



# СТАНИ МИКРОУЧЕН! РАБОТНА ТЕТРАДКА



**Изследване на реки и научни изследвания за микроучени**

Произведено с финансовата подкрепа на Европейския съюз. Изразените тук мнения и твърдения отразяват възгледите на автора/авторите и не отразяват непременно официалната позиция на Европейския съюз или на Европейската изпълнителна агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито EACEA носят отговорност за тях.



**Финансирано от  
Европейския съюз**

# СТАНИ МИКРОУЧЕН! РАБОТНА ТЕТРАДКА

Част от замърсяването на реките е невидимо с невъоръжено око. Това обаче не означава, че то не оказва влияние върху нашия живот. С цел да се научим повече за микропластмасите и да разпространим знания за пластмасите, бе стартирана инициативата „Бъди микроучен“. Нашата цел е да събудим любопитството на младите хора и да повишим тяхната устойчивост към всички видове замърсяване, особено към вредните ефекти на пластмасите.

Нашата работна тетрадка показва чрез интерактивни задачи, прости инструменти и забавен начин как целостта на околната среда и нашето здраве са свързани, как дори най-малките неща могат да имат огромно влияние върху екосистемата и върху хората, които са неразделна част от живия свят. С помощта на своите усъвършенствани сетива и някои технически инструменти децата могат да открият малките чудеса на природата, своята собствена роля и влияние в нея. Те виждат формите на замърсяване с очите си и разработват решения на проблема. Работната тетрадка е допълващ елемент от поредицата учебници „Tiszta Tisza“. За допълнителни материали, допълнителни интересни задачи и планове за уроци посетете уебсайта, който обобщава нашите образователни материали:



Тестването на микропластмасите се извършва с помощта на цифров микроскоп в мобилната лаборатория РЕТ Кира. Снимка: Анна Геци

# ДОБРЕ ДОШЛИ НА ПАЛУБАТА Бъдещи микроучени!

Аз съм капитан PlastiX, пират на домашни любимци. Моята цел е да почистя реките и моретата от пластмаса и да разпространявам знания за пластмасата. Точно както пиратите тръгват да откриват тайни съкровища с карта в ръце, така и научните изследователи търсят нови знания по подобен начин, целенасочено. Истинското съкровище на научните открития се крие не само в наблюденията и теориите, но и в резултатите, постигнати въз основа на вашите собствени мисли и индивидуални прозрения. В тази работна тетрадка ще намерите „картата“, която показва пътя към знанието. За да разтълкувате картата на съкровището, ще ви е необходим код, който не е нищо друго освен любопитство.

**Всеки изследовател е любознателен и всяко изследване започва с въпроси.**

В научните изследвания, както и в търсенето на съкровища, наистина ценните открития се разкриват само на онези, които търсят с отворени очи и ум. За да направите това, ще ви е необходима специална „съкровищница“: това не е нищо друго освен вашият ум, който можете постоянно да пълните с нови мисли, преживявания и чувства. Защото най-голямото съкровище, което можем да натрупаме, е самото знание.

Затога отворете ума си и се впуснете в приключението на изследването!



Всяка задача започва с отварянето на съкровищница. Вижте какво ви е необходимо, за да изпълните задачата, и отправайте!

Преди да започнете работа, си струва да се задълбочите в темата.

Въпросите и пиратската бележка ще ви помогнат в това.

Навигаторът показва стъпките и посоката на изследването.

Може да съберете резултатите и заключенията в дневника.



# Съдържание



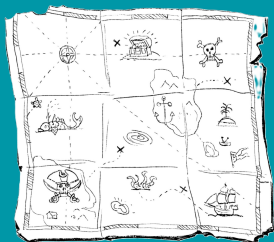
1. Нашите сетива като лупи
2. Тайният живот на реките
3. Разкриване на замърсяването
4. Микропластмасите под лупа
5. Въображаем доклад с моп
6. За микрофибри в морето
7. Разкриващата сол
8. По стъпките на златотърсачите
9. Обикновеният човек и микропластмасите
10. Налейте чиста вода в чашата
11. Пътуването на микрочастиците до реката



1. Допълнителна задача: науката е за



Времето, прекарано в природата, зарежда, успокоява и вдъхновява. Цъфнали вишни, заливна гора на заден план. Нагикьор, Унгария. Снимка: Крисцина Палволги



# КАРТА НА СЪКРОВИЩАТА

„Погледнете дълбоко в природата  
и ще разберете всичко по-добре!“

Алберт Айнщайн

Полезна допълнителна  
информация може да бъде  
намерена в пиратските бележки.

Идентификаторът на микропластмаси  
ви помага да се ориентирате в света на  
миниатюрните частици.

Скритият съкровищен сандък съдържа  
информация за инструментите, които ще са  
необходими за изпълнението на задачите.

Очакват ви задачи в класната стая и на  
teren, които се отличават със следните  
обозначения:



Задачи в класната стая

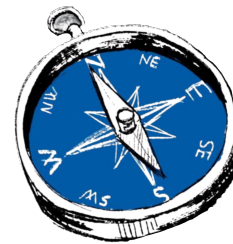


Задачи на открито

Трудността на задачата е  
обозначена с черни  
гребла:  
Има 3 нива на трудност.



# Компас



Ние сме само част от природата, а не цялата природа!

Това е ключовата фраза, за да осъзнаем, че всичко, което съществува в природата, и това, което правим с природата, в крайна сметка е това, което правим със себе си. Ние сме в постоянно взаимодействие с въздуха, климата, почвата, растителността, фауната и повърхностните и подземните води.

Нека изследваме връзката с околната среда чрез сетивата си!

Какви нови неща можем да научим за природата по този начин? Нека наблюдаваме как тази връзка влияе на нашите емоции.

Нашите сетива са основният източник на знания за околната среда и природата. Те ни помагат да възприемеме звуци, цветове, форми, вкусове, миризми, както и температурата и повърхността на предметите. По този начин нашите сетива ни помагат да се ориентираме в тайните на света, да събираме знания за околната среда и да обогатяваме ежедневните си преживявания.

Това наблюдение чрез сетивата може да се нарече **и емпиричен експеримент на езика на науката**.

Живият и неживият свят, които съставляват природата, не само са тясно свързани, но и комуникират помежду си. Например, звуците не се използват само от животните, така че гръмотевицата предупреждава за буря, а тътенът на земята показва земетресение или вулканично изригване. Нашата среда е преплетена със звуци, миризми, цветове и текстури. Някои от тях са лесни за забелязване, други се крият зад останалите. Но ако обърнем внимание, и ние можем да възприемем много, много сигнали, които витаят около нас.



### Реката ни дарява с безброй дарове.

Въпреки това, можем да се наслаждаваме на тях в дългосрочен план само ако им обръщаме внимание и се отнасяме към тях отговорно. Ако замърсяваме реките, не само нанасяме щети на самата река, но и застрашаваме собственото си бъдеще. Неотговорната човешка дейност ограничава достъпността на даровете, които реките ни дават, затова е наша обща отговорност да ги съхраним.

През втората половина на 20-ти век еколозите започнаха да използват научни методи, за да изследват каква природа предоставя, какви блага предоставя на хората. Те се наричат колективно **екосистемни услуги**, които включват както живата, така и неживата среда.

Като цяло, концепцията за екосистемните услуги произтича от признанието, че хората и природата образуват неразделно цяло и че оцеляването на природните системи е от решаващо значение за благосъстоянието на човека.



**Осигуряване на услуги:** Реките осигуряват чиста вода за пиене, напояване и храна.

**Регулиране на услугите:** Реките пренасят вода през ландшафта, свързвайки я с големия воден цикъл. Те намаляват глобалното затопляне чрез охлаждащия си ефект.

**Поддържащи услуги:** Реките осигуряват местообитание за широк спектър от живи същества, като риби, птици и растения. Те също така помагат за пренасянето на хранителни вещества към почвата.

**Културни услуги:** Реките не само са красиви за гледане, но и вдъхновяват художници и поети, както и предоставят места за туризъм и отдих. Само си представете едно тихо гребане!

Реките правят за нас много повече, отколкото си мислим. Независимо дали имате река близо до вас или не, вие все пак се възползвате от тези дарове.

Можем да бъдем благодарни за всяка капка.



# Да видим какви задачи ви очакват!

## НАБЛЮДЕНИЕ

Като фокусираме вниманието си, пред нас може да се разкрие един непознат свят.

## ИЗСЛЕДВАНЕ

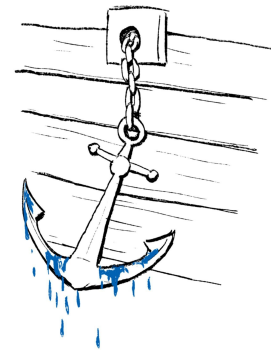
Задълбочаването на разбирането по темата се улеснява чрез събиране на информация от възможно най-широк спектър източници.

## ЛАБОРАТОРНА РАБОТА

Класната стая се превръща в лаборатория с помощта на вълнуващо лабораторно оборудване.

# Хвърли котва!

Основната характеристика на природата е цикълът и стремежът към равновесие.



Природата е изключително сложна система, която функционира чрез химични, физични и биологични процеси. Природата включва живи организми (растения, животни, гъби, бактерии и др.) и тяхната нежива среда (например планини и долини, скали, почви и води). Наричаме тази сложна система екосистема, която включва живи и неживи фактори на околната среда, както и хората. Всяка една малка съставна част е важна, тъй като те се влияят взаимно, всичко е свързано с всичко останало.

Развитието на човечеството е тясно свързано с наблюдението на природата. В древността хората определяли преминаването на времето, като следели движението на звездите, открили основите на земеделието, като изучавали поведението на растенията и животните, и създали първите инструменти, като разбрали силите на природата. Познаването на законите на природата довело до научни открития и технологични иновации. Всяка голяма стъпка в човешката цивилизация – навигацията, полетите, откриването на енергийни източници – е родена от наблюдението и имитирането на природата.

**Прекарването на време в природата е изключително важно за нашето психично здраве. Тук намираме мир, зареждаме се с енергия и хармония.**



Пъзелът се състои в това как да направим невидимото видимо. Тоест, опитваме се да направим видима невидимата вода, чувствата, свързани с водата, и всичко добро, което водата ни дава.

Снимка: Балаж Пести



# Нашите сетива като лупи



Въпроси:

полева задача

- Кои от нашите сетива възприемат какво?
- Случвало ли ви се е някой от вас да чуе или види нещо, което другите все още не са видели или чули?
- 
- Можете ли да посочите животни, които имат високоразвити сетивни органи?
- Възможно ли е нашите сетива, ако ги послушаеме, да усилват малките сигнали от околната природа?

# СЪКРОВ ИЩНИЦА ИНСТРУМЕНТИ И МАТЕРИАЛИ



- ❑ себе си и присъствието си
- ❑ вниманието си, сетивата си
- ❑ одеяла, на които да седнете
- ❑ дневник

## НАБЛЮДЕНИЕ

Целта е да осъзнаем, че природата не е далечно място, до което е трудно да се стигне.

Училищната градина, градско зелено пространство, е част от природата, но природата е и вътре в нас.

# БЕЛЕЖКА НА ПИРАТА



Повечето от нашите микроучени са млади и здрави ученици, надарени с отлично зрение, обоняние, осезание и слух.

В първата глава са изброени сетивата и се разкрива на какво са способни в действителност.

За целта се използват научни методи. Например, за да разберете на какво е способно ухото, трябва да затворите очи.

Какви скрити способности имат сетивата ни и какви са техните ограничения?

Това ще разберете в следващата задача!





# Навигатор



1. Изберете място на открито. Най-добре е да намерите близък бряг, който е тих, далеч от шума на града и трафика. Но мястото може да бъде и уединен ъгъл на училищния двор или близък парк.
1. Обсъдете какво очаквате от експеримента! Какво ще усетите чрез кожата си? Какво ще чуете? Какво ще помиришете? Какво ще видите?
1. Когато пристигнете на избраното място, образувайте кръг, като застанете на удобно разстояние един от друг. Ако времето позволява, събуйте си обувките, за да усетите земята и тревата под краката си (направете това само ако не ви причинява дискомфорт). Но ако земята не е студена, можете да седнете. Най-важното е да се чувствате комфортно!
1. Преди да започнете задачата, затворете очи, поемете дълбоко въздух и издишайте бавно. Представете си, че всички шумове и суматоха изчезват. Има само вие, околната среда и това, което ще откриете. Няма нужда да бързате, вниманието ви е изцяло насочено. Ръководителят на задачата ще насочва това внимание и можете да се задържите за малко на всяка станция.
1. Да започнем с допира. Ние усещаме допира не само с дланите и пръстите си, но и с цялото си тяло. Ласката на вятъра, топлината на слънцето, усещането за земята под краката ни – всичко това принадлежи към това сетиво. Забележете къде усещате сетивото допир! Какви чувства предизвиква това във вас?



# Навигатор



6. След това, помиришете. Обърнете внимание на носа си, вятъра и въздуха, които носят ароматите и миризмите. Проследете пътя на въздуха в ума си и открийте как въздухът ви свързва с далечни земи, с природата и един с друг. Дишайте бавно, дълбоко и наблюдавайте този поток. Осъзнайте, че свежият въздух, който постъпва в белите ви дробове, съдържа кислород, който достига до всички ваши клетки. Обърнете внимание на миризмите. С затворени очи си представете откъде идват, какви цветове и форми могат да се асоциират с тях. Влагата, малките капчици вода във въздуха, се намират и в тялото ви. Точно както са в облаците над вас, в реката и в морето. Всеки носи в себе си капка от океана, дори и да не е стъпвал на брега му. Водните молекули свързват хората с вселената чрез водния цикъл.
6. Нека преминем към слуха, но да останем с въздуха. Въздухът е отговорен за пренасянето не само на миризмите, но и на звуците. Насочете вниманието си към ушите си и към това как възприемате звуците. Звукът е вибрация и ние го чуваме не само с ушите си, но и с цялото си тяло. Забележете интензивността, с която стимулт достига до вас. Кой звук дойде от най-близо и кой ви се струва най-далечен. Останете в пълна тишина за 1-2 минути и докато го правите, пребройте колко различни звука чувате! Кои звуци идват от човешка дейност и кои от природната среда?
6. Последният сетивен орган, който използваме, са очите, или зрението. Отворете внимателно очите си, като ги покриете с затоплени, разтрита длани (за да не ви заслепи слънчевата светлина) и ги отворете бавно. Погледнете се в очите и след това погледнете наоколо. Наблюдавайте отново пейзажа и района около вас и разберете към какво принадлежат звуците и миризмите, които сте чули преди това. Какви специални цветове или форми виждате, които не сте забелязали преди?

# Дневни



Колкото повече правите този експеримент, толкова повече неща ще забележите: сякаш природата се сприятелява с вас, започва да ви изпраща малки сигнали и бавно ви разкрива своите тайни.

**Съберете някои от чувствата, които сте изпитали на брега на реката!**

**Напишете ги на малки листчета хартия и ги сложете в буркан!**

Поставете буркана с благодарности на видно място в класната стая. Ако някой се чувства потиснат и искате да му напомните за чудесата, които го заобикалят, извадете бележка и поговорете за нея. Точно както всяка малка частица в природата влияе на цялото, същото важи и за психическото състояние на хората. Балансът в една общност е като верига или река: ако някой е тъжен, това се отразява на всички, точно както реката свързва източника, населените места и морето. Но когато успеете да развеселите тъжните си съученици, чувството на радост има положителен ефект върху настроението на всички. Радостта не е само хубаво чувство, но е и важна за здравето ни!



# Тайният живот на реките

## задание в класната стая



### Въпроси:

- Какво мислите, че дължим на реките?
- В какви процеси участват те?
- Как хората могат да се свържат с реките?
- Има ли човешки дейности, които показват нашата зависимост от реките?
- Какво може да ни даде една река?

# СЪКРОВИ ЩНИЦА

ИНСТРУМЕНТИ И  
МАТЕРИАЛИ



- Бележник
- добри наблюдателни умения
- достъп до интернет за проучвания
- Училищна библиотека
- дневник



## ИЗСЛЕДВАНЕ

Мисия за наблюдение  
на реки и приключение  
на вода.

Картографиране на  
екосистемните услуги.

# БЕЛЕЖКА НА ПИРАТА



След като се запознаят с възможностите и ограниченията на сетивата си, микроучените разширяват хоризонтите си! Те осъзнават, че реката не е същата като краткия участък от реката, който могат да видят с невъоръжено око. Реката е част от много по-голяма система, която се простира от облаците в небето до моретата. Но какво означава това конкретно за дадено училище или населено място? Откъде идва водата, която тече между двата бряга на реката, и накъде отива след това? Какво осигурява тя на растенията, животните и хората, които живеят по бреговете ѝ по протежение на пътя ѝ?

Разгледайте реката чрез екосистемните услуги, за които научихте в Наръчника.

**катеринговите услуги**, можете да проследите хранителната верига от малкия речен планктон до насекомите, птиците и бозайниците.

**културна услуга**, можете да започнете като обмислите как ви влияе гледката на реката, тихото ѝ журчане и миризмата на брега. Запишете тези чувства!

В проучването си разгледайте и стиховете, приказките, картините или музикалните произведения, вдъхновени от реката!



Може да бъде интересно да сравните екосистемата на Земята с функционирането на собственото ви тяло. Когато изучавате **регулаторните услуги**, потърсете подобни връзки! Какво се случва в тялото ви, когато се разболеете, и какви процеси се задействат в природата, когато има замърсяване? И в двата случая целта е да се възстанови балансът.

В природата съществува подобна „опека“ на имунната ви система. Хищниците помагат да се контролира популацията на животните, които са им плячка. Например, те могат да предотвратят прекомерното изяждане на растителността от тревопасните животни или гризачите, така че хищниците поддържат баланса на цялата система. Един такъв хищник е ларвата на калинка, която ловува листни въшки, помагайки по този начин да се защити реколтата.

Каква е ситуацията с този баланс в реките? Кой пази моретата? Водният цикъл се осъществява чрез поддържащи, или наричани още **устойчиви**, услуги. Проследете пътя на водата през различните състояния на материята и през континентите. Пътувайте във времето и пространството с водата.



# Навигатор



1. Сформирайте групи (максимум 4 групи)! На всяка група трябва да бъде възложена екосистемна услуга със съответните примери.
2. Да направим малко проучване! Ако имате възможност, използвайте интернет, за да разберете какво можете да откриете за дадената услуга.
  - Намерете пример за това как се проявява дадена услуга, като проследите пътя на молекулата вода (от океаните до облаците и реките).
  - Можете да използвате и училищната библиотека, ако нямате достъп до интернет.
  - Обсъдете мислите и чувствата на всеки по темата.
  - Имаме нужда от малко движение! Донесете реката в стаята с игра на дъжд! Вижте как го правят Пластмасовите пирати.

Авторът на „Малкият принц“, Антоан дьо Сент-Екзюпери, пише в произведението си „Земята на никого“:

**„Знаете ли какво е вода? Водата не е просто химична формула, тя е самият живот. Вие носите отговорност за това, което спестявате, за това, което споделяте. Водата не само утолява жаждата, но и се превръща в източник на душата.“**

След като се запознаем с даровете на реките, подходът, основан на услугите и категоризацията, може да ни се стори несъвършен, тъй като едно и също явление може да се прояви в няколко услуги.

Истината е, че всички природни ценности са тясно взаимосвързани, точно както природата е една голяма взаимосвързана система, чиито елементи се влияят взаимно. Не е възможно да се интерпретира функционирането на подсистемите или елементите, които ги съставляват, поотделно, точно както не е възможно да се класифицира нито една от тях в само една категория услуги.

# Дневни



Използвайте базата данни на пиратската общност!

Събраната информация е достъпна на уебсайта [www.riversaver.eu](http://www.riversaver.eu), където можете да видите резултатите на другите.

Където и да сме по света, реката ни свързва с невидими нишки!

Чували ли сте някога за принципа на седемте поколения?

Това е древна мъдрост на американските индианци, според която всяко решение трябва да се взема, като се има предвид не само въздействието му върху настоящето, но и върху живота на следващите седем поколения. Устойчивото развитие също се формулира по подобни принципи и цели.

Споделете тази мъдрост с възрастните и им напомнете, че всяко решение, което вземат, засяга вашето бъдеще.

Отсега нататък, преди да вземете каквото и да е решение, помислете за дългосрочните му последици!



# Разкриване на замърсяването

## Задание в класната стая



### Въпроси:

- Какъв вид река тече във вашия район? Откъде идва и накъде отива?
- Как реката помага на нашия живот? Как обществото използва водата ѝ?
- Какви естествени и изкуствени вещества могат да се намерят във водата на реката?
- Нуждаят ли се водните потоци от защита?

# СЪКРОВИЩНИЦА

ИНСТРУМЕНТИ И МАТЕРИАЛИ



- ❑ Атлас, карта
- ❑ Достъп до интернет
- ❑ Дневник
- ❑ Творчески инструменти за плакати
- ❑ (цветни моливи, хартия, лепило, ножици и др.)
- ❑ Буркан

## ИЗСЛЕДВАНЕ

Изберете река, която да изследвате! Разберете всички подробности за нея, включително какво може да ви предложи!

# БЕЛЕЖКА НА ПИРАТА



Природната среда включва живите организми, атмосферата, топографията, почвите, скалите и водната система, която ги свързва. Природната среда е от решаващо значение за хората, тъй като определя какъв вид храна ядем, с какви ресурси разполагаме и, разбира се, влияе върху нашето здраве и благосъстояние. Ролята на реките, потоците и езерата в природната среда е изключителна, тъй като те присъстват в нашия живот по много начини и допринасят за нашето благосъстояние по безброй начини. Но за да могат възможностите, които ни предоставят реките, да бъдат устойчиви в дългосрочен план и за да можем да се радваме на ползите от реките и езерата за дълго време, ние трябва да направим същото: да разберем и да защитим нашите води!

Нека проследим пътя на най-близката до нас река в съзнанието си и на картата и да открием как сме свързани с нея! Представете си пейзажите, през които тече, и как хората, които живеят там, влияят на живота на реката, и как реката влияе на техния живот!

След като научават за даровете на реките, микроучените обръщат вниманието си към „даровете“ на хората. Те повишават осведомеността помежду си и един на друг за многото начини, по които хората могат да повлияят на живота на реките.



Истината е ясна: замърсяването достига до реките по стотици начини, много от които живата система може да понесе, докато други изпитват на изпитание живите води. Освен многото видими източници на замърсяване, с какви невидими замърсители трябва да се справяме, които могат дори да застрашат здравето ни?

В 21-ви век, за съжаление, няма дете, което да не е виждало PET бутилка, плаваща във водата. Бутилката изпраща ясно предупреждение към света, че водите се замърсяват. Много хора мислят, че PET бутилката е истинският проблем. Но микроучените не се заблуждават от външния вид, те знаят, че PET бутилката е само върхът на айсберга: те са наясно, че замърсяването не достига до нас само във форма, видима с невъоръжено око. Те изброяват опасностите, които се проявяват в невидими форми, като се занимават с замърсяването на въздуха, праха и шума. Те отделят време и на стреса и светлинното замърсяване. След това проектират този списък върху реката. Те осъзнават, че хората често замърсяват водите съзнателно, а понякога и от невежество. Микропластмасите се вписват добре в списъка на тези замърсители. Единственият начин да го спрем е да осъзнаем как се създава, как мигрира в природата и какво се случва с него, как влияе на живота на другите.

Но какъв път поема микропластмасата в света?



# Навигатор



1. Интервюирайте родители или местни жители за ролята, **която реката** играе в живота на населеното място. Какво знаят те за нейната история и значение? Съберете емоции, свързани с реката. Карта на емоциите също може да ви помогне в това.
2. Използвайте карти, за да определите течението на реката и си водете бележки въз основа на следните критерии, след което създайте таблица с данните, които сте събрали. Всяка колона от таблицата трябва да съдържа основните участъци на реката (напр. горна, средна част). Всеки ред трябва да съдържа характерна особеност на реката (например притоци, по-големи населени места, защитени територии и източници на замърсяване).
3. Използвайте интернет или книги от библиотеката, за да търсите! Потърсете литературни произведения (например стихове, приказки и разкази) и художествени творби (например картини, музика, скулптури), които могат да покажат какво мислят другите хора за реката!
4. Направете рисунка, плакат или дигитална илюстрация, която показва природните ценности и заплахите за реката, населените места по протежението ѝ и художествените вдъхновения.
5. Напишете писмо до реката, в което изразявате мислите си за нейната защита!

# Дневни



Помислете и обсъдете следните въпроси.

- Каква връзка открихте между състоянието на реката и човешката дейност?
- Как може да се намали замърсяването на реката?
- Как си представяте бъдещето си на брега на реката? Как ще се промени то след няколко десетилетия?

Споделете мислите си с пиратската общност!

Поставете буркана с благодарности на видно място в класната стая. Ако някой се чувства потиснат и искате да му напомните за чудесата, които го заобикалят, извадете бележка и поговорите за нея. Точно както всяка малка частица в природата влияе на цялото, същото важи и за психическото състояние на хората. Балансът в една общност е като верига или река: ако някой е тъжен, това се отразява на всички, точно както реката свързва източника, населените места и морето. Но когато успеете да развеселите тъжните си съученици, чувството на радост има положителен ефект върху настроението на всички. Радостта не е само хубаво чувство, но е и важна за здравето ни!



# закответе се!



Спрете за малко, за да можете да си починете и да натоварите съкровищата в централния пиратски склад.

В пристанището можете да качите данните, събрани в дневника, в централната база данни за микронаука. Нека информацията се разнесе по вълните!

Вижте какъв вятър са хванали другите микроучени в платната си и къде са успели да навигират кораба си в морето на науката.

Може би ви очакват съвместни мисии, нови открития или дори създаването на по-голяма флота!

[www.tisztatisza.eu](http://www.tisztatisza.eu)

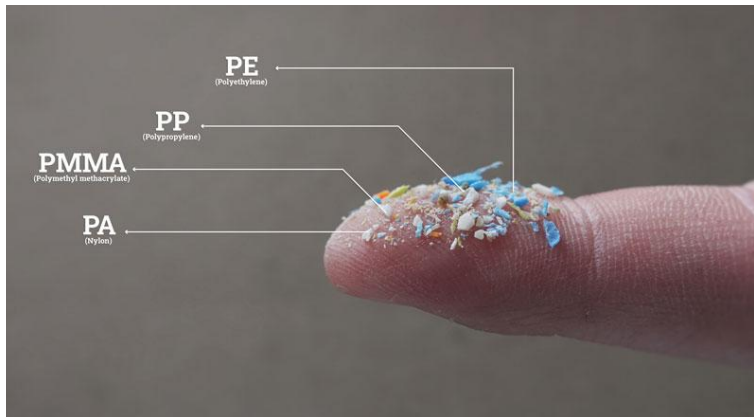
# Компа



Където им ви да се заемете с изследвания.

Следва истинска детективска работа, тъй като изследователите, подобно на детективите, търсят улики, наблюдават и правят изводи.

Търсим микроследи, които са едва забележими или дори невидими с невъоръжено око.



Точно както има много различни видове пластмаса, замърсяването с микропластмаса съдържа частици с различни размери и видове.

Замърсяването често ни достига във форми, които са невидими за нас – помислете за саждите в дизеловия дим! Но то е невидимо само за нашите очи: веднага щом увеличим силата на зрението си, например с лупа или микроскоп, невидимото става видимо. Микропластмасите също са скрити форми на замърсяване, които се опитват по всякакъв възможен начин да се скрият от любопитните погледи. Но това не означава, че те не съществуват!

**Основните инструменти на микроучените са: любопитство, технологии и подготовка. Микроучените работят в екипи, като си разпределят задачите. Те общуват и споделят резултатите си с общността си, не само в рамките на училището, но и извън него.**

Но какво всъщност търсим?

За да разберем понятието „микропластмаси“, първо трябва да намерим отговора на въпроса какво представляват пластмасите. Нека започнем от началото и се върнем назад във времето.

**Природният ресурс, който служи като основа за производството на пластмаса, е възникнал в резултат на милиони години геоложко развитие на Земята. Той е продукт от разлагането на някога живи организми, които са мигрирали капка по капка в резервоарните слоеве, от които се извлича днес. Тези резервоари се наричат нефтени капани, а ресурсът е нефт, известен също като **минерално масло**.**

# ВДИГНЕТЕ КОТВА!

Нека се върнем към морето от знания и приключения!



След като откриха природата около себе си и установиха, че пластмасата присъства и в техните тела, нашите микроучени проследяват пластмасовите частици, които се намират в околната среда, но са невидими или едва забележими с невъоръжено око. Научните изследвания продължават! Но първо нека да разгледаме какво точно търсят нашите микроучени!

**Микропластмасите са частици с размер по-малък от 5 mm.** Някои от тях са произведени умишлено с такъв малък размер (например за пасти за зъби, ексфолианти за лице), поради което ги наричаме първични микропластмаси. Повечето микропластмаси са вторични, т.е. те се образуват при разграждането на по-големи пластмаси. Например, найлоновите торбички се разпадат на малки парченца, а дрехите ни се разграждат на малки влакна.

Поради много малкия си размер микропластмасите лесно попадат в околната среда и могат дори да „плават“ във въздуха. Наистина ли са навсякъде? Ако се огледате с невъоръжено око, виждате ли някакви признаци за това?

В следващите задачи ви каним да участвате в различни експерименти в класната стая и на открито. Мисията се превръща в истинско научно изследване, когато запишете данните, събрани по време на наблюденията си, в общностна научна база данни. Тук можете не само да проследите собствените си резултати, но и да научите за откритията на други микроучени.

Ако групираме микропластмасите в околната среда според формата им, се оказва, че има няколко вида. А формата им може да покаже и произхода им. Микрофибри произхождат от синтетични дрехи или връзки. Парчета и фрагменти произхождат от изхвърлени торбички, PET бутилки или други пластмасови предмети. Сферите се озовават в отпадъчните води от ексфолианти за лице или паста за зъби.

За съжаление, дори пречиствателните станции за отпадъчни води не могат да филтрират всички микропластмаси, така че микропластмасите също постъпват в реката заедно с пречистената вода. Днес произвеждаме толкова много микропластмаси, че те се срещат навсякъде – във водата, въздуха и почвата.



Пластмасите първоначално са били произвеждани от странични продукти на нефтената промишленост, които тя вече не е могла да използва и които са се превърнали в отпадъци. Тези странични продукти са били превърнати в използваеми предмети, като по този начин е възникнала пластмасовата промишленост, чийто първи продукт е бил бакелитът през 1907 г. След бакелита са се появили много нови видове пластмаси и те са започнали да се използват във все повече области на живота.

Положителните им качества са, че са леки и лесни за оформяне. Затова почти веднага са били използвани в опаковъчната промишленост, където са заменили стъклените, металните и дървените съдове. Опаковъчната промишленост все още използва повечето пластмаси в света днес, но почти всички наши ежедневни предмети, произведени през последните десетилетия, съдържат пластмаси.

Проблемът произтича от факта, че само много малка част от пластмасите, които вече не се използват и са се превърнали в отпадъци, около една десета, се рециклират на Земята. Останалите се депонират или изгарят и – за съжаление в много случаи – се озовават в природата. Пластмасите, които се озовават в природата, не изчезват за дълго време, а обикновено се разграждат и влизат в водния и въздушния цикъл. Това застрашава не само живите същества, но и многобройни елементи на околната среда, като почвата, реките и моретата, а чрез тях и качеството на питейната ни вода и храната.

Последствията за околната среда са добре известни: някои животни погрешно консумират пластмаси, които се озовават в природата като храна, други се заплитат в тях, а трети включват пластмасовите отпадъци в гнездата си. Ефектите върху човешкото здраве все още не са добре разбрани, но вероятно не е добре за нас, ако консумираме микро- или нанопластмаси с храната или чешмяната вода.

Винилови плочи - Те съхраняват аудио записи в аналогов формат и могат да се четат чрез механично възпроизвеждане с игла.

Виждали ли сте някога нещо подобно?

Пластмасите са станали толкова популярни, че в момента се произвеждат близо 500 милиона тона от тях годишно в целия свят.

Според някои проучвания, поради популярността на пластмасовите опаковки, консумацията на пластмаса, дори и в малки количества, вече е неизбежна. Всяка година количество, приблизително с размерите на банкова карта, попада в телата ни под формата на малки и големи парченца, произволно (например от парченца от PET бутилки, дрехи).

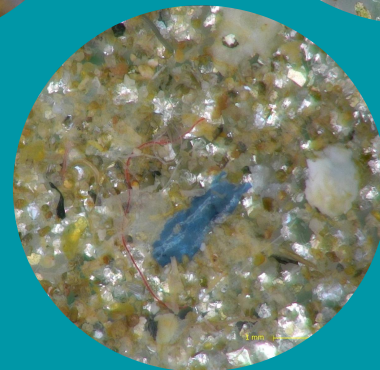
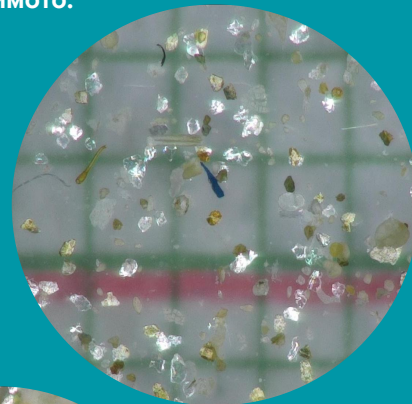




Мобилната лаборатория РЕТ Кура в  
действие  
Снимка: Анна Геци

По време на вземането на проби ние се запознаваме с истинското вълнение  
от научните изследвания!

С помощта на интересна лабораторна апаратура целта остава същата: да  
видим невидимото.





## микропластмасите в центъра на вниманието



### Задание в класната стая

#### Въпроси:

- Какво представляват микропластмасите?
- Къде сте ги срещали?
- Смятате ли, че има микропластмаси в непосредствената ни среда (например в класната стая, в чантата ни за училище или на телефона ни)?
- Как тези частици могат да попаднат в природата, например в реки и езера или в почвата?

## СЪКРОВИЩНИЦА

## ИНСТРУМЕНТИ И МАТЕРИАЛИ



- ❑ пластмасови предмети от околната среда (например износени чехли, мъх на дъното на чанта)
- ❑ линейка
- ❑ лупи, микроскоп
- ❑ UV лампа
- ❑ определение за микропластмаса
- ❑ дневник

### Наблюдение

След като научат за възможностите и ограниченията на собствените си сетива, нашите микроучени ще проследят пластмасовите частици в околната среда!

# БЕЛЕЖКА НА ПИРАТА



Започва истинското научно изследване, което много прилича на детективска работа, на разследване. Нашите микроучени, в духа на постепенността, първо започват работата си в собствената си житейска среда, в училището си. Основният въпрос е: има ли микропластмаса тук и ако да, откъде е дошла? За работата си младите изследователи използват инструмент, който рядко прави грешки: ултравиолетовата лампа.

На сцената актьорът обикновено играе под светлината на силни лампи, за да можем ясно да видим всяко движение на лицето му. Театралните лампи излъчват светлина, подобна на слънчевата, която се състои от много компоненти. Но има и лампи, които излъчват само един вид светлина, и те често се използват за разследвания.

Банките и обменните бюра използват ултравиолетови лампи, които излъчват ултравиолетова светлина, за да откриват фалшиви банкноти, например. Микроучените първо изследват няколко банкноти. След като се запознаят с измервателния уред, може да започне истинското изследване на микропластмасовите частици.



Използвайки научния метод, трябва да се проучи всеки възможен източник, затова микроучените започват от себе си.

Те проучват собствените си дрехи и правят изненадващо откритие: някои от тениските и суичърите им светят с странни цветове под ултравиолетова светлина.

Защо?

От първото проучване става ясно!

Следвайте навигатора стъпка по стъпка!

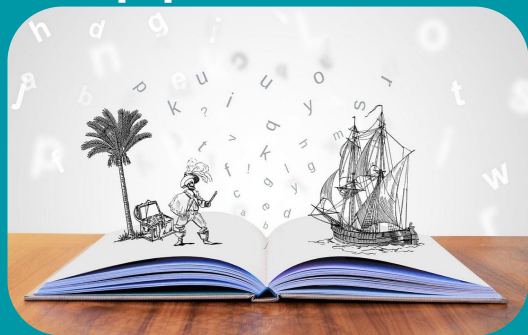


# Навигатор



1. Разгледайте дрехите на другите, вашите собствени дрехи (например суитшърт, яке), обувки или пластмасови предмети (например чанта, поставка за химикалки, линейка) с лупа, микроскоп и ултравиолетова светлина. Каква е разликата между разглеждането им с лупа и разглеждането им под ултравиолетова светлина? Каква е структурата на дрехите ви или другите предмети? Има ли признаци, че тези предмети бавно се износват? Пластмасовите части се отчупват ли? Въз основа на бележите, могат ли да се откъснат парчета, по-малки от 5 mm?
1. Огледайте класната стая! Намерихте ли подозрителни микропластмасови частици? Използвайте лупа, ултравиолетова лампа и микроскоп, за да наблюдавате детайлите! Предложение: погледнете дъното на чантите си, скритите ъгли на стаята и рафтовете!
1. Откъде могат да произхождат идентифицираните микропластмасови частици? Измерете размера на няколко парчета с помощта на линейка и микроскоп! (например, поставете пластмасовата частица върху милиметрова хартия и я разгледайте под микроскопа)
1. Вземане на бележки и документиране в дневника:
  - Направете бележки и рисунки на това, което сте открили!
  - Какъв тип и размер частици идентифицирахте? Това микропластмаси ли са? Как разграничихте микропластмасите от другите замърсители?
  - Къде ги открихте? Откъде могат да произхождат микропластмасите във вашата среда?
1. Дискусия:
  - Как микропластмасовите частици могат да попаднат в непосредствената ни околна среда?
  - Как тези частици могат да попаднат в живите води?
  - Какво влияние могат да окажат върху дивата природа?
  - Каква е връзката между вашите ежедневни навици и замърсяването с микропластмаси?
  - Защо е важно да се изследват микропластмасите?

# Дневник



Какво научихте за микропластмасите и тяхното въздействие?

Ако има нещо интересно, което ви е впечатлило особено, запишете го в дневника.

Поемете ангажимент да намалите употребата на пластмаса!

Нека купуваме по-малко нови дрехи или нови училищни пособия и се опитваме да се грижим за тези, които имаме, за да останат използвани колкото се може по-дълго!



# въображаем доклад с моп

## задание в класната стая



### Въпроси:

- Знаете ли какво са микропластмасите?
- Има ли микропластмаси, които плават във въздуха около нас?
- Ще намерим ли няколко частици от тях на пода?
- Ако да, как са се озовали там?

# СЪКРОВИЩНИЦА ИНСТРУМЕНТИ И МАТЕРИАЛИ



- ❑ Комплект за почистване (кофа, дръжка за mop с глава)
- ❑ Пинцети, сито
- ❑ Петриева чашка
- ❑ Лупи и микроскопи
- ❑ Ултравioletова лампа
- ❑ Дневник

## ЛАБОРАТОРНА РАБОТА

Основният въпрос: има ли микропластмаса в класната стая? И ако да, откъде идва тя? Това интервю с мопата разкрива!

# БЕЛЕЖКА НА ПИРАТА



Точно както учените използват въпросници, така и следователите задават въпроси и си водят бележки. Първоначално мопът моли за отговори от нашите микроучени, но след това се отваря и започва дълго обяснение. Той обяснява, че в продължение на хиляди години всички дрехи са били изработвани от естествени материали – кожа, лен, памук, вълна, коприна. Това се променя с появата на пластмасите и през последните няколко десетилетия все повече дрехи се произвеждат от изкуствени, синтетични материали. Мопът знае, че съставът на праха, събран от пода, се е променил, защото дрехите се износват, влакната на тъканите се пробиват и се скъсват.

Мопът казва, че микропластмасите са се появили в апартамента, в класната стая и наистина са на пода. Добрият следовател не вярва на всичко на пръв поглед.



Вие също разгледайте отблизо износен чорап или суитшърт. Ако дори това не е достатъчно убедително доказателство, тогава започнете изследването и разгледайте по-отблизо водата от мопа с научни инструменти, като използвате подходящи методи за вземане на проби и измервателни уреди.

Ако проведете добре изследването си, ще разберете дали мопът е казал истината в показанията си.

Успешно изследване, млади учени!

Училището може да е чисто, но водата със сигурност е загадъчна!



# Навигатор



1. Измийте пода на стаята (не когато внасяте много кал). Съберете пробата!
  - Уверете се, че пробата не е пълна с мръсотия (например, извадете големите косми или бучки мръсотия с пинсети). - Внимателно излейте водата от мопа върху ситото (водата може да се излее в мивката).
  - Прехвърлете пробата от ситото в чиста петриева чашка с пинсети или разгледайте самата тъкан на ситото.
1. Прекарайте мокрите си пръсти по перваза на прозореца и рафтовете. Измийте материала от ръцете си (внимателно, с малко вода) в петриева чашка или, ако използвате повече вода, измийте ръцете си над ситото и вижте какво остава върху тъканта на ситото.
1. Наблюдавайте пробите от водата от мопа и перваза с лупа!
  - Какви частици можете да идентифицирате с невъоръжено око? Кои от тях откъде идват?
  - Запишете какво сте открили в дневника! Нарисувайте нещо интересно, ако видите такова.
1. Магията на UV лампата: ще видим ли повече неща по този начин?!
  - Изключете лампата и осветете пробите с UV лампа.
  - Много микропластмаси светят в ултравиолетова светлина, така че се разкриват! Запишете в дневника, ако видите нещо интересно.
1. Микроскопично супер откритие!
  - Поставете петриевата чашка или ситото под микроскопа. Какво виждате?
  - Потърсете малки нишки, парченца или дори блестящи частици! Те могат да бъдат микропластмаси.
  - Нарисувайте това, което сте открили, в дневника си или си направете кратка бележка за това, което сте видели.



# Навигатор



6. Намерете обяснение! Запишете вашите наблюдения в дневника!

- Как микропластмасите могат да попаднат във водата и върху перваза или рафтовете?
- Откъде могат да идват тези частици? Може би от подметките на обувките? Може би от училищната кошница за боклук или от пластмасови предмети от бита?
- Какви пластмасови предмети ви заобикалят? Ако погледнете повърхността им (с невъоръжено око и под микроскоп), виждате ли откъснати парченца?

7. Къде отиват микропластмасите?

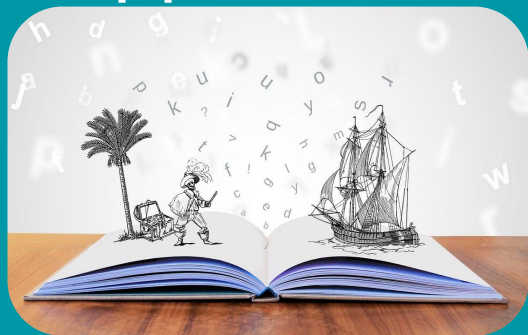
- Къде обикновено изливате водата от мопа в училище? Къде отива водата, използвана за измиване на рафтовете и первазите? Има ли канализационна система?
- Ако има канализационна система, разберете къде тръбите транспортират отпадните води? Къде е най-близката пречиствателна станция за отпадни води и как работи?
- Къде отива водата, пречистена от пречиствателната станция за отпадни води?

8. Да преброим!

- Колко класни стаи има в училището, където микропластмаси, като вашите, се изпускат в отпадните води?
- Колко училища има в града, където същото нещо се случва всеки ден? Представете си колко вода от мопа отива в канализационната система и оттам до пречиствателната станция за отпадни води в града, в който живеете.

**Това е научна мисия, но не забравяйте: измийте си ръцете след това и помолете възрастен да ви помогне с експериментите!**

# Дневник



Напишете резюме, в което представяте резултатите от вашето проучване и давате идеи как бихте могли да намалите количеството микропластмаси във водата за почистване и в околната среда.

Ако имате решение, всичко, от което се нуждаете, е малко внимание.

Помислете също къде още биха могли да се озоват частиците, които летят във въздуха? Могат ли да попаднат и в тялото ви?

Освен водата за почистване, заслужава да се обърне внимание и на ежедневно производство на отпадъци.

Вижте как го правят спасителите на реките! Почерпете идеи и вдъхновение от „Наръчник за спасяване на реките, том 3“, където можете да научите и какво представляват 9-те R и как те ви помагат да постигнете екологично съзнателен начин на живот.



## На микрофибри към морето

### задание в класната стая



#### Въпроси:

- Коя от вас си е купила нова рокля, обувки или палто през последните няколко месеца? Беше ли това наистина необходимо, защото сте израсли от предишните, или си купихте ново облекло заради модата?
- Смятате ли, че всички нови дрехи натоварват Земята? По какъв начин?
- Някой от вас кихал ли е, когато си е събличал суитчъра? Какви микрочастици е засякъл носът ви?
- Можем да видим това по време на експеримент.

# СЪКРОВИЩНИЦА ИНСТРУМЕНТИ И МАТЕРИАЛИ



- сито
- Вода от перална машина, събрана в буркан  
(или материал, заседнал във филтъра на сушилнята)
- Лупи, микроскоп
- Ултравioletова лампа
- Петриева чашка
- Дневник

## ЛАБОРАТОРНА РАБОТА

Милиарди микрофибри  
напускат домакинствата  
всеки ден.  
Нека ги проследим!

## БЕЛЕЖКА НА ПИРАТА



Сега, когато е доказано, че микропластмасите се намират във въздуха и на пода, възниква въпросът: как попадат те в околната среда? Нашите микроучени са все по-опитни в научните изследвания, поради което са в състояние да комбинират няколко метода. Те проследяват пътя на синтетичните частици, от които се състоят дрехите, от коша за пране до пералната машина, а оттам – до отпадните води.

Може би не сте се замисляли, но по-голямата част от емисиите на микропластмаси в природата идват от нашите синтетични дрехи. Нашите прародители и техните предци все още са използвали дрехи, изработени от естествени материали, като лен, коноп и вълна. Въпреки че по онова време те все още са били скъпи, те са носили дрехите, изработени от тях, дълго време, така че рядко са купували нови дрехи. Освен това, прането на ръка е било много трудно, така че са се грижили по-добре за дрехите си и са ги перели по-рядко.

Синтетичните тъкани се разпространяваха, когато нашите баби и дядовци бяха млади, с възхода на пластмасовата промишленост. Те бяха по-евтини и по-гъвкави, което насърчи хората да купуват все повече и повече нови дрехи. Дрехите бавно намалили стойността си, което довело до увеличаване на количеството произведени дрехи и количеството текстилни отпадъци. Освен това, с разпространението на автоматичните перални машини, ние перем дрехите си много по-често, отколкото преди. Това означава, че преждата, от която са изработени дрехите, бавно се разгражда и по време на прането „произвеждаме“ голямо количество счупени пластмасови влакна.

Но как микропластмасите от дрехите ни попадат в околната среда? И могат ли да стигнат до морето?

Понастоящем пречиствателните станции за отпадъчни води могат да филтрират само 80-90 % от микропластмасите, което означава, че всяка пета или десета частица попада в реките. Тъй като са от пластмаса, те се разграждат много бавно. Проблемът е, че малките речни организми бъркат нишковидните парченца с храна (планктон) и се хранят с тях, което ги разболява.

Естествените материали също се износват, повърхността им започва да се разпада и те също могат да отделят микроскопични частици в околната среда. Основната разлика обаче е, че тези материали действат като част от естествения цикъл и се разграждат, което означава, че отново стават част от природата. Носенето на дрехи, изработени от естествени материали, е добро не само за екосистемата, но и за кожата и здравето ви, тъй като тялото ви също е част от природата, тоест от екосистемата.

Водата, която се оттича от пералната машина или филтъра на сушилнята, може да бъде истинско съкровище за микроучен: тя е пълна с миниатюрни парченца пластмаса, които са едва забележими с невъоръжено око.

Вашата задача е да ги откриете и да разберете накъде се насочват. В края на експеримента ще потърсим и отговори на въпроса какво може да се направи, за да се намали замърсяването.





# Навигатор



1. Съберете пробата!
  - Съберете водата, която изтича от пералната машина, в стъклен съд (например буркан)! Това ще бъде пробата, с която ще работим. Помолете родителите си за помощ при събирането на пробата!
  - Уверете се, че пробата не е пълна с мръсотия (например големи косми или парчета хартия).
2. Поставете ситото така, че изтичащата вода да не създава проблеми (дръжте го над кофа или мивка). Прецедете пробата, с размер на буркан, през ситото! Също така е добре да я изплакнете с малко вода от чешмата, за да отмиете мръсотията и препарата. Ще продължим да работим с частиците, които остават в ситото, които трябва да се поставят в петриева чашка (но можете да ги оставите и в ситото и да търсите микропластмаси там).
3. Първо наблюдавайте модела с лупа!
  - Какво виждате с лупата? Запишете в дневника си какво сте открили! Какъв цвят са парченцата? Каква форма имат? Има ли лъскави парченца от дрехи? Нарисувайте ги, ако откриете нещо интересно!
4. Магията на UV лампата!
  - Изключете осветлението в лабораторията и осветете пробата с UV лампа.
  - Много микропластмаси светят под ултравиолетова светлина и се разкриват! Запишете в бележника си, ако видите нещо интересно! (Внимание! Не всички пластмасови влакна светят ярко!)
5. Микроскопска супер проверка!
  - Поставете пробата под микроскопа!
  - Потърсете малки нишки, парченца или дори блестящи частици! Те могат да бъдат микропластмаси.
  - Нарисувайте това, което сте намерили в съкровищницата, или си водете кратки бележки за това, което сте видели.



# Навигатор



6. Сега разгледайте структурата на вашата блуза или яке под микроскоп или лупа! Възможно ли е частиците, извлечени от водата за пране, да са от дрехите?

7. Измислете обяснение! Запишете вашите наблюдения в дневника.

- Защо може да има микропластмаси във водата?
- От какъв материал са направени нашите дрехи? (проверете етикетчето от вътрешната страна на вашите суичъри или якета, за да видите от какъв материал са направени!)

8. Къде отива микропластът с водата от пералната машина?

- Къде отива водата от пералната машина? Имате ли канализационна система?
- Ако имате канализационна система, разберете къде се намират тръбите, по които се отвеждат отпадните води? Къде е най-близката пречиствателна станция за отпадни води и как работи тя? Какво се случва в пречиствателните станции за вода?
- В коя река се влива водата, пречистена от пречиствателната станция за отпадни води?

9. Да продължим с изчисленията (като използваме дневника)!

- Колко често перете дрехи у дома? Изчислете колко вода използвате за една седмица и за една година!
- Колко домакинства във вашия град правят същото всеки ден, вследствие на което микропластмаси, като тези от вашето пране, попадат в отпадъчните води?
- Познайте колко вода от пералните машини постъпва в канализационната система всяка седмица и оттам в пречиствателната станция за отпадъчни води във вашия град.
- Ако приемем, че в един литър отпадъчни води има 500 микропластмасови частици, колко микропластмаса постъпва в пречиствателната станция? Ако 90% от тях се филтрират, колко частици остават в останалите 10%, т.е. колко попадат в природата?

# Дневник



Съберете идеи и предложения за намаляване на проблема.

Можете да използвате интернет или да проверите базата данни на пиратския домашен любимец.

Прането на дрехи по-рядко или по-съзнателно води до по-малко количество микропластмаси.

<https://holyduck.hu/2019/08/03/mikromuanyag-ellen-tippek-mosashoz/>

При едно пране до 700 000 микрофибри могат да се отделят от дрехите (в зависимост от вида на дрехата, нейната възраст, продължителността на прането и температурата).

Обсъдете какво ще правите по различен начин отсега нататък въз основа на вашите предложения и идеи.

Споделете предложенията си у дома! Говорете с родителите си за навигиците при пране и за значението на опазването на околната среда.

Запомнете: бъдещето е и във вашите ръце!



# Характерната сол

## полево задание



Въпроси:

Във водата пластмасите или плават като медузи, или се носят по повърхността като дървен материал.

- Виждали ли сте някога плаващи пластмаси в близка река?
- Виждали ли сте пластмаса, плаваща в океаните по телевизията или в интернет? Къде според вас тя се натрупва най-много? Защо мислите, че не потъва лесно на дъното на океана?
- Смятате ли, че и малките частици плуват по подобен начин?

Нека се възползваме от плавателността на пластмасите във водата и да ги отделим от утайките, като използваме солен разтвор, подобен на морската вода.

# САНДЪК СЪКРОВИЩЕ

ИНСТРУМЕНТИ И  
МАТЕРИАЛИ



- тунел
- Бутилка PET (най-добре намерена на брега на реката)
- Пластилин
- 1 кг готварска сол
- Лупа, микроскопи
- Цедка
- Пластмасова тръба 1,5 м
- UV лампа
- Дневник
- Дефиниция на микропластмаси

## ЛАБОРАТОРНА РАБОТА

Речният седимент крие много вълнуващи тайни: историята на микрочастиците, дошли от далечни земи, и отпечатъка на миналото. Солта може да помогне да се разкрият тези тайни.

# БЕЛЕЖКА НА ПИРАТА



След като успешно открихме микропластмасите, които напускат пералната машина и попадат във водата, възниква въпросът: какво ще се случи с това замърсяване в природата?

Нашите микроучени вече знаят, че пречиствателните станции за отпадъчни води могат да задържат повечето микропластмасови частици, но някои все пак достигат до реките. Така те следят пътя на замърсяването в природата, но със сигурност губят следата му, когато то стигне до голямата река.

Основният въпрос е – къде в крайна сметка попада микропластмасата в реката? Това се разкрива благодарение на характерната сол!

Когато в районите край реката има обилни валежи, дъждът може да отнесе почва и мръсотия от склоновете на хълмовете и планините. В този случай боклукът, изхвърлен по брега на реката, също се носи от водния поток и се транспортира надолу по течението. Същото се случва и с микропластмасовите частици, които постъпват в реката чрез отпадъчните води.

Нашите микроучени подозират, че когато реката започне да се оттегля, част от утайката и замърсителите (например микропластмасите) ще се отложат по бреговете и на дъното.

От химията знаем, че водата в природата винаги е разтвор, чиито свойства се определят от различни физични, химични и биологични процеси, протичащи във водата. Реката също може да се разглежда като разреден солен разтвор, тъй като соли, разтворени в почвените води и от околните терени, също се измиват във водата.

След малко размишление, нашите микроучени решават да променят малко солеността на речната вода, за да разкрият скритото замърсяване. Колкото повече увеличават солеността, толкова по-плътна става водата. Поради това материали с по-ниска плътност, като малки пластмасови частици, изплуват на повърхността, което ги прави лесни за улавяне! Ако проведете изследването си добре, ще разберете дали характерната сол е казвала цялата истина.





# НАВИГАТОР



Преди да започнем, е важно да изясним няколко правила за безопасност!  
Безопасността е най-важният аспект при всяка полева работа!

**Физическата безопасност на вас и вашите спътници е най-важното при изпълнението на задачата!**

Моля, обърнете внимание на следното:

- Винаги работете като екип! Грижете се един за друг, за да никой не се озове в опасна ситуация.
- Подхождайте към брега под наблюдението на възрастен!
- Не черпете вода от дълбоки места.
- Използвайте защитни ръкавици при събиране на отпадъци.
- Ако намерите нещо опасно (например счупено стъкло, химикали, мъртви животни), потърсете помощ от възрастен.
- Количеството и качеството на разтворените вещества в реката са изключително важни за живота в нея. Натриевият хлорид, т.е. обикновената готварска сол, която използваме в експеримента, не изглежда като опасно вещество, но повишената му концентрация причинява проблеми за живота във водата. Затова не изливайте тестовата субстанция, т.е. соления разтвор, обратно в реката!!! Животът в реката може да пострада от променените условия. Най-добре е да го излеете в тоалетната и да оставите разтвора да достигне пречиствателната станция за отпадъчни води!



# НАВИГАТОР



1. Събиране на отпадъци:
  - Ако е възможно, използвайте бутилка, намерена на брега на реката, за експеримента, за да не създавате допълнителни отпадъци. Изберете PET бутилка с вместимост 1,5 литра (може да използвате и такава от чантата си, ако няма сред боклуците по брега). Уверете се, че бутилката не е пробита или мръсна и има капачка.
1. Напълване на бутилка с вода от реката:
  - Първо, сложете седимент в PET бутилката с помощта на фуния: напълнете дъното на бутилката с около 8–10 см седимент. Опитайте се да съберете прясно отложен седимент (желателно пясъчен), тъй като той е бил отложен от последното наводнение. Това означава, че трябва да съберете само горните няколко милиметра пясък с помощта на шпатула.
1. Приготвяне на солен разтвор:
  - Добавете около 300 грама готварска сол в бутилката с помощта на фунията (за 1 литър вода са необходими 30 дкаг сол; ако бутилката е по-голяма, ще ви трябва повече сол).
  - Напълнете бутилката напълно с течаща вода (използвайки фунията и друга бутилка).
  - Затворете бутилката и разклатете енергично, докато солта се разтвори напълно (това отнема около 10–15 минути).
1. Наблюдение:
  - Оставете бутилката да стои поне един час. Наблюдавайте какво се случва: по-тежкият седимент потъва на дъното, докато по-леките материали, като органични остатъци и пластмаси, изплуват на повърхността.
1. Тестване с UV светлина:
  - След като бутилката е престояла достатъчно време, внимателно я вземете (не я разклащайте)!
  - Осветете материалите на повърхността на разтвора с UV лампа! Какво виждате?



## 7. Изследване с лупа:

- Използвайте лупа, за да разгледате по-подробно събрания материал. Намерихте ли в него микропластмаси?

## 8. Допълнително микроскопско изследване на пробите:

- Вземете бутилката със себе си в класната стая. Разклатете я енергично и след това я оставете да стои поне един час, а ако престои един ден (или повече), още по-добре! Това дава на микропластмасите повече време да изплуват на повърхността на разтвора.
- Използвайте пластмасова тръба, за да засмучете соления разтвор от бутилката (не от дъното, а винаги с края на тръбата точно под водата), или излейте водата много внимателно! Не разбърквайте седимента, тъй като той вече няма да ни е нужен.
- Изсипете отцедената или засмуканата вода върху цедка. Това ще накара суспендираните вещества в соления разтвор да се отложат върху цедката и да се задържат.
- Изследвайте събраните материали на дъното на цедката под микроскоп и с UV светлина.
- Какви материали виждате? Има ли растителни остатъци в тях? Има ли пластмасови влакна или парченца?

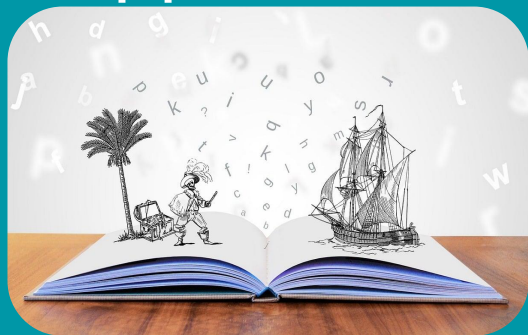
## 9. Записване на резултатите в дневника:

- Заснемете и нарисувайте микропластмасите, които откриете, и опишете техните характеристики.
- Запишете видовете микропластмаси, които намерите, и се опитайте да определите как са попаднали в околната среда.

## 10. Оценяваме резултатите:

- Защо микропластмасите бяха успешно извлечени от седимента? Как солта помогна да се отделят седиментът и пластмасата? (Обяснение на процеса на разтваряне.) Защо те изплуваха на повърхността на водата? (Обсъждане на специфичното тегло и плътността.) Всички пластмаси ли са леки или има пластмаси, които потъват на дъното на водата? Ако мида се закрепил върху плаващо парче пластмаса, как мислите, че ще се промени способността на пластмасата да плава? Кога пластмасите могат да се отложат на дъното на реката?
- Има ли вода на Земята, която е по-солена от реките? Къде в моретата се натрупва голямо количество пластмаса: близо до повърхността или на дълбочина? Как мислите, че присъствието на микропластмаси влияе на живота в реката? Как можем да намалим пластмасовото замърсяване? Къде може да завърши пластмасовото замърсяване от реката, която изследвате? Кое море е крайният получател?

# Дневник



В сладка вода концентрираният солена разтвор, който използвахме, е токсичен за живите организми. Ако се интересувате кого защитаваме, като боравим правилно с тестовия материал, отправете се на приключение с Álmos Vecz в света на водните микроорганизми.

Този експеримент не само помага за разпознаването на микропластмасите, но също така подчертава значението на опазването на околната среда и устойчивото мислене.

Моретата са много по-солени от реките или езерата. Поради това по-големите и по-малките парчета пластмаса бързо се натрупват на повърхността на моретата. Те могат да се носят на огромни разстояния с океанските течения и да образуват острови, където се събират. Струва си да се разгледат снимки на морското замърсяване, за да си представите, че микропластмасите също плават в реката по подобен начин, близо до повърхността. Така замърсяването, което виждате в реката сега или което плава невидимо във водата, рано или късно ще достигне моретата. Но ако сме събрали някакви пластмасови отпадъци по брега, вече сме намалили количеството плаващи отпадъци на много голямо разстояние.

Обещайте, че няма да изхвърляте никакви отпадъци, и ако видите такива, ще ги занесете до най-близкия кош за смет.



## По стъпките на златотърсачите



### полево задание

#### Въпроси:

- Как мислите, ако започнем да пресяваме пясъка на плажа точно сега, какво бихме намерили?
- Виждали ли сте някога пример за нещо, което е било хвърлено или изгубено на плажа? Какво се случва с изгубения предмет?
- Ако предметът бъде хвърлен във водата в горните участъци на реката, какво може да се случи с него преди да достигне до нас или до морето?

## САНДЪК СЪКРОВИЩЕ ИНСТРУМЕНТИ И МАТЕРИАЛИ



- Пластилин
- Стъклен буркан
- Столче или нещо за смачкване на пробата
- Цедка (с фина мрежа, с отвори 0,5-1 мм)
- UV лампа, лупа, микроскоп
- Петри чиния
- Пластмасова лопатка
- Дневник

### ЛАБОРАТОРНА РАБОТА

Продължаваме да изследваме речния седимент, използвайки древния метод на златотърсачите. Какво ще открием – съкровища или замърсяване?

# САНДЪК СЪКРОВИЩЕ ИНСТРУМЕНТИ И МАТЕРИАЛИ



допълнителни инструменти за напреднали потребители

- ❑ алкохолна кърпа
- ❑ GPS приложение на мобилен телефон
- ❑ пръскачка за вода (може да се използва и обикновена бутилка за миене на прозорци)
- ❑ везна с грамова точност
- ❑ графична хартия (същия размер като Петри чинията)  
Начертайте вертикални линии от 1 см: една червена, следваща синя. Това ще помогне при микроскопската работа.

# БЕЛЕЖКА НА ПИРАТА



Златотърсачите и промивачите на пясък бяха авантюристи или занаятчии, които търсеха злато в речните седименти с надеждата да забогатеят. В дъжд и вятър, студ и жега, гладни и жадни, те пресяваха и измиваха чакъла и пясъка на реките, надявайки се, че няколко златни зърна ще се задържат на техните цедки.

В речните седименти вече почти няма злато, тъй като то се отлага в планинските резервоари. В същото време се появява нов материал – микропластмасите – в отложените седименти: реката го е измила от далечни райони, отложила го е някъде и после го е вдигнала по време на следващата вълна наводнение и го е донесла до мястото за вземане на проби. Но следващата вълна наводнение отнася седимента и замърсителите в него още по-далеч.

Съдържа ли пясъкът на реката (или езерото) микропластмаси? Откъде идват те? Как микропластмасите попаднаха в речния пясък? Какво въздействие могат да имат върху дивата природа?

Следвайте ги! Следвайте стъпките на съвременните златотърсачи, т.е. изследователи!

Дори начинаещите микроучени могат да извършат повечето от дейностите, идентифицирайки микропластмасите. Но ако сте опитен и умел микроучен, можете да допринесете с малко повече работа, за да бъдат вашите резултати включени в научно изследване.



## Правила за безопасност:

**Бъдете внимателни при вземане на проби! Реката може внезапно да стане дълбока – не падайте в нея! Винаги имайте възрастен помощник с вас.**

**За да избегнете замърсяване на пробата, опитайте се да носите дрехи от естествени материали по време на експеримента (например ленена лабораторна престилка) и минимизирайте движението на въздуха в помещението, за да не попаднат микропластмасите от дрехите и косата ви в пробата.**

**При използване на UV лампата избягвайте светлината да попада директно в очите ви.**

**Когато не работите с пробата, покрийте я (с капака на Петри чинията или с цедката, покрита с алуминиево фолио)!**

**Тази задача ви помага да придобиете представа за основите на научното измерване. С малко практика вземането на проби, мокрото пресяване и идентифицирането могат да се ускорят, но все пак отнемат няколко часа.**



# НАВИГАТОР



## За НАЧИНАЕЩИ микроучени

1. Вземане на проби
  - Планирайте къде ще събирате пробата! Струва си да се вземе проба от фин пясък близо до нивото на водата. Ако нямате такава, подходяща е и глинена проба (но с нея е по-трудно да се работи!).
  - Използвайте шпатула, за да вземете проба от горния слой на седимента (1–2 мм). По този начин сте сигурни, че вземате седимента от последната вълна наводнение. Съберете материал от няколко точки и го смесете заедно!
  - Поставете пробата в стъклен буркан и го запечатайте.
2. Подготовка на лабораторна проба
  - Почистване на пробата: Събраната проба съдържа различни частици, които трябва да се изследват внимателно. Премахнете по-големите парчета (например корени, листа, други органични материали) от пясъка – те няма да са необходими.
  - Почистване на цедката: Изплакнете цедката обилно с чешмяна вода преди тестване.
  - Поставете количество проба с размер на чаша за кафе (прибл. 50–100 грама) върху цедката.
  - Дръжте пробата под течаща вода и пускайте водата през цедката, като я движите в малки кръгови движения. Това ще изчисти глинени и тинести частици. Трябва да измиете пробата, докато водата, която изтича, стане кристално чиста!
  - Можете също така да изследвате пробата през цедката или да я измиете внимателно в Петри чиния. В този случай покрийте горната част под тъгъл и поставете върху нагревател (или във фурна) или на слънце, за да се изпари водата



# НАВИГАТОР



3. Търсене на микропластмаси с UV лампа, лупа и микроскоп
  - Ще продължим да изследваме материала върху цедката или в Петри чинията!
  - UV лампата може да ви помогне да идентифицирате микропластмасите, тъй като някои пластмаси флуоресцират при облъчване с ултравиолетова светлина. Затъмнете лабораторията и осветете пробата. Ако видите флуоресцираща светлина, това вероятно е микропластмаса.
  - Използвайте лупа или микроскоп, за да разгледате пробата по-подробно. Потърсете малки частици, които приличат на пластмаса (например оцветени или прозрачни влакна, парченца). Използвайте идентификатор за микропластмаси, за да определите видовете, присъстващи в седимента.
4. Записване на резултатите в дневника:
  - Запишете типа микропластмаси, които сте идентифицирали, техния цвят и кои от тях сте намерили най-много.
  - Направете снимки или рисунки на откритите микропластмаси и опишете техните характеристики.
  - Запишете видовете микропластмаси, които сте намерили, и се опитайте да определите как са попаднали в околната среда.



# НАВИГАТОР



## За НАПРЕДНАЛИ микроучени

### 1. Вземане на проби

- Планирайте кой участък на реката и точно къде ще вземете пробите!
- Когато пристигнете на мястото за вземане на проби, използвайте мобилно приложение, за да определите GPS координатите на мястото. (По този начин данните могат да се въведат в база данни и да бъдат важен елемент от международен изследователски проект.) Дайте име на мястото за пробата (например Szolnok-1, така номерът на вашата проба ще бъде Sz-1). Запишете го в дневника!
- Ако забележите пластмасови отпадъци около мястото за пробата, отбележете го в дневника! (Колкото повече отпадъци има в околната среда, толкова по-вероятно е да намерим микропластмаси в седимента).
- Също така запишете дали сте взели пробата при отлив или при прилив и дали реката намалява или тече.
- Използвайте шпатула, за да вземете проба от горния слой на седимента (1–2 мм). По този начин сте сигурни, че вземате седимента от последната вълна наводнение. Съберете материал от няколко точки!
- Поставете пробата в стъклен буркан и го запечатайте. Напишете номера на пробата върху буркана с алкохолен маркер (например SZ-1). Това позволява да се събират проби от няколко места и предотвратява смесването им.



# НАВИГАТОР



## 2. Подготовка на лабораторна проба:

- **Почистване на пробата:** Пробата, получена по този начин, съдържа различни частици, които трябва да се изследват внимателно. Премахнете по-големите парчета (например корени, листа, други органични материали) от пясъка – те няма да са необходими.
- **Почистване на цедката:** Изплакнете цедката обилно с чешмяна вода преди тестване.
- Поставете 50 грама от (желателно сухата) проба върху цедката (запишете точната маса в отчета).
- Дръжте цедката под течаща вода и пускайте водата през нея, като движите цедката в малки кръгови движения. Това ще изчисти глинените и тинестите частици. Измийте пробата, докато водата, която изтича от цедката, стане кристално чиста!
- Внимателно измийте пробата (с малко вода) в Петри чиния (използвайте пръскачка за вода). Първо, напишете номера на пробата отстрани на Петри чинията с маркер! След това, в двата случая, покрийте пробата (например с алуминиево фолио или капака на Петри чинията) и я поставете на радиатор или на слънце (или във фурната), за да се изпари водата! Внимание: пластмасите се топят над 65°C.
- **Стаен фон (MSC):** Въздухът около нас може също да съдържа микропластмасови влакна. Те попадат в пробата от дрехите ни по време на подготовката и увеличават количеството микропластмаси в нея. Ако включим това в резултатите, ще получим много по-висока стойност на замърсяването от реалната! Затова трябва да преминете през същите стъпки с празна цедка за същото време, както при пробата. Запишете MSC отстрани на Петри чинията, след което измийте „нищото“ от цедката. След това резултатът за „стаен фон“ трябва да се извади от резултата на пробата. (Но за това повече по-късно!)



# NAVIGATOR



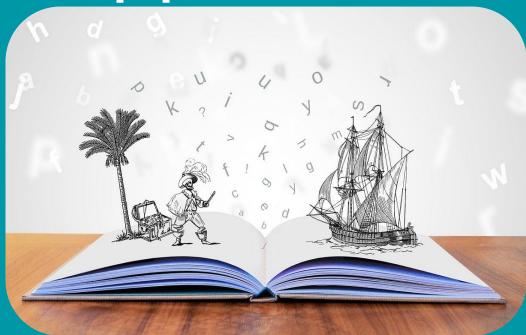
### 3. Търсене на микропластмаси с UV лампа и микроскоп:

- С помощта на микроскоп систематично прегледайте цялата площ на Петри чинията! Полезно е да поставите чинията върху графична хартия с червени и сини линии, които да ви помогнат да напредвате. Премествайте пробата по зигзагообразен начин (нагоре и надолу) под микроскопа, от единия край на чинията до другия. Внимание! Не пропускайте нито едно зърно! Това изисква практика и не винаги се получава от първия път.
- Запишете всяка микропластмаса: какъв тип е (например оцветено или безцветно влакно, парченце, сфера) и точно колко броя има. Използвайте дескриптор за микропластмаси, за да определите какви форми се срещат в седимента.
- Запишете типа, цвета и броя на идентифицираните микропластмаси в отчета.
- UV светлината може да ви помогне да идентифицирате микропластмасите, тъй като някои пластмаси флуоресцират при облъчване с ултравиолетова светлина. Затъмнете лабораторията и осветете пробата! Ако видите флуоресцираща светлина, това вероятно е микропластмаса. (Но има много повече видове микропластмаси!)
- Направете същото с модела SzH!
- Изчислете съдържанието на микропластмаси в 1 кг (=100 дкаг) седимент: първо извадете съдържанието на пластмаса от „Стаен фон“ от съдържанието на микропластмаси в пробата! Това е коригираната стойност. Съдържание на микропластмаси =  $(100 \times \text{коригирана стойност}) / \text{масата на измерения материал}$

### 4. Записване на резултатите в дневника:

- Направете снимки и рисунки на откритите микропластмаси и опишете техните характеристики. Разширете дефиницията на микропластмасите.
- Запишете видовете микропластмаси, които сте намерили, и се опитайте да определите как са попаднали в околната среда.
- Качете протокола в онлайн секцията! [www.tisztatisza.eu](http://www.tisztatisza.eu)

# Дневник



Какво трябва да направите вие и вашето семейство, за да намалите проблема?

Например, нашето обещание е да перем дрехите си по-рядко, за да попадат по-малко влакна в пречиствателната станция и след това в реката.

Какви други решения и идеи имате? Какво ще правите различно от сега нататък, за да намалите проблема?

Изследването ни помага да разберем колко микропластмаса има в нашата околна среда и чрез сравнение с данните на други хора можем да определим колко замърсено е мястото, от което сме взели пробата.

Нека сравним събраните данни с наличните научни изследвания.

Съдържа ли пробата, която тествахме, повече или по-малко микропластмаси от предишните стойности? Каква може да е причината за това? Откъде може да идват откритите парчета пластмаса? На кои живи организми могат да окажат вредно влияние? Какво може да се направи, за да се предотврати попадане на тези микропластмасови частици във водните организми?

Не забравяйте: като записвате своите данни, вие допринасяте за научни изследвания за разпространението на микропластмасите, което ще ви помогне да научите повече за този „лош герой“, който се крие невидимо в пясъка!



## Обикновеният човек и микропластмасите полево задание



### Въпроси:

- Защо дъвчем дъвка? Колко дълго обикновено я дъвчем?
- От какво може да бъде направена дъвката?
- Какво се случва с дъвката, след като вече не ни е нужна?

# САНДЪК СЪКРОВИЩЕ

ИНСТРУМЕНТИ И  
МАТЕРИАЛИ



- ❑ достъп до интернет
- ❑ използвана дъвка или чисти парчета за моделиране
- ❑ купа или стъклен буркан, пълен с вода
- ❑ пясък или пръст
- ❑ растителни листа, малки камъчета
- ❑ пластилин
- ❑ свещник и 1 метър връв
- ❑ Дневник

## ИЗСЛЕДВАНЕ

Микроучените използват всеки метод, който са научили, и всеки инструмент, който са използвали, за да разкрият какво лежи на тротоара.

## БЕЛЕЖКА НА ПИРАТА



След като достигнаха края на пътешествието на микропластмасите от домакинствата, нашите микроучени търсят нови източници на замърсяване. Те питат обикновения човек, или по-скоро улицата, откъде идват другите парчета пластмаса? Скоро се оказва, че много микропластмасови частици идват от автомобилни гуми, но има и един съвсем неочакван, специален източник. За да го открият, микроучените просто трябва да следват хората по улицата с ментолов дъх.

Всеки допринася за замърсяването с микропластмаси, като ходи по улицата, но малцина мислят какво могат да направят по въпроса. Микроучените изследват автомобилните гуми и подметките на собствените си обувки с лупа, като откриват, че определени повърхности постоянно се изтриват по време на придвижване, допринасяйки за микропластмасови частици. Но източниците на замърсяване не свършват дотук!

Микроучените изследват асфалта на улицата с лупа и установяват, че в много градски райони броят на дъвките на квадратен метър надвишава 10! Но какво се случва с тези еднократни пластмаси навън, под открито небе?

Ако проведете изследването си добре, ще разберете дали дъвката също допринася за пластмасовото замърсяване в реките.



Дъвката (или подобен материал за дъвчене) се използва от хората от хиляди години, за да освежават дъха си и да облекчават стреса. Древните гърци дъвчеха смола от бор, а ацтеките дъвчеха чикле, вещество, извлечено от сока на дървото сапота. Чиклето стана суровина за съвременната дъвка, която започна да се произвежда в Съединените щати в края на 1800-те години.

Световното разпространение и популяризиране на дъвката е започнало от американските войници, служили във Втората световна война, за които дъвката е била част от основното им оборудване. Днес суровината за дъвката се произвежда синтетично, т.е. от полимери с произход от нефтената промишленост (нефтохимически). Проблемът е, че дъвката, произведена от изкуствени материали, не се разгражда биологично, за разлика от естествената суровина, получена от сока на дървото сапота. Дъвката, произведена от естествени материали, също се разгражда много бавно, тъй като съдържа и изкуствени материали за по-голяма издръжливост, например за да устои на влага и киселини, тъй като влиза в контакт с киселинно-влажната среда на слюнката ни, когато започнем да я дъвчем. Когато се уморим да дъвчем, я изплюваме. Тук съдбата на дъвката започва да става интересна.

# БЕЛЕЖКА НА ПИРАТА



Дъвката се разгражда бавно, което означава, че замърсява околната среда в дългосрочен план. Тротоар, покрит с изплюти дъвки, не е приятна гледка, а почистването му е много трудно. Дъвките, които все още не са залепнали, могат да бъдат изядени от животни, което може да доведе до проблеми с храносмилането. Ако попаднат в канализационната система, те достигат до живите води, където могат да увредят екосистемата.

Открийте как се държи дъвката при различни условия на околната среда! Вижте какво се залепва по повърхността на изплютата дъвка! Може ли този полусинтетичен материал да попадне в живите води (например реки, потоци, езера)?

Къде отива дъвката, която вече е изплюта? Какво е въздействието върху околната среда на дъвката, която не е изплюта?

Проучете го въз основа на следните критерии!

- Къде сте срещали използвана дъвка, къде причинява тя щети (например по тротоари, пейки, в природата, около животни)? Къде хората изплюват най-много дъвки?

- Какво има по повърхността на изхвърлената дъвка? - Разгледайте с микроскоп или лупа повърхността на парче дъвка, което е залепнало за пейка или земята от известно време!



Можете ли да откриете някаква част от повърхността на дъвката, която да показва, че по-малки микропластмаси са се откъснали?

- Какво е въздействието на дъвките върху околната среда? Защо е проблем, ако дъвките не се изхвърлят в кошчето?

- Възможно ли е дъвките да представляват опасност за животните или околната среда?

- Как дъвките могат да попаднат в живата вода?

- Каква вреда могат да причинят дъвките, ако бъдат изядени от животни или се смесят с други замърсители?



# Пътуването на микрочастиците към реката ЗАДАЧА ЗА УЧИЛИЩЕ



## Въпроси:

- Виждали ли сте някога (по телевизията, в интернет) замърсена река? Какво показваше замърсяването? Как се е появило замърсяването?
- Виждали ли сте някога пластмасови отпадъци, плаващи в река? Как са се озовали там?
- Има ли само големи парчета пластмаса на повърхността на водата?
- Освен пластмасата, какво друго замърсяване засяга реките?
- Как може да се спре замърсяването?

# СЪКРОВИЩНИ ИЦА

ИНСТРУМЕНТИ И  
МАТЕРИАЛИ



- ❑ Боя на прах (например, смляна от акварелни бутони/хранителни оцветители) - това моделира химическите замърсители
- ❑ Брашно - това моделира микропластмасите
- ❑ Конфети или нарязана хартия - това представлява макропластмасите
- ❑ Картон (колкото по-малко се намокри, толкова по-добре)
- ❑ Рисувателна дъска (под картона, за да може да се мести)
- ❑ Инструменти за рисуване, ножици, лепило, изолационна лента
- ❑ Дневник
- ❑ PET бутилка, разрязана на две
- ❑ Спрей бутилка (например бутилка от препарат за почистване на прозорци) с вода (това симулира дъжд)
- ❑ Памук/мъх/малка лента от мрежа против комари/материал за завеси - за моделиране - на гъста, храстовидна зона



## НАБЛЮДЕНИЕ

Как топографията, природната и изкуствената среда влияят върху разпространението на замърсяването? Нека го моделираме!

## БЕЛЕЖКА НА ПИРАТА



Реките, потоците или езерата, които преминават през населените места, правят градовете и селата специални. Чистата вода, богатата дива природа и чистият въздух ни предоставят отлични възможности за отдих. В същото време трябва да ценим този природен ресурс: трябва да се стремим да го запазим в добро състояние или да подобрим настоящото му състояние. Една от най-големите заплахи за реките е замърсяването с пластмаса. Използваме все повече и повече пластмасови изделия, които се озовават в околната среда поради неправилното управление на отпадъците.

Тези макро- и микропластмаси и производните им съединения могат да попадат във водоемите по време на силни дъждове или в много ветровити дни, откъдето е много трудно да бъдат събрани, тъй като водата ги отнася в отдалечени райони. Колкото повече вали дъжд и колкото по-стръмни са склоновете, толкова по-лесно е материалите да бъдат отмити от къщите и пътните настилки на населеното място. Чрез изграждането на подходящи бариери (например редици дървета, гъсти храстови зони, язовири за защита от наводнения) обаче може да се предотврати попадането на материалите в реката и дори по-голямата част от замърсяването да бъде събрана тук.

Има ли поток или езеро във вашия град, където обикновено се разхождате? Какво мислите за състоянието на тази вода и околността?



Как макро- и микропластмасите, както и химичните съединения, се придвижват от населеното място към реката?

Как може да се защити река или езеро във вашата общност от замърсяване? Какво можете да направите вие и вашата общност, за да съхраните водата и околната среда?

Нека моделираме как пластмасови отпадъци с различни размери могат да попаднат в река, протичаща през населено място!

Във втората стъпка от изследването моделираме как замърсителите с различни размери могат да бъдат спрени, преди да достигнат реката, като по този начин я предпазим от замърсяване.

Резултатът може да ни помогне да използваме и опазваме околната среда по-разумно и да вземаме по-информирани решения в областта на опазването на околната среда.



# Навигатор



1. Нарисувайте част от селището и брега на реката върху картона (можете да направите няколко рисунки, а след това да използвате отделни рисунки за всяка стъпка):
  - Изрежете лента с дължина 3-4 cm от картона. Загънете долния край с 1 cm. Това ще бъде „противопожарната бариера“ или „дигата“, която ще залепим върху картата в една от стъпките на експеримента.
  - Нарисувайте отгоре естествената лента покрай реката и някои от къщите в селището върху картона.
  - Закрепете картона към чертожната дъска!
  - Нарезете PET бутилка на две и я прикрепете към едната страна на чертожната дъска (можете да я залепите с тиксо)! Тя ще събира водата, която се разплисква върху картона, представляващ реката.

## 2. Замърсяване, измито в реката:

- Поръсете различни замърсители върху площта на селището! Боята представлява най-малките нанопластмаси и химикали, като разлято масло, химикали, брашното представлява малки замърсители, като микропластмаси, а конфетите представляват големи изхвърлени отпадъци (макропластмаси).
- Наклонете картона към реката (PET бутилка). Първо го наклонете леко, после повече (сякаш селото се намира в долина между планини).
- Напръскайте го с вода, сякаш вали дъжд. Дъждът ще достигне повърхността, но водата ще започне да тече към реката (=PET бутилка).
- Наблюдавайте как материалите се отмиват в реката! Кой от тях се отмива най-лесно?
- Ако сте направили няколко рисунки, можете да тествате как се движат материалите, освободени от дъжда, когато площта е равна (рисунокът е хоризонтална), когато е леко наклонена, т.е. когато сме в хълмиста местност, или когато рисунката е силно наклонена, като склоновете в планините.
- Авантюристичните микроучени могат дори да направят истински улици (например къщи от кутии за лекарства) и тогава се оказва, че водата и замърсяването се движат по различен начин по улицата! Опитайте се да подобрите моделите си! (Направете снимки!)



# Навигатор



3. Поддържане на доброто състояние на реката чрез предотвратяване на замърсяването:
  - Залепете язовира (картонена лента) и памука, който представлява гъста растителност (мъх или мрежа против комари), в областта между реката (PET бутилка) и селището.
  - Поръсете отново боята, брашното и конфетите върху града. Нека завали дъжд! Забележете как материалите сега се отмиват в реката? Кой от тях се отмиват най-лесно?
  - Какво спира замърсяването по-добре, язовирът или растителността?
  - В действителност, какво може да се направи, за да се предотврати замърсяването на реката?

# Дневник



Запишете стъпките на експеримента, нарисуйте всяка стъпка от модела.

Направете плакат за изграждането на модела и стъпките на експеримента!

Отбележете кога и кой материал е попаднал най-лесно в реката!

Те могат да участват в кампании за събиране на отпадъци, за да намалят количеството пластмаса, което достига до реката.

Гористките и храсталаците по бреговете на реката са полезни зони, тъй като предотвратяват попадането на отпадъци в реката, като същевременно осигуряват местообитание за много видове животни и растения.

# Нека споделим знанията

# си!

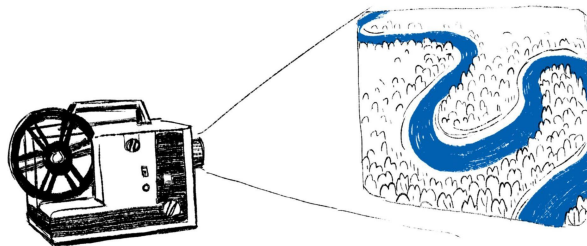
Напълните дневника си с вълнуващи бележки, преживявания и ценни знания. Не сте ли нетърпеливи да ги споделите с другите? Знанието е съкровище, което, когато се споделя с другите, не намалява, а се умножава.

Споделянето на научни открития и резултати е научна комуникация, а широкият спектър от инструменти, с които разполага, предлага безброй решения. Знанията, които сте придобили, могат да бъдат предадени по вълнуващ, привличащ вниманието или забавен начин. Намерете начин да предадете резултатите си и да доведете проблема, който сте изследвали, до разбираемо ниво.

Включете предложени решения, но оставете аудиторията да помисли какво може да направи, за да смекчи проблема.

В дългосрочен план е по-ефективно да се фокусирате върху „защо“, което може да предизвика вътрешна мотивация към „как“. Например, да кажете „не изхвърляйте стъклени отпадъци“ е по-малко ефективна комуникация, отколкото да покажете как стъклени парчета нараняват краката на домашните любимци.

Споделете вашите собствени решения и покажете как сте успели да ги спазите.





# Науката е за ВСИЧКИ задача на закрито



## Въпроси:

- Как се натъквате на научно откритие или резултат?
- Защо е важно другите да могат да научават за резултатите от дадено изследване?
- Как бихте споделили опита си като микроучен с другите (съученици, семейство, непознати)?



# СЪКРОВИЩНИ ИЦА

ИНСТРУМЕНТИ И  
МАТЕРИАЛИ



- ☐ дневник
- ☐ спомените ти
- ☐ интернет, смартфон
- ☐ компютър

## СПОДЕЛЯНЕ НА ЗНАНИЯ

Същността на научната  
работа е  
непрекъснатото  
въвеждане на нови  
перспективи, взаимното  
учене и обогатяването  
на знанията на  
човечеството.

## БЕЛЕЖКА НА ПИРАТА



Споделянето на научни открития и резултати е научна комуникация, която може да помогне на другите да разберат и да намерят интересни проблемите и решенията, открити от изследователите. Вие също сте събрали много знания, докато сте се превърнали в истински микроучен. Нашата цел е не само да разкажете какво сте открили, но и да покажете защо това е важно за общността. С придобитите знания ще погледнете по различен начин на природната среда, защото я разбирате по-добре. Освен това можете да помогнете за поддържането на реките и околната среда в добро състояние за бъдещето!

Отворете дневника си, в който сте събрали най-ценното съкровище – знания, докато изпълнявахте задачите. Това е вид съкровище, което не се изчерпва, когато се споделя – напротив, то се умножава!

Привлечете колкото се може повече хора към каузата на реките!

Помислете какво интересува различните хора и как можете да ги ангажирате. Може би забавно видео ще привлече вниманието им, или интересен факт или рисунка по темата.



**Не забравяйте: да давате пример е винаги най-ефективният начин да мотивирате действие!**

Вижте как младите **Петкалос** изпълняват тази задача? [Петкани и капитан Сакалас я представят.](#)





# Навигатор



В следващата задача сформирайте групи и изберете от различните методи за научна комуникация, след което представете готовите материали и обсъдете кои целеви групи биха проявили интерес към тях. Възможни варианти: вестникарска статия, новинарски репортаж, публикация в социалните медии, кратко видео, кратка лекция.

## 1. Изберете инструмент за научна комуникация!

Сформирайте групи и решете под каква форма бихте искали да споделите знанията си. Можете да изберете измежду следните опции:

- **Статия във вестник:** Представете си, че пишете статия за списание или онлайн портал.
- **Новини:** Напишете кратък репортаж за новинарска програма.
- **Публикация в социалните медии:** Напишете публикация в Instagram, TikTok или Facebook, която е интересна и лесна за споделяне.
- **Мини видео:** Кратко видео от 1-2 минути, което предава послание по забавен или визуален начин.
- **Презентация:** 3-5-минутна презентация, която представяте на живо или онлайн.

## 2. Подгответе материалите си!

- Помислете как можете да обясните темата по интересен и разбираем начин.
- Прегледайте предложените решения, но оставете публиката да помисли сама: какво биха могли да направят, за да решат проблема?
- Подчертайте „защо“! Например, не казвайте просто „не хвърляйте отпадъци“, а покажете как хвърлянето на отпадъци засяга природата или живите същества и дайте добър пример!



# Навигатор



### 3. Личен пример

Споделете вашите собствени решения по въпроса. Какво правите сами и как успявате да спазвате собствените си обещания?

### 4. Покажете ни вашата работа!

- Всяка група трябва да представи завършения си материал пред класа или аудиторията.
- Обсъдете заедно:
  - За кого бяха предназначени вашите материали?
  - Какви методи използвахте, за да привлечете вниманието на целевата група?
  - Какво се оказа най-ефективно и защо?

# земя на

**Докато пазим знанията и разбиранията за себе си, не можем ефективно да си помогаме един на друг или на околната среда! Ако работим и мислим заедно в изследователска група, можем да постигнем много повече и по-интересни резултати, тъй като всеки вижда същия проблем от малко по-различна перспектива.**

## хоризонта!

Ако сте успели да завършите няколко експеримента, вероятно сте забелязали, че задачите са сходни помежду си. Като цяло, методите на научното изследване и етапите на анализа са сходни. Уникалността на изследването се определя от поставения научен въпрос и задачата, която трябва да бъде решена. По същия начин, вие, микроучените, използвахте сходни методи, но търсихте отговори на различни въпроси и проблеми.

Важното е да видите връзките и да мислите критично. Основата на критичното мислене е да събирате информация от колкото се може повече източници и, ако е възможно, да придобиете собствен опит по дадена тема. Методите, които току-що усвоихте за научно събиране на данни, не изискват специални или трудни за получаване инструменти, но предоставят отлична възможност да придобиете опит.

Можете да ги използвате по всяко време, ако искате да проучите по-задълбочено задачите, които ви препоръчваме. Всъщност! Ако имате добър план за изследване, бихме искали да го споделим с нас. Същността на научната работа е постоянно да се добавят нови аспекти, да се учим един от друг и да обогатяваме знанията на човечеството.

Изследванията се основават на човешкото любопитство и жажда за знания и ни дават радостта от откритията, като същевременно използват резултатите, за да направят Земята по-добро място.

**Не забравяйте: микроученът – както всеки друг учен – може да изследва и разпространява знанията си много по-ефективно в изследователска група, отколкото сам!**

# кауза и послепис

**Не се тревожете, светът все още е прекрасно място!**

Знаете ли, че микропластмасите са почти навсякъде около нас? Това е вярно, но не се отчайвайте! Откриването им вече е огромна крачка към решението. Светът е пълен с красота и възможности, а много умни хора работят, за да направят околната среда по-чиста. Вие вече сте част от това, защото знанието и съзнателността са първата крачка! Природата е невероятно адаптивна и силна – точно като нас. Просто правете каквото можете: намалявайте отпадъците, използвайте повторно това, което можете, и никога не забравяйте, че всяко малко действие има значение. Заедно ще защитим нашата планета и в този процес ще преживеем много забавни приключения!

**Оставяме ви с посланието, че научните открития не свършват тук!**

**Вашето любопитство, въпросите и експериментите ще ви движат напред – и света.**

**Винаги вървете по света с отворени очи и сърце, дръжте да задавате въпроси и не се страхувайте да пробвате нови неща!**





Финансирано от Европейския съюз. Изразените тук мнения и твърдения отразяват възгледите на автора/авторите и не отразяват непременно официалната позиция на Европейския съюз или на Европейската изпълнителна агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито EACEA носят отговорност за тях.

## Работна тетрадка „Стани микроучен“. Електронна книга, първо цифрово издание.

Публикувана в рамките на поредицата учебници „Tiszta Tisza“ на унгарски, английски, румънски и български език, в рамките на програмата „Стани микроучен!“ Erasmus+.

**Автори:** д-р Атила Давид Молнар, д-р Иштван Сабо, Каталин Весити, д-р Тимеа Кис

**Илюстрации:** Арон Гаудер

**Дизайн, икони:** Емесе Силимон

**Снимки:** Кристина Палвълги, Еникьо Кубини, Ванда Молнар, Тамаш Варга, Анна Геци, Гергей Ханко и доброволците от PET Cup

„Стани микроучен!“ е създаден в рамките на проекта „Еразъм+“ с идентификационен номер 2023-2-HU01-KA210-SCH-000185151, с подкрепата на Европейския съюз.

Работна тетрадка „Стани микроучен“ – поредица учебници „Tiszta Tisza“ издадена от PET Cup Association  
5000 Szolnok, Gutenberg Square 2. V/3.

[szemleletformalas@petkupa.hu](mailto:szemleletformalas@petkupa.hu)