



Co-funded by the  
Creative Europe Programme  
of the European Union

Project 2020-1-TR01- KA201-094533



Ključ do globalnega življenja,  
Digitalna sprememba narave



Skupno trajanje: 3 - 8 ur



Starost študenta: 12-18 let



- Področje uporabe:
- kakovost vode,
- geografija,
- kemija,
- biologija



Ključne besede: voda,  
onesnaženje, filtri, usedline,  
elektrika, prevodnost, upor, mul-  
timeter.



### W3 - Pripravite vodni filter kot NASA



- modul
- Voda in zdrava hrana

**W3 – Slovenska verzija**

- Materiali:
- plastične steklenice
- Tehtnice za tehtanje filtrirnih medijev
- Graduירani cilindri 250 ml
- Škarje
- papirnate brisače
- Gaza gaza
- Gumice
- Različni materiali, ki se uporabljajo kot filtrirni mediji (npr. gramoz, pesek, kavni filtri, aktivno oglje,...)
- papirnate skodelice
- simulirano odpadno vodo
- Oprema za testiranje prevodnosti in/ali pH testni tra-kovi



- Opombe:
- V Nasinem centru za vesoljske polete Marshall je treba raziskati sistem za filtriranje vode, ki se uporablja na ISS, in preučiti njegovo strukturo.
- Načrtovati je treba faze dogodka.
- Zagotoviti je treba potrebne materiale za izvedbo prireditve.



@digitalchangeon

## Uvod



**Slika 1. Primeri različnih porečij ali bazenov**

Pri tej dejavnosti so študenti izzvani, da oblikujejo in izdelajo napravo za filtriranje vode z uporabo splošno dostopnih materialov po istem procesu načrtovanja, ki so ga uporabili inženirji in znanstveniki, ki so za Naso razvili sistem za zbiranje vode Mednarodne vesoljske postaje.

Izmeriti in oceniti morajo najboljši sistem, ki so ga naredili. Razmisliti morajo o doslednem načinu merjenja onesnaženosti vode in po možnosti uporabiti tako PH testne trakove kot tudi teste prevodnosti za oceno čistosti vode.

Razvodje je območje zemlje, s katerega vsa voda odteka na isto lokacijo, kot je potok, ribnik, jezero, reka, mokrišče ali estuarij (glej sliko spodaj). Razvodje je lahko veliko, kot je drenažni bazen reke Kolorado, ali zelo majhno,

kot je vsa voda, ki odteče v majhen kmetijski ribnik. Velika porečja se pogosto imenujejo bazeni in vsebujejo veliko majhnih porečij (slika 1).

Na povodja lahko vpliva netočkovno onesnaženje, voda v rekah pa lahko prenaša onesnaževala. Onesnaženje iz netočkovnih virov je povezano s padavinami in taljenjem snega, ki se premikata nad tlemi/kamni (površinski odtok) ali pod površjem (podzemne vode), s prenašanjem naravnih in človeških onesnaževal, ki vplivajo na vire kakovosti vode. Primeri netočkovnih onesnaževal so gnojila, pesticidi, usedline, organski material, patogeni organizmi, plastika, plin in nafta. Onesnaževala se kopičijo v porečjih kot posledica različnih človekovih in naravnih dejavnosti. Ta onesnaževala, čeprav so včasih neizogibna, drastično spremenijo stanje ekosistema. Če lahko določimo vrsto onesnaževala in njegov vzrok, potem lahko razvrstimo vir onesnaževala in sprejmemo preventivne ukrepe za zmanjšanje nadaljnjega onesnaženja.

Obstaja tudi potreba po sistemih za filtriranje vode zunaj Zemlje, na primer za astronave na Mednarodni vesoljski postaji. Nasin center za vesoljske polete Marshall je na primer odgovoren za načrtovanje, konstrukcijo in preizkušanje pomembnega sistema na ISS, ki posadki ne zagotavlja le udobnega okolja, ampak tudi zmanjša število oskrbovalnih misij, potrebnih za ohranitev ISS in njenih delovanje posadke

Pri tej dejavnosti bodo študentje oblikovali napravo za filtriranje vode z enakim dizajnom, kot so ga uporabljali inženirji in znanstveniki, ki so razvili sistem za filtriranje vode NASA Mednarodne vesoljske postaje. Na ta način bo sistem za filtriranje vode, ki se uporablja v vesolju, uporabljen tudi na Zemlji za preprečevanje onesnaževanja vode. Po oblikovanju modela bodo študentje uporabili pH-metre in teste prevodnosti za oceno "čistosti" vode.

## Premisleki

- V Nasinem centru za vesoljske polete Marshall je treba raziskati sistem za filtriranje vode, ki se uporablja na ISS, in preučiti njegovo strukturo.
- Načrtovati je treba faze dogodka.
- Zagotoviti je treba potrebne materiale za izvedbo prireditve.

## Cilj dejavnosti

- Z načrtovanjem delujoče naprave testirajo rezultate in uporabijo cikel inženirskega načrtovanja za to delo.
- Dijaki delajo v skupinah po dva do trije in sodelujejo s celotnim razredom pri izdelavi filtrirne naprave.
- Dijaki merijo učinkovitost filtrirnih naprav tako, da jih testirajo s pH testnimi lističi (in merilnikom prevodnosti – neobvezno).
- Ozaveščanje o preprečevanju onesnaževanja vode.

## Proces dejavnosti

## Pred

- **Pripravljalna faza:**
- **Raziščite definicijo čiste vode.**
- **Pripravite nekaj "simuliranih vzorcev odpadne vode" z uporabo npr. zmešajte vodo z destiliranim kisom, živilsko barvo, prahom, zgornjo plastjo zemlje ali peskom, človeškimi lasmi, .... Ali pa se odpravite na izlet in poberte vzorce vode iz različnih virov.**
- **Razpravljajte o tem, kako onesnaženi so "simulirani vzorci odpadne vode"?**
- **Pogovorite se o metodah za merjenje čistosti vode: s testnimi lističi za pH ali s testi prevodnosti.**

## Sistem za



Slika 2. . Primer čistilnega sistema "Naredi sam" (DIY).

1. Izgradnja čistilnega sistema je izziv, zato ni posebnih navodil. Učenci morajo raziskati, kako bi to lahko storili. Obstaja veliko preprostih primerov, ki jih je mogoče najti na spletu.
2. Študentom opišite razpoložljive materiale, ki lahko delujejo kot filtri, in naj raziščejo vse materiale, ki jih ne predstavljajo (običajno

## 2 preprost tester prevodnosti



Pustite približno 30 minut, da sestavite in preizkusite vsak tester

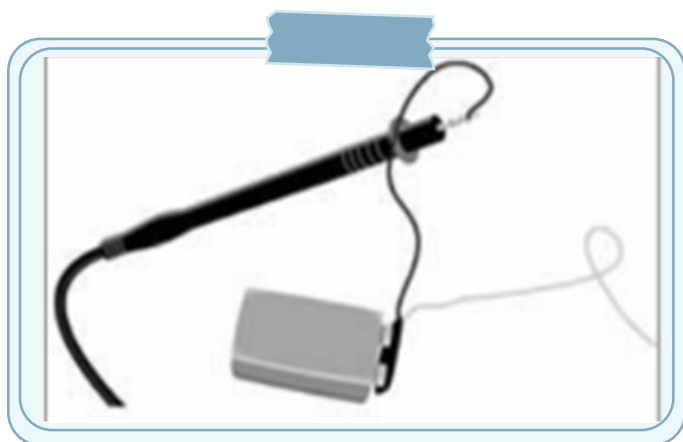
1. Odstranite vsako od žic, pritrjenih na zaskočni konektor baterije, tako da je izpostavljenih približno 2,5 cm (1 in) žice. Navodila za odstranjevanje žice: Potrebovali boste odstranjevalce žice. Izmerite in označite točko 1 do 1,5 palca navzdol na vašem kosu žice. Vzemite strižnike za odstranjevanje žice in na oznaki zarezite črto do konca okoli žice. Ne rezite pravih žic. Vzemite pripomočke za odstranjevanje žice in na njih poiščite oznako velikosti žice, ki jo uporabljate za svoj projekt. Postavite žico v odstranjevalec žice, kjer je pravilna mera žice. Postavite ga nad črto rezultata, ki ste jo naredili prej. Nežno povlecite navzgor strižnike za odstranjevanje žice, da odstranite prevleko z žice. Po potrebi obrežite žice, da bodo vse ravne. Ponovite korake od 1 do 5, če ste pomotoma prerezali predaleč in poškodovali



Slika 3. Priprava merilnika prevodnosti.

žice (slika 3).

2. En vod multimetra vstavite v režo z oznako COM na multimetru. Drugi kabel vstavite v režo z oznako mA. Ni pomembno, kateri barvni kabel gre v katero režo (slika 4).



Slika 4. 2. korak priprave tester prevodnosti.

3. Z eno od žic iz zaskočnega konektorja baterije zasukajte žico okoli kovinskega konca kabela, vstavljenega v režo z oznako COM. Ni pomembno, katera barvna žica je priključena na kateri vod. Z majhnim koščkom električnega traku pritrdite žico na kabel (slika 5).



Slika 5. 3. korak: priprava tester prevodnosti.

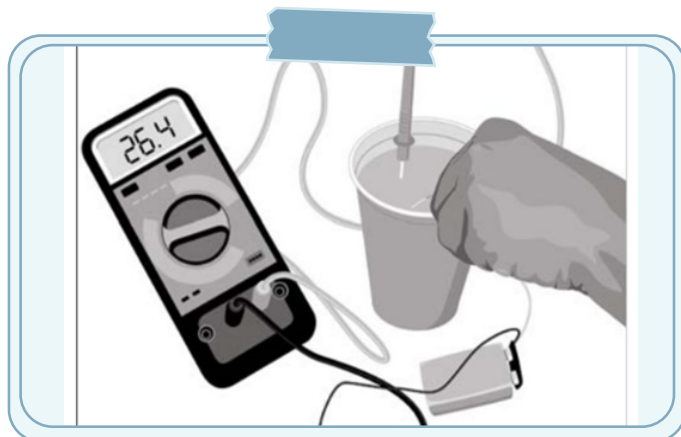
4. Priključek baterije priključite na 9-voltno baterijo tako, da ga zaskočite na vrh baterije (slika 6).



Slika 4. 4. korak



Ne dovolite, da bi se ohlapna žica zaskočnega priključka baterije dotaknila kovinskega dela kabla, vstavljenega v režo z oznako mA. To ustvari vezje in lahko prekine multimeter ali povzroči pregrevanje baterije. Prav tako se ne dotikajte



Slika 6. 5. korak

## zaključek



### Diskusija

- Učencem postavite naslednja vprašanja.
- Kateri materiali, ki lahko delujejo kot filtri, so bili najbolj učinkoviti pri filtriranju vode?
- Kako bi lahko še izboljšali zasnovo vodnega filtra?

### Učne točke:

Obstaja pet korakov osnovnega čiščenja vode: prezračevanje, koagulacija, usedanje, filtracija in dezinfekcija. Naš projekt nas

je popeljal skozi prve štiri.

1 .



Picture 6. Discussion

Prezračevanje doda zrak v vodo. Omogoča uhajanje plinov, ujetih v vodi, in vodi dodaja kisik.

2. Koagulacija je proces, ki omogoča, da se umazanija in drugi suspendirani trdni delci kemično zlepijo skupaj (grude galuna in



Ker vode nismo razkužili, NI varna za pitje.



- V skupnosti:
- Spodbujajte prijatelje in sosede k recikliranju
- Načrtujte projekt znanstvenega sejma o kakovosti vode in sanaciji onesnaževanja
- Pogovarjajte se s prijatelji in sosedi o tem, kaj so se naučili
- Poberi smeti v svoji soseski
- Spodbujajte starše, da popravijo puščajoče avtomobile
- Pogovorite se s starši o uporabi manj gnojil in pesticidov
- Predmete reciklirajte doma
- Ne odlagajte odpadne komunalne vode, nafte, plina ali drugih onesnaževal v meteorne odtoke

## Evalvacija

### Evalvacija

Z diverzifikacijo uporabljenih odpadnih materialov je mogoče ustvariti različne izdelke. Lahko se testirajo različni filtrirni materiali (primer: organski materiali – bananin olupek). Oblikovanje učencev je lahko razstavljeno v šoli (razstava na znanstvenem sejmu).

Goals	Must be Improved (1)	Medium (2)	Good (3)	Very Good (4)
Introduce yourself	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Join discussion	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Follow Application Steps	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Originality and effectiveness of the purification system	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Operability of the system	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
<b>Total</b>				

## Povezave

- Filter water as they do it on the space station ISS
- Advanced NASA Technology Supports Water Purification Efforts Worldwide: [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/research/benefits/water\\_purification.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/benefits/water_purification.html)
- How to build a conductivity tester: See for example this instructable.