

Bojana Živković



DETE-ZAŠTITNIK PLANETE

Priručnik za rad sa decom uzrasta od 3 do 10 godina

Deo II: VODA



VODA

„Voda je zajednička baština, čiju vrednost moraju prepoznati svi. Svako ima dužnost da koristi vodu pažljivo i ekonomično.“

(Evropska povelja o vodi)

Voda u okeanima, morima, jezerima, rekama i močvarama pokriva oko 2/3 ukupne površine naše planete, pa otuda i naziv „plava planeta“.

U prirodi, voda se nalazi u stanju neprekidnog kruženja, a ukupna količina vode je stalna. Ona se upotrebom ne troši već se samo privremeno izdvaja, da bi se posle upotrebe vratila u istoj količini u kojoj je uzeta. Glavno pitanje je kakva se voda u prirodu vraća? Kao jedino poželjno, istog sastava u kakvom je iz prirode „pozajmljena“ na korišćenje ili manje-više promenjenog sastava?

Neracionalno korišćenje i zagađivanje vode iz domaćinstva i industrije prisutno je svuda, tako da kvalitet ovog malog upotrebljivog dela ukupnih vodnih resursa koji je još i krajnje neravnomerno raspoređen, progresivno opada. Zdravlje čoveka može biti ugroženo direktnim unošenjem vode koja nije zdrava, ali i preko poljoprivredne ili industrijske upotrebe, korišćenjem vode u rekreativne svrhe ili samom činjenicom da čovek živi u neposrednoj blizini zagađene vode.

Kada uzmemo u obzir da najveći deo zagađenja potiče od naših svakodnevnih aktivnosti, lako se dolazi do zaključka da kroz obrazovanje i davanje modela ponašanja odrasli mogu decu odvesti u svetliju, čistiju i zdraviju budućnost.

Edukativni materijal pred vama nastao je sa ciljem da pomogne odraslima koji su uključeni u proces vaspitanja i obrazovanja dece predškolskog i mlađeg školskog uzrasta. Daće im instrukcije, usmerenja, inspiraciju i podršku za rad sa decom na temu vode.

Pojedine aktivnosti se mogu raditi i kao domaći zadatak ili kao radionica sa učešćem roditelja, kako bi se uticaj eko-obrazovanja proširio na čitave porodice.

Sreću i zadovoljstvo u radu edukatorima

želi autor
Bojana Živković

DETE – ZAŠTITNIK PLANETE

Priručnik za rad sa decom uzrasta od 3 do 10 godina

Deo II: Voda

Autor:

Bojana Živković

Izdaje:

Udruženje Dete – zaštitnik planete, Beograd

Lektura i korektura:

Slađana Solomun

Grafička oprema i prelom:

Branko Repac

Štampa:

SZR Lucky Graf, PR Nenad Pavlović, Beograd

Tiraž: 300

Godina izdanja: 2022.

ISBN 978-86-904670-0-6

Ovaj priručnik izdat je u okviru projekta „Kako da dete postane zaštitnik planete“, koji je 2022. godine realizovalo udruženje Dete – zaštitnik planete u saradnji sa udruženjem Ekogeneza, uz finansijsku podršku Gradske uprave grada Beograda – Sekretarijata za zaštitu životne sredine.

Mišljenja i stavovi izneti u ovom priručniku ne predstavljaju stavove Sekretarijata, niti Gradske uprave grada Beograda, već su isključivo odgovornost autora.

CIP Katalogizacija u publikaciji
Nародна библиотека Србије, Београд
37.091.3::502/504(035)
37.015.31:502/504(035)

ЖИВКОВИЋ, Бојана, мастер аналитичар заштите животне средине, 1982-

Dete - zaštitnik planete: priručnik za rad sa decom uzrasta od 3 do 10 godina.

Deo 2, Voda / Bojana Živković. - Beograd: Udruženje Dete - zaštitnik planete, 2022
(Beograd:Lucky Graf). - 44 str. : ilustr. ; 30cm

Kor. nasl. - Tekst štampan dvostubačno. - Tiraž 300.

ISBN 978-86-904670-0-6

а) Еколошко васпитање – Настава – Методика – Приручници

б) Еколошко образовање – Настава – Методика – Приручници

COBISS.SR-ID 77667593

Dete – zaštitnik planete

telefon: +381 63 444 845

e-mail: detezastitnikplanete@gmail.com

sajt: <https://dzp.rs/>



www.beograd.rs
Sekretarijat za zaštitu životne sredine
Gradska uprava grada Beograda





Sadržaj

Aktivnost br. 1 – Upoznavanje sa vodom	4
Aktivnost br. 2 – Voda kao resurs	9
Aktivnost br. 3 – Kruženje vode u prirodi	12
Aktivnost br. 4 – Vodeni ekosistemi	15
Aktivnost br. 5 – Voda u nama	18
Aktivnost br. 6 – Čemu nam sve služi voda?	19
Aktivnost br. 7 – Kako voda stiže do česme?	21
Aktivnost br. 8 – Ko sve i kako prlja vodu?	24
Aktivnost br. 9 – Prečišćavanje otpadnih voda	27
Aktivnost br. 10 – Zaštitimo vodu!	30
Aktivnost br. 11 – „Vodena književnost“	33
Aktivnost br. 12 – „Vodena muzika“	38
Aktivnost br. 13 – „Vodena matematika“	39
Aktivnost br. 14 – Korisni linkovi i predlozi za ekološke projekte	43
Aktivnost br. 15 – Zaslužili smo nagradu – napravimo je sami	44





UPOZNAVANJE SA VODOM

AKTIVNOST BR. 1

CILJEVI

Cilj ove aktivnosti je upoznavanje sa osobinama vode kroz jednostavne i interesantne ogledе koji deci mogu približiti čak i neke komplikovane pojave i procese.

ZA EDUKATORA

Hemijski čista voda predstavlja supstancu koja ima molekul sastavljen od dva atoma vodonika i jednog atoma kiseonika (H_2O). Zahvaljujući specifičnoj strukturi svojih molekula i svemu onome što ta specifična struktura izaziva, hemijski čista voda se po nizu svojih osobina bitno razlikuje od svih ostalih supstanci u prirodi. Te njene specifične fizičko-hemijske osobine nazivaju se anomalije vode.

U prirodi nema apsolutno čiste vode, već svaka prirodna voda sadrži razne primese.

Prirodna voda sadrži gasove, neorganske i organske materije, koje mogu biti u obliku rastvora, koloidnom ili suspendovanom obliku. Njen sastav se stalno menja zbog različitih procesa oksido-redukcije, mešanja voda različitog porekla, taloženja rastvorenih soli i suspendovanih čestica, izmene jona između zemljišta i vode, kao i različitih mikrobioloških procesa koji se neprekidno odvijaju u prirodnim vodama.

Čista voda nema boju, ukus i miris. Može da se kreće uz uske cevi protiv sile gravitacije pod dejstvom kapilarnih sila (tako putuje kroz stabla biljaka vertikalno naviše), jer ima površinski napon veći od bilo koje druge tečnosti (osim žive). Voda provodi električnu struju, ponaša se kao univerzalni rastvarač, spada u dijamagnetne materijale, tj. ima malu magnetnu prijemčivost. U dubljem sloju je plave boje jer upija narandžastu i crvenu boju spektra, i u prirodi se može naći u sva tri agregatna stanja. Gustina bi trebalo da joj je najveća na $0^{\circ}C$ (na temperaturi mržnjenja), ali kod vode to nije slučaj, njoj je najveća gustina na $4^{\circ}C$, što je od velike važnosti za akvatične ekosisteme.

IDEJE ZA RAD SA DECOM

Za početno istraživanje vode, posebno za mlađi uzrast, preporučujemo igre presipanja koje je vrlo jednostavno sprovesti po lepom vremenu, u dvorištu ili na terasi.

Deci je dovoljno da imaju vodu u većoj posudi i različite manje posude za zahvatanje, presipanje, prosipanje. Interesantno je istraživati i šta pluta, a šta tone, kao i koji materijali upijaju vodu, a koji ne. Deci je zabavno i razgledanje cevovoda i šaftova po ulicama i pogađanje kuda vode, a zatim to isto istraživanje sprovesti i u objektu, posebno ako ima cevi koje nisu sasvim ukopane u zid.

Uputstvo za izvođenje 1. ogleda

Potreban materijal:

- ◆ Manja šerpa s poklopcem (idealno bi bilo da bude stakleni)
- ◆ Voda
- ◆ Termometar
- ◆ Rešo
- ◆ Papir i olovka za zapisivanje rezultata merenja

Napomena: vrela voda može izazvati ozbiljne opekotine, a rešo se ne sme koristiti bez pomoći odraslih osoba!

Napuniti šerpu do vrha vodom i bez poklopca staviti da se kuva. Na početku izmeriti temperaturu vode. Kada primetite da je voda počela „da se puši“, izmerite temperaturu ponovo, a treće merenje obavite kada voda proključa.

Posmatrati kraće vreme šta se dešava sa vodom koja ključa, zatim pažljivo odliti deo vode (kutlačom ili šoljom) tako da može da se poklopi i da ostane malo prostora između površine vode i poklopca.

Pustiti da poklopljeno ključa još minut-dva pa ugasi rešo.



Ako je poklopac stakleni, može se od početka gledati proces kondenzovanja, a ako je neprovidan, pažljivo, pomoću krpe, podići poklopac da deca vide vodu koja se nakupila na njemu i sliva se nazad u šerpu.

Ovim ogledom pokazali smo nekoliko osobina vode. Pokazali smo da se voda pri grejanju širi i zato se prosipa iz šerpe dok ključa. Zatim, pokazali smo da mnogo pre nego što proključa, voda isparava. To je druga izmerena temperatura, tj. ono što deca obično nazivaju „puši se“. Ovo je važan deo oglada jer se dešava da deci nije najjasnije kako voda u prirodi isparava iako nije zagrejana na 100°C, zato se potrudite da merenje izvršite čim oni primete da voda isparava, kako bi temperatura bila što niža, a razlika u odnosu na temperaturu ključanja što očiglednija.

Pokazali smo i proces kondenzacije, tj. prelazak vode iz gasovitog u tečno stanje.

Uputstvo za izvođenje 2. ogleda

Potreban materijal:

- ◆ Flaša od 0,5l sa širokim grlom
- ◆ Voda sobne temperature
- ◆ Frižider
- ◆ Zamrzivač
- ◆ Veća posuda napunjena vodom

Napuniti flašicu do vrha vodom, pa staviti u frižider. Izvaditi posle nekog vremena. Pošto se voda hladila sa sobne temperature, ona se „skupljala“, tj. zapremina joj se smanjila, pa bi trebalo da u flaši nivo vode bude niži od početnog. Tako će biti dok se voda ne ohladi do 4°C.

Ogled nastavljamo tako što ćemo na flašicu staviti isečen list papira (kao poklopac), a flašicu stavimo u zamrzivač i ostavimo nekoliko sati da se dobro rashladi i zamrzne. Daljim hlađenjem, ispod 4°C, voda počinje da se širi ponovo. Dok se voda u flašici širi, potisnuće vazduh na vrhu

i papir bi trebalo da spadne, a nivo vode (led) bude iznad nivoa vrha flaše.

Flašicu sa zaleđenom vodom ubaciti u veću posudu napunjenu vodom. Flašica će plutati, jer led ima manju gustinu od vode. Ovim ogledom smo pokazali jednu specifičnu osobinu vode, da joj gustina nije najveća na temperaturi mržnjenja, što je od suštinskog značaja za održanje života u slatkovodnim stajacim ekosistemima.

Leti se u jezeru izdvaja gornji, topliji sloj vode – epilimnion, koji je manje gust od donjeg, hladnijeg hipolimniona i u takvim uslovima nema mešanja slojeva, a samim tim ni prenosa kiseonika ni ostalih supstanci rastvorenih u vodi.

U jesen, kada se epilimnion ohladi do temperature hipolimniona, dolazi do „prevrtanja“ vode, razmene kiseonika i nutrijenata.

Zimi, sa daljim opadanjem temperature vazduha, nastavlja se hlađenje površinskog sloja vode. Kada se temperatura ove vode spusti ispod 4°C, njena gustina postaje niža od gustine donjeg sloja, čija je temperatura i dalje 4°C. Hlađenjem površinske vode do 0°C stvaraju se uslovi za obrazovanje ledene kore na površini i to je svojevrsni izolacioni sloj koji otežava dalje zamrzavanje, izuzev kada su u pitanju posebno plitke vode ili posebno dugotrajne niske temperature vazduha. Na taj način akvatični život se može normalno nastaviti ispod leda.

U proleće se ledena kora otapa, površinski sloj vode se zagreva i čim se temperatura izjednači sa dubljim slojevima stvaraju se uslovi za potpuno mešanje vode.

Ova osobina vode potpomaže i fizičku dezintegraciju stena i zemljišta. Zamrzavanje vode u pukotinama stena i u porama zemljišta dovodi do pojave veoma snažnih napona, koji izazivaju pucanje i drobljenje zemljišta.



Uputstvo za izvođenje 3. oglada

Potreban materijal:

- ◆ Baštensko crevo

Osim baštenskog creva, da biste izveli ovaj ogled, neophodno je da bude sunčan dan.

Stanite tako da vam sunce bude iza leđa. Pustite vodu, crevo uperite od sebe nagore, pod uglom od 45°. Prstom raspršite mlaz što više možete i posmatrajte dugu koja će se pojaviti. Kada kroz kapi vode prolazi bela sunčeva svetlost, one se ponašaju kao prizme i dolazi do prelamanja i refleksije unutar kapi. Svetlost se prelama pri ulasku na površinu kapi, odbija u unutrašnjosti, a zatim ponovo prelama pri izlasku iz kapljice. Tako nastaje duga.

Uputstvo za izvođenje 4. oglada

Potreban materijal:

- ◆ 2 staklene tegle
- ◆ Nit vune dugačka oko 40 cm
- ◆ 2 spajalice
- ◆ Soda-bikarbona
- ◆ 1,5 l destilovane vode
- ◆ 2 tečne prehrambene boje
- ◆ Poslužavnik
- ◆ Šerpa i rešo

Destilovanu vodu zagrevati na slaboj vatri i postepeno dodavati sodu-bikarbonu, sve vreme mešajući. Potrebno je da se što više sode rastvori. Kada počne da ostaje na dnu šerpe, ugasi rešo i ostaviti da se skroz ohladi.

Staviti tegle na poslužavnik na međusobnoj udaljenosti oko 20 cm. Za oba kraja vune vezati spajalicu, koja će pomoći da vuna bude zaronjena u tečnost. Staviti jednu spajalicu na dno jedne tegle, drugu na dno druge, a razdaljinu između tegli podesiti tako da vunica bude blago opuštena, tj. da formira „osmeh“ između tegli.

Sipati rastvor sode u tegle i u svaku teglu kapnuti po 2-3 kapi prehrambene boje. Uveriti se da najniži deo kanapa stoji ispod nivoa tečnosti u teglama.

Postaviti poslužavnik na mesto gde niko neće ometati proces formiranja kristala jer i zbog najmanjeg pokreta ogled može biti neuspešan. Ostaviti tako 2-3 dana i posmatrati šta se dešava.

Na vunenoj niti formiraće se kristali koji vise kao stalaktiti u pećinama, a ako eksperiment sasvim uspe, imaćete i malo pećinskih ukrasa – stalagmita na mestu gde kaplje sa vune.

*Ako želite da ubrzate ogled, možete vunu umočiti u rastvor pre razvlačenja između dve tegle.

Varijacija:

Sličan ogled može se sprovesti sa šećerom. Zagrejati oko 5 dl vode i u nju dodati onoliko šećera koliko god može da se rastvori, uz mešanje.

Jedan kraj vunice vezati za spajalicu, a drugi za olovku. Sipati tečnost u manju teglu, gurnuti spajalicu u vodu, a olovku staviti da stoji popreko na tegli da olovka ne upadne. Ostavite teglicu da se potpuno ohladi i da je niko ne dira dan-dva.

Na kraju oglada, kada se vunica izvuče, primetićemo da su se na njoj formirali kristali.

Ovi ogledi predstavljaju proces kristalizacije, kada se iz prezasićenog rastvora koji je vrlo nestabilan (jer ima rastvorenu supstancu u višku) izdvajaju kristali. Zahvaljujući ovom procesu u pećinama nastaje „pećinski nakit“. U našim ogledima pokazali smo da sa opadanjem temperature voda može rastvoriti manju količinu iste supstance. Pravilo je da sa porastom temperature raste rastvorljivost u vodi, što važi za većinu čvrstih supstanci, dok kod gasova sa porastom temperature rastvorljivost u vodi opada.

Manja rastvorljivost gasova s porastom temperature posebno je značajna kada se radi o količini kiseonika rastvorenog u vodi, pre svega zbog akvatičnog života.



Uputstvo za izvođenje 5. oglada

Potreban materijal:

- ◆ Dve tegle
- ◆ Jedan tanjir
- ◆ Voda

U ovom ogledu proučavaćemo isparavanje vode. Prvo, u dve tegle sipati vodu i obeležiti nivo vode u njima. Zatim jednu teglu poklopiti, a drugu ne i ostaviti u istim uslovima. Posle dan-dva obeležiti nivo na kome se sada voda nalazi i diskutovati o tome zašto se nivo vode smanjio u tegli koja nije poklopljena.

U drugom delu oglada, sipati vodu u dve tegle (ne poklapati ih), obeležiti nivo vode i jednu teglu staviti u hlad, a drugu na sunce, pa posle nekoliko sati (potrebno vreme zavisi od intenziteta sunčevog zračenja) obeležiti novi nivo vode u obe tegle i diskutovati o zapaženim razlikama.

U trećem delu sipati vodu u jednu teglu i jedan tanjir, ponovo obeležiti nivo i ostaviti dan-dva, pa razgovarati o rezultatima oglada. Izvesti zaključke o isparavanju vode do kojih smo došli u celom ovom ogledu.

Uputstvo za izvođenje 6. oglada

Potreban materijal:

- ◆ Veća posuda s vodom
- ◆ Plastelin
- ◆ Nekoliko kamenčića veličine lešnika

Pitati decu da li će kamenčići, ako se ubace u posudu sa vodom, plutati ili potonuti. Proveriti pretpostavku ubacivanjem kamenčića. Nakon toga napraviti od većeg komada plastelina jednu lopticu i postaviti im isto pitanje za nju, pa i to proveriti.

Kada je potvrđeno da će i kamen i loptica od plastelina potonuti, pitati decu imaju li ideju šta bismo mogli da uradimo da bi se situacija promenila. Uz malu pomoć, ako je potrebno, pokušajte zajedno da dođete do ideje da se može napraviti čamac od plastelina.

Napravite čamac od plastelina. Stavite ga u posudu sa vodom i on će plutati. Zatim u čamac dodajte i kamenčiće i pokažite deci kako će sve zajedno plutati.

Ovo je odličan ogled za odgovor na često pitanje kako veliki, teški brodovi plutaju.

Uputstvo za izvođenje 7. oglada

Potreban materijal:

- ◆ Kartonska ili plastična čaša
- ◆ Voda
- ◆ Velika staklena tegla
- ◆ Plava prehrambena boja
- ◆ Zamrzivač

Napunite čašu vodom, dodajte malo boje, promešajte i stavite je u zamrzivač. Sutradan izvaditi led iz čaše i ubaciti ga u teglu napunjenu vodom do 2/3 visine.

Ovaj ogled će pokazati da zbog manje gustine od vode led pluta, ali i da je deo koji je zaronjen u vodu mnogo veći od dela koji je iznad površine vode. Tako izgledaju i sante leda na polovima naše planete.

Ovo je zgodna prilika da se deci objasni i izreka „To je samo vrh ledenog brega.“

Možete ostaviti da deca posmatraju kako se „santa leda“ polako otapa i njena boja se polako rastvara, bojeći vodu u tegli. To je odlična uvertira za priču o globalnom zagrevanju i klimatskim promenama.



Uputstvo za izvođenje 8. ogleđa

Potreban materijal:

- ◆ Dva balona
- ◆ Upaljač
- ◆ Štoperica
- ◆ Veća posuda (da se stavi ispod kada balon pukne)

Ovo je ogled kojim se pokazuje jedna veoma važna osobina vode, a to je njen veliki toplotni kapacitet, veći nego kod bilo koje druge materije u prirodi. Zbog te osobine velike površine prirodne vode imaju važnu ulogu u regulisanju mikroklimе nekog područja, a okean je regulator klime za celu planetu.

Jedan balon napuniti vodom do srednje veličine i vezati, a drugi naduvati do iste veličine kao prvi i takođe vezati.

Pripremiti posudu za sakupljanje vode i štopericu. Uzeti balon pun vazduha i upaljač i pitati decu šta misle da će se desiti kada se plamen upaljača primakne balonu. Jednog asistenta zamoliti da pokrene štopericu kada se plamen primakne balonu. Balon će pući čim mu se plamen približi, tako da asistent možda neće ni stići da upali štopericu, što i nije važno jer će svi приметiti da se pucanje desilo istog trenutka. Pitajte decu šta misle da će se desiti sa drugim balonom, da li će biti razlike. Za drugi balon, zamoliti asistenta da štopericu upali kada plamen približite balonu, a ugasi kada balon pukne, ako pukne. Iznad posude uzeti balon s vodom i približiti mu plamen upaljača. Pazite na prste, jer će biti potrebno neko vreme dok balon ne pukne. To vreme, zavisno od veličine balona, tj. količine vode u njemu, biće znatno duže u poređenju sa trenutnim pucanjem balona punog vazduha. Objasnite deci da ta razlika u vremenu potiče odatle što voda ima veliki toplotni kapacitet i da se ona u prirodi polako zagreva, a da u poređenju sa vazduhom veoma dugo zadržava toplotu.

Uputstvo za izvođenje 9. ogleđa

Potreban materijal:

- ◆ Činija
- ◆ Voda
- ◆ Mleveni biber
- ◆ Deterdžent za pranje sudova

Sipati vodu u činiju. Površinu vode posuti biberom i posmatrati. Ubrzo će se biber, kako god da ste ga sipali, ravnomerno rasporediti po površini vode. To se dešava zbog površinskog napona vode.

Ne mora se ulaziti u detalje oko ovog pojma, ali se može pomenuti da je ta osobina vode, tj. njena visoka vrednost zaslužna za penjanje vode kroz stablo biljke.

Rastvorene soli u vodi dodatno povećavaju površinski napon vode tako da mineralne materije još lakše putuju do zelenih listova.

Nasuprot rastvorenim solima, postoje i materije koje smanjuju površinski napon tečnosti i one se nazivaju površinski aktivne supstance. One su nam važne kod pranja i čišćenja, a sada ćemo to i pokazati.

Kapnite kap deterdženta na sredinu činije sa biberom i vodom i posmatrajte kako biber „beži“ od mesta gde je kap pala.

VODA KAO RESURS

AKTIVNOST BR. 2



CILJEVI

Cilj ove aktivnosti je da se deci predstavi voda kao prirodni resurs koji je neophodan za život, ali čiji kvalitet i dostupnost imaju tendenciju pada. Potrebno je istaći koliko je mala ukupna količina vode koju možemo koristiti i koliko je ona na planeti neravnomerno raspoređena.

ZA EDUKATORA

Prirodna bogatstva ili resursi predstavljaju opšte dobro i zajedničko bogatstvo koje ljudi koriste za svoje potrebe jer njihovom preradom dobijaju različite proizvode. U prirodne resurse spadaju: voda, vazduh, zemljište, biljni i životinjski svet, rude, nafta, gas i ugalj. Prirodni resursi se mogu podeliti na: obnovljive i neobnovljive, međutim, ukoliko se obnovljivi resursi eksploatišu brže nego što se obnavljaju, dolazi i do njihovog iscrpljivanja. Zbog toga se pri korišćenju resursa moramo voditi principima održivog razvoja, tj. da upotreba resursa podrazumeva njihovo planirano, racionalno korišćenje tako da ne dolazi do narušavanja prirodnih ekosistema i uskraćivanja prirodnih resursa budućim generacijama.

Nauka koja se bavi osobinama, raspodelom i ponašanjem vode u prirodi naziva se hidrologija.

Vodni resursi obuhvataju:

- ◆ površinske vode (svetsko more, reke, jezera, močvare, lednici i glečeri);
- ◆ podzemne vode (na manjim i većim dubinama);
- ◆ atmosferske vode (padavine).

Površinske i podzemne vode su resursi koji su čoveku najdostupniji i koje svakodnevno koristi, dok je prikupljanje atmosferske vode ponovo dobilo na značaju, jer je jeftina i kroz istoriju dobro poznata tehnika za snabdevanje vodom.

Ukupni vodni resursi

Voda na kopnu i atmosferi	2,8%
Svetsko more	97,2%

Voda pokriva oko dve trećine površine Zemlje, a ukupna zapremina joj se procenjuje na približno 1,36 milijardi km³ i ta količina vodene mase je stalna, jer se voda upotrebom ne troši, već se izdvaja i posle upotrebe, obogaćena različitim primesama, vraća se u količini u kojoj je i uzeta.

Kada se uzme raspodela vodnih resursa na oblike u prirodi, vidi se da se samo mali deo ukupnih vodnih rezervi na našoj planeti može eksploatisati bez skupih i komplikovanih tehnoloških procesa prerade.

Slatka voda

Lednici i glečeri	77,344%
Podzemne vode	22,11%
Reke i jezera	0,334%
Vlaga u zemljištu	0,178%
Vlaga u atmosferi	0,034%

Zanimljivost: Ako zamislimo da je ukupna količina vode na Zemlji jedna flašica od 500 ml, onda slatka voda može stati u njen čep, a voda koju možemo koristiti za piće stane u jednu kap. Zagađivanje vodnih resursa raznim otpadnim materijama iz domaćinstva i industrije i neracionalno korišćenje prisutno je svuda, pa kvalitet ukupnih vodnih resursa stalno opada, a dodatni problem predstavlja i neravnomerna raspoređenost rezervi vode po svetu.



Vode u Srbiji

Često se može čuti da je Srbija bogata vodama, ali ako se sagledaju sve činjenice dolazi se do drugačijeg zaključka. Veći deo voda u Srbiji čine tranzitne vode, dok smo po pitanju domicilnih voda prilično siromašni.

Hidrografski čvor Srbije je na Jezerskoj planini, vrh Drmanska glava (KiM), odakle se prostire razvođe između tri sliva. Slivu Jadranskog mora pripada ceo sliv Belog Drima, slivu Egejskog mora reke Lepenac, Pčinja i Dragovištica, a slivu Crnog mora celi slivovi reka Dunava, Save, Kolubare, Drine, Timoka, Velike, Južne i Zapadne Morave. Kao posebna, ističe se reka Nerodimka koja obrazuje bifurkaciju, tj. odvodi vodu u dva sliva (u Egejski preko Lepenca, a u Crnomorski preko Sitnice).

Podzemne vode u Srbiji predstavljaju veoma važan resurs jer predstavljaju osnovu za snabdevanje vodom za piće. Njihovo kretanje, hemijski sastav i fizičke karakteristike uslovljeni su geološkim karakteristikama stene u kojoj su akumulirane i po pravilu su boljeg kvaliteta od površinskih voda. U Srbiji je registrovan veliki broj pojava mineralnih i termomineralnih voda.

Vode u bunarima i izvorima potiču iz podzemnih vodnih akumulacija koje nazivamo izdanima. Najznačajnija izvorišta su u dolini Save, priobalju Dunava do Golupca i u dolini Velike Morave, a značajne rezerve su registrovane u Mačvi, krečnjačkim masivima Suve planine, Beljanice, Kučaja i Tare.

U Vojvodini značajan vodni resurs predstavljaju vodoprivredni kanali koji imaju funkciju odvođenja suvišne vode i odbrane od poplava, ali i navodnjavanja poljoprivrednog zemljišta.

Privredni značaj imaju i akumulacije jer se koriste za vodosnabdevanje i proizvodnju električne energije.

Prema podacima Republičkog zavoda za statistiku za 2021. godinu od ukupno zahvaćene vode za vodosnabdevanje 65% činile su podzemne vode, 25 % vode iz vodotokova, a 10% vode iz akumulacija i jezera.

Kada su u pitanju padavine, njihova ukupna količina tokom poslednjih godina nije se značajno promenila, ali, usled klimatskih promena, raspodela je takva da su sve češće pojave ekstremno velike količine padavina u jako kratkom vremenskom intervalu, kao i duži periodi bez padavina što za posledicu ima pojavu poplava i suša, ali može negativno da utiče i na oticanje i akumulaciju vode u površinskim i podzemnim slivovima.

Ispitivanjem i praćenjem kvaliteta voda u Republici Srbiji bavi se Republički hidrometeorološki zavod, putem mreže hidroloških stanica.

Monitoring voda obuhvata uzorkovanje, analizu fizičko-hemijskih, biološko-bakterioloških i radioloških pokazatelja kvaliteta i detekciju opasnih materija. Na osnovu rezultata ovih analiza vrši se procena stepena zagađenosti i moguće namene, te se vode dele u sledeće četiri klase:

- ◆ Klasa I – vode koje se u prirodnom stanju ili posle dezinfekcije mogu upotrebljavati za snabdevanje naselja vodom za piće, u prehrambenoj industriji i za gajenje plemenitih vrsta ribe;
- ◆ Klasa II – vode koje su podesne za kupanje, rekreaciju i sportove na vodi, za gajenje manje plemenitih vrsta ribe, kao i vode koje se uz uobičajene metode obrade mogu koristiti za vodosnabdevanje i u prehrambenoj industriji;
- ◆ Klasa III – vode koje se mogu upotrebljavati za navodnjavanje, a posle uobičajenih metoda obrade i u industriji, osim u prehrambenoj;
- ◆ Klasa IV – vode koje se mogu upotrebljavati samo posle posebne obrade.



UPUTSTVO ZA RAD SA DECOM

Potreban materijal:

- ◆ Globus, karta Srbije i nema karta Srbije
- ◆ Papir za crtanje
- ◆ Boje (za crtanje prstima), bojice
- ◆ Plastelin u bojama geografske karte
- ◆ Prskalica s vodom

Posmatrati globus i plavo obojene površine na njemu, pa razgovarati sa decom o količini vode na planeti. Mlađa deca mogu prstima oslikati svoju „plavu planetu“.

Školska deca mogu proučavati reke i jezera na karti Srbije, pa ih iscrtavati na nemoj karti.

Još jedna mogućnost je pravljenje jednostavne trodimenzionalne karte Srbije, sveta ili kraja u kome živimo, gde bi bile prikazane veće reke. Materijal pogodan za ovu aktivnost je plastelin.

Da bismo deci objasnili pojam razvođa ili vododelnice, najbolje je iskoristiti njihove šake i prskalicu s vodom.

Objasnite im prvo pomoću svoje šake, zbog veličine, da bi lakše uočili, a zatim neka isprobaju i sami.

Saviti prste tako da dlan i prsti obrazuju oštar ugao, a ispupčeni zglobovi prstiju treba da predstavljaju vrh našeg planinskog venca. Prskalicom prskajte iznad „planine“ i pokažite da će kapi, kada se formiraju, teći sa svake strane nadole. Ta linija gde su zglobovi se zove razvođe ili vododelnica.

Korisna su pitanja poput:

- ◆ Šta je globus? Šta možemo videti na njemu?
- ◆ Da li morsku vodu možemo koristiti za piće?
- ◆ Gde još ima vode na našoj planeti?
- ◆ Odakle se naše naselje snabdeva vodom?
- ◆ Kako kap kiše stigne od našeg naselja do okeana?

Uputstvo za izvođenje 1. ogleđa

Potreban materijal:

- ◆ Balon za vodu od 5 l
- ◆ 5 posuda zapremina naznačenih u tekstu
- ◆ Posuda za merenje zapremine sa podeocima u mililitrima

Ovim ogleđom želimo da predstavimo odnos između ukupnih količina slane i slatke vode na planeti, kao i raspodelu slatke vode na planeti.

Napunite balon vodom i ta voda predstavlja svu vodu na Zemlji. Pitajte decu, kolika vam posuda treba da prespete u nju „svu slatku vodu“, a u balonu ostavite samo slanu? Da bi pogađanje bilo interesantnije možete pripremiti razne posude, veće i manje, i jednu pravu, u koju staje 140 ml vode (može se prethodno označiti). Tačno 140 ml predstavlja svu slatku vodu na Zemlji. Stavite posudu sa „slatkom vodom“ pored balona u kome je „sva slana voda“ i objasnite da je to prikaz razlike u količinama ove dve vrste vode.

Drugi deo ogleđa zahteva još nekoliko posuda. Sada će pun balon od 5 l predstavljati svu slatku vodu na Zemlji, a u posude (koje ste obeležili) će biti potrebno razliti sledeće količine:

- ◆ lednici i glečeri – 3867 ml (može da ostane u balonu, kada sve ostalo razlijete)
- ◆ podzemne vode – 1105 ml
- ◆ reke, jezera – 17 ml
- ◆ vlaga u zemljištu – 9 ml
- ◆ vlaga u vazduhu – 2 ml

Pokušajte da sakrijete oznake ili da napišete samo brojeve, pa da deca pogađaju koja posuda šta predstavlja. Mogu i da glasaju: Ko misli da posuda sa 17 ml predstavlja podzemne vode, a ko glasa za reke i jezera? Na kraju proglasite najuspešnije i otkrijte im kakav je stvarni odnos u količinama slatke vode.

Na kraju, vodu iskoristite za zalivanje.



KRUŽENJE VODE U PRIRODI

AKTIVNOST BR. 3

CILJEVI

Cilj ove aktivnosti je da približi deci proces kruženja vode u prirodi u celini, ali i pojedine njegove delove. Takođe, potrebno je istaći značaj ovog procesa, kao i koji su to sve njegovi delovi koje na prvi pogled ne prepoznamo.

ZA EDUKATORA

Ukupna količina vode na Zemlji je stalna i ona se nalazi u neprekidnom procesu kruženja. Iako se grafički kruženje vode najčešće predstavlja jednostavnim krugom, stvarna situacija više liči na mrežu krugova jer dolazi do preklapanja i ukrštanja kruženja vode kroz biotop i biocenozu.

Vodena para iz atmosfere se kondenzuje obrazujući oblake i putem padavina dospeva na zemlju. Deo isparava odmah, deo otiče u površinske vode (odakle takođe isparava), a jedan deo nastavlja svoj dugačak put kroz slojeve tla kako bi postao podzemna voda.

Podzemna voda izbija na površinu kao izvor ili biva zahvaćena u postrojenjima za preradu vode za piće ili u bunarima.

Živa bića disanjem i izlučivanjem tečnosti oslobađaju vodu, a biljke, vodu koju iz zemljišta upijaju, vraćaju u atmosferu još i u procesu transpiracije. Čovek, vodu koju koristi za razne svoje potrebe u prirodu vraća u istoj količini u kojoj ju je uzeo, samo u različitim oblicima (otpadne vode, zalivanje itd.) i najčešće lošijeg kvaliteta. Određena količina vode u atmosferu dospeva i prilikom sagorevanja organske materije (sagorevanje fosilnih goriva, šumski požari i sl.).

Tokom kruženja vode u prirodi ona učestvuje u nizu fizičkih i hemijskih procesa, omogućujući život kakav poznajemo na Zemlji i oblikujući reljef.

U nastavku smo odabrali ogledе koji prikazuju kruženje vode u prirodi ili pojedine delove tog procesa. Otvaramo razne teme koje možete razrađivati, zavisno od interesovanja dece.

Uputstvo za izvođenje 1. ogleda

Potreban materijal:

- ◆ 2 šargarepe
- ◆ Jedna tegla
- ◆ Tamna boja za kolače (plava ili zelena)

U teglu sipati vodu do polovine pa rastvoriti prehrambenu boju. Šargarepama zaseći vrhove i staviti ih u teglu, a teglu ostaviti pored prozora. Posle par dana izvaditi šargarepe iz vode. Jednu iseći uzduž, a drugu popreko, pa analizirati obojene delove. Ovaj ogled pokazuje kako voda putuje kroz koren.

Uputstvo za izvođenje 2. ogleda

Potreban materijal:

- ◆ 5 stabljika celera
- ◆ Jedna tegla
- ◆ Tamna boja za kolače (plava ili zelena)

Istovremeno zaroniti zasečene stabljike u obojenu vodu. Posle sat vremena izvući prvu stabljiku, obrisati i pažljivo oguliti da bi se videlo do koje visine se stabljika obojila, tj. do koje visine se voda popela. Izmeriti visinu i zapisati rezultat merenja. Posle sledećih sat vremena izvaditi drugu stabljiku i takođe zapisati rezultat merenja i tako do kraja na svakih sat vremena. Na kraju ogleda diskutovati o dobijenim rezultatima. Ogled pokazuje kako se voda „penje“ kroz stablo biljke.





Uputstvo za izvođenje 3. ogleđa

Potreban materijal:

- ◆ Jedna manja saksijaska biljka sa dosta zelenog lišća
- ◆ Parče folije dovoljno da prekrije zemlju u saksiji
- ◆ Veća tegla koja može da poklopi saksiju

Folijom prekriti zemlju, saksiju staviti pored prozora i poklopiti teglom tako da vazduh ne može da ulazi sa donje strane. Sačekati nekoliko sati i tegla će biti zamagljena, jer će se na zidovima kondenzovati vodena para koju je biljka oslobodila u procesu transpiracije.

Uputstvo za izvođenje 4. ogleđa

Potreban materijal:

- ◆ Kartonska rolna od toalet papira
- ◆ Šira posuda
- ◆ Sitniji šljunak
- ◆ Pesak
- ◆ Voda

Postaviti kartonsku rolnu u sredinu posude, okolo rasporediti šljunak, pa preko pesak. Polako sipati 2-3 čaše vode preko peska. Posle nekog vremena voda će se pojaviti u rolni. Pomoću ovog ogleđa može se prikazati kako voda dospeva u bunar, prolazeći kroz nekoliko slojeva zemljišta.

Zanimljivost: Procena je da je potrebno da prođe oko 2000 godina da bi se jedna kap procesom kruženja vode u prirodi vratila u istu čašu.



Uputstvo za izvođenje 5. ogleđa

Potreban materijal:

- ◆ 2 veća lista aluminijumske folije
- ◆ Voda
- ◆ Plava prehrambena boja
- ◆ 2 boce sa raspršivačem
- ◆ Zgužvana novinska hartija

Od zgužvane novinske hartije napraviti dve „planine“ od bar 25-30cm visine. Obe treba obložiti folijom, ali tako da površina jedne planine bude što je moguće više glatka, a površina druge da ima neravnine. U podnožju se folija savije tako da obrazuje udubljenje kao kanal oko planine.

Kada su planine gotove staviti ih (za svaki slučaj) na poslužavnike ili napolju na površinu koja može da se kvasi.

Razmutiti boju u 4dl vode i sipati u obe boce sa raspršivačem po 2 dl.

Prskanjem vode na planinski vrh pokazaćemo deci više stvari: kako se sitne kapi „udružuju“ dok ne postanu dovoljno velike i teške da se sliju, kako voda otiče po površini tla i sakuplja se u udubljenjima u zemlji obrazujući reke i jezera i kako oblik reljefa utiče na brzinu oticaja. Ovo je osnovna verzija ovog ogleđa, a može se razraditi i bušenjem nekoliko rupa u foliji, na padinama naših planina, koje će prikazati kako deo vode prodire u unutrašnjost (novine će biti mokre na tim mestima na kraju ogleđa) i dalje putuje kroz slojeve tla dok ne stigne do vodonepropusnog sloja (koji se takođe može napraviti od gline). Takođe, može se napraviti i treća planina čija će se folija prekriti zelenim filcom, koji predstavlja vegetaciju i otvara mogućnost za razgovore o značaju pošumljenosti i zaštiti od erozije, kao i količini vode koju biljke mogu da zadrže i uspore oticaj, štiteći nas od poplava.



Uputstvo za izvođenje 6. ogleđa

Potreban materijal:

- ◆ Plastična kesa sa zip zatvaračem
- ◆ Voda
- ◆ Plava prehrambena boja
- ◆ Tanki permanentni marker za crtanje po kesi
- ◆ Providna lepljiva traka

Na zip kesici nacrtati šemu kruženja vode u prirodi, pa sipati u nju 2dl vode u kojoj je razmućena plava prehrambena boja (radi lakše uočljivosti).

Dobro zatvoriti kesicu i zalepiti je na osunčani prozor. Deca će biti u prilici da vide kako tečnost isparava u gornji deo kesice (gde su nacrtani oblaci), a zatim se obrazuju kapljice koje se slivaju niz kesu (padavine) u reku ili more (obojena voda u dnu kese).

Uputstvo za izvođenje 7. ogleđa

Potreban materijal:

- ◆ Tegla
- ◆ Vruća voda (2 dl)
- ◆ Metalna činija ili tanjir, dovoljno veliki da poklope otvor tegle
- ◆ Led (5-6 kocki)

Vruću vodu pažljivo sipati u teglu (paziti da tegla ne bude hladna jer može da pukne). Teglu poklopiti tanjirićem i sačekati minut pre sledećeg koraka.

Na tanjirić staviti kockice leda i posmatrati šta se dešava, pa diskutovati sa decom.

U ovom ogledu može se videti proces isparavanja, kondenzovanja i na kraju slivanja „kišnih kapi“ niz zidove tegle.

Uputstvo za izvođenje 8. ogleđa

Potreban materijal:

- ◆ Dve plastične providne flaše od 1,5l sa širim grlom (idealne su četvrtaste)
- ◆ Busen trave sa zemljom
- ◆ Zemlja bez biljaka
- ◆ Dve posude za sipanje vode
- ◆ Dve posude za prihvatanje prljave vode (idealne su providne)
- ◆ Voda

Potrebno je iseći flaše uzduž, ali ne na pola, već iznad suženja za grlo. Donji deo ostaviti za ogled, a manji, isečeni deo, baciti u kantu za reciklažu. Čepove ostaviti na flašama. Flaše postaviti horizontalno. U jednu flašu staviti busen trave i potruditi se da se lepo oblikuje prema flaši (kao da je u njoj rastao), a u drugu sipati zemlju bez biljaka.

Namestiti flaše na stolu jednu pored druge, tako da vire sa stola 5-6 centimetara. Ispod svake na stolicu staviti posudu za prihvatanje prljave vode. Skinuti čepove sa obe flaše.

Istovremeno i na isti način sipati u flaše istu količinu vode i posmatrati šta se dešava. Voda u flaši sa zemljom će mnogo brže oteći u posudu za prihvatanje prljave vode i sa sobom poneti određenu količinu zemlje (količina će zavisiti od vrste i stanja u kom se zemlja nalazi pre kvašenja), dok će voda koju ste sipali u busen kasnije početi da otiče, teći će sporije i biće znatno čistija (zavisno od stanja busena pre kvašenja, može na prvi pogled izgledati i kao potpuno čista voda). Ovim ogledom pokazujemo značaj vegetacije u ciklusu kruženja vode u prirodi. Ona usporava oticaj, upija deo vode i filtrira je, dok na goletima voda nosi sve pred sobom i otiče velikom brzinom, što dovodi do degradacije zemljišta, poplava i klizišta.

VODENI EKOSISTEMI

AKTIVNOST BR. 4



CILJEVI

Cilj ove aktivnosti je upoznavanje sa ekosistemima vodenih sredina i problemima sa kojima se suočavaju.

ZA EDUKATORA

Vodeni ekosistemi su velika oblast i proučavaju se u okviru nekoliko naučnih disciplina. Mi ćemo istaći samo neke detalje.

Svetsko more čini pet okeana: Pacifik (Tih), Atlantik, Indijski, Južni i Severni ledeni. Po dubini, oceani se dele na pet zona: zona sunčeve svetlosti (do oko 200 m, u kojoj živi oko 90% živog sveta okeana), zona sumraka, zona ponoći, zona ambisa i brazda. Osim količine sunčeve svetlosti, uslove za život u okeanu određuje i hemijski sastav vode (različiti salinitet) i različito ponašanje morske vode na različitim dubinama, u hemijskom smislu.

Zanimljivost – Životinje koje žive na velikim dubinama imaju svetleće organe koji im služe za privlačenje plena ili partnera za parenje.

Okean se neprekidno kreće (talasi, plima i oseka, morske struje) i važan je činilac ciklusa kruženja vode u prirodi. Značaj okeana je veoma veliki, jer osim što fitoplankton obezbeđuje kiseonik, okean nam pruža hranu i lekove i reguliše klimu.

Vodeni ekosistemi su osim zagađivanjem, ugroženi nekontrolisanim ulovom ribe (izlovom). Velika količina životinja, koje čak i nisu na našem jelovniku, biva ulovljena slučajno jer upadne u ogromne mreže sa malim okcima, koje se razvlače između nekoliko brodova i dosežu do velikih dubina, pa ih je praktično nemoguće izbeći. Na taj način stradaju delfini, ajkule, kitovi, kornjače i sl. Osim toga, zbog malih okaca, u mreže se hvata i riblja mlađ, koja ni ne stigne da se razmnožava. Izlovljavanjem dolazi do poremećaja u lancu ishrane i ravnoteže u celom ekosistemu.

Jedan od većih problema za okean je zakišeljavanje (acidifikacija) izazvano klimatskim promenama. Kako dolazi do toga? Sagorevanjem fosilnih goriva povećava se količina CO₂ u atmosferi, što dovodi do pojačavanja efekta staklene bašte zbog kog se cela planeta zagreva. Što je veća količina ugljen-dioksida u vazduhu, više će se ovog gasa rastvoriti u vodi okeana (ugljen-dioksid se veoma dobro rastvara u vodi, gradeći ugljenu kiselinu). To dovodi do poremećaja u kiselo-baznoj ravnoteži, na šta su neki organizmi posebno osetljivi. Povećavanje količine rastvorenog ugljen-dioksida dovodi do prevodenja nerastvorljivih karbonata u rastvorljive hidrogen-karbonate (jedan od uzroka odumiranja koralu).

Osim acidifikacije, klimatske promene utiču i na porast temperature u okeanu, kao i na porast nivoa mora i priliv slatke vode poreklom od topljenja leda i permafrosta (zaleđenog tla). Sve to ima veliki uticaj na jedan tako dinamičan sistem, kakav je svetsko more. Promene jesu spore, ali jednom pokrenute, ne mogu se zaustaviti.

Osim klimatskih promena, za vodene ekosisteme veliki problem predstavlja i otpad. Od čvrstog otpada plastika je problem broj jedan, a kod tečnog moramo pomenuti naftu, ulja, razne hemikalije, lekove, oticaj sa poljoprivrednih površina i kanizacione sisteme bez prečišćavanja.

Zanimljivost - Najveći sisar na svetu živi upravo u vodi – to je plavi kit.

Kod slatkovodnih ekosistema postoje slični problemi kao u okeanu, gde su čak izraženiji zbog manje mase vode.

Glavna karakteristika slatkovodnih ekosistema je kretanje vode, pa otuda podela na tekuće i stajaće vode.

Kod reka razlikujemo gornji, srednji i donji tok i svaki od njih ima svoje karakteristike, a samim tim i stanovnike.



U stajaćim vodama razlikujemo zone po dubini:

- ◆ litoralnu (zonu osvetljenih slojeva vode kraj obale)
- ◆ limnetičku (zonu površinskih slojeva slobodne vode)
- ◆ profudalnu (zonu dubljih slojeva)
- ◆ bentosnu (zonu dna).

Svaka od ovih zona ima različitu temperaturu, količinu svetlosti, rastvorenih gasova i naseljavaju je različiti organizmi.

Zagađenje vode nutrijentima (pre svega, jedinjenjima azota i fosfora poreklom sa poljoprivrednih površina, iz kanalizacije ili prehrambene industrije) dovodi do poremećaja ravnoteže u proizvodnji i razgradnji biomase, pa se ona nakuplja na površini vode u vidu zelene skrame. Ova pojava naziva se eutrofikacija. Nakupljena skrama onemogućava rastvaranje kiseonika iz vazduha i prodor sunčeve svetlosti, a kiseonik prisutan u vodi troši se na razlaganje nakupljene biomase. U uslovima smanjene količine kiseonika ili, u nekim slučajevima i potpunog odsustva kiseonika, dolazi do pomora vodenih organizama, ali i oslobađanja pojedinih jedinjenja koja vodi daju veoma loš miris, ukus i ukupan kvalitet. Takva voda ne može se koristiti za piće niti za napajanje stoke jer može biti toksična.

U svakom ekosistemu, pa tako i u vodenim, organizmi su prilagođeni datim uslovima života i teško podnose promene izazvane antropogenim delovanjem. Pojedine vrste izumiru, druge napuštaju stanište, pojavljuju se invazivne vrste i sve to remeti ravnotežu, kojoj svaki sistem teži.

UPUTSTVO ZA RAD SA DECOM

Potreban materijal:

- ◆ Plavi hamer papir (preporučujemo format A3 za pojedinačne, a A2 za grupne radove)
- ◆ Kolaž papir
- ◆ Slike biljaka i životinja koje žive u vodi, isečene iz starih neupotrebljivih slikovnica ili časopisa
- ◆ Bojice, flomasteri, voštane bojice
- ◆ Prirodni materijali (sitne školjke, kamenčići, pesak i slično, zavisno od želja i mogućnosti)

Napravite kolaž vodenog ekosistema po želji. Za mlađi uzrast mogu se mešati razni akvatični ekosistemi, važno je samo da deca naprave razliku između životinja i biljaka koje žive u vodi i ostalih.

Za starije postepeno povećavati zahteve, da razlikuju slanu i slatku vodu sredinu i njene stanovnike, delove rečnog toka, pa kasnije i pojedine specifične ekosisteme kao što su mangrovi, polarne oblasti, koralni grebeni, morske dubine, akvarijumi, ribnjaci itd.

Delove možete seckati iz novina i slikovnica, delove nacrtati ili iseći od kolaž papira, a nešto možete i zalepiti, ako imate prirodnih materijala koji se uklapaju u vaš kolaž.

Kada vaš kolaž bude gotov, osim za ulepšavanje prostora, može poslužiti i kao scenografija za dalje razgovore i oglede iz ove oblasti.



Uputstvo za izvođenje 1. oglada

Potreban materijal:

- ◆ Dve plastične kese
- ◆ Svinjska mast
- ◆ Dublja posuda s hladnom vodom
- ◆ Kockice leda
- ◆ Dva termometra

Ovaj ogled pokazaće deci kako životinjama koje žive u ledenim morima nije hladno.

U posudu sa hladnom vodom dodati kocke leda kako bi se još više ohladila. Ne puniti do vrha, da se ne bi prosipalo, kada deca gurnu ruke u vodu.

U kesu staviti svinjsku mast. Kesa bi trebalo da bude velika da u nju može da stane cela šaka. Zatim drugu kesu staviti na šaku deteta koje vrši ogled. Šaku sa kesom ubaciti u kesu s mašću, pa pritiskanjem spolja ravnomerno rasporediti mast, tako da bude svuda oko šake. Sloj masti između dve kese treba da ima debljinu od bar 2 cm.

U prvom delu, neka dete šaku koja nije u kesi nakratko stavi u vodu sa ledom. Zatim, šaku koja je u kesi neka stavi u ledenu vodu i drži malo duže, da bi dobro primetilo razliku.

U drugom delu, jedan termometar ubaciti u ledenu vodu, a drugi u kesu gde je bila dečija šaka, pa kesu staviti u istu ledenu vodu. Pratiti šta će se dešavati, a zatim razgovarati o zaključcima. Razgovarati o tome koje životinje imaju ovakvu izolaciju od hladnoće.

Uputstvo za izvođenje 2. oglada

Potreban materijal:

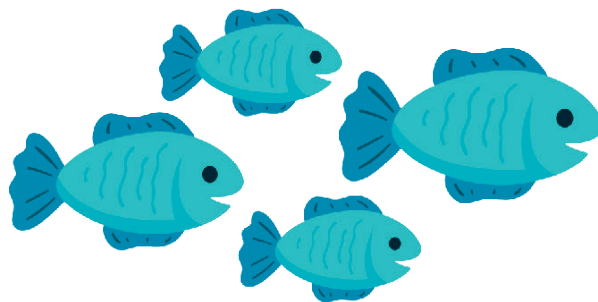
- ◆ Velika posuda sa vodom
- ◆ Tri iste male plastične flašice, što manje to bolje
- ◆ Ulje
- ◆ Voda

Flašice bi trebalo nabaviti čiste ili dobro oprati i osušiti pre upotrebe, kako bi ulje moglo da se iskoristi posle oglada. Veoma je štetno ulje prosipati u kanalizaciju!

Jednu flašicu napuniti uljem, drugu vodom, a treću ostaviti praznu. Sve ih dobro zatvoriti. Razgovarati sa decom o tome šta će se desiti kada stavimo flašice u veliku posudu s vodom.

Staviti jednu po jednu flašicu u veliku posudu i posmatrati. Flašica napunjena običnom vodom će potonuti, dok će flašice sa vazduhom i uljem plutati.

Objasniti deci da na sličan način funkcioniše plivanje riba, tj. to je odgovor na pitanje kako ribe ne potonu. Većina riba ima specijalan organ koji se zove mehur i pomoću kontrole vazduha u njemu kontrolišu dubinu na kojoj plivaju. To bi bila naša flašica sa vazduhom. Sa druge strane, ajkule nemaju mehur, ali neće potonuti zbog svoje velike masne jetre (kao naša flašica sa uljem).





VODA U NAMA AKTIVNOST BR. 5

CILJEVI

Cilj ove aktivnosti je da se voda prikaže kao gradivna materija žive prirode i jedan od osnovnih uslova života.

ZA EDUKATORA

Voda je neophodna za obavljanje metaboličkih procesa na nivou ćelije.

Oko 60-80% ljudskog tela (zavisno od uzrasta i pola) čini voda i taj procenat se mora održavati, pa je zbog toga neophodan unos čiste pitke vode u količini od oko 2l dnevno, za odrasle. Najveći deo se unese u obliku tečnosti, a deo i kroz hranu. Potrebe za vodom variraju u zavisnosti od uzrasta, telesne mase, fizičke aktivnosti, zdravstvenog stanja i temperature sredine u kojoj se čovek nalazi.

Većina ljudi ne pije dovoljno vode u toku dana. Oslanjanje na osećaj žeđi nije dobar način za osiguravanje potrebnog unosa vode, jer on može biti zamaskiran unosom hrane ili zaslađenih pića koja dodatno povećavaju potrebu za vodom.

Sve biljke i životinje, takođe, u svojoj masi imaju određeni procenat vode i ne mogu da opstanu bez nje. Nekima je voda i sredina u kojoj žive.

Uputstvo za izvođenje 1. ogleđa

Potreban materijal:

- ◆ Krastavac
- ◆ Rende
- ◆ Dve činije

Pažljivo izrendati krastavac na sitno rende u jednu činiju. Rukama cediti deo po deo izrendanog krastavca tako da tečnost sakupimo u drugu činiju. Ovaj ogleđ treba da pokaže deci koliko vode sadrži krastavac. Razgovarati sa decom o količini vode u krastavcu. Starija deca mogu da mere krastavac pre rendanja, ceđenu vodu i suvi deo kako bi poredili o kojim se količinama radi.

Uputstvo za izvođenje 2. ogleđa

Potreban materijal:

- ◆ Internet ili odgovarajuća literatura
- ◆ Papir
- ◆ Olovka
- ◆ Lenjir

Napraviti grafikone u kome će biti nekoliko vrsta životinja (najbolje kućni ljubimci i domaće životinje) i količine vode od nekoliko desetina mililitara (mačke) do 150l (krave koje se muzu). Pronaći sa decom podatke o dnevnim potrebama za vodom za odabrane životinje, pa uneti u grafikone. Diskutovati o razlikama u potrebama za vodom i razlozima za tolike razlike. Ako postoji mogućnost, deca mogu pisati pismo najbližem zoološkom vrtu sa pitanjima o potrebama za vodom divljih vrsta koje žive u vrtovima, pa se mogu praviti interesantne analize.

Uputstvo za izvođenje 3. ogleđa

Potreban materijal:

- ◆ Papir
- ◆ Pribor za crtanje i pisanje

Napravite podsetnik za dovoljan unos vode ili traku za praćenje. Postoji više načina da se to uradi, a svaki za cilj ima da uvede naviku konzumiranja dovoljne količine vode u toku dana.

Odaberite zavisno od uzrasta dece da li će to biti u obliku kalendara u koji će se ucrtavati popijene čaše vode ili, za mlađu decu, samo bojiti već nacrtane čaše.

Postoje i aplikacije za pametne telefone, koje funkcionišu kao podsetnik da se popije čaša vode, nekoliko puta dnevno, pa se može koristiti i ta opcija kao pomoć edukatoru da i sam poboljša svoju naviku dovoljnog unosa vode.

NAPOMENA: Kada god imate pristup ispravnoj pijaćoj vodi iz gradskog vodovoda, konzumirajte tu vodu, a ne kupovnu flaširanu vodu. Za potrebe nošenja vode sa sobom nabavite bocu koju ćete moći dugo da koristite i dopunjavate. Ne zaboravite na otpad koji ostaje od jednokratne ambalaže.

ČEMU NAM SVE VODA SLUŽI?

AKTIVNOST BR. 6



CILJEVI

Cilj ove aktivnosti je da se podsetimo svih načina na koje koristimo vodu i da sagledamo njen ukupan značaj.

ZA EDUKATORA

Voda nam služi za:

- ◆ Piće i pripremu hrane
- ◆ Održavanje lične higijene
- ◆ Održavanje higijene prostora, stvari, mašina, vozila, puteva...
- ◆ Poljoprivrednu proizvodnju (zalivanje, navodnjavanje, stočarstvo)
- ◆ Industrijsku proizvodnju
- ◆ Dobijanje energije (hidroelektrane, energija talasa, plime i oseke)
- ◆ Saobraćaj
- ◆ Medicinske i terapijske svrhe
- ◆ Prihvat otpadnih voda
- ◆ Ribolov
- ◆ Sport i rekreaciju
- ◆ Nadahnuće umetnicima

Iako smo se trudili da nabrojimo sve upotrebe vode, verovatno smo nešto zaboravili, jer je voda toliko prisutna u svim oblastima našeg života, da se gotovo ništa ne može dešavati bez nje.

Predstavljanjem svih upotreba vode, važno je deci prikazati, da osim najvažnije – biološke neophodnosti, voda predstavlja nešto bez čega ne može da funkcioniše ni jedan segment društva.

VODA KAO IZVOR ENERGIJE

Energija vode koristi se vekovima unazad. Vodenice „potočare“ se još uvek mogu videti po selima u Srbiji – izgledaju isto i rade na isti način kao i pre jednog ili dva veka.

Po istom principu rade i hidroelektrane. Prvo se izgradi brana i voda se sakupi u akumulaciono jezero, a zatim se otvaranjem i zatvaranjem ventila brane voda usmerava da pada na turbine koje se okreću i proizvode električnu energiju. Branama se, osim toga, reguliše i vodostaj reke. Dobra strana hidroelektrana je što u svom radu ne emituju ugljen-dioksid i ostale gasovite zagađujuće supstance, kao ni čvrst otpad (osim pri zameni delova), dugo traju i mogu da imaju veliki kapacitet za proizvodnju struje. Osim toga postoje i reverzibilne hidroelektrane gde se povezivanjem sa solarnom i energijom vetra može „sačuvati energija za kasnije“.

Međutim, hidroelektrane nisu idealno rešenje i treba dobro razmisliti i doneti odluku o njihovoj izgradnji uz temeljnu procenu koristi i rizika.

Male hidroelektrane derivacionog tipa, koje se grade na planinskim rekama sa velikim padom, pokazale su se kao potpuno ekonomski i energetski neopravdane, a šteta koju su nanele celom ekosistemu odvođenjem vode iz vodotoka je nemerljiva. Dodatni problem predstavlja njihova izgradnja u područjima pod zaštitom.

Velike hidroelektrane u potpunosti menjaju ceo ekosistem jer se često menja tok reke, potapa se veliki prostor koji nije bio pod vodom, preseca se migratorni put riba (što dovodi do krajnje ugroženosti i nestanka pojedinih vrsta, npr. jesetri), a dodatno, svaka brana predstavlja i potencijalni rizik u slučaju neke prirodne katastrofe kao što je jači zemljotres. Sa druge strane, ne smemo zaboraviti da je sagorevanje fosilnih goriva (u termoelektranama) uzročnik čestičnog zagađenja vazduha i emitovanja gasova koji dovode do klimatskih promena, što su vodeći problemi u oblasti zaštite životne sredine.

Sve ove činjenice treba imati u vidu kada se odlučuje o izgradnji hidroelektrane i nikako ih ne treba odbaciti, već raditi na tehnološkim rešenjima koja će smanjiti njihove negativne efekte.



Energija vode se može još koristiti i kroz energiju talasa i iskorišćavanje razlike u nivou vode kod smene plime i oseke, ali su takva rešenja još uvek u eksperimentalnoj upotrebi i nemaju široku primenu u svetu. Geotermalna energija (vrela voda i vodena para iz dubine Zemlje) mogu se koristiti za grejanje ili proizvodnju električne energije.

Uputstvo za izvođenje 1. oglada

Potreban materijal:

- ◆ Gumene čizme
- ◆ Bara

Voda služi za sport, rekreaciju i zabavu, a najbolja aktivnost za to je skakanje po baricama. Osim toga, bare mogu biti dragoceno didaktičko sredstvo da deca steknu prva znanja o prostiranju talasa, Arhimedovom zakonu, zatim rastvorljivosti, taloženju, kapilarnim pojavama i još mnogo toga. Ako je vreme toplo, čizme su suvišne 😊

Uputstvo za izvođenje 2. oglada

Potreban materijal:

- ◆ Sapun
- ◆ Česma
- ◆ Bokal
- ◆ Limun
- ◆ Šećer ili med
- ◆ Cediljka za limun

Prvi deo vežbe je pravilno pranje ruku od minimum 20 sekundi uz obraćanje pažnje na pranje prostora između prstiju, vrhova prstiju, dlana i nadlanice, kao i temeljno ispiranje.

Drugi deo je pravljenje limunade. Prvo rastvoriti med ili šećer u vodi jer se lakše rastvaraju pre dodatka kiseline, a zatim dodati limunov sok. Promešati, po želji dodati kocke leda i poslužiti u čašama bez slamčica.

Uputstvo za izvođenje 3. oglada

Potreban materijal:

- ◆ Plutani pampur
- ◆ Skalpel, šilo, makaze
- ◆ Super-lepak
- ◆ Štapić za ražnjić
- ◆ 2 grane u obliku rašlji (slova Y)
- ◆ A4 list PVC folije (koja se koristi kod spiralnog korićenja)

Iseci PVC foliju makazama na 8 pravougaonih delova širine pampura i dužine 7 cm. Šilom probušiti pampur kroz sredinu i provući kroz probušenu rupu štapić za ražnjić. Skalpelom zaseći pampur uzduž na 8 mesta, pravilno raspoređenih u krug, tako da dubina zasecanja bude oko 3-4 mm. U svaki prorez ubaciti užom stranom jedan komad PVC folije prethodno namazan super-lepkom. Ostaviti da se dobro osuši. Ako je moguće postaviti rašljaste grane u potok, spustiti štapić sa napravljenim točkom i posmatrati kako mlaz vode pokreće vodenicu. Ako u svom okruženju nemate potok pogodan za kraj oglada, improvizujte u dvorištu, pomoću creva za zalivanje ili u zatvorenom prostoru u dubljoj posudi (rašljaste grane zabodite u veći komad plastelina ili gline) uz pomoć bokala iz koga ćete sipati vodu odozgo na lopatice točka.

Posmatranje rada vodenice je deci veoma interesantno i može poslužiti kao odličan uvod u razgovor o načinima na koje koristimo vodu.

Opis koji smo dali samo je jedna od ideja kako se može napraviti model vodenice.

KAKO VODA STIŽE DO ČESME?

AKTIVNOST BR. 7



CILJEVI

Cilj ove aktivnosti je da prikaže kako u naše stanove, škole i vrtiće stiže sveža i čista voda za piće i koje su količine vode koje trošimo, a da toga nismo ni svesni. Kada deca spoznaju koliko je komplikovan i dugačak put vode do njihove slavine i koliko vode je potrebno za razne proizvode i aktivnosti, lakše će biti da se razume i prihvati potreba za štednjom vode.

ZA EDUKATORA

Voda za piće priprema se u fabrikama vode, tj. postrojenjima za prečišćavanje i pripremu vode za piće. Iako ćemo se u ovom poglavlju baviti vodom za piće, moramo pomenuti da postoje i drugačija, slična, postrojenja za pripremu vode, a njihovi procesi zavise od toga koja je predviđena namena vode (voda koja se koristi u toplani se priprema drugačije od vode za pravljenje lekova).

Da bi se znalo kako voda treba da se pripremi, za svaku predviđenu namenu postoji spisak parametara kvaliteta koje treba da ispuni i na osnovu toga se projektuju tehnološki procesi kojima će ta voda biti podvrgnuta. Na kraju procesa se parametri kontrolišu i daje se ocena kvaliteta pripremljene vode. Nakon toga, voda može u upotrebu.

Kada govorimo o vodi za piće, ona mora da ispuni parametre kvaliteta propisane Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće, a ispunjenost tih parametara kontrolišu se svakodnevno u okviru samih postrojenja, kao i u zavodima i institutima za javno zdravlje širom Srbije, prema utvrđenoj oblasnoj pripadnosti.

Osnovna razlika pri projektovanju postrojenja za pripremu vode za piće je da li se za sirovinu koriste podzemne ili površinske vode, pošto se njihove karakteristike razlikuju. Podzemne vode su bolja i za preradu lakša opcija, jer su čistije od površinskih.

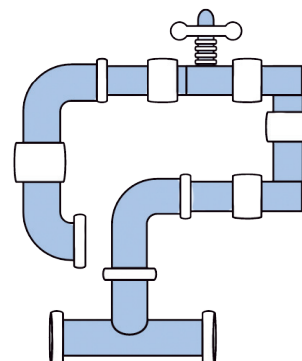
Za proizvodnju vode za piće može se koristiti i morska voda, ali je proces desalinizacije skup i komplikovan za preradu veće količine vode, pa se koristi samo tamo gde nisu raspoložive druge mogućnosti.

Kao što je već pomenuto, postrojenja za pripremu vode za piće se razlikuju, ali suštinski, njihova uloga je da od „sirove vode“ koja uđe u postrojenje dobijemo vodu koja je bezbedna i zdrava za piće.

Prvi zadatak je iz vode ukloniti sve fizičke nečistoće, kao što su mulj, pesak i sav čvrsti otpad koji se tu može naći (grančice i lišće, plastične flaše...). To se postiže različitim rešetkama i sitima na ulazu vode, a zatim procesima taloženja i filtracije.

Posle toga je potrebno hemijski sastav vode dovesti do bezbednog, tj. ukloniti rastvorene supstance do mere u kojoj nisu štetne. I na kraju, voda za piće mora ispuniti i biološke parametre kvaliteta, pa se podvrgava dezinfekciji, najčešće jedinjenjima hlora koja imaju produženo dejstvo, tj. osiguravaju ispravnost vode i tokom putovanja cevovodima.

Kada je služba kontrole kvaliteta dala zeleno svetlo, voda svoj put od postrojenja nastavlja cevovodima i tako stiže do krajnjih korisnika. Cevovodi izgledaju kao prave zatvorene podzemne reke koje se granaju, penju, silaze, sužavaju i na kraju ulaze u naše zgrade i kuće, da bi malim cevima kroz zidove došle do naših slavina na sudoperi, kadi, veš mašini, lavabou...





Nestašica vode

Zbog čega je voda kao resurs ugrožena, ako je njena količina na planeti stalna?

Odgovor je vrlo jednostavan – konstantan porast broja stanovnika na planeti dovodi do većih potreba za vodom, a sve veća upotreba vode dovodi do većeg opterećenja vode raznim zagađujućim supstancama fizičkog, hemijskog, biološkog i radiološkog porekla.

Zbog toga je „sirova voda“ na ulazu u postrojenje za pripremu vode za piće sve lošijeg kvaliteta i potrebno ju je sve više i komplikovanije tretirati da bismo dobili željeni kvalitet vode.

Relativno niska cena vode iz vodovoda kod nas doprinosi pogoršanju situacije, jer potrošači nisu stimulisani da racionalno koriste vodu, dok troškovi prerade rastu.

Kada se posle upotrebe vrati u prirodu, voda treba da pređe veoma dugačak put u hidrološkom ciklusu da bi ponovo bila deo one vode koja može da se zahvati za preradu u fabrici vode, a naša potrošnja je za razliku od toga, veoma brza, usled čega se javlja veliki disbalans.

Takođe, posledice klimatskih promena i devastacije životne sredine u vidu krčenja šuma i drugih oblika neodržive i nepromišljene upotrebe prirodnih resursa, utiču na promene u vodostaju prirodnih voda i akumulacija, što dovodi do sve većeg problema u vodosnabdevanju.

Flaširana voda za piće

Postoje i različite flaširane vode za piće. To su prirodne mineralne vode koje su u svom prirodnom stanju ili nakon jednostavnih postupaka prerade pogodne za piće. Razlikuju se po količini rastvorenih mineralnih materija, neke su prirodno gazirane, a neke se gaziraju pre flaširanja. Postoje i one vode koje se zbog sadržaja specifičnih materija smatraju „lekovitim“, ali ih ne treba koristiti bez konsultacije sa lekarom.

Kada koristite flaširanu vodu uvek imajte u vidu da je ekološki otisak takve vode veoma veliki, zbog plastične ambalaže koja se koristi za njeno pakovanje, prevoza kojim je stigla do vas i same punionice koja troši energiju i stvara otpad kao i svaka druga fabrika.

Potrošnja vode

Oko 3 milijarde ljudi na planeti nema pristup ispravnoj i čistoj vodi za piće.

Prosečan stanovnik Evrope dnevno troši oko 150l vode, dok se potrošnja u Sjedinjenim Američkim Državama procenjuje na oko 300l dnevno po stanovniku, a u pojedinim afričkim državama 5l vode dnevno.

Od ukupne potrošnje vode 11% odlazi na domaćinstva, 19% na industriju i čak 70% na poljoprivredu.

Oko 30% vode koju trošimo dnevno odlazi na ispiranje toaleta, tj. prosečno oko 65l po osobi dnevno.

Za tuširanje trošimo prosečno oko 80l, što je tri puta manje nego prilikom kupanja u kadi.

Na pranje sudova trošimo prosečno 30l (7 puta više ako posuđe peremo ručno pod mlazom vode), a 100l po osobi na dnevnom nivou za mašinsko pranje veša.

Pored svih ovih podataka i dalje nemamo potpunu sliku o potrošnji vode, jer takozvani „vodeni otisak“ koji pravimo ide prosečno i do 500l po osobi po danu, jer uključuje i vodu potrošenu indirektno za zadovoljenje naših potreba. Samo neki od primera indirektno potrošnje koju treba da imamo u vidu su — za proizvodnju jednog jajeta potrebno je 200l vode, za 100g čokolade 1700l, za jednu šoljicu kafe 145l, a za jednu majicu 2700l vode.



Uputstvo za izvođenje 1. oglada

Potreban materijal:

- ◆ Česma
- ◆ Posuda koja staje ispod česme u lavabo
- ◆ Kuhinjska posuda za merenje zapremine
- ◆ Štoperica

Česmu namestimo da kaplje ili lagano curi, kao kada je neispravna pa ne može da se zavrne do kraja. Ubacimo posudu i merimo 5 minuta štopericom. Kada istekne vreme, zavrneмо česmu i izvadimo posudu iz lavaboa. Izmerimo zapreminu vode, rezultat zapišemo, a vodu iskoristimo za zalivanje biljaka.

Postupak ponovimo, s tom razlikom da česma bude puštena na jačinu mlaza koju koristimo dok peremo zube i vreme merenja skratimo na 3 minuta (koliko je preporučeno vreme za pranje zuba). Rezultat merenja takođe zabeležimo. Diskutujemo dobijene rezultate.

Ovim ogledom će se jasno videti koliko vode se bez potrebe potroši, dok mi peremo zube sa otvorenom česmom ili ostavimo slavinu da curi.

Kako bi deca stekla što jasniju predstavu o ogromnim količinama nepotrebno potrošene vode, ako svi imaju ovakve ružne navike može se napraviti pano koji će to prikazati.

Na papiru se nacrtava velika posuda za vodu od 100l (kvadrat stranice 100cm, a treća dimenzija se ne crta, ali iznosi 10cm). Na osnovu rezultata dobijenih tokom oglada, iscrtava se i računa površina nacrta posude, koju treba da oboji svako dete. Tako će imati jasniju sliku koliko je to vode ukupno.

Uputstvo za izvođenje 2. oglada

Potreban materijal:

- ◆ Velika šerpa
- ◆ Staklena čaša čija je visina manja od visine šerpe
- ◆ Providna kuhinjska folija
- ◆ Kamen veličine lešnika
- ◆ Voda
- ◆ Kašičica kuhinjske soli

Na sredinu šerpe staviti praznu čašu, pa oko čaše, u šerpu, sipati slanu vodu do visine od 2cm. Prekriti šerpu providnom folijom da bude dobro zatvorena, da ne ulazi vazduh, ali da površina folije ne bude zategnuta već labava. Na sredinu folije, tačno iznad čaše, staviti kamen, kako bi folija ulegla ka čaši ali da je ne dodiruje. Šerpu izneti na sunce i posmatrati šta se dešava. Ako su šerpa, čaša i voda čisti, deca mogu da probaju slanu vodu na početku i vodu koja će na kraju oglada biti u čaši kako bi se sama uverila da je destilacija na solarni pogon od slane napravila slatku vodu.

Ovaj eksperiment zapravo prikazuje kako se iz morske vode može odstraniti so, a istim principom može se prečistiti i slatka voda.

Ovaj ogled može se raditi i sa blatnjavom vodom umesto slane, a prečišćena voda koja se sakupi u čaši će biti bistra.

Važna napomena: Prirodna voda prečišćena na ovaj način nije bezbedna za piće!



KO SVE I KAKO PRLJA VODU? AKTIVNOST BR. 8

CILJEVI

Cilj ove aktivnosti je da predstavi načine na koje dolazi do zagađivanja prirodnih voda, kao i da ukaže na neke specifične zagađujuće supstance.

ZA EDUKATORA

Voda u prirodi nikada nije potpuno čista. U njoj ima rastvorenih minerala, prašine, peska, mikroorganizama, ostataka lišća ili uginulih životinja. Dodatno, tu su različite zagađujuće supstance poreklom od ljudskih aktivnosti.

U mora se izlivaju otpadne vode iz kanalizacionih sistema (često bez ikakvog prečišćavanja), ulivaju se reke i kanali koji sa sobom donose svoje zagađenje, zatim tu su i otpadne vode iz luka, sa brodova i plovnih objekata, industrijske otpadne vode, atmosferske otpadne vode koje sa sobom nose svo zagađenje koje su pokupile sa naših ulica, ali i njiva. Za svetsko more dodatno zagađenje predstavlja i čvrst otpad koji se nekontrolisano baca u vodu, od malih pojedinačnih slučajeva do korišćenja mora kao mesta krajnjeg odlaganja otpada za brodove i u okviru nekih komunalnih sistema. Tu su i akcidentna zagađenja u vodenom saobraćaju, kao što je izlivanje nafte i prosipanje raznog tereta (često hemikalija) sa brodova.

Zagađivanje vode možemo podeliti na:

- ◆ **direktno** (ispuštanje netretiranih otpadnih voda, odlaganje čvrstog otpada, akcidentno prosipanje sa brodova)
- ◆ **indirektno** – putem zagađivanja zemljišta i vazduha, odakle se zagađenje spira u prirodne vode (spiranje sa poljoprivrednih površina, procedne vode nesanitarnih deponija, spiranje sa krovova i betoniranih površina, kisele kiše i ostale zagađujuće supstance iz vazduha koje se rastvaraju u vodi ili talože na zemljištu pa ih padavine speru u vodoprijemnik)

Kada govorimo o direktnom zagađivanju putem unošenja otpadnih voda u recipijent (prijemnik), govorimo o različitim vrstama otpadnih voda. Osnovna podela otpadnih voda (postoje i druge, detaljnije, podele) je na: domaće otpadne vode (to su otpadne vode iz domaćinstva) i industrijske otpadne vode. Suštinska razlika između njih je što su domaće otpadne vode ujednačenog sastava, dok su industrijske veoma raznovrsne, jer obuhvataju sve one otpadne vode koje nisu neposredno iz domaćinstava.

Domaće otpadne vode su vodovodska ili prirodna voda upotrebljena za kuvanje, pranje i sanitarne potrebe domaćinstva. One sadrže značajne količine humanih ekskremenata, papira, sapuna i drugih sredstava za pranje, otpadaka od hrane, mineralnih otpadaka i veliki broj drugih otpadnih materija.

Zavisno od prirode i koncentracije zagađujućih supstanci koje sadrže, industrijske otpadne vode mogu se klasifikovati na one koje sadrže veliko organsko zagađenje, veliku toksičnost ili termičko zagađenje (visoka temperatura vode), kao i različite kombinacije ovih karakteristika.

Kanalizacioni sistem je sistem cevi, kanala, šahtova, crpnih stanica i drugih uređaja i objekata, čija je osnovna funkcija prikupljanje otpadnih voda na mestu njihovog nastajanja i njihovo prenošenje do postrojenja za prečišćavanje ili direktno do prijemnog vodotoka.





Kada posmatramo različite zagađujuće supstance u prirodnim vodama, neke grupe se mogu izdvojiti kao posebno nepoželjne:

◆ **otpad iz prehrambene industrije** – iako nije toksičan, zbog velike količine organskih materija za svaki vodoprijemnik predstavlja veliki udarac, jer podrazumeva neminovnu potrošnju svog rastvorenog kiseonika.

◆ **ulja i nafta** – osim organskog opterećenja, ovde imamo i toksičnost, ali i zauzimanje slobodne površine vode gde se neprestano odvija razmena gasova između vazduha i vode; (dodatno, dolazi do ulepljivanja priobalnih životinja sa perjem i krznom i uništavanja plaža i obala)

◆ **deterdženti** – oni su slabo toksični, ali dovode do stvaranja pene na površini vode, što ometa razmenu gasova (korišćenjem biorazgradivih sredstava za pranje ovaj problem se značajno smanjuje, jer se takva jedinjenja u vodi brzo razlože)

◆ **lekovi** – ovaj, kao i druge vrste opasnog otpada, treba odlagati i tretirati na poseban način, ali čest slučaj u praksi je da se neiskorišćeni sirupi prosipaju u kanalizaciju što može da dovede do ozbiljnih posledica od kojih je jedna i pojava superbakterija, imunih na sve poznate antibiotike

◆ **pesticidi, teški metali, policiklični aromatični ugljovodonici i druge visokotoksične dugotrajne zagađujuće materije** – osim visoke toksičnosti i dugotrajne stabilnosti, ove materije su dodatno štetne zbog bioakumulacije i biomagnifikacije.

Bioakumulacija je termin koji se odnosi na pojavu nagomilavanja zagađujuće supstance u nekom organizmu zbog dugotrajnog zadržavanja u nepromenjenom obliku, tj. zbog bržeg ponovnog unosa određene supstance, nego što je organizam u stanju da ga metaboliše i izluči.

Biomagnifikacija je povećavanje koncentracije zagađujuće supstance koju karakteriše bioakumulacija, od nižih ka višim trofičkim nivoima (u ajkulama se nalazi 100 puta veća koncentracija žive nego u haringama).

Postoje vrste koje su posebno osetljive na zagađenje i njihovo prisustvo ili odsustvo u nekom ekosistemu može se koristiti za procenu stanja tog ekosistema. Zovemo ih bioindikator ili biološki indikator. Postoje mikrobski, biljni i životinjski bioindikator.

Prednost bioindikatora u odnosu na fizičko-hemijske metode praćenja zagađivanja životne sredine leži u činjenici da živi organizmi mogu da pokazuju efekat akumulacije zagađujućih materija u toku dužeg vremenskog perioda. S druge strane, fizičko-hemijske metode daju preciznije podatke, ali se odnose na trenutak uzorkovanja.



UPUTSTVO ZA RAD SA DECOM

Za diskusiju o tome čime u domaćinstvu zagađujemo vodu, biće vam potrebne slike sredstava za ličnu higijenu i higijenu prostora. Ukoliko su deca starija mogu koristiti slike koje naprave mobilnim telefonima, a za mlađe se mogu naći slike iz kataloga prodavnica ili na internetu, a može da posluži i prazna ambalaža (paziti da ne bude spolja zaprljana agresivnim hemikalijama i da bude dobro zatvorena).

Analizirajte pakovanja tih proizvoda i utvrdite kakve se sve oznake i natpisi na njima nalaze (da li su opasne za životnu sredinu ili su biorazgradive, da li su testirane na životinjama ili ih ne smete pipati bez rukavica). Male slike koje vidamo na pakovanjima nazivaju se piktogrami i bilo bi veoma korisno predstaviti ih deci.

Razgovarati zatim o tome da li postoje zdravije zamene za ova sredstva i kako su nekada ljudi prali veš i prozore. Pronaći na internetu neki recept za domaće sredstvo za čišćenje na bazi sode-bikarbone i alkoholnog sirćeta.

Uputstvo za izvođenje 1. oglada

Potreban materijal:

- ◆ Plića veća posuda
- ◆ Tečna boja za kolače zelena ili crvena
- ◆ Nekoliko šaka zemlje
- ◆ Voda
- ◆ Prskalica

Sipati u posudu vodu do visine od 1-2 cm. Od zemlje formirati brdašce na sredini posude, a vrh mu zaravniti. Poprskati vrh brdašceta bojom za kolače. Posle par trenutaka početi sa prskanjem prskalicom, imitirajući kišu.

Razgovarati sa decom o tome kako boja polako prodire kroz zemlju, a deo se i sliva niz brdašce i voda u posudi polako postaje obojena.

Ovim ogledom pokazujemo kako se zagađujuće supstance kreću kroz zemljište i otiču po njegovoj površini, stižući tako do reka, jezera, mora i podzemnih voda.

Uputstvo za izvođenje 2. oglada

Potreban materijal:

- ◆ Četiri providne flaše sa zatvaračima
- ◆ So
- ◆ Alkoholno sirće
- ◆ Cimet ili mlevena kafa

Pripremiti flaše ranije, tako da učesnici ne vide šta ste stavljali u njih.

Napuniti flaše vodom. Prvu zatvoriti (obična voda). U drugu dodati jednu kašiku soli, zatvoriti i dobro promućkati da se so istopi. U drugu sipati jednu kašiku alkoholnog sirćeta, zatvoriti i dobro promućkati, a u poslednju dodati kafenu kašičicu mlevenog cimeta ili kafe, pa takođe zatvoriti i promućkati.

Svaki učesnik oglada odlučuje koja je voda po njegovom mišljenju čista i dobra za piće i obrazlaže svoj izbor. Flaše možete obeležiti brojevima i za svakoga zapisati broj koji je izabrao. Zatim neka probaju vodu koju su izabrali (pripremite čaše, kako ne bi pili svi iz iste flaše). Dok probaju „svoju čistu vodu“ neka budu okrenuti prema ostalima kako bi svi primetili izraz lica prilikom probanja.

Kada su svi koji žele probali vodu za koju su se opredelili, započeti diskusiju o tome da li je bistra voda uvek i čista voda (tj. bezbedna za piće).

PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA AKTIVNOST BR. 9



CILJEVI

Cilj ove aktivnosti je da prikaže kakvu bi vodu nakon upotrebe trebalo da vratimo u prirodu da njen kvalitet ne bi bio u stalnom opadanju, kao što je slučaj ako se ne tretira.

ZA EDUKATORA

Voda koja je izdvojena iz hidrološkog ciklusa da bi bila korišćena za snabdevanje stanovništva ili industrije biva time uključena u tzv. upotrebnii ili antropogeni ciklus vode. Pod njim se podrazumeva kruženje vode između izvorišta i korisnika, a preko njene pripreme za određenu upotrebu i prečišćavanja otpadne vode koja pri toj upotrebi nastaje.

U prethodnom poglavlju pokazali smo na koje se sve načine i čime voda zagađuje, a sada ćemo se posvetiti otpadnim vodama i njihovom prečišćavanju.

Otpadna voda je voda koja je iskorišćena za određenu namenu. Tom prilikom u njen sastav je ušlo manje ili više primesa i njene karakteristike (fizičke, hemijske ili biološke) su takve da nije više pogodna za tu namenu u okviru koje je nastala.

Otpadne vode mogu biti sanitarne (iz stanova i institucija), industrijske, komunalne (sanitarne + industrijske), fekalne, atmosferske, infiltracione i otpadne vode iz poljoprivrede.

Kada se otpadne vode ispuste u prirodnu vodu (recipijent, prijemnik) dolazi do mešanja i „borbe“ prijemnika da rastvori, razgradi i neutrališe sve nove materije koje su sa tom vodom u njega dospеле, kako bi održao svoju ravnotežu. Taj proces se naziva samoprečišćavanje i on je prilično spor i složen. To je, zapravo, obnavljanje stanja akvatičnog ekosistema prirodnim procesima, posle ispuštanja zagađujućih supstanci u njega.

Kapacitet samoprečišćavanja je karakterističan za svaki prijemnik i zavisi od karakteristika samog prijemnika, ali i karakteristika otpadnih voda koje se u njega ispuštaju.

Kada količina i karakteristike otpadnih voda ili učestalost njihovog ispuštanja premaše kapacitet tog recipijenta, on postaje trajno zagađen. Zbog toga su razvijeni sistemi za prečišćavanje otpadnih voda, kako bi se one pre ispuštanja „oslobodile“ zagađujućih supstanci sa kojima voda prijemnika ne može da se izbori.

Procesi za prečišćavanje otpadnih voda nastali su po ugledu na prirodne procese koji se dešavaju kada otpadne vode dospeju u neku prirodnu vodu. Ljudi su prvo proučili šta se tada dešava i iz toga razvili čitave sisteme, koji su razvojem nauke i tehnike postali veoma složeni, jer su složene postale i zagađujuće supstance koje se u vodi mogu naći, a posledica su antropogenih aktivnosti.

Svu otpadnu vodu je neophodno prečistiti pre ispuštanja u prirodu. Nažalost, u Srbiji je u 2021. godini od ukupne količine vode ispuštene u javnu kanalizaciju prečišćeno manje od 20% (izvor Republički zavod za statistiku).

Prečišćavanje otpadne vode podrazumeva, slično kao u pripremi vode za piće, različite tehnološke procese kao što su taloženje, filtracija, izdvajanje zagađujućih supstanci u obliku pene na površini vode, aeracija, uklanjanje azotnih i fosfornih jedinjenja itd. koji su podeljeni na primarnu, sekundarnu i tercijarnu preradu. Ti procesi treba da dovedu parametre kvaliteta prečišćene vode do određenih vrednosti da bi ta voda ispunila uslove ili za neku upotrebu ili za ispuštanje u prirodu, najčešće reku ili more. Što je zahtevani kvalitet viši, to je sistem za preradu složeniji.

Najbolja opcija je recirkulacija vode, što znači da se koristi ista voda u krug, bez novog zahvatanja (ili minimalnog zahvatanja radi dodavanja količine). Na primer, određena fabrika, otpadnu vodu sama prečišćava do tog nivoa da može ponovo da je koristi kao „ulaznu sirovinu“.

Kod svakog prečišćavanja vode javlja se vlažni otpadni mulj (koncentrat zagađivača koji su iz vode uklonjeni) koji mora da se zbrine na adekvatan način, zavisno od sastava.



Uputstvo za izvođenje 1. oglada

Potreban materijal:

- ◆ Voda
- ◆ Pesak (2 šake)
- ◆ Šljunak (2 šake)
- ◆ Stara kašika ili deblji kraći štap za mešanje
- ◆ Obična staklena tegla
- ◆ Dve veće posude od providne plastike ili stakla (treba da budu pravougaonog oblika sa ravnim dnom)

Sipati u jednu teglu 2 dl vode i to koristiti za poređenje mutnoće vode (kontrolna tegla).

Sipati u jednu veću posudu vodu do 2/3 visine posude, dodati šljunak i dobro promešati. Sipati u drugu veću posudu vodu do 2/3 visine posude, dodati pesak i dobro promešati. Trebalo bi ih istovremeno promešati i meriti 5 minuta vodeći računa da niko ne dira posude. Uporediti mutnoću vode iz kontrolne tegle i obe posude. Dok se čeka predviđeno vreme razgovarati sa decom o tome kako se voda zaprljala i zamutila i šta misle da će se desiti ako ostavimo tu prljavu vodu neko vreme. Kada vreme istekne, deo „prljavštine“ će se staložiti na dnu obe posude, ali će voda u njima i dalje biti mutnija od čiste vode. Uporediti sa kontrolnom teglom. Odmeriti još 5 minuta i ponovo uporediti.

Razgovarati o tome kako je šljunak brzo stigao do dna, a sitan pesak je putovao znatno duže do dna naše posude, ali ako mu damo više vremena i on će se staložiti.

Ovaj ogled prikazuje proces taloženja što je prvi korak u prečišćavanju vode. Brzina i efekat taloženja zavise od veličine čestica, veličine taložnika i vremena zadržavanja vode u njemu.

Posude se mogu ostaviti i nekoliko sati ili do sutradan, kako bi se uporedila mutnoća vode sa kontrolnom teglom i posle dužeg vremena taloženja.

Uputstvo za izvođenje 2. oglada

Potreban materijal:

- ◆ Voda
- ◆ Pesak (1 šaka)
- ◆ Šljunak (1 šaka)
- ◆ Za mešanje stara kašika ili deblji kraći štap
- ◆ 3 obične staklene tegle
- ◆ Levak
- ◆ Cediljka za čaj
- ◆ Filter papir
- ◆ Jedna veća posuda od providne plastike
- ◆ Lupa

Sipati u jednu teglu 2 dl vode i to koristiti za poređenje mutnoće vode (kontrolna tegla).

Sipati u veću posudu vodu do 2/3 visine posude, dodati šljunak i pesak i dobro promešati. Uporediti mutnoću sa kontrolnom teglom.

Deo vode iz veće posude sipati kroz cediljku za čaj u jednu teglu do 2/3 njene visine.

U drugu teglu sipati vodu iz velike posude, ali kroz filter papir koji smo stavili u levak.

Uporediti mutnoću sva tri uzorka sa kontrolnom teglom.

Izvaditi filter papir i posmatrati pod lupom čestice peska koje su se zadržale na njemu.

Ovaj ogled prikazuje proces filtriranja, koji u prečišćavanju vode dolazi posle taloženja i služi za odvajanje čvrstih sastojaka iz tečne smeše. Postoje razne vrste filtera, a učinak filtriranja zavisi od karakteristika filtera što smo upotrebom cediljke i filter papira i pokazali.



Uputstvo za izvođenje 3. ogleđa

Potreban materijal:

- ◆ Plića posuda (duboki tanjir, manja činija ili sl.)
- ◆ 5 dl vode obojene plavom prehrambenom bojom
- ◆ Nekoliko kašika jestivog ulja (pomešanog sa kašičicom kaka)đ
- ◆ Kašičica za čaj
- ◆ Nekoliko komadića vate
- ◆ Nekoliko pamučnih krpica
- ◆ Jedno ptićije pero
- ◆ Deterđžent za pranje sudova (2-3 kapi)

Sipati vodu u posudu, dodati ulje. Ako postoje uslovi može se napraviti simulacija izlivanja nafte sa broda. U posudu prvo postaviti kamenčiće i plastične morske životinje, pa sipati obojenu vodu, a ulje se može sipati u mali brodić koji se pusti da pluta, pa ga neko od dece učesnika, na dati znak prevrne i tada se „nafta“ prospe po vodi.

Razgovarati o tome kako izgleda more ili reka kada se po njima prospe nafta ili neki drugi proizvod od nafte. Koliko štete to nanosi biljkama i životinjama koje se u tu naftu umažu, jer nisu mogle niti umele da je izbegnu. Umočiti pero u mrlju, pa razgovarati o tome šta se dešava sa perom. Pitanje za malo starije drugare može biti i koliku štetu prosuta nafta nanosi time što pravi senku i sprečava prolazak sunčevih zraka u vodu ili da li je šteta veća ako je mrlja bliže obali ili je na pućini.

Postavite deci pitanje kako bi oni rešili ovakav ekološki akcident. Da li more može da se očisti od nafte? Koji bi od ponuđenih alata izabrali i zašto baš to – kašiku, vatu ili krpicu?

Neka probaju da sakupe kašičicom. Zatim neka pokušaju da upiju komadićima vate i pamučnim krpicama.

Ćini se da svaki pokušaj dovodi do još većeg širenja mrlje i potrebno je mnogo vate ili pamuka da se pokupi mala kolićina nafte.

Posle nekog vremena i dovoljno pokušaja, na sredinu „naftne mrlje“ u posudi kapnite kap ili dve deterđženta za sudove i posmatrajte reakciju dece kada ulje krene da „beži“.

Uklanjanje naftnih mrlja radi po sličnom principu, hemikalija koja se dodaje razbija je na manje kapi, ali ne može potpuno da je ukloni iz vode, tako da je zagađenje samo ublaženo, a ne i rešeno. Problem je i što te hemikalije koje se dodaju zagađuju vodu, tako da je veliko pitanje opravdanost njihove upotrebe.

Druga mogućnost su „upijaći“ nafte ili sorbenti, koji je poput sunđerā upijaju sa površine vode. I njihova mana je što u svom sastavu imaju hemikalije koje su zagađivaći, ali naućnici rade na novim vrstama tih „upijaća“ koji su od prirodnih materijala i koji će omogućiti da se nafta ukloni na bezbedan naćin i nakon toga ćak iskoristi što sada nije slućaj.





„ZAŠTITIMO VODU“ AKTIVNOST BR. 10

CILJEVI

Cilj ove aktivnosti je da probudi želju za akcijom, na taj način što će predstaviti uticaj pojedinca kao presudni faktor da se situacija promeni.

ZA EDUKATORA

Kao što kapi vode ispune čašu, tako pojedinačni postupci svakoga od nas menjaju našu životnu sredinu i ako su oni loši promena će biti loša.

Ovde će biti prikazano koji su to „dobri“ postupci koji mogu dovesti do toga da se naša čaša dobrog uticaja prelije i razlije svuda po okolini. Ako potpuno ostanemo u metaforičnom izražavanju, voda koja se razlije će dalje sama naći svoj put i kružiće u prirodi. Ako ne koristimo metaforu reći ćemo da će veliki broj pojedinačnih dobrih uticaja i promenjenih navika, stvoriti kritičnu masu čiji će uticaj biti da se društvo u celini menja, prvo lokalno, a zatim će širenjem i mešanjem uticaja doći do globalnih promena.

Kao i u delu o vazduhu, i sada je predlog pronalaženje raznih filmova, klipova, crtaća, knjiga i slikovnica sa ovom tematikom. Oni mogu poslužiti i edukatorima za sopstveno sticanje znanja i inspiraciju, ali se mogu pronaći i sadržaji, namenjeni uzrastu dece sa kojom se radi, koji će im se direktno prikazivati.

Lista „Šta možemo da uradimo“ odnosi se na navike koje možemo usvojiti ili promeniti kako bismo dali svoj doprinos zaštiti životne sredine, sa akcentom na vodi koja je tema ovog priručnika.

ŠTA MOŽEMO DA URADIMO

- ◆ Možemo da štedimo vodu i ozbiljno shvatimo upozorenja naučnika da je uskoro nećemo imati u izobilju.
- ◆ U vode u prirodi, na kojima se bavimo sportom, rekreacijom, saobraćajem, ribolovom itd. ne bacamo i ne prosipamo ništa što je nama u tom trenutku „višak“. Isto važi i za priobalja.

- ◆ Ne bacati u kuhinjske i toaletne odvode otpad, posebno ne vlažne maramice.
- ◆ Ne bacati opuške od cigareta, niti bilo kakav drugi otpad na ulicu, jer putem kišne kanalizacije to sve završi u našim rekama.
- ◆ Možemo da razvrstavamo otpad i recikliramo, a posebno pazimo na baterije, lekove i ulja jer oni na deponijama koje nisu pravljene po najsavremenijim standardima prodiru u podzemne vode i tako dolaze do vodotoka iz kojih se zahvata voda za vodosnabdevanje.
- ◆ Možemo da recikliramo papir jer 1 tona recikliranog papira štedi oko 7.000 litara vode.
- ◆ Ne secimo šume, već ih sadimo – šume sprečavaju eroziju zemljišta, zadržavaju određenu količinu vode i usporavaju spiranje vode učestvujući u ciklusu kruženja vode i čuvajući nas od poplava.
- ◆ Možemo baštu i cveće da zalivamo kišnicom, leti predveče da voda ne ispari pre nego što je biljke upiju, a zimi u jutarnjim časovima jer bi tokom noći mogla da smrzne.
- ◆ Dok sapunjamo ruke, telo ili kosu, četkamo zube, brijemo se, ribamo šerpu i sl. potrebno je da zavrtnemo slavinu, a umesto punjenja kade možemo da biramo tuširanje.
- ◆ Možemo da popravljamo ili prijavljujemo kvarove, kada primetimo bilo kakva curenja na vodovodnim instalacijama ili slavinama.
- ◆ Pokušajmo da štedimo vodu pomoću starog trika - ubacite neki pogodan predmet u vodokotlić, pazeći da se ne poremeti mehanizam; to može biti dobro zatvorena plastična flašica napunjena kamenčićima ili nešto slično.
- ◆ Automobil možemo prati pomoću kofe i sunđera, a ne mlazom vode.



ŠTA JOŠ MOŽEMO DA URADIMO

- ◆ Trudimo se da koristimo što manje hemikalija za održavanje lične higijene i higijene prostora, a uz to biramo i biorazgradive preparate ili, još bolje, pravimo domaće (internet je prepun uputstava, a možda je neko sačuvao i bakin recept).
- ◆ Posebno treba da obratimo pažnju prilikom izbora kreme za sunčanje, da čitamo etikete i biramo one kreme koje su bezbedne i korisne za našu kožu, a neškodljive akvatičnom ekosistemu u kom se kupamo.
- ◆ Mašine za pranje posuđa i veša uključujemo kada su pune, a kada kupujemo nove biramo modele sa kontrolisanom potrošnjom vode.
- ◆ Sadimo biljke jer one utiču na kruženje vode u prirodi.
- ◆ Ako se bavimo poljoprivredom, možemo pronaći alternativne načine da se oslobodimo neželjenih gostiju u bašti ili obogatimo zemljište. Za slučaj da je korišćenje hemijskih sredstava neophodno, strogo se pridržavati propisane doze, naročito ako se u blizini nalazi i bunar iz koga se neko domaćinstvo snabdeva vodom.
- ◆ Naučimo decu da mnoge stvari, poput četkica za likovno, mogu da se peru u posudi punoj vode i samo na kraju kratko isperu tekućom vodom.
- ◆ Podržimo kompanije koje više brinu o zaštiti voda tako što ćemo se radije odlučiti za njihov proizvod ili uslugu nego za proizvod ili uslugu kompanije koja u svoje poslovanje ne uključuje principe i ciljeve održivog razvoja.
- ◆ Možemo uticati na ljude oko sebe tako što ćemo biti uzor i deliti savete za štednju vode.
- ◆ Možemo prenositi svoje znanje putem organizacije događaja, pravljenja plakata, novina, bloga za roditelje i školsku decu.

PRAZNICI POSVEĆENI VODI

Postoji više dana u godini koji se obeležavaju u celom svetu ili samo u Srbiji, a koji su posredno ili neposredno posvećeni vodi. Svi oni se mogu

obeležiti prigodnim tematskim aktivnostima i na taj način uključiti u obrazovni proces.

Najvažniji od njih je svakako Svetski dan voda koji se obeležava svake godine 22. marta.

Svetski dan voda počeo je da se obeležava 22.03.1993. godine. Generalna skupština UN je rezolucijom iz decembra 1992. godine odlučila da na taj način počne da se usmerava pažnja na značaj voda i založila se za održivo upravljanje vodnim resursima. Svake godine Ujedinjene nacije postavljaju određenu temu za Dan voda, koja odgovara nekom trenutnom ili budućem izazovu sa kojim se suočavamo u vezi sa očuvanjem voda. Izazovi uključuju pomanjkanje vode, zagađenje voda, neadekvatno snabdevanje vodom i nedostatak higijene za milijarde ljudi u manje razvijenim zemljama i sl. Države su pozvane da posvete dan konkretnim aktivnostima, u skladu sa svojim nacionalnim kontekstom.

2022. godine Svetski dan voda bio je obeležen uz slogan "Podzemne vode – učiniti nevidljivo vidljivim" koji je imao za cilj podizanje svesti o značaju podzemnih voda.

U cilju ubrzavanja napora ka ispunjavanju izazova vezanih za vodu, Generalna skupština Ujedinjenih nacija je proglasila razdoblje od 2018. do 2028. godine kao Međunarodnu dekadu za delovanje "Voda za održivi razvoj". Dekada vode je započela na Svetski dan voda, 22. marta 2018. godine, a završiće se na Svetski dan voda, 22. marta 2028. godine.

Ciljevi Dekade fokusiraju se na održivi razvoj i upravljanje vodnim resursima za postizanje socijalnih, ekonomskih i ekoloških ciljeva. Dekada takođe naglašava važnost promovisanja efikasne upotrebe vode na svim nivoima, uzimajući u obzir vodu, hranu, energiju, okolinu i naglašava važnost učešća svih relevantnih aktera, uključujući decu i mlade.

U okviru Dekade vode, poseban značaj se daje i 19. novembru, Svetskom danu toaleta, koji treba da podstakne na delovanje sa ciljem suzbijanja globalne sanitarne krize.



OSTALI EKO DATUMI U VEZI SA VODOM

- ◆ Svetski dan snega - treća nedelja u januaru
- ◆ 2. februar - Svetski dan močvarnih područja
- ◆ 27. februar - Svetski dan polarnih medveda
- ◆ 11. mart - Svetski dan vodovoda
- ◆ 14. mart - Međunarodni dan akcije za reke
- ◆ 23. mart - Svetski dan meteorologije
- ◆ 3. april - Svetski dan vodenih životinja
- ◆ 7. april - Svetski dan zdravlja
- ◆ 11. april - Dan zaštite prirode Srbije
- ◆ 22. april - Dan planete Zemlje
- ◆ 27. april - Dan spašavanja morskih sisara
- ◆ 22. maj - Međunarodni dan biodiverziteta
- ◆ 1. jun - Dan reke Save
- ◆ 1. jun - Dan koralnih grebena
- ◆ 5. jun - Svetski dan zaštite životne sredine
- ◆ 5. jun - Dan nacionalnog parka Đerdap
- ◆ 5. jun - Međunarodni dan borbe protiv ilegalnog ribolova
- ◆ 8. jun - Svetski dan okeana
- ◆ 17. jun - Svetski dan protiv isušivanja i dezertifikacije
- ◆ 21. jun - Svetski dan hidrografije
- ◆ 29. jun - Međunarodni dan Dunava
- ◆ 14. jul - Dan „Evropskog Amazona“ (petodržavni rezervat biosfere duž Mure, Drave i Dunava)
- ◆ 26. jul - Svetski dan mangrova
- ◆ 28. jul - Svetski dan zaštite prirode
- ◆ 29. jul - Dan kiše
- ◆ Dan Bajkalskog jezera - četvrta nedelja u avgustu
- ◆ 1. septembar - Svetski dan plaža
- ◆ 5. septembar - Dan Amazona
- ◆ Dan čišćenja obale - treća subota u septembru

- ◆ 18. septembar - Svetski dan monitoringa vode
- ◆ 25. septembar - Mediteranski dan obale
- ◆ Svetski dan reka - poslednja nedelja u septembru
- ◆ 29. septembar - Svetski dan pomorstva; Tema 2022: Nove tehnologije za ekološki transport
- ◆ 24. oktobar - Dan borbe protiv klimatskih promena
- ◆ Dan održivog razvoja - četvrta sreda u oktobru
- ◆ 31. oktobar - Međunarodni dan Crnog mora
- ◆ 5. novembar - Dan svesti o cunamiju
- ◆ 19. novembar - Svetski dan toaleta
- ◆ 28. novembar - Dan Mediterana



„VODENA KNJIŽEVNOST“

AKTIVNOST BR. 11



CILJEVI

Cilj ove aktivnosti je da se tema vode obradi i kroz književnost za decu. Voda je, u svim svojim pojavnim oblicima, oduvek bila veliko nadahnuće za umetnike, a posebno je inspirisala domaće pisce za decu, tako da je izdvajanje dela koja će se ovde naći bilo zaista zahtevan posao.

JEDNA KIŠNA KAP

Jedna kišna kap je pala
po sred morskog ogledala,
to je čula i ajkula
pa upita jednog kita:
“Života ti šta učini
ta kapljica na pučini?”

Kit zavesu diže kućnu
i pametno glavom mućnu,
pa joj reče:
“Bućnu”.

Ljubivoje Ršumović

PADAJ KIŠO

Padaj kišo, blago meni,
da livada ozeleni!
Reče jedna zdrava krava.

Padaj kišo, blago meni,
da se cveće zašareni!
Reče jedna smela pčela.

Padaj kišo, blago meni,
da se moja bara peni!
Reče jedna slaba žaba.

Padaj kišo, blago meni,
da porastem do jeseni,
da me tata mladog ženi!
Reče jedan silan Milan.

Ljubivoje Ršumović

PAHUĀJICAMA

Lepršajte
leptirice bele
Dok se deca
sunca ne zažele
Dok vas južni
vetar ne premetne
U pupoljke
i krunice cvetne!

Dobrica Erić

GORSKI POTOCI

Lepo li je što smo mi
mladi gorski potoci.
Nigde ni čas ne stojimo;
omrkujemo, ne noćimo.

Vijugamo tamo-amu,
livadicu potkopamo;
Kamen s brda skotrljamo;
Tu uzmemo, tamo damo.

Postojimo čas u hladu,
otkinemo granu mladu,
otkinemo lešnik s leska,
i od sunca snopić bleska.

Kroz ćutanje šumsko nemo
povazan se mi zovemo,
i grmimo i klićemo;
Zaronimo pa nićemo.

Glavačke se tad bacamo
u podnožje stena samo;
A uz put nas sa svih strana
posmatraju ptice s grana.

Desanka Maksimović



NE UBIJAJTE REKE

Ne ubijajte reke tako vam Peruna,
tako vam boginje Vesne, Svetovida,
ne ubijajte reke, mole slavuji,
ne ubijajte mole vas kosovi i žune,
ne ubijajte to lepote čudo,
maticu koja kao vreme huji,
ne ubijajte reke uludo.

Ne ubijajte,
moli se pod bukvom vrutak,
moli se u viru drveni belutak,
mole se mahovine zelena runa.
U reci se kupa boginjica Vesna,
njome plove splavovi Svetovida,
ona se preлива kao perje žuna.

Reke su ljubimice sedoga Peruna,
ne ubijajte njihov šum i žubor,
ne ubijajte, tako vam pesnika,
reka je nebesnica,
ne ubijajte je, tako vam zvezda i ptica.

Desanka Maksimović

OBLAK

Oblak šalje kišicu,
da zalije bašticu,
napoji krompire,
što iz zemlje vire,
pa da ih u nedelju
pečemo u pepelu.

Oblak šalje kišicu,
da poraste šumica,
da je brsti kozica,
pa da mleka da,
puna litra dva.

Oblak šalje kišicu,
da napoji zemljicu,
da kukuruz rodi,
da dečici godi,
da bude kačamaka
i mleka i kajmaka.

Desanka Maksimović

KIŠA

Teško je naslikati kišu
i pogoditi koje je boje:
možda je siva kao u miša,
možda je zelena kao zova,
možda je bela kao mleko,
možda je šarena kao duga iznad vrta...

Zato je dete neko
od neba do zemlje i krovova
povuklo nekoliko raznobojnih crta.

Desanka Maksimović

KIŠA NA LIVADI

Umijte, umijte dobro oči,
govori livada deci-cveću,
dok kiša ovako iz neba toči
i pere krovove, krune drveću.

Umijte, umijte dobro lice
dok pljusak ovako iz neba lije,
umijte rumene trepavice,
da budu jošte rumenije.

Umijte se, perunike,
dok kiša plaha još ne susta;
ivanjska travo, raspleći kike,
kosa je u tebe duga i gusta.

Ima danas kišice mlade,
da se okupa sto livada,
rasplećite se, bele rade,
dokle ovako snažno pada.

Perite rupce šarene, žute,
govori livada kćerima redom.
Perite bele rukave, skute,
po celom polju, nedogledom.

Ima danas na nebu vode,
da se okupa sto pašnjaka.
Umivajte se! Da, žive zgrade:
kiša je tako bujna i mlaka!

Desanka Maksimović



MALI PRINC

„Da ja imam na raspolaganju pedeset i tri minuta - pomisli Mali Princ - zaputio bih se sasvim lagano ka nekom izvoru...“

St. Egziperi

KIŠA

Travka cvetu pismo piše:
Suva zemlja, nema kiše
Ne mogu da trpim više.

Čuo oblak, pa mu žao
Skoro da bi zaplakao

Gleda biljke tužne, svele
I cvetove nevesele.

Pusti suzu, dve i više
Blago nama: evo kiše

Cveće peva, peva trava
Sva livada mirisava.

Vidosava Stojšin Neda

POLEDICA

Niz uličnu nizbrdicu
napravismo poledicu.

Naišla je jedna mama,
klizala se malo s nama.

Za njom stiže brkat tata
i, eno ga, već red hvata.

Ded je nešto progundao,
poledicu obišao.

Jedino je Mira pala,
klizati se nije znala.
Ali nije zaplakala.

Momčilo Tešić

MALA SNEŽNA PRIČA

Sneg veje. Krupne pahuljice se lagano spuštaju, pokrivajući tragove sanki, skija, klizaljki.

Noć je. Nigde nikog.

Samo sneško Sneško, koga su deca napravila toga dana, stoji i broji pahuljice: „Milion...., dva miliona...., tri miliona....“

Dosadno mu je. Uživao je kad su oko njega bila deca, zarumenela od hladnoće.

Sad je sam. Šta da radi? Neće celu noć brojati pahuljice! Mogao bi da se sanki, ali nema sanke. I ko je čuo da se sneško sanki?! A možda bi mogao i bez sanki da se spustu niz ulicu?

I pođe.

Prvo lagano, gotovo bojažljivo, a onda sve brže, jer je ulica bila strmija.

Malo se uplašio. A šta ako naleti na nekog, od njega bi ostala velika grudva snega.

Ne, ne. To nikako ne sme da se dogodi.

A onda podiže pogled i ugleda....To nije moguće! Neko, koga je sneško mogao da sanja.

Sneška, devojčica od snega pruži mu ruku.

„Čast mi je“, zbunjeno reče Sneško, prihvatajući pruženu ruku.

„Mogli bismo da prošetamo - noć je divna.“

„Da, baš bih volela“, reče Sneška.

Oni pođoše, a pahuljice se zasmajaše i nastaviše svoj lagani silazak na zemlju.

Vidosava Stojšin Neda



KIŠICA

Bila jedna mala kišica. Velike kiše su je gledale sažaljivo ili podsmešljivo, kako koja.

Kad bi naišao pljusak, viknuo bi: „Hajde, mala, sklanjaj se s puta! Popij mleko i u krevet!”

Ona se skloni.

Naiđe li lagana kiša sa krupnim kapima, opet njoj, kišici, kaže: „Samo smetaš, beži, imam danas puno posla.” Tako danas, tako sutra.

Jednog dana, mala kišica ostade u krevetu. Majka se zabrinu. „Šta je s tobom? Što ne ustaješ? Da nisi bolesna?”

„Nisam”, reče mala kišica, „samo sam tužna”.

„E, to još nisam čula! A zašto?”

Mala kiša zaplaka: „Svi me guraju, svima smetam, podsmevaju mi se. Kad se ja pojavim, niko me ne primećuje, ljudi ne otvaraju kišobrane. Kažu: „Ma nije to neka kiša, to je sitna kišica! I tako, ja nisam važna, nikom nisam potrebna, niko me ne voli.”

Majka je poljubi. „Ne plači! Ustani i spusti se nad grad, ali slušaj sve šta govore, a ne samo loše stvari!

Kišica ustade iz kreveta, brzo se obuče i poče rominjati. Lišće se osveži, cveće zamirisa, a deca koja su išla u školu počеше skakutati i pevati: „Padaj, padaj kišice!”

Mala kišica ih pomilova po kosi, a sunce izviri iza oblaka i prošaputa: „Vidi malu kišicu, obradovala dečicu, jer je blaga.” Kišici bi drago.

Nasmeši se i ode iza polja, šume i reke. Zazeleni trava u polju, lišće na drveću u šumi zatreperi a rečni talasići zapevaše. Osluškuje kišica pesmu reke i shvati da se sve oko nje raduje. Mama je bila u pravu.

Vidosava Stojšin Neda

ZIMSKO CVETANJE

Kad padaju pahuljice,
procvetaju kabanice,
dečje kape, kišobrani,
šljive, jele, i jablani,
i brkovi
i repovi...
Od tog cveća nema roda,
samo – voda, voda, voda...

Momčilo Tešić

POSLE MALE KIŠE

Posle male kiše
pšenica uzdiše:
„Da je beše više!”

Zapevala zeba:
„Palo nam je kiše
baš koliko treba!”

A mrav drugu piše:
„Kod nas, druže, kiše
palo je previše!...”

Momčilo Tešić

MORE KRADE BOJE

More krade plavu boju neba,
I zelenu boju borova,
I sivu boju stena,
I zlatnu boju sunca.
A onda se hvali široko pred svima
Koliko boja u talasima ima.

Grigor Vitez



Narodna književnost

KIŠA

Kad se oblak
nebom stušti,
kiša pljušti,
samo pljušti.

Iznad sela,
iznad grada,
kiša pada,
samo pada.

Preko breza,
preko lipa,
kiša sipa,
samo sipa.

Bila trava,
bila trska,
kiša prska,
samo prska.

I na rode,
i na čaplje,
kiša kaplje,
samo kaplje.

I na snaje,
i na prije,
kiša lije,
samo lije.

Bile trešnje
il' orasi,
kiša kvasi,
samo kvasi.

Dragomir Đorđević

POSLOVICE

Tiha voda breg roni.
Voda sve opere osim prljavog obraza.
Vatra i voda su dobre sluge, ali zli gospodari.

KAŽE SE:

Čuvaj ga kao malo vode na dlanu.
Ume suv iz vode da izađe.
Nije šećer pao u vodu.
Ćuti kao da drži vodu u ustima.
Raste kao iz vode.

PITALICE

Šta putuje bez nogu? (*Voda*)
Kada je voda tvrda? (*Kad se smrzne*)

ZAGONETKE

Iz visine gusto pada,
nikad padom ne nastrada,
a kad toplo Sunce grane,
rastopi se i nestane. (*Sneg*)

Puno ga je polje, a ne mogu njim ni kotaricu
napuniti? (*Magla*)
Bijele pčele na zemlju sele? (*Pahuljice*)

Drveće je belo,
al' sneg pao nije,
šta je to na njemu
što mu grane krije? (*Inje*)

Pokrio sam potok
i baru i reku.
Brat po meni vozi
svoju malu seku. (*Led*)

Kroz nju prođeš – pokvasiš se,
ali se udaviti ne možeš. (*Kiša*)

Rodio se u planini,
odrastao u dolini,
kud god ide, kud god hodi,
razgovore žive vodi. (*Potok*)



„VODENA MUZIKA“ AKTIVNOST BR. 12

CILJEVI

Cilj ove aktivnosti je da slušanjem muzike koja je posredno ili neposredno vezana za vodu slušaoci dobiju dodatnu inspiraciju i ideje, bilo u toku samog rada sa decom ili dok pripremaju aktivnosti. A može se i jednostavno, uživati u muzici.

Različiti pravci i vrste muzike pružaju i različite mogućnosti. Osim navedenih kompozicija, mogu se pronaći i snimljeni zvuci prirode.

- ♪ Etude Op. 25 No. 12 „Ocean“ – F. Chopin
- ♪ „Water Music“ – G. F. Haendel
- ♪ „La Mer“ – Claude Debussy
- ♪ „Des Pas Sur La Neige“ – Claude Debussy
- ♪ „Brouillards“ – Claude Debussy
- ♪ „Vltava“ – Bedrich Smetana
- ♪ „Na lepom plavom Dunavu“ – Johan Strauss II
- ♪ Swan Lake - Dance of the Swans – Tchaikovsky
- ♪
- ♪ Voices of Spring – Johan Strauss II
- ♪ „Jeux d’eau“ – Maurice Ravel
- ♪
- ♪ Celtic Water Music – Water Sprites
- ♪ River Flows In You (Yiruma’s Piano)
- ♪ Kiss the Rain – Yiruma
- ♪ Spring Rain – Yiruma
- ♪ The Flow of Water – Denny Schneidmesser
- ♪ Entre dos aguas – Paco de Lucia
- ♪
- ♪ „Agua de Beber“ – Astrud Gilberto
- ♪ „Agua“ – Jarabe de Palo
- ♪ „Bajo El Agua“ – Manuel Medrano
- ♪ „Canción al Agua“ – Sergio Mullo
- ♪ „Tú y yo somos agua“ – Canciones de Nadie
- ♪ „River“ – Eminem ft. Ed Sheeran
- ♪ „November rain“ – Guns ‘n’ roses
- ♪ „The River“ – Bruce Springsteen
- ♪ „Rain Over Me“ – Pitbull ft. Marc Anthony
- ♪ „Rain“ – Madonna
- ♪ „Deep Blue“ – Oceans
- ♪ „She’s a river“ – Simple Minds

- ♪ „Reka“ – YU grupa
- ♪ „Kap po kap“ – Divlje jagode
- ♪ „Nojeva barka“ – Riblja čorba
- ♪ „Kap po kap“ – Bajaga i instruktori
- ♪ „Dunav“ – YU grupa
- ♪ „Sava tiho teče“ – Plavi orkestar
- ♪ „Letnje kiše“ – Dejan Cukić
- ♪ „Mornar“ – YU grupa
- ♪ „Okeani“ – J. Tomašević
- ♪ „Vejte snegovi“ – Zana
- ♪ „Napolju“ – Riblja čorba
- ♪ „Beži kišo s prozora“ – Crvena jabuka
- ♪
- ♪ „Na kiši“ – D. Laković
- ♪ „Spasite vodu“ – Horislavci
- ♪ „Još malo o kiši“ – Kolibri
- ♪ „Teku teku kapi tečne“ – Branko Kockica
- ♪ „Čiste ruke“ – Branko Kockica
- ♪ „Volim kišu“ – dečije pesme
- ♪ „Sad je kraj“ – pesma iz animiranog filma „Zaleđeno kraljevstvo“
- ♪ Canción para cuidar el agua – Canciones infantiles
- ♪ „Prvi sneg“ – D. Laković
- ♪ „Tu se ribe kupaju“ – Hor Vrapčići
- ♪ „Kiša pada“ – Srpska narodna pesma

„VODENA MATEMATIKA“

AKTIVNOST BR. 13



CILJEVI

Cilj ove aktivnosti je da se razgovor o vodi nastavi u okviru drugih tema. Sada je u pitanju matematika. Povezivanje raznovrsnih tema u mlađem uzrastu vodi ka funkcionalnom učenju i praktičnoj primeni znanja, tako da je ovakav pristup sve prisutniji u obrazovanju. U ovoj aktivnosti ideje za rad su podeljene po uzrastu dece, ali se mogu i prilagođavati prema potrebama.

3-4 GODINE (MLAĐA I SREDNJA GRUPA)

- ◆ Brojanje kišnih kapi – na primer: nacrtani ili od kolaža napravljeni oblaci i ispod svakog različit broj kapi kiše, a u oblak treba zalepiti broj koji odgovara broju kapi.
- ◆ Dodeljivanje kapi oblaku sa zadatim brojem, ovo je suprotna radnja od prethodne, ali sa istim ciljem.
- ◆ Jednostavniji oblik igre „Tražilica“ (eng. „I spy“) sa životinjama koje žive u vodi. Važno je naglasiti da težina igre može da se koriguje brojem sličica na radnom listiću i njihovom veličinom, tako da je ova igra pogodna za svaki uzrast. Primer je dat na ilustraciji, a mogućnosti su brojne. Može se samo tražiti zadata slika među mnoštvom, mogu se brojati i sa napisanim brojem povezivati iste slike, mogu se zaokruživati i podskupovi po zadatoj karakteristici, a mogu se i bojiti po zadatku određene slike određenom bojom – sve zavisi od uzrasta, sposobnosti i interesovanja dece.
- ◆ Vađenje plastičnih PET zatvarača iz latora u kome plutaju po vodi pomoću kuhinjskih hvataljki ili kineskih štapića (za stariju decu) i njihovo slaganje po veličini.

- ◆ Razdvajanje životinja na one koje žive u vodi i one koje ne žive u vodi.
- ◆ Bojenje duge raznim tehnikama sa akcentom na raspored boja.
- ◆ Zapremina – presipanje iz posude u posudu uz brojanje koliko malih stane u jednu veliku.



Na slici je dat primer igre „Tražilica“, koji možete pronaći i besplatno preuzeti sa sajta <https://dzp.rs/>. Na sajtu našeg udruženja, takođe, možete pronaći i druge radne listove za decu iz oblasti zaštite životne sredine.



5-6 GODINA (STARIJA I PREDŠKOLSKA GRUPA)

♦ Igra „Pluta-tone“ – igra koja po lepom danu u dvorištu ili na terasi može veoma usrećiti decu, a da pri tome mnogo nauče. Potreban je jedan lavor ili korito napunjeno vodom do $\frac{3}{4}$ dubine, izdvojeni i popisani predmeti za eksperiment (najbolje po jedan za svako dete) i tabela (za svako dete) za upisivanje rezultata eksperimenta i to sa već popisanim predmetima i dve kolone. U jednu upisati pretpostavku, a u drugu rezultat eksperimenta. Da bi se deci igra učinila još interesantnijom, može se napraviti i treća kolona u koju će pre eksperimenta roditelji upisati šta oni pretpostavljaju.

♦ Merenje koliko vode popijemo dnevno – interesantan, ali i jako važan eksperiment i sa aspekta usadivanja zdravih navika. Uzeti jednu flašu od 1,5l po učesniku i kad god se u toku dana popije voda sipati istu količinu pomoću levka u flašu. Svako može svoju flašu da ponese kući i nastavi eksperiment. Na kraju dana videće se koliko je to vode ukupno. Voda se može iskoristiti za zalivanje cveća.

♦ Gustina. Za ovaj eksperiment, idealno bi bilo nabaviti dugačke epruvete i odgovarajući stalak, ali mogu da posluže i što uže staklene čaše. Izabrati tečnost različitih gustina: voda, alkohol, sirup za pravljenje napitka od narandže, med, ulje, glicerina, šampon ili tečni sapun i sipati ih u posude. Uzeti onoliko staklenih klikera koliko je posuda sa tečnošću i istovremeno ubaciti po jedan u svaku posudu pa posmatrati kakve će biti razlike u ponašanju klikera. Voditi računa da svi rekviziti budu čisti (što nije teško jer je staklo u pitanju) da bi se tečnosti mogle iskoristiti posle oglada.

♦ Igra „Tražilica“, opisana u prethodnom odeljku, ali prilagođena ovom uzrastu.

♦ Klasifikacija po više karakteristika - izdvojiti životinje koje žive u vodi, a nisu ribe ili nastaviti zadati niz dat u sličicama, kao na primer:



♦ Mešanje tople i hladne vode i utvrđivanje koliko je koje potrebno da bi se dobila mlaka voda. Paziti na temperaturu vode zbog opasnosti od opekotina!

♦ Slično prethodnom, može se ubaciti kocka leda u posudu sa vodom (vodu obojiti prehrambenom bojom da bi se lakše video led koji pluta), pa utvrditi gde se led brže topi u toploj ili hladnoj vodi ili koliko je leda potrebno da se ohladi voda u čaši, a koliko u činiji ili lavoru.

♦ Simetrija – isecanje pahuljica od papira daje mogućnost da se dobiju isto tako jedinstveni i raznoliki oblici kakve pahuljice u prirodi i budu.

♦ Zapremina: koristiti različite medicinske špriceve (2ml, 5ml, 10ml, 20ml), pa utvrditi koliko špriceva od 2ml napuni plastični PET zatvarač od flaše, a koliko zatvarač od balona za vodu, da li ćemo čašu pre napuniti špicom od 20ml ili od 5ml i sl. Napomena: zapremina špriceva je ovde data radi lakšeg objašnjenja, a za decu je bitan broj špriceva određene veličine (mogu biti nazvani veliki, srednji i mali ili po bojama).

♦ Presipanje iste količine vode (zapremina se izmeri samo na početku) u posude različitog oblika da bi se dokazalo da naš utisak o zapremini zavisi od oblika posude, a ne od stvarne zapremine tečnosti.



7-8 GODINA (1. I 2. RAZRED)

◆ Merenje mernim instrumentima. Veoma važna lekcija za svakodnevni život je naučiti pravilno korišćenje mernih instrumenata. Deca se u toku prvog i drugog razreda prvi put sreću sa merenjem dužine, a to se može proširiti i na merenje zapremine i temperature. Sakupiti više mernih instrumenata za merenje zapremine – kuhinjskih ili laboratorijskih i demonstrirati njihovo korišćenje.

◆ U učionici se može okačiti na zid termometar sa koga će se u svakom trenutku moći očitati temperatura vazduha u učionici. Podaci dobijeni tim putem mogu se koristiti u daljem radu sa podacima da bi se poredili sa spoljašnjom temperaturom vazduha iz zvaničnih merenja.

◆ Rad sa podacima. Praćenje meteoroloških podataka i pravljenje tabelarnog prikaza. Zatim organizovati diskusiju gde će se rezultati komentarisati, porediti i izvlačiti zaključci.

◆ Upoređivanje zapremina bez merenja može biti veoma zabavno i korisno za učenje. Koja će se posuda prva napuniti ili gde ima više vode (utvrditi presipanjem)? Koliko kapi staje na novčić?

◆ Igra „Tražilica“, opisana u odeljku za mlađi predškolski uzrast, može se prilagoditi ovom uzrastu težinom (veličina sličica i broj različitih pojmova) i zahtevima, a i teme mogu da se biraju iz šireg spektra povezanog sa vodom kao glavnom temom.

◆ Početno deljenje. Raspoređivanje iseckanih kišnih kapi po nacrtanim oblacima, kao uvod u pojam deljenja.

◆ Tekstualni zadaci sa vodenom tematikom. Ova ideja podrazumeva da se u standardne tekstualne zadatke za ovaj uzrast ubace motivi koji se mogu vezati za temu vode bilo da je u pitanju živi svet u vodi (koliko riba je ostalo u jezeru, ako ...) ili preporučeni unos tečnosti (Ana je popila 3 čaše vode...) ili odgovorno korišćenje resursa (Maja se tušira i potroši 37l vode, a Sava koji puni kadu potroši 100l. Koliko je Maja vode uštedela?).



9-10 GODINA (3. I 4. RAZRED)

◆ Rad sa podacima. Viši nivo rada sa podacima u odnosu na onaj opisan u prethodnom odeljku mogao bi da bude crtanje jednostavnog grafika na osnovu podataka iz tabele i diskusija na osnovu nacrtanog grafika.

◆ Merenje mernim instrumentima. Što više susreta sa mernim instrumentima doprineće većem umeću i sigurnosti u korišćenju, zato se u okviru nastavne jedinice Mere i merenje mogu uključiti i eksperimentalna merenja na osnovu kojih se u svesci mogu pretvarati jedinice.

◆ Tekstualni zadaci sa vodom. Kako je u prethodnom odeljku opisano, ubacivanjem tema vezanih za vodu u matematičke zadatke skreće se pažnja na vodu kao činioca životne sredine i na času matematike. Za treći i četvrti razred, može u obzir doći izračunavanje potrošnje i uštede vode, cene potrošene vode i uštede u novcu, potrošnja po stanovniku ili porodici.

Potrebni podaci za sastavljanje ovakvih zadataka su:

- 1) prosečna potrošnja po stanovniku 150l
- 2) prosečna cena vode iz vodovoda u Srbiji (može se saznati u lokalnom vodovodu ili pročitati na uplatnici za komunalne usluge)

Ovi podaci služe kao orijentacija o stvarnim vrednostima, a za potrebe uklapanja u zadatak i gradivo odstupanje od stvarne vrednosti neće ugroziti sticanje saznanja o tome koliko vode trošimo i koliko bismo mogli da uštedimo.

◆ Površina i obim. U ovoj oblasti se i inače često koriste zadaci u kojima se izračunava površina i obim bazena.

◆ Zapremina. Mogu se raditi različita poređenja zapremina i eksperimentisanje sa presipanjem da bi se rešavali zadaci poznatiji kao „problemi presipanja“, veoma interesantni logički zadaci koji se mogu naći u takmičarskim zbirkama.

◆ Arhimedov zakon za početnike.

Na svako telo potopljeno u tečnost deluje sila potiska, koja je jednaka težini tečnosti istisnute telom.

Drugim rečima, telo potopljeno u tečnost biva lakše za onoliko koliko iznosi težina istisnute tečnosti.

Sila potiska, takođe, deluje i na sva tela koja se nalaze u vazduhu ili nekom drugom gasu, ali je njena jačina znatno manja zbog male gustine gasova, pa se često zanemaruje. Međutim, ona mora da se uzme u obzir kada se radi o telima velikih zapremina.

Ovaj zakon objašnjava zašto čamci plutaju i vazdušni baloni lete.

Zakon je otkrio i opisao antički matematičar i fizičar Arhimed, koji je dobio zadatak da otkrije da li su zlatari prevarili kralja Hijerona i zamenili deo zlata srebrom. Prema priči, Arhimed je dugo razmišljao, ali bez rezultata, sve dok slučajno nije primetio da kada uđe u punu kadu istisne neku količinu vode i oseti umanjene težine. Shvatio je da su te dve stvari povezane i sav oduševljen bez odeće je istrčao na ulicu vičući: „Eureka! Eureka!“ Od tih dana ova reč je poznata kao usklik oduševljenja zbog pronalaska.

Kako je ovo ozbiljnija tema sa kojom će se deca tek sretati u starijim razredima može se samo ukazati na tu pojavu i razgovarati o njoj.

KORISNI LINKOVI I PREDLOZI ZA EKOLOŠKE PROJEKTE

AKTIVNOST BR. 14



CILJEVI

Cilj ove aktivnosti je da predstavi neke ideje za dalji rad sa decom iz oblasti vode. Dati su korisni linkovi kao i predlozi projekata koji se mogu sprovesti u vrtiću ili školi u dužem vremenskom periodu ili ciklično ponavljati da bi obuhvatili više generacija dece.

Predlozi projekata

- ◆ Pravljenje malog vodenog ekosistema u akvarijumu ili u dvorištu (ako ima uslova) i praćenje istog.
- ◆ Pravljenje plana zalivanja sobnih biljaka prema potrebama i određivanje deteta koje zaliva u dogovorenom vremenskom periodu.
- ◆ Organizovati prodajnu izložbu dečijih radova (na Svetski dan voda, 22. marta) i sakupljena sredstva uložiti u novi projekat, npr. plovidba rekom ili jezerom u vašem kraju ili ugradnja merača potrošnje vode na slavine uz praćenje uštede.
- ◆ Organizovati sa roditeljima vodene igre bez granica (dobacivanje balonima punim vode, prenošenje vode pomoću kašike, crtanje prskalicom, borba pištoljima na vodu, takmičenje pravljenih brodića).
- ◆ Praćenje vremenske prognoze u određenom periodu uz grafički prikaz pomoću ilustracija i brojeva.
- ◆ Pravljenje mini vodovodne mreže u dvorištu (neophodna je pomoć majstora) sa većim levkom ili naopako okrenutim balonom/flašom na početku, nekoliko krivina i račvanja i česmom na kraju. Ako je majstor vešt i nabavite materijal, može se napraviti i vodenica ispod česme.

- ◆ Ako imate uslova napravite spremište za prihvatanje kišnice koje se može koristiti za zalivanje biljaka u dvorištu.
- ◆ U letnjem periodu napravite pojilice za ptice i insekte.
- ◆ Napraviti slikovne plakate sa savetima za štednju vode.
- ◆ Ako u vašem mestu postoji mogućnost organizovanog obilaska vodovoda, zakažite ga. Nema boljeg načina da deca shvate kako voda dolazi od reke do česme nego da to vide u postrojenju za pripremu vode za piće.

Korisni linkovi

- ◆ <http://www.hidmet.gov.rs/>
- ◆ <http://ekoblog.info/category/svet-okon-nas/voda/>
- ◆ <https://dzp.rs/materijali-arhiva/radni-listovi-arhiva/voda-2/>
- ◆ <https://www.bvk.rs/edukativni-sadržaj/>
- ◆ <https://www.worldwaterday.org/>
- ◆ <http://www.vodnaagencija.org/sr/>
- ◆ <https://kids.britannica.com/kids/article/water/390625>
- ◆ <https://www.ducksters.com/science/water.php>
- ◆ <http://www.weatherwizkids.com/>
- ◆ <https://www.youtube.com/watch?v=rEJ5yuFR3f8>
- ◆ <https://www.youtube.com/watch?v=FshhCvbFedE>
- ◆ <https://www.youtube.com/watch?v=eV-z9KAqn9k>
- ◆ <https://www.youtube.com/watch?v=gvuhAVH-BU8>
- ◆ <https://www.youtube.com/watch?v=7yWXnUuU3y4>
- ◆ <https://www.youtube.com/watch?v=izq9gvCOaYk>
- ◆ <https://www.youtube.com/watch?v=bGWr5jXJfbs>
- ◆ https://www.youtube.com/watch?v=AbjG_P3N9tU
- ◆ <https://gpm.nasa.gov/education/videos/earths-water-cycle>



ZASLUŽILI SMO NAGRADU - NAPRAVIMO JE SAMI

AKTIVNOST BR. 15

CILJEVI

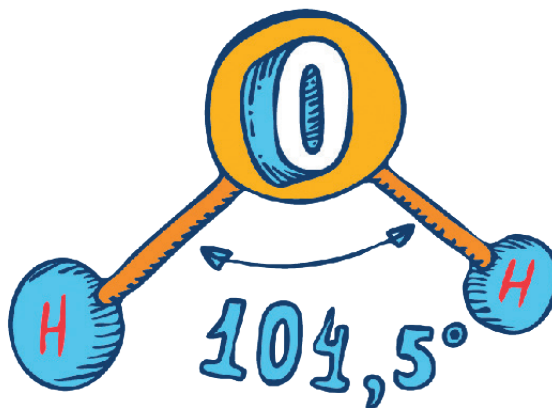
Cilj ove aktivnosti je da deca dobiju nagradu za uloženi trud i posvećenost očuvanju životne sredine, pre svega, vode, koja je glavna tema ovog izdanja.

Osim nagrada (diploma, medalja i sl.) mogu se praviti i razne vrste plakata, panoa, dečijih novina i na taj način uticati i na lokalnu zajednicu (roditelje, posetioce vrtića/škole ili šire, ako se napravi neka izložba). Aktivnost je u potpunosti u režiji edukatora, a ovde su date neke ideje.

- ◆ Deca izvlače iz šešira ime drugog deteta iz grupe kome će praviti medalju ili diplomu za brigu o vodi.
- ◆ Pravljenje Zahvalnica osobama ili ustanovama koje su doprinele da se organizuju neke ekološke aktivnosti u vrtiću/školi.
- ◆ Pravljenje slikovnice o vodi – sve što smo naučili u slici i reči (u skladu sa uzrastom), što kasnije može da se odštampa i bude divna uspomena, ali i prva knjiga čiji će oni biti autori.
- ◆ Pozivanje neke televizijske stanice da napravi prilog o ekološkim aktivnostima u razredu/grupi gde bi deca bila glavni sagovornici reporterima.
- ◆ Pravljenje nakita i ukrasa od školjki i kamenčića sa rečnih ili morskih plaža. Školjke i kamenčići se prethodno mogu ukasiti dekupaž tehnikom.
- ◆ Pravljenje velikog panoa „Morske dubine“, iscrtanog pomoću vodenih rastvora prehrambenih boja (četkama i prstićima), ukrašenog materijalom sa plaže i ribama napravljenim od suvog, flomasterima iscrtanog lišća.
- ◆ Pravljenje „Hvatača vetra“ za učionicu ili sobu od školjki, tanje čvrste grančice i najlona za pecanje.

◆ Pravljenje apstraktnog murala obojenom sapunicom ili pomoću pištolja na vodu napunjenih rastvorom boja. Preporuka je da se ovo radi na terasi ili u dvorištu ustanove.

◆ Pravljenje molekula vode (H_2O) pomoću čačkalica i gumenih bombona. Po učesniku, potrebno je: dve čačkalice, jedna veća bombona koja će predstavljati kiseonik i dve manje bombone koje će predstavljati vodonik. Ugao između dve čačkalice bi trebalo da bude 104° , što je malo manje od trećine kruga.



**ZA VASPITAČE, UČITELJE, EDUKATORE,
ANIMATORE I RODITELJE**

DA UČIMO O VODI KROZ:

EKSPERIMENTE

ZANIMLJIVOSTI

KRATKE RADIONICE

DRUŠTVENO ODGOVORNE PROJEKTE

KNJIŽEVNOST, MUZIKU I MATEMATIKU

DA OBOGATIMO ČASOVE ILI USMERENE AKTIVNOSTI,

DA RAZVIJAMO SEKCIJE ILI TEMATSKE RADIONICE,

DA ISKORISTIMO MAKSIMALNO SVAKI IZLET,

ZIMOVANJE, LETOVANJE ILI NASTAVU U PRIRODI I

DA SVAKO DETE POSTANE

