căutarea microplasticelor cu o lampă UV, o lupă și un microscop

- Vom continua să examinăm materialul pe sită sau în placa Petri!
- O lampă UV vă poate ajuta să identificați microplasticele, deoarece unele materiale plastice devin fluorescente atunci când sunt expuse la lumina ultravioletă. Întunecați laboratorul și proiectați o lumină asupra probei. Dacă vedeți lumină fluorescentă, probabil este vorba de microplastic.
- Folosește o lupă sau un microscop pentru a examina proba mai detaliat. Caută particule mici care seamănă cu plasticul (de exemplu, fibre colorate sau transparente, fărâmituri). Folosește identificatorul de microplastic pentru a identifica tipurile prezente în sediment.

4. Înregistrarea rezultatelor în jurnalul de bord:

- Înregistrați tipul de microplastice pe care l-ați identificat, culoarea lor și pe care dintre ele ați găsit cel mai mult.
- Faceți fotografiile sau desenele ale microplasticelor pe care le găsiți și descrieți caracteristicile lor.
- Înregistrează tipurile de microplastice pe care le găsești și încearcă să determini cum ar fi putut pătrunde în mediu.



NAVIGATOR



5. Căutarea microplasticelor cu o lampă UV și un microscop:

- Folosind un microscop, parcurgeți sistematic zona vasului Petri! Este util să așezați vasul pe hârtia milimetrică, pe care există linii roșii și albastre pentru a vă ajuta să avansați. Mișcați proba șerpuind (în sus și în jos) sub microscop, de la o margine a vasului la alta. Atenție! Nu ratați nicio grăunte! Acest lucru necesită practică, nu reușești întotdeauna din prima!
- Înregistrați fiecare microplastic: ce tip este (de exemplu, fir colorat sau incolor, fărâmă, sferă) și exact câte sunt. Folosiți descriptorul microplastic pentru a determina ce tipuri de formă apar în sediment.
- Înregistrați tipul, culoarea și numărul de microplastice identificate în raport.
- O lampă UV vă poate ajuta să identificați microplasticele, deoarece unele materiale plastice devin fluorescente atunci când sunt expuse la lumina ultravioletă. Întunecați laboratorul și proiectați o lumină asupra probei! Dacă vedeți lumină fluorescentă, probabil este vorba de microplastice. (Dar există mult mai multe tipuri de microplastice!)
- Faceți același lucru cu modelul SzH!
- Calculați conținutul de microplastic a 1 kg (=100 dkg) de sediment: Mai întâi, scădeți conținutul de plastic al erorii camerei din conținutul de microplastic al probei! Aceasta este valoarea corectată. Conținutul de microplastic = $(100 * \text{valoarea corectată}) / \text{greutatea materialului măsurat}$

6. Înregistrarea rezultatelor în jurnalul de bord:

- Faceți fotografii și desene cu microplasticele pe care le găsiți și descrieți caracteristicile lor. Extindeți definiția microplasticului!
- Notează tipurile de microplastice pe care le găsești și încearcă să determini cum au ajuns în mediu.
- Încărcați procesul-verbal în secțiunea online ! www.tisztatisza.eu

JURNAL DE



Ce ar trebui să faceți tu și familia ta pentru a atenua problema?

De exemplu, ne angajamentul este să ne spălăm hainele mai rar, astfel încât mai puține fibre să ajungă la stația de epurare și apoi în râu.

Ce alte soluții și idei aveți? Ce veți face diferit de acum înainte pentru a reduce problema?

Cercetarea ne ajută să înțelegem cât de mult microplastic există în mediul nostru și, comparând datele cu datele altor persoane, putem determina cât de poluat este punctul de prelevare.

Să comparăm datele pe care le colectăm cu [CERCETĂRILE științifice existente](#).

A conținut proba testată mai mult sau mai puțin microplastic decât valorile anterioare? Care ar putea fi motivul pentru aceasta? De unde ar putea proveni bucățile de plastic găsite? Asupra căror organisme vii ar putea avea un efect dăunător? Ce s-ar putea face pentru a preveni pătrunderea acestor bucăți de microplastic în apele vii?

Nu uita: prin înregistrarea datelor tale, poți contribui la cercetarea științifică privind răspândirea microplasticelor, ceea ce te va ajuta să afli mai multe despre acest răufăcător care se ascunde invizibil în nisip!



OMUL STRĂZII ȘI MICROPLASTICELE

SARCINĂ DE TEREN



Întrebări:

- De ce mestecăm gumă? Cât timp o mestecăm de obicei?
- Din ce poate fi făcută guma de mestecat?
- Ce se întâmplă cu guma de mestecat după ce nu mai avem nevoie de ea?

COMORĂ

SCULE ȘI RECHIZIȚII



- ACCES LA INTERNET
- GUMĂ DE MESTECAT FOLOSITĂ SAU BUCĂȚI CURATE PENTRU MODELARE
- UN BOL SAU UN BORCAN DE MASON UMPLUT CU APĂ
- NISIP SAU PĂMÂNT
- FRUNZE DE PLANTE, PIETRICELE MICI
- CHIT
- CRETĂ ȘI O BUCATĂ DE ȘNUR DE 1 METRU
- JURNAL DE BORD

CERCETARE

folosesc
fiecare metodă pe care au
învățat-o și fiecare
instrument pe care l-au
folosit pentru a descoperi
ce se află pe trotuar.

NOTĂ DE PIRAT



Ajunși la capătul călătoriei microplasticelor din gospodării, microcercetătorii noștri caută noi surse de poluare. Ei întreabă omul de pe stradă, sau mai degrabă strada, de unde provin alte bucăți de plastic? Curând se dovedește că multe particule de microplastic provin din anvelopele mașinilor, dar există și o sursă complet neașteptată, specială. Pentru a o găsi, microcercetătorii trebuie doar să urmărească oamenii de pe stradă care au respirație mentolată.

Toată lumea contribuie la poluarea cu microplastice prin mersul pe stradă, însă puțini oameni se gândesc la ce pot face în privința asta. Microcercetătorii examinează anvelopele mașinilor și tălpile propriilor pantofi cu lupe, descoperind că anumite suprafețe sunt uzate constant în timpul transportului, contribuind la particulele de microplastic. Dar sursele de poluare nu se termină aici!

Microcercetătorii examinează asfaltul străzii cu o lupă și stabilesc că în multe cartiere ale orașului numărul de gume de mestecat pe metru pătrat depășește 10! Dar ce se întâmplă cu aceste materiale plastice de unică folosință acolo, sub cerul liber?

Dacă te documentezi bine, vei afla dacă guma de mestecat contribuie și ea la poluarea cu plastic a râurilor.



Guma de mestecat (sau un material masticabil similar) a fost folosită de oameni timp de mii de ani pentru a-și îmbroscăta respirația și a ameliora stresul. Grecii antici mestecau rășină de pin, în timp ce aztecii mestecau chicle, o substanță extrasă din seva arborelui sapota. Chicle a devenit materia primă pentru guma de mestecat modernă, care a început să fie produsă în Statele Unite la sfârșitul anilor 1800.

Răspândirea și popularizarea gumei de mestecat la nivel mondial au fost inițiate de soldații americani care au servit în al Doilea Război Mondial, pentru care guma de mestecat făcea parte din echipamentul lor de bază. În zilele noastre, materia primă a gumei de mestecat este fabricată sintetic, adică din polimeri de origine petrolieră (petrochimică). Problema este că guma de mestecat fabricată din materiale artificiale nu se biodegradează, spre deosebire de materia primă naturală derivată din seva arborelui de sapota. Guma de mestecat fabricată din materiale naturale se degradează, de asemenea, foarte lent, deoarece conține și materiale artificiale pentru durabilitate, de exemplu pentru a rezista la umiditate și acizi, deoarece acestea intră în contact cu mediul acid-umed al salivei noastre atunci când cineva începe să le mestece. Odată ce ne săturăm să mestecăm, le scuiptăm. Aici începe să devină interesantă soarta gumei de mestecat.

NOTĂ DE PIRAT



Guma de mestecat se descompune lent, așa că poluează mediul pe termen lung. Un trotuar plin de gumă scuipată nu este frumos, iar îndepărtarea ei este foarte dificilă. Guma de mestecat care nu s-a lipit încă de ea poate fi mâncată de animale, ceea ce poate cauza probleme digestive. Dacă ajunge în sistemul de canalizare, ajunge în apele vii, unde poate deteriora ecosistemul.

Descoperă cum se comportă guma de mestecat în diferite condiții de mediu! Vezi ce se lipește de suprafața gumei de mestecat! Poate acest material semisintetic să ajungă în apele vii (de exemplu, râuri, pâraie, lacuri)?

Unde se aruncă guma de mestecat care a fost deja scuipată? Care sunt impacturile asupra mediului ale gumei de mestecat care nu a fost scuipată?

Examinați-o pe baza următoarelor criterii!

- Unde ați întâlnit gumă de mestecat folosită, unde provoacă daune (de exemplu, pe trotuare, pe bănci, în natură, în preajma animalelor)? Unde scuipă oamenii cea mai multă gumă de mestecat?

- Ce se află pe suprafața gumei de mestecat aruncate? - Priviți suprafața unei bucăți de gumă de mestecat care a stat lipită de masă sau de pământ o vreme cu un microscop sau o lupă!



Poți găsi vreo parte a suprafeței gumei de mestecat care să indice că s-au rupt microplastice mai mici?

- Care sunt impacturile gumei de mestecat asupra mediului? De ce este o problemă dacă guma de mestecat nu este aruncată la gunoi?

- Este posibil ca guma de mestecat să reprezinte un pericol pentru animale sau pentru mediu?

- Cum poate guma de mestecat să ajungă în apa vie?

- Ce daune poate provoca guma de mestecat dacă este mâncată de animale sau amestecată cu alți contaminanți?



NAVIGATOR



1. Folosind o sfoară de 1 metru, cu puțină îndemânare și cooperare, puteți marca o zonă de probă de un metru pătrat (1x1 m). Desenați zona de probă cu cretă! Numărați câte bucăți de gumă de mestecat sunt lipite acolo. Vom măsura și numărul de gume de mestecat din alte puncte! Când cartografiați, începeți de la școală și uitați-vă în jurul stațiilor de autobuz sau în orice alt loc care vi se pare interesant! Cu cât numărați mai multe puncte de prelevare a gumei de mestecat, cu atât veți obține o imagine mai precisă despre „poluarea cu gumă de mestecat” a așezării dumneavoastră.
2. Colectați cel puțin trei bucăți de gumă de mestecat pentru teste suplimentare folosind spatula. Puneți-le într-un recipient de sticlă etanșabil și aduceți-le la laborator.
3. Priviți suprafața unei bucăți de gumă de mestecat care a stat lipită de masă sau de podea o vreme, folosind un microscop sau o lupă. Ce materiale sunt lipite de ea? A căzut vreuna?
4. Pune o bucată de gumă de mestecat într-un bol sau borcan umplut cu apă. Observă cum se comportă. Plutește? Se scufundă? Ce se întâmplă cu guma de mestecat în râu sau lac? Ce ființe vii ar putea afecta acest lucru?
5. Presărați nisip, murdărie sau alte materiale găsite în mediu pe una dintre mostre. Frecați cele două materiale, simulând efectul gumei de mestecat spălate pe pământ de ploaie. Observați efectele: Cum se schimbă suprafața gumei de mestecat? Dacă puneți această gumă de mestecat în apă, cum se schimbă comportamentul ei în apă?
6. Cum poate guma de mestecat să ajungă în râuri și lacuri?



NAVIGATOR



Și cum rămâne cu țigările?

Din păcate, găsim mucuri de țigară aruncate pe străzi și în spațiile publice în cantități mult mai mari decât guma de mestecat folosită. Nu numai că sunt mai multe, dar sunt și mult mai periculoase.

Majoritatea filtrelor de țigări, deși arată ca hârtie, sunt de fapt din plastic, așa că pot polua mediul timp de secole sub formă de microplastice toxice.

Dar ce le face toxice? Mucurile de țigară conțin produse de ardere a tutunului, inclusiv nicotină, care nu este doar cancerigenă pentru persoanele care inhalează fumul de țigară, ci și extrem de dăunătoare organismelor vii atunci când este aruncată și pentru ecosistemul acvatic atunci când intră în râuri. Mucurile de țigară conțin, de asemenea, metale grele care se pot infiltra în sol și în sistemul acvatic.

Un singur muc de țigară aruncat poate polua până la 1.000 de litri de apă.

Pe lângă toate acestea, este și foarte urât și strică peisajul stradal. Numeroasele mucuri de țigară aruncate sunt un exemplu perfect al modului în care sunt legate daunele aduse sănătății și poluarea mediului.

Următorul scurt videoclip prezintă pericolele fumatului:

https://www.youtube.com/watch?v=HD__r66sFik

În acest videoclip puteți vedea ce se întâmplă cu țigările aruncate în natură:

<https://www.youtube.com/watch?v=BqQn-cnFTFQ>

JURNAL DE



Ce ați învățat despre impactul gumei de mestecat și al mucurilor de țigară asupra mediului? Ce poate influența cantitatea de țigări aruncate în mediu? Cum putem preveni efectele nocive? Fumatul este unul dintre cele mai dăunătoare lucruri care se pot întâmpla plămânilor noștri. Ar trebui să apreciem aerul proaspăt și curat și să nu-l poluăm cu fum. Și aruncând mucurile de țigară, oamenii nu numai că se pun în pericol, dar dăunează și grav mediului.

Poți renunța la guma de mestecat? Sau poți reduce mestecarea și să o transformi într-un obicei ocazional? Merită să continui cercetările și în magazin! Studiază cu atenție lista ingredientelor de pe produse, de exemplu, pe ambalajul gumei de mestecat. Există producători care oferă consumatorilor soluții sustenabile și sănătoase și se străduiesc să lucreze cu ingrediente naturale. Acum știi că guma de mestecat este o versiune naturală a gumei de mestecat. Dacă vezi asta pe primul loc printre ingrediente, atunci alege produsul respectiv! Dar chiar și în acest caz, ai grijă cu guma de mestecat folosită! Gunoiul este cel mai bun loc pentru guma de mestecat folosită!

„Gumă de mestecat la gunoi, nu pe stradă!” „Respectă mediul înconjurător – aruncă guma de mestecat la gunoi!”



TURNAȚI APĂ CURATĂ ÎN PAHAR.

TEMĂ LA SALA DE CLASĂ



Întrebări:

- De unde crezi că provine apa de la robinet? Din subteran sau din râuri?
- De unde provine apa de la robinet?
- Care este de calitate mai bună: apa de la robinet sau apa minerală îmbuteliată?
- De ce nu putem bea acum direct din râurile și lacurile din apropiere, dacă străbunii noștri încă beau din ele?
- Ce substanțe amenință calitatea apelor noastre?

COMORĂ

SCULE ȘI RECHIZIȚII



- ❑ **TREI ULCIOARE DE STICLĂ IDENTICE:
UMPLEȚI UNUL CU APĂ DE LA ROBINET (LĂSAȚI-L SĂ STEA PUȚIN PENTRU
A PERMITE CLORULUI SĂ SE SCURGĂ)
ÎN CELELALTE DOUĂ ULCIOARE, UMPLEȚI DOUĂ MĂRCI DIFERITE DE APĂ
MINERALĂ PLATĂ ȘI PĂSTRAȚI-LE LA TEMPERATURA CAMEREI TIMP DE
TREI ZILE.**
- ❑ **APĂ MINERALĂ PLATĂ (2 TIPURI)**
- ❑ **OCHELARI**
- ❑ **JURNAL DE BORD**

OBSERVARE

fac parte din ciclul
apei la fel de mult ca norii
sau râul. Să vedem unde
suntem implicați în acest
ciclu!

NOTĂ DE PIRAT



După ce au învățat mult, mult mai multe decât o persoană obișnuită despre formarea și efectele microplasticelor, microcercetătorii își îndreaptă din nou atenția către ei înșiși. Întrebarea este: cum pot împiedica particulele de microplastic să pătrundă în corpurile lor?

Microcercetătorii nu se lasă păcăliți de reclamele nesolicitate la apă minerală, ci, dimpotrivă, își îmbunătățesc și mai mult cunoștințele despre plastic, învață diferența dintre PET și propilenă și organizează o adevărată degustare științifică a apei.

Noroc, până la fundul tău!

La sfârșitul caietului de lucru, după ce am acumulat o mulțime de lecții și cunoștințe, am ajuns la cea mai importantă întrebare: ce ar trebui să facem când ne este sete? Ce putem face pentru a ne asigura că cât mai puține microplastice intră în corpul nostru și, în acest proces, producem și cât mai puține microplastice posibil?

Microcercetătorii întocmesc mai întâi o listă și devin conștienți de numeroasele forme și căi prin care apa potabilă poate ajunge la noi.

Apoi se întreabă: este mai bună apa minerală la sticlă sau apa de la robinet la pahar? Nu se lasă păcăliți de reclame, ci citesc publicații științifice, află despre avantajele și dezavantajele sticlelor din PET și PP, precum și ale sticlelor din sticlă și metal.

Și odată ce ai făcut asta, poți începe să bei!

Dacă te documentezi bine, vei afla care apă este cea mai gustoasă și mai sănătoasă!

NOTĂ DE PIRAT



Cantitatea de apă potabilă este determinată de ciclul apei. Dacă precipitațiile scad sau extragerea apei crește, avem din ce în ce mai puțină apă potabilă disponibilă. Cu toate acestea, este important să-i păstrăm calitatea, astfel încât să putem continua să o bem în viitor.

Resursele de apă ale Pământului sunt de aproximativ 1,4 miliarde de metri cubi, dar doar 3% din acestea sunt ape dulci, iar o parte semnificativă a acestora (aproximativ 80%) se găsește în calotele polare. Astfel, cantitatea de apă dulce disponibilă societății este de doar 0,5% din resursele de apă ale Pământului. Problema constă în faptul că nici măcar această apă dulce nu este complet potabilă, deoarece în multe părți ale lumii a devenit improprie consumului uman din cauza diferitelor poluări.

Aceasta explică de ce aproape un miliard de oameni din întreaga lume nu au acces nici măcar la servicii de bază de apă potabilă, iar mulți alții nu au acces la nicio soluție de tratare a apelor uzate. Conform datelor publicate la Summitul ONU privind clima de la Glasgow, 3,6 miliarde de oameni nu au acces la surse adecvate de apă potabilă timp de cel puțin o lună pe an, iar acest număr se așteaptă să depășească 5 miliarde până în 2050.



Așadar, țările în care apa de la robinet este disponibilă și potabilă se află într-o poziție excepțional de norocoasă. Însă mulți oameni nu apreciază această oportunitate excepțională și aleg o soluție costisitoare și dăunătoare mediului pentru a-și potoli setea: beau apă îmbuteliată, care are o amprentă ecologică foarte mare. Este important de știut că apa de la robinet și apa minerală nu pot fi diferite, deoarece li se aplică aceleași reguli de calitate a apei. Deși pot diferi ușor ca gust, niciuna nu poate fi mai poluată decât cealaltă. Cu toate acestea, acestea sunt supuse mai multor tratamente chimice în timpul îmbutelierii. De exemplu, mai întâi se extrag unele minerale din ele (de exemplu, fierul, pentru a nu înroși sticla), iar apoi se adaugă alte minerale pentru a asigura o compoziție minerală constantă. După aceea, sunt îmbuteliate. Producția de sticle are, de asemenea, o amprentă ecologică uriașă: conform unui studiu, impactul asupra mediului al apei îmbuteliate este de 3.500 de ori mai mare decât cel al apei de la robinet (<https://greendex.hu/biztonsagos-budapesti-csapviz>), iar dacă sticlele de plastic ajung în mediu, acestea pot polua semnificativ râurile și, în cele din urmă, rezervele noastre de apă potabilă. Tot mai multe cercetări arată că, atunci când se utilizează sticle de plastic, bucăți mici (microplastice) se pot desprinde de peretele sticlei, ceea ce poate dăuna sănătății.



NAVIGATOR



Unul dintre aspectele științifice importante ale alimentelor - inclusiv ale apei - este testarea senzorială. Să examinăm gustul, mirosul și culoarea apei! În pasul următor, să examinăm ce tip de probă de apă conține microplastice! Pe baza comparației, obținem informații despre calitatea apei de la robinet și a apelor minerale îmbuteliate în PET. Pe măsură ce sticlele PET îmbătrânesc, fragmentele transparente de microplastic pot pătrunde în apa potabilă sau, dacă sticla este aruncată, acestea pot polua apele naturale și pot pune în pericol fauna sălbatică.

unor cercetări, apele minerale îmbuteliate conțin adesea mai multe microplastice decât apa de la robinet. Există multe substanțe chimice găsite în materialele plastice și atașate de acestea care sunt dăunătoare sănătății.

Lumina UV, căldura și refrigerarea pot accelera degradarea plasticului, ceea ce poate cauza o poluare suplimentară .

1. Colectarea și pregătirea probelor:

- Colectați probele de apă! Puneți apă de la robinet într-un ulcior și apă îmbuteliată în celelalte două. Doar conducătorul experimentului știe ce conține fiecare ulcior! (Merită să numerotați ulcioarele și să notați numerele!). Lăsați apa să stea câteva minute!
- Asigurați-vă că toate probele de apă sunt plasate într-un recipient curat pentru a evita contaminarea!
- Conducătorul experimentului ar trebui să toarne apa în pahare (numai el/ea știe de unde provine fiecare apă). După aceea, ar trebui să urmeze testul senzorial!
 - Diferă culoarea și transparența apelor?
 - Există vreo diferență în mirosul lor?
 - Care dintre ele are cel mai bun gust? Care ți s-a părut cel mai delicios? De ce?
 - Ghiciți fiecare ce fel de apă conține în ce pahar! Justificați-vă presupunerile!
 - În final, conducătorul experimentului explică de unde provine fiecare probă de apă. Este apa minerală îmbuteliată în PET mai bună?
 - Notă de degustare



NAVIGATOR



2. Înregistrarea experiențelor în jurnalul de bord:

- Notați orice diferențe dintre diferitele probe din experiment.
- Câți dintre voi beți în mod regulat apă îmbuteliată sau băuturi răcoritoare? Calculați câte sticle sunt necesare în sala de clasă într-o zi?
- Câte sticle folosești într-un an? Merită (cât costă un litru de apă de la robinet și un litru de apă îmbuteliată)?
- Cât s-ar putea economisi dacă clasa ar bea apă de la robinet timp de un an (pe ce ați cheltui această sumă)? Care este impactul consumului de apă îmbuteliată asupra mediului?



JURNAL DE



Consumă cât mai puțină apă îmbuteliată și băuturi răcoritoare și încurajează-ți prietenii și cunoștințele să facă același lucru.

Pe lângă sticle, încercați să evitați alte materiale de ambalare care sunt inutile sau care pot fi înlocuite cu alternative reutilizabile!

A existat o diferență în gustul, mirosul și culoarea apelor de diferite origini? Care a avut cel mai bun gust și care a avut cel mai slab gust?

Ar putea apa de la robinet sau apa îmbuteliată să conțină mai multe microplastice?

Ce utilizări de mediu sunt asociate cu apele minerale îmbuteliate? Care are un impact mai mic asupra mediului: apa minerală sau apa de la robinet?

Ce părere aveți despre cum se poate evita poluarea cu plastic în viața de zi cu zi?

COMORĂ

SCULE ȘI RECHIZIȚII



- PUDRĂ DE VOPSEA (DE EXEMPLU, MĂCINATĂ DIN NASTURI DE ACUARELĂ/COLORANT ALIMENTAR) - ACEASTA MODELEAZĂ CONTAMINANȚI CHIMICI
- FĂINĂ - ACEASTA MODELEAZĂ MICROPLASTICELE
- CONFETTI SAU HÂRTIE MĂRUNȚITĂ - ACESTEA REPREZINTĂ MACROPLASTICE
- CARTON (CU CÂT SE ÎMBIBĂ MAI PUȚIN, CU ATÂT MAI BINE)
- PLANȘĂ DE DESEN (SUB CARTON PENTRU A PUTEA FI MUTATĂ)
- INSTRUMENTE DE DESEN, FOARFECE, LIPICI, BANDĂ IZOLATOARE
- JURNAL DE BORD
- STICLĂ PET TĂIATĂ ÎN JUMĂTATE
- PULVERIZAȚI O STICLĂ (DE EXEMPLU, O STICLĂ DE SOLUȚIE DE CURĂȚAT GEAMURI) CU APĂ (ACEASTA SIMULEAZĂ PLOAIA)
- VATĂ/MUȘCHI/FÂȘIE MICĂ DE PLASĂ DE ȚÂNȚARI/MATERIAL PENTRU PERDEA - PENTRU MODELAT
- ZONA DENSĂ ȘI STUFOASĂ

OBSERVARE

Cum afectează topografia, mediul natural și mediul construit răspândirea poluării?
Hai să-l modelăm!

NOTĂ DE PIRAT



Râurile, pâraiele sau lacurile care străbat așezările fac orașele și satele speciale. Apa curată, fauna bogată și aerul curat ne oferă oportunități excelente de recreere. În același timp, trebuie să apreciem această resursă naturală: trebuie să ne străduim să o păstrăm în stare bună sau să-i îmbunătățim starea actuală. Una dintre cele mai mari amenințări la adresa râurilor este poluarea cu plastic. Folosim din ce în ce mai multe dispozitive din plastic, care ajung în mediu din cauza gestionării necorespunzătoare a deșeurilor.

Aceste macro- și microplastice și compușii derivați din acestea pot pătrunde în cursurile de apă în timpul ploilor abundente sau în zilele cu vânt puternic, de unde sunt foarte dificil de colectat, deoarece apa le transportă în zone îndepărtate. Cu cât plouă mai mult și cu cât pantele sunt mai abrupte, cu atât este mai ușor ca materialele să se spăle de pe casele și suprafețele drumurilor din așezare. Cu toate acestea, prin construirea de bariere adecvate (de exemplu, rânduri de copaci, zone de tufișuri dese, baraje de protecție împotriva inundațiilor), se poate împiedica pătrunderea materialelor în râu și chiar cea mai mare parte a poluării ar putea fi colectată aici.

Există vreun pârâu sau un lac în orașul tău pe unde te plimbi de obicei? Care crezi că este starea acestei ape și a împrejurimilor sale?



Cum se deplasează macro- și microplasticele, precum și compușii chimici, din așezare spre râu?

Cum poate fi protejat un râu sau un lac din comunitatea ta de poluare? Ce poți face tu și comunitatea ta în general pentru a conserva apa și mediul înconjurător?

Haideți să modelăm cum poluarea cu plastic de diferite dimensiuni poate ajunge într-un râu care curge printr-o așezare!

În a doua etapă a cercetării, modelăm modul în care poluanții de diferite dimensiuni ar putea fi opriți înainte de a ajunge în râu, salvând astfel râul de la poluare.

Rezultatul ne poate ajuta să folosim și să protejăm mediul înconjurător cu mai multă înțelepciune și ne poate ajuta să luăm decizii mai informate în domeniul protecției mediului.



NAVIGATOR



1. Desenarea unei părți din așezare și a malului râului pe carton (puteți face mai multe desene, apoi folosim desene separate pentru fiecare pas):
 - Tăiați o fâșie de 3-4 cm din carton. Îndoți marginea de jos de 1 cm. Aceasta va fi „bariera împotriva inundațiilor” sau „dîgul” pe care îl vom lipi pe hartă într-una dintre etapele experimentului.
 - Desenează pe carton o vedere de sus a fâșiei naturale de-a lungul râului și a unora dintre casele din așezare.
 - Atașează cartonul pe o tablă de desen!
 - Tăiați o sticlă de PET în jumătate și atașați-o de o parte a tablei de desen (o puteți lipi și cu bandă adezivă acolo)! Aceasta va colecta apa care stropește cartonul, reprezentând râul.
2. Poluarea a fost deversată în râu:
 - Presărați diferiți poluanți peste zona așezării! Vopseaua reprezintă cele mai mici nanoplastice și substanțe chimice, cum ar fi uleiul vărsat, substanțele chimice, făina reprezintă poluanți mici, cum ar fi microplasticele, în timp ce confetti reprezintă gunoiul mare aruncat (macroplastice).
 - Înclinați cartonul spre râu (sticla PET). Mai întâi înclinați-l ușor, apoi mai mult (ca și cum satul ar fi într-o vale între munți).
 - Pulverizează apă pe ea ca și cum ar ploua. Ploaia va ajunge la suprafață, dar apa va începe să curgă spre râu (=sticlă PET).
 - Observați cum materialele se scurg în râu! Care dintre ele se scurge cel mai ușor?
 - Dacă ați realizat mai multe desene, puteți testa cum se mișcă materialele eliberate de ploaie atunci când zona este plană (planșa este orizontală), când are o pantă ușoară, adică suntem într-o zonă deluroasă, sau când planșa are o pantă bruscă, precum pantele din munți.
 - Microcercetătorii aventuroși pot chiar să construiască străzi reale (de exemplu, case din cutii de medicamente), iar apoi se dovedește că apa și poluarea se mișcă diferit pe stradă! Încearcă să-ți îmbunătățești modelele! (Fă fotografiile!)



NAVIGATOR



3. Menținerea stării bune a râului prin prevenirea pătrunderii poluării:

- Lipiți barajul (bandă de carton) și vata reprezentând vegetația densă (mușchi sau plasă de țânțari) în zona dintre râu (sticlă PET) și așezare.
- Presărați din nou vopseaua, făina și confetti peste oraș. Să plouă!! Observați cum materialele se spală acum în râu? Care se spală cel mai ușor?
- Ce oprește mai bine poluarea, un baraj sau vegetația?
- În realitate, ce s-ar putea face pentru a preveni poluarea să pătrundă în râu?

JURNAL DE



Notează pașii experimentului, desenează fiecare pas al modelului.

Realizează un poster despre construirea unui model și pașii experimentului!

Notează când și ce material a ajuns cel mai ușor în râu!

Ar putea participa la campanii de colectare a gunoiului pentru a reduce cantitatea de plastic care ajunge în râu.

Fâșiile de pădure sau deșeurile de-a lungul râului sunt zone utile, deoarece împiedică pătrunderea deșeurilor în râu, oferind în același timp habitat pentru multe specii de animale și plante.

HAI SĂ NE ÎMPĂRTĂȘIM CUNOȘTINȚELE!

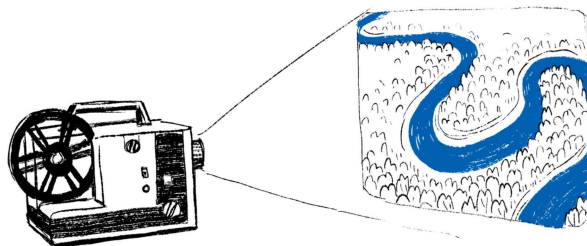
Ți-ai umplut jurnalul cu notițe interesante, experiențe și pepite de cunoștințe. Nu ești nerăbdător să le împărtășești cu ceilalți? Cunoașterea este genul de comoară care, atunci când este împărtășită cu ceilalți, nu se diminuează, ci se multiplică.

Împărtășirea descoperirilor și rezultatelor științifice este comunicare științifică, iar gama sa largă de instrumente oferă nenumărate soluții. Cunoștințele pe care le-ai dobândit pot fi transmise într-un mod interesant, captivant sau jucăuș. Găsiți o modalitate de a vă transmite rezultatele și de a aduce problema pe care ați cercetat-o la un nivel ușor de înțeles.

Includeți soluții sugerate, dar lăsați publicul deschis la gânduri despre ce pot face pentru a atenua problema.

Pe termen lung, este mai eficient să ne concentrăm pe „de ce”, ceea ce poate declanșa o motivație intrinsecă către „cum”. De exemplu, a spune „nu aruncați deșeurile de sticlă” este o comunicare mai puțin eficientă decât a arăta cum cioburile de sticlă rănesc picioarele animalelor de companie.

Împărtășește-ți propriile rezoluții și arată cum ai reușit să le respecti.





ȘTIINȚA ESTE PENTRU TOATĂ LUMEA SARCINĂ DE INTERIOR



Întrebări:

- Cum ajungi la o descoperire sau la un rezultat științific?
- De ce este important ca și alții să poată afla despre rezultatele unei cercetări?
- Cum ai împărtăși experiențele tale ca microcercetător cu ceilalți (colegi, familie, străini)?



COMORĂ

SCULE ȘI RECHIZIȚII



- ☐ JURNAL DE BORD
- ☐ AMINTIRILE TALE
- ☐ INTERNET, SMARTPHONE
- ☐ CALCULATOR

PARTAJAREA CUNOȘTIINȚELOR

Esența muncii științifice este de a încorpora continuu noi perspective, de a învăța unii de la alții și de a îmbogăți cunoștințele umanității.

NOTĂ DE PIRAT



Împărtășirea descoperirilor și rezultatelor științifice este **comunicare științifică**, care îi poate ajuta pe alții să înțeleagă și să găsească interesante problemele și soluțiile descoperite de cercetători. De asemenea, ați acumulat multe fărâme de cunoștințe, devenind un adevărat micro-cercetător. Scopul nostru nu este doar să spunem ce ați descoperit, ci și să arătăm de ce este important pentru comunitate. Cu cunoștințele pe care le-ați dobândit, veți privi mediul natural într-un mod diferit, pentru că îl înțelegeți mai bine. În plus, puteți contribui la menținerea râurilor și a mediului înconjurător în stare bună pentru viitor!

Deschide-ți jurnalul de bord, unde ai adunat cea mai valoroasă comoară, cunoștințele, în timp ce îndeplinești sarcini. Acesta este genul de comoară care nu se epuizează atunci când este împărțită - dimpotrivă, se înmulțește!

Câștigă cât mai mulți oameni pentru cauza râurilor!

Gândește-te la ce îi interesează pe diferiți oameni și cum îi poți implica. Poate un videoclip amuzant le va capta atenția, sau un fapt fascinant sau un desen despre subiect.



Nu uita: a da un exemplu este întotdeauna cea mai eficientă modalitate de a motiva la acțiune!

Vezi cum îndeplinesc tinerii Petkalós această sarcină? [Petkány și căpitanul Szakállás îl prezintă.](#)





NAVIGATOR



În următoarea sarcină, formați grupuri și alegeți dintre diferitele metode de comunicare științifică, apoi prezentați materialele completate și discutați care grupuri țintă ar putea fi interesate de fiecare. Posibilități: articol de ziar, reportaj, postare pe rețelele sociale, videoclip scurt, prelegere scurtă.

1. Alegeți un instrument de comunicare științifică!

Formați grupuri și decideți sub ce formă doriți să vă împărtășiți cunoștințele. Puteți alege dintre următoarele opțiuni:

- **Articol de ziar** : Imaginează-ți că scrii un articol pentru o revistă sau un portal online.
- **Reportaj de știri** : Redactați un scurt reportaj despre un program de știri.
- **Postare pe rețelele de socializare** : Scrierea unei postări pe Instagram, TikTok sau Facebook care este captivantă și ușor de distribuit.
- **Mini-video** : Un videoclip scurt, de 1-2 minute, care transmite un mesaj într-un mod ludic sau vizual.
- **Prezentare** : O prezentare de 3-5 minute pe care o susțineți live sau online.

2. Pregătește-ți materialele!

- Gândește-te cum poți explica subiectul într-un mod captivant și ușor de înțeles.
- Treceți în revistă soluțiile propuse, dar lăsați publicul să gândească singur: ce ar putea face pentru a rezolva problema?
- Subliniați „de ce”-ul! De exemplu, nu spuneți doar „nu aruncați gunoi”, ci arătați cum aruncarea gunoiului afectează natura sau ființele vii și dați un exemplu bun!



NAVIGATOR



3. Exemplu personal

Împărtășește-ți propriile rezoluții cu privire la problemă. Ce faci tu însuși și cum reușești să-ți ții promisiunile?

4. Arată-ne munca ta!

- Fiecare grup ar trebui să prezinte materialul finalizat clasei sau publicului.
- Discutați împreună:
 - Cui erau destinate materialele dumneavoastră?
 - Ce metode ați folosit pentru a capta atenția grupului țintă?
 - Ce a funcționat cel mai bine și de ce?

ATERIZARE LA ORIZONT!

Atâta timp cât păstrăm cunoștințele și înțelegerea pentru noi înșine, nu ne putem ajuta eficient unii pe alții sau mediul înconjurător! Dacă lucrăm și gândim împreună într-un grup de cercetare, se pot obține rezultate mult mai multe și mai interesante, deoarece fiecare vede aceeași problemă dintr-o perspectivă ușor diferită.

Dacă ați reușit să finalizați mai multe experimente, probabil ați observat că sarcinile sunt similare între ele. În general, metodele de cercetare științifică și etapele analizei sunt similare. Unicitatea cercetării este dată de întrebarea științifică pusă și de sarcina care trebuie rezolvată. La fel cum și voi, microcercetători, ați folosit metode similare, dar ați căutat răspunsuri la întrebări și probleme diferite.

Ideea este să vezi conexiunile și să gândești critic. Baza gândirii critice constă în colectarea de informații din cât mai multe surse posibil și, dacă este posibil, în acumularea propriei experiențe pe un anumit subiect. Metodele pe care tocmai le-ai stăpânit pentru colectarea datelor științifice nu necesită instrumente speciale sau dificil de obținut, dar oferă o oportunitate excelentă de a acumula experiență.

Le puteți folosi oricând dacă doriți să investigați mai departe dincolo de sarcinile pe care vi le recomandăm. De fapt! Dacă aveți un plan de cercetare bun, am dori să îl împărtășiți cu noi. Esența muncii științifice este de a adăuga constant aspecte noi, de a învăța unii de la alții și de a îmbogăți cunoștințele umanității.

Cercetarea se bazează pe curiozitatea umană fundamentală și pe setea de cunoaștere și ne oferă bucuria descoperirii, folosind în același timp rezultatele pentru a face Pământul un loc mai bun.

Nu uitați: un microcercetător - ca orice alt om de știință - își poate cerceta și disemina cunoștințele mult mai eficient într-un grup de cercetare decât singur!

CLAUZĂ ȘI POSTFAȚĂ

Nu-ți face griji, lumea este încă un loc minunat!

Știați că microplasticele sunt aproape peste tot în jurul nostru? Este adevărat, dar nu disperați! Descoperirea lor este deja un pas uriaș către soluție. Lumea este plină de frumusețe și oportunități, iar mulți oameni inteligenți lucrează pentru a face mediul nostru mai curat. Și voi faceți deja parte din ea, pentru că cunoașterea și atenția conștientă sunt primul pas! Natura este incredibil de adaptabilă și puternică - la fel ca noi. Fă doar ce poți: reduce deșeurile, reutilizează ce poți și nu uita niciodată că fiecare mică acțiune contează. Împreună vom proteja planeta noastră și, în acest proces, vom avea o mulțime de aventuri distractive!

Vă lăsăm cu mesajul că descoperirea științifică nu se termină aici!

Curiozitatea, întrebările și experimentarea ta te vor ajuta să avansezi – și lumea.

Umblă mereu prin lume cu ochii și inima deschiși, îndrăznește să pui întrebări și nu-ți fie teamă să încerci lucruri noi!





Caiet de lucru „Fii microcercetător”. Carte electronică, prima ediție digitală.

Publicat în Ca parte a seriei de manuale Tiszta Tisza, în limbile maghiară, engleză, română și bulgară, în cadrul programului Erasmus+ „Fii microcercetător!”.

Autori: Dr. Attila Dávid Molnár, Dr. István Szabó, Katalin Vészity, Dr. Tímea Kiss

Ilustrații de: Áron Gauder

Design, icoane: Emese Silimon

Fotografii: Krisztina Pálvölgyi, Enikő Kubinyi, Vanda Molnár, Tamás Varga, Anna Géczy, Gergely Hankó și voluntarii Cupei PET

„Fii microcercetător!” a fost creat în cadrul proiectului Erasmus+ cu numărul de identificare 2023-2-HU01-KA210-SCH-000185151, cu sprijinul Uniunii Europene.

Fii un Microscientist Workbook - Seria de manuale Tiszta Tisza
publicat de Asociația PET Cup
5000 Szolnok, Piața Gutenberg 2. V/3.

szemleletformalas@petkupa.hu



**Finanțat de
Uniunea Europeană**

Finanțat de Uniunea Europeană. Opiniile și declarațiile exprimate aici reflectă punctele de vedere ale autorului/autorilor și nu reflectă neapărat poziția oficială a Uniunii Europene sau a Agenției Executive Europene pentru Educație și Cultură (EACEA). Nici Uniunea Europeană, nici EACEA nu pot fi trase la răspundere pentru acestea.