

DOS naziva **Voda koja život znači**

prati međupredmetne sadržaje prirode i matematike za učenike 5. razreda. Predviđene se aktivnosti mogu ostvariti u predviđenom slijedu, ali funkcioniraju i zasebno. Ukoliko se aktivnosti odvijaju prema predloženom scenariju za njih je potrebno 13 školskih sati.



Ishodi:

OŠ PRI B.5.1. Učenik objašnjava svojstva zraka, vode i tla na temelju istraživanja u neposrednom okolišu.

OŠ PRI B.5.2. Učenik objašnjava međudnose životnih uvjeta i živih bića.

OŠ PRI D.5.1. Učenik tumači uočene pojave, procese i međudnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja.

OŠ PRI D.5.2. Učenik objašnjava cilj i ulogu znanosti te međudnos znanosti i društva

MAT OŠ D.5.2. Odabire i preračunava odgovarajuće mjerne jedinice.

MAT OŠ E.5.1. Barata podacima prikazanim na različite načine.

MAT OŠ A.5.1. Brojevnim izrazom u skupu prirodnih brojeva s nulom modelira problemsku situaciju.

MAT OŠ A.5.3. Povezuje i primjenjuje različite prikaze razlomaka.

MAT OŠ D.5.3. Primjenjuje računanje s novcem.

MAT OŠ A.5.4. Povezuje i primjenjuje ekvivalentne zapise decimalnoga broja.

MAT OŠ A.5.6. Zaokružuje prirodne i decimalne brojeve.

MAT OŠ E.5.1. Barata podacima prikazanim na različite načine.

OŠ PRI D.5.1. Učenik tumači uočene pojave, procese i međudnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja.

OŠ HJ A.5.4. Učenik piše tekstove trodijelne strukture u skladu s temom.

A.2.2.A Razlikuje pravilnu od nepravilne prehrane i razumije važnost pravilne prehrane za zdravlje.

goo A.2.1. Ponaša se u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu.

ikt A.2.1. Učenik prema savjetu odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju za obavljanje zadatka.

ikt A.2.2. Učenik se samostalno koristi njemu poznatim uređajima i programima.

ikt C.2.1. Učenik uz povremenu učiteljevu pomoć ili samostalno provodi jednostavno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.

odr C.2.3. Prepoznaje važnost očuvanje okoliša za opću dobrobit.

odr A.2.1. Razlikuje pozitivne i negativne utjecaje čovjeka na prirodu i okoliš.

odr B.2.1. Objašnjava da djelovanje ima posljedice i rezultate.

ikt A.2.3. Učenik se odgovorno i sigurno koristi programima i uređajima.

goo C.2.1. Sudjeluje u unaprjeđenju života i rada škole.

goo C.2.2. Promiče solidarnost u školi.

goo C.2.3. Promiče kvalitetu života u školi i demokratizaciju škole.

pod A.2.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.

pod C.2.3. Prepoznaje ulogu novca u osobnome i obiteljskome životu.

uku D.2.2. 2. Suradnja s drugima. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.

odr B.2.3. Opisuje kako pojedinac djeluje na zaštitu prirodnih resursa.

AKTIVNOSTI UČITELJA	AKTIVNOSTI UČENIKA
Daje upute za rješavanje kviza	Rješavaju kviz
Zadaje učenicima da pročitaju tekst te metodom dvostrukog dnevnika obrade zadani sadržaj	Učenici čitaju tekst, izdvajaju dio teksta i povezuju ga s vlastitom znatiželjom i iskustvima. U bilježnici povuku okomitu crtu po sredini lista te s lijeve strane napišu dio iz teksta koja im se usjekao u pamćenje (ono što ih je podsjetilo na nešto iz vlastitog iskustva, zbunilo, nešto s čime se ne slažu i sl.), a s desne strane pišu komentar o izabranom dijelu teksta. Svaki učenik samostalno proučava tekst, a zatim učenici u paru raspravljaju o dijelovima teksta koji su ih se najviše dojmili.

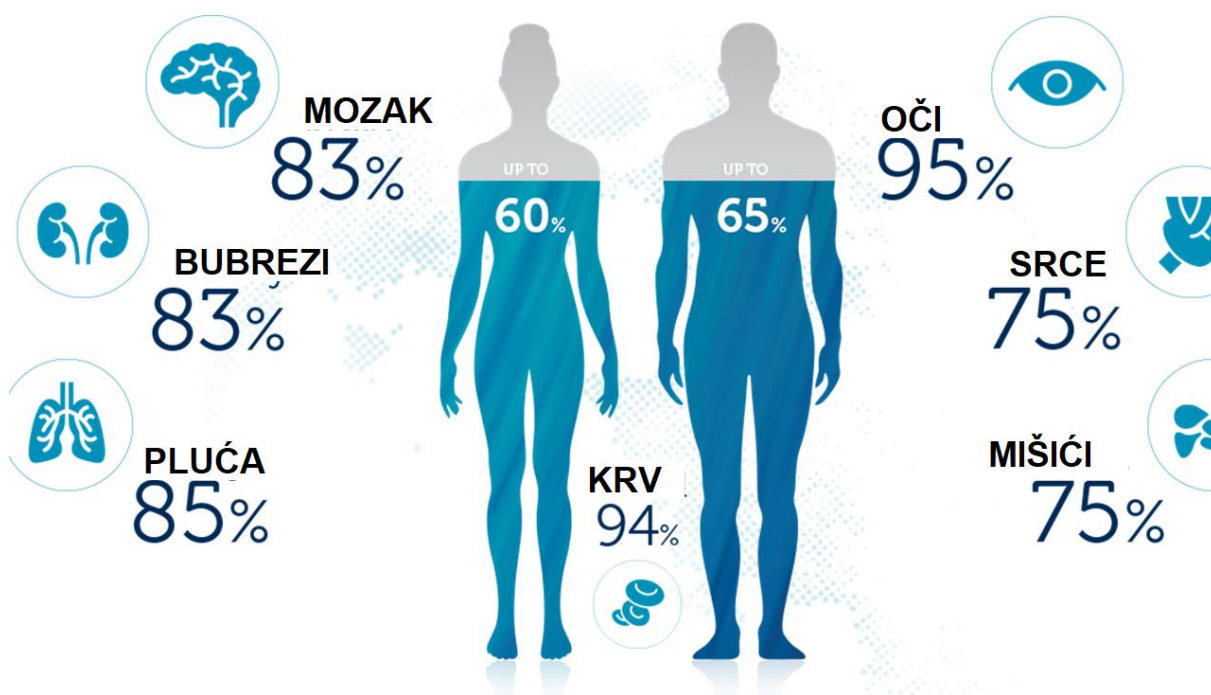
Provodi raspravu s ciljem da se dobije raspon odgovora učenika različitih sposobnosti.	Sudjeluju u raspravi
Daje upute za provođenje Istraživačkog zadatka „Padaju li u tvom mjestu kisele kiše“	Provode Istraživački zadatak „Padaju li u tvom mjestu kisele kiše“
PROJEKT Sa vodom brižljivo	
Pronalazak škole partnera koja će sudjelovati u projektu	Predlažu školu partnera za projekt (prijatelji, rodbina iz drugih gradova i sl.)
Priprema i provodi kviz ZEMLJA – PLAVI PLANET	Rješavaju kviz i popunjavaju tablicu koja povezuje podatke iz kviza s gradivom matematike
Daje upute za rad na projektnim zadacima učenicima koji rade po redovnom, te primjerenom programu obrazovanja.	Rješavaju projektne zadatke i prema potrebi traže pomoć od učitelja, te suradnika u timu.
Učitelj prati rad učenika u timu sa krajnjim ishodom odabira istaknutih pojedinaca koji će prezentirati dobivene podatke putem videokonferencije.	Učenici vrednuju doprinos timu kroz uspješnost istaknutih pojedinaca koji će prezentirati dobivene podatke putem videokonferencije.
Koordinira aktivnostima u prezentiranju i pripremi tehničkih mogućnosti kao preduvjeta uspješnog odvijanja	Prezentiranje rezultata dobivenih projektom putem video konferencije i uspoređivanje istih.
UČENICI S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU	
AKTIVNOSTI UČITELJA	AKTIVNOSTI UČENIKA
Priprema tekst kao izdvojenu verziju za učenike s teškoćama koristeći font Microsoft Sans Serif, font 14, prored 1,5. Zadaje učenicima istraživačke zadatke „Istraži padaju li u tvom mjestu kisele kiše“. Ponavlja upute za rad te učestalo prati.	Čita tekst i prema potrebi traži dodatna pojašnjenja od učitelja. Istražuje padaju li u njihovom mjestu kisele kiše.
Daje upute za rad na PROJEKTU Sa vodom brižljivo i priprema učeniku tablet	Rješava kviz nekoliko puta i odgovara na pitanja

Provjerava raspoloživost domara u vrijeme odvijanja aktivnosti.	Uz asistenciju domara prebrojava slavine, kotliće i pisoare. Učenik podatke upisuje u tablicu. Brojčanu vrijednost neispravnih sanitarija izračunava pomoću mobilne aplikacije Photomath.
Zadaje učenicima zadatak da provjere cure li vodokotlići u školi tako što će staviti tintu u vodokotliće. Ukoliko cure primijetiti će tragove boje u WC školjci.	Eksperimentalno (pomoću tinte) provjerava cure li kotlići i slavine u školskim wc-ima.
DAROVITI UČENICI	
AKTIVNOSTI UČITELJA	AKTIVNOSTI UČENIKA
Daroviti učenici dobivaju dodatni zadatak „Istraži što se događa kada deterdženti iz kanalizacije i gnojiva s polja dospiju u vodu“ ili „Istraži kako kisele kiše utječu na živa bića“.	Istražuje što se događa kada deterdženti iz kanalizacije i gnojiva s polja dospiju u vodu.
Daje upute za rad na projektu Sa vodom brižljivo	
Organizira susret sa osobama koje su nadležne za funkcioniranje vodotoranja, a ukoliko grad nema vodotoranj učeniku organizira susret s učiteljem iz fizike koji će mu obrazložiti način rada vodotornja.	Istražuju ima li njihov grad vodotoranj. Istražuju koja je uloga vodotornja i po kojem principu funkcionira vodotoranj (<i>učenik odgovore bilježi u formi eseja</i>).
Daje radni zadatak.	Obrazlaže način izračuna predložen u tablici 3.
Daje upute za pisanje eseja.	Izlažu esej o funkcioniranju vodotornja.

Provjerite koliko znate o vodi u ljudskom organizmu [kviz](#).

Prilog: Tekst

Voda čini 70% našeg tijela. Neki organi čovjeka (jetra, mozak, pluća, bubrezi, mišići) sadrže i više vode od 70%. Voda je sastavni dio krvi, sline i stanica (citoplazma). Svaka stanica tijela treba vodu kako bi obavljala svoju funkciju.



Slika 1. Količina vode u ljudskom organizmu

Svi kemijski procesi koji se događaju u tijelu događaju se uz pomoć vode. Voda otapa štetne tvari u organizmu pa te štetne tvari u obliku mokraće, znoja ili izmeta izlaze van iz tijela. Voda vlaži kožu, regulira tjelesnu temperaturu (znoj). Voda prenosi potrebne minerale, vitamine i hranjive tvari u stanice. Čovjek može bez hrane živjeti mjesec dana, ali bez vode samo tjedan dana.

Vodu treba redovito piti i onda kada ne osjetimo žeđ. Kada osjetimo žeđ, tada je već došlo do većeg gubitka vode u organizmu.

Bitno je unositi u organizam čistu vodu jer sokovi i druga pića sadrže šećere i druge otopljene tvari koji još dodatno povećavaju potrebu za čistom vodom jer se prilikom njihove razgradnje troši voda.

Ukoliko ne pijemo dovoljno vode, u stanicama nedostaje vode i pokreću se procesi ubrzanog starenja, organizam postaje osjetljiviji na viruse i autoimune bolesti.

Posebno je važno dovoljno piti vode pri prehrani s više bjelančevina (mesa).

Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) kao preporučeni unos vode navodi 1900 mL/dan za djevojčice dobi 9-13 godina te 2100 mL/dan za dječake iste dobi. Pretvori navedene brojčane podatke u litre.

Kod veće tjelesne aktivnosti te pri višim temperaturama zraka potrebne su veće količine vode.

Da bi se voda mogla koristiti za piće, ona mora biti čista, tj. mora biti biološki i kemijski ispitana.

Voda može sadržavati velik broj uzročnika bolesti (bakterija, virusa, parazita), razne otrovne kemikalije te može imati loš okus i izgled.

Zagađena voda može uzrokovati bolesti.

Pošto je voda otapalo, u njoj se mogu otapati različite tvari. U vodenoj pari oblaka mogu se otapati ispušni plinovi automobila koji stvaraju kisele kiše (kiseline).

Neki gradovi nemaju riješen problem pročišćavanja otpadnih voda pa te otpadne vode dospijevaju u podzemne vode koje koristimo za piće.

U područjima gdje se ljudi bave poljoprivredom, kiša ispire poljoprivredno zemljište i donosi u podzemne vode umjetna gnojiva, herbicide i pesticide.

Sve te kemikalije na kraju dospijevaju u ljudski organizam i mogu uzrokovati bolesti.

Tekst za učenike s teškoćama:

Vodu treba redovito piti i onda kada ne osjetimo žeđ. Kada osjetimo žeđ, tada je već došlo do većeg gubitka vode u organizmu.

Bitno je unositi u organizam čistu vodu jer sokovi i druga pića sadrže šećere i druge otopljene tvari koji još dodatno povećavaju potrebu za čistom vodom jer se prilikom njihove razgradnje troši voda.

Kod veće tjelesne aktivnosti te pri višim temperaturama zraka potrebne su veće količine vode.

Da bi se voda mogla koristiti za piće, ona mora biti čista, tj. mora biti biološki i kemijski ispitana.

Voda može sadržavati velik broj uzročnika bolesti (bakterija, virusa, parazita), razne otrovne kemikalije te može imati loš okus i izgled.

Učenici čitaju tekst te metodom dvostrukog dnevnika obrade zadani sadržaj. Učenici čitaju tekst, izdvajaju dio teksta i povezuju ga s vlastitom znatiželjom i iskustvima. U bilježnici povuku okomitu crtu po sredini lista te s lijeve strane napišu dio iz teksta koja im se usjekao u pamćenje (ono što ih je podsjetilo na nešto iz vlastitog iskustva, zbunilo, nešto s čime se ne slažu i sl.), a s desne strane pišu komentar o izabranom dijelu teksta.

Svaki učenik samostalno proučava tekst, a zatim učenici u paru raspravljaju o dijelovima teksta koji su ih se najviše dojmili.

Nakon toga provodimo razrednu raspravu s ciljem da se dobije raspon odgovora učenika različitih sposobnosti.

Predaktivnost: voditi računa o meteorološkim mogućnostima (jesen ili proljeće) te uključiti učenike u praćenje vremenske prognoze na mobilnim aplikacijama kako bi prikupili kišnicu na različitim mjernim postajama (različita mjesta stanovanja učenika, dijelova grada ili prigradskih naselja). Kišnicu treba donijeti svaki učenik u školu u zatvorenoj plastičnoj bočici kako bismo mogli ispitati pH vrijednost uzoraka kišnice. Nakon analize kišnice plastične bočice odložiti u posebne spremnike za plastiku koji se nalaze u holu škole.

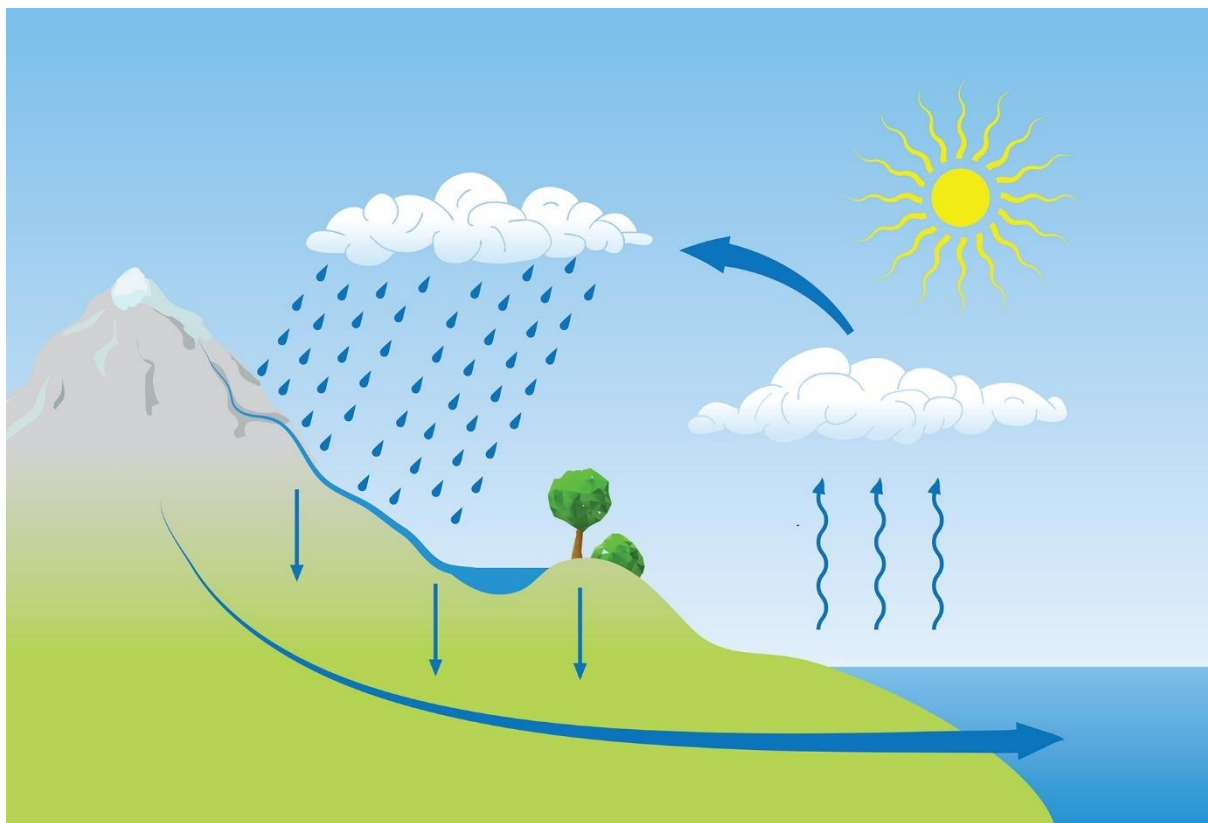


Slika 2. Spremnici za otpad

Učenici rade u skupinama koje su formirane na način da svaka skupina ima članove s različitih mjernih postaja (različita mjesta stanovanja učenika).

Voda u prirodi stalno kruži. Zagrijavanjem vode dolazi do isparavanja. Ta voda u obliku vodene pare odlazi u atmosferu. Kada se vodena para rashladi, ona prelazi u tekuće stanje i pada kiša.

Biljke također ispuštaju višak vode kroz listove. Taj proces isparavanja vode u obliku vodene pare zove se transpiracija.



Slika 3. kruženje vode u prirodi

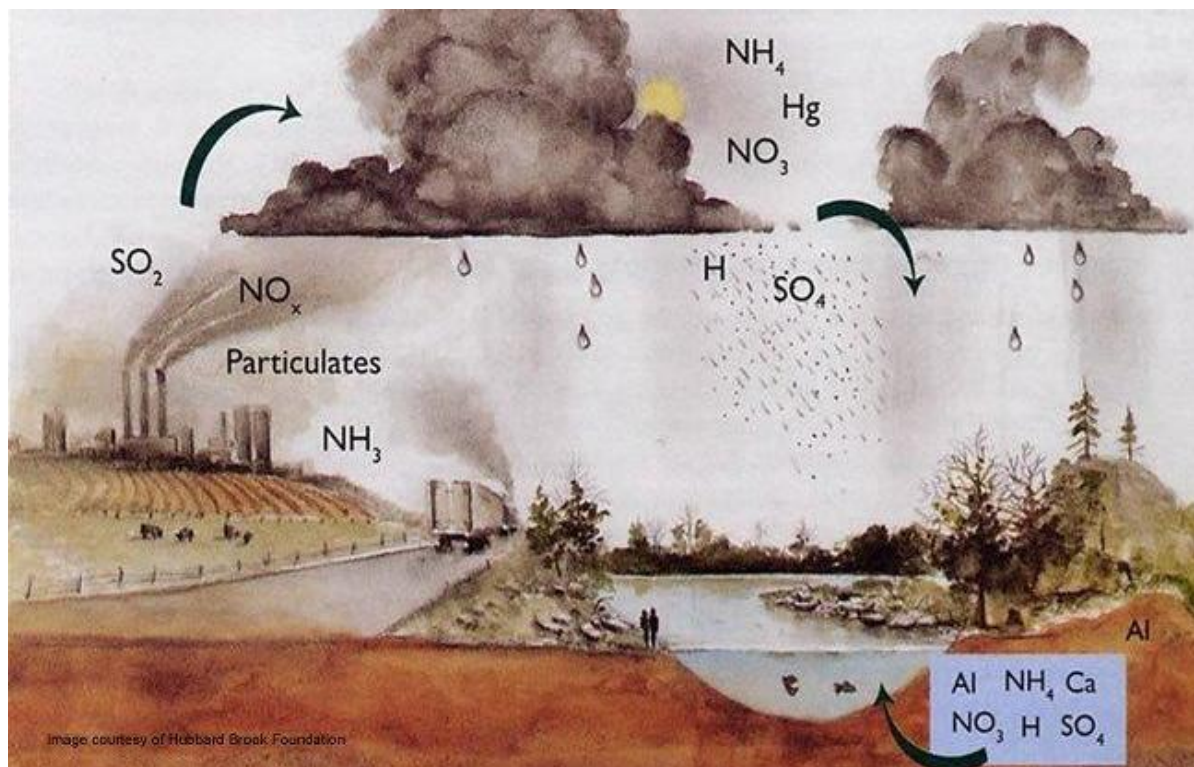
Razvojem industrije došlo je do sve većeg zagađenja zraka.



Slika 4. Ispušni plinovi iz tvornica

U ispušnim plinovima tvornica i automobila nalaze se štetni spojevi kao što su ugljikov dioksid, sumporov dioksid i dušikovi oksidi.

Ovi plinovi reagiraju sa vodenom parom u oblacima i nastaju kiseline, tj. kisele kiše.



Slika 5. nastajanje kiselih kiša

Saznajte kako izgledaju kemijske reakcije štetnih plinova i vode pri kojima nastaju kiseline, tj. kisele kiše.



Kisele kiše su štetne jer kiseline oštećuju listove biljaka, pa biljke otežano vrše proces fotosinteze kojim stvaraju hranu i kisik. Kisele kiše oštećuju stanice korijenja kada upijaju vodu iz tla (kiselu kišu). Usporavaju rast biljaka. Uništavaju alge koje su hrana mekušcima i drugim životinjama. Otapaju vapnene ljuske mekušaca.

Kisele kiše zakiseljavaju vodene ekosustave te im se remeti prirodna ravnoteža. Uništavaju zgrade i spomenike izgrađene od vapnenca jer on reagira s kiselinama.



Slika 6. Djelovanje kiselih kiša na drveće

Kako se mjeri kiselost kiše?

pH vrijednost nam govori koliko je neka tvar kisela ili lužnata.

Koristi se skala od 0 do 14.

Otopine koje imaju pH 7 su neutralne (niti kisele niti lužnate). Otopine koje imaju pH veći od 7 su lužnate, a Otopine koje imaju pH manji od 7 su kisele.

Indikatorima mjerimo kiselost kiša. Indikatori su tvari koje mijenjaju boju ovisno da li je otopina kisela ili lužnata.



Slika 7. Skala pH vrijednosti

Kolika je pH vrijednost normalne kiše, a kolika kod kisele kiše?

pH vrijednost kiše iznosi oko 6 (5.6 - 5.7; blago je kisela zbog normalne prisutnosti ugljikovog dioksida u zraku). pH vrijednost kiselih kiša je manja od 5.6 (4, 3, 1).



Slika 8. Kiša

Istraživački zadatak

Istražite padaju li u tvom mjestu kisele kiše

Istraživačko pitanje:

Padaju li kod nas kisele kiše?

Pretpostavka: (Pišu učenici)

Materijal: kišomjer, kišnica, lakmus papir

Tijek istraživanja:

U kišomjer (ili staklenku) sakupi kišnicu. Lakmus papirom odredi pH vrijednost kišnice.

Provjeri pH vrijednost na pet uzoraka.

Rezultate prikazite grafički i tabelarno.

Analiziraj rezultate i donesi zaključke.

1. Kakva je pH vrijednost kišnice?
2. Jeste li potvrdili svoju pretpostavku? Koji podatak podupire vašu pretpostavku?

Zadatci za darovite učenike (predložene su dvije mogućnosti koje su uvjetovane okruženjem učenika – postojanjem potoka ili rijeke u koju se ulijevaju nečistoće)

1. mogućnost – ako u okolnom području postoji onečišćena voda

Istraži što se događa kada deterdženti iz kanalizacije i gnojiva s polja dospiju u vodu?

Istraživačko pitanje:

Kako gnojiva i deterdženti utječu na rast algi u vodi?

Pretpostavka:

Potreban materijal: 8 epruveta, deterdžent, gnojivo, voda iz jezera

Tijek istraživanja:

U sve epruvete stavite jednaku količinu vode iz jezera. Dodajte različite koncentracije gnojiva i deterdženta te pratite rast algi tijekom dva tjedna.

Epruvete označite rednim brojevima (0-8).

Jednu epruvetu označite 0 – to je kontrolni uzorak, u nju ne treba dodavati ni gnojivo ni deterdžent.

U epruvetu br. 1 stavite 1 kapljicu gnojiva za cvijeće (razrijeđenog prema uputama proizvođača).

U epruvetu br. 2 stavite 2 kapi gnojiva za cvijeće (razrijeđenog prema uputama proizvođača).

U epruvetu br. 3 stavite 3 kapi gnojiva za cvijeće (razrijeđenog prema uputama proizvođača).

U epruvetu br. 4 stavite 4 kapi gnojiva za cvijeće (razrijeđenog prema uputama proizvođača).

U epruvetu br. 5 stavite 1 kapljicu razrijeđenog deterdženta (na 0,5 l vode stavite 1 ml deterdženta).

U epruvetu br. 6 stavite 2 kapi razrijeđenog deterdženta (na 0,5 l vode stavi 1 ml deterdženta).

U epruvetu br. 7 stavite 3 kapi razrijeđenog deterdženta (na 0,5 l vode stavi 1 ml deterdženta).

U epruvetu br. 8 stavite 4 kapi razrijeđenog deterdženta (na 0,5 l vode stavi 1 ml deterdženta).

Ukoliko promjene ne vidite golim okom, promotrite uzorke pod mikroskopom.

Grafički prikažite utjecaj gnojiva i deterdženta na brojnost algi.

Na os x unesite koncentraciju deterdženta / gnojiva izraženu u kapima, a na os y unesite vrijednosti koje se odnose na brojnost algi izražene skalom od 1- 4 (gdje označava 1- najmanje algi, a 4- najviše algi).

Analizirajte rezultate i donesite zaključke.

1. U kojim epruvetama ima najviše algi?
2. U kojim epruvetama ima najmanje algi?
3. Kako se mijenja brojnost algi s porastom koncentracije gnojiva i deterdženta?
4. Istražite što se to nalazi u gnojivima i deterdžentu te kako te tvari utječu na rast algi?
5. Jeste li potvrdili svoju pretpostavku? Koji podatak podupire vašu pretpostavku?

2. mogućnost – ako u okolnom području ne postoji onečišćena voda

Istraži kako kisele kiše utječu na živa bića

Istraživačko pitanje:

Utječu li kisele kiše na korijen, list biljaka i ljušturu životinja?

Pretpostavka:

Materijal: 9% octena kiselina (kuhinjski ocat), epruvete, čaše, satno staklo, sjemenke graha, biljke (graha), jaje, puževa kućica, ljuštura školjkaša

Tijek istraživanja:

a) Utjecaj kiselih kiša na korijen

Uzmite tri sjemenke graha i ostavite ih preko noći u vodi da nabubre.

Pribadačama pričvrstite 3 nabubrene sjemenke graha na slamčicu. Napunite tri epruvete vodom. Epruvete stavite u stalak za epruvete. Prislonite sjemenke u epruvete tako da dio sjemenke bude u vodi, a dio u zraku. Kada se razvije korijen, u prvoj epruveti ostavite samo vodu. U drugu epruvetu stavite pola vodu, pola octenu kiselinu. Treću epruvetu napunite samo octenom kiselinom. Neka epruvete budu potpuno pune, a sjemenke dijelom u otopinama. Promatrajte rast korijena tijekom dva tjedna. Svakih para dana nadopunite epruvete odgovarajućim otopinama.

Promatrajte i bilježite svoja opažanja.

Fotografirajte korijenje na početku i na kraju istraživanja.

b) Utjecaj kiselih kiša na listove biljaka

Sadnice graha koje imaju razvijene listove svaki dan poprskajte 9% octenom kiselinom (kuhinjski ocat).

Promatrajte listove dva tjedna.

Promatrajte i bilježite svoja opažanja.

Fotografirajte biljke na početku i na kraju istraživanja.

c) Utjecaj kiselih kiša na ljušturu životinja

U jednu čašu stavite školjku ili kućicu puža, a u drugu čašu kokošje jaje (spolna stanica ptice). Obje čaše napuni 9% octenom kiselinom (kuhinjski ocat) tako da i ljušturu i jaje budu potpuno prekriveni octom. Ostavite preko noći.

Promatrajte i bilježite svoja opažanja.

Fotografirajte jaje i ljušturu na početku i na kraju istraživanja.

Analiziraj rezultate i donesi zaključke.

1. Što se dogodilo s korijenjem koje je bilo u octenoj kiselini?
2. Što se dogodilo s listovima koje si špricao octenom kiselinom?
3. Što se dogodilo s vapnenim ljušturama (kućicom puža /školjkaša) i jajetom koji su bili u octenoj kiselini?
4. Jeste li potvrdili svoju pretpostavku? Koji podatak podupire vašu pretpostavku?

Učenici s teškoćama u razvoju dobit će pojednostavljene istraživačke zadatke te će im biti pružena češća pomoć i podrška.

Daroviti učenici dobivaju dodatni zadatak „Istraži što se događa kada deterdženti iz kanalizacije i gnojiva s polja dopijaju u vodu“.

ZAVRŠNI DIO

Analiza istraživačkih radova i samovrednovanje

Zanimljivost za znatiželjne; tekst [Svjetskim rijekama teku - antibiotici](#)

Samovrednovanje Istraživačkih radova

	Zadatak je izvršen	Aktivno sam sudjelovao/la u mjerenjima	Uvažavao/la sam mišljenje drugih članova grupe	Zadovoljan sam provedenim istraživanjem
DA				
NE				

Ček lista

Prikupljanje podataka	Organiziranje tablice s podacima	Grafički prikaz podataka	Očitavanje podataka s grafa	Vizualna dojmivost uratka

PROJEKT Sa vodom brižljivo

Ova aktivnost zamišljena je kao projekt koji će provoditi dvije škole. Svaka škola provest će navedene aktivnosti. Provedene aktivnosti dokumentirati će u [One Noteu](#) sustava [Office 365 za škole](#).

Rezultate projekta će sudionici prezentirati jedni drugima putem video konferencije slijedeći navedene upute:

- Postojanje vodotornja u gradu i princip funkcioniranja
- Izvješće o potrošnji vode kroz pretekla 3 mjeseca i prosječna potrošnja vode po osobi
- Izvješće o ispravnosti slavina, pisoara i vodokotlića u školi (prilagođeni program uz asistenciju učitelja i osobe koja je u školi zadužena za održavanje sanitarija)

- *Prijedlozi za brižljivije korištenje vode*
- *Prezentiranje rezultata dobivenih projektom i uspoređivanje istih*

UVOD

Provjerite koliko učenici znaju neke opće podatke o količini vode na Zemlji.

Kviz [ZEMLJA – PLAVI PLANET](#)



Slika 9. Zemlja

Iz navedenih podataka kviza učenici izdvajaju postotke te ih stavljaju u tablicu te ih pretvaraju u dekadski razlomak i decimalni broj.

Tablica 1.

Postotak			
Dekadski razlomak			
Decimalni broj			

Učenici s poteškoćama u razvoju nekoliko puta rješavaju kviz i odgovaraju na pitanja.

1. Koja riječ se ponavlja u svakom pitanju?
2. Koja tri broja si uočio u pitanjima kviza?
3. Navedi znak za postotak?

GLAVNI DIO

Svaka škola će **istražiti kako se njihov grad i njihova škola opskrbljuju vodom?**

Učenici trebaju **pratiti potrošnju vode kroz tri mjeseca u svom kućanstvu** (računi za vodu), a zatim:

- **izračunati kolika je prosječna cijena koštanja potrošnje vode po članu obitelji** (naputak: sa računa očitati podatak u kunama te ga podijeliti sa brojem članova kućanstva)
- **izračunati kolika je srednja vrijednost tromjesečne potrošnje vode u kućanstvu** (naputak: sa tri uzastopna računa zbrojiti kunske vrijednosti te ih podijeliti sa tri)
- **izračunati kolika je srednja vrijednost tromjesečne potrošnje vode u kućanstvima cijelog razrednog odjela** (naputak: zbrojiti sve srednje vrijednosti tromjesečne potrošnje svih učenika te ih podijeliti sa ukupnim brojem učenika)

Dobivene podatke srednja vrijednost tromjesečne potrošnje vode u kućanstvu prikazati **tablično i grafički** pomoću stupčastog dijagrama čiji su podatci na donjoj osi mjeseci, a na gornjoj prosječna mjesečna potrošnja vode po osobi (uputiti učenike da kod crtanja stupčastog dijagrama uzimaju približne vrijednosti u kunama, da zaokruže na stoticu) .

Daroviti učenici neka istraže *ima li njihov grad vodotoranj? Ukoliko postoji vodotoranj učenicima organizirati susret sa osobama koje su nadležne za njegovo funkcioniranje, a ukoliko grad nema vodotoranj učeniku organizirati susret s učiteljem iz fizike koji će mu obrazložiti način rada vodotoranja (učenik odgovore bilježi u formi eseja).*

Učenici s teškoćama u razvoju uz asistenciju domara trebaju prebrojati koliko u školi ima slavina, koliko kotlića i koliko pisoara. Učenik podatke upisuje u tablicu. Brojčanu vrijednost neispravnih sanitarija izračunava pomoću mobilne aplikacije

[Photomath](#) (oprimeriti: ako je od 8 kotlića 3 neispravnih tada dijelimo 3 sa 8 i to skeniramo pomoću pametnog telefona ili školskog tableta).

Tablica 2.

	<i>Kotlić</i>	<i>Pisoar</i>	<i>Slavina</i>
<i>Broj</i>			
<i>Koliko ih curi (broj)</i>			
<i>Brojčana vrijednost neispravnih sanitarija izražena u decimalnom broju</i>			

Učenici s teškoćama u razvoju trebaju provjeriti cure li slavine i kotlići u školi.

Ispravnost kotlića će provjeriti tako što će staviti tintu u kotliće. Ukoliko cure **primijetit će tragove boje u WC školjci, što upućuje da vodokotlići cure.**

Nakon prikupljenih podataka učenik s poteškoćama upućuje ostatak razrednoga odjela na neispravne **slavine**. Učitelj formira skupine koje će eksperimentalno utvrditi koliki su gubitci vode iz slavine koja kaplje tako da izmjere koliko mililitara vode iscuri u 5 minuta.

Izračunati koliko vode iscuri za 1 sat, te koliko za jedan dan. Sukladno tome koliko vode iscuri u jednom mjesecu , te u jednoj godini.

Tablica 3.

	5 minuta (izmjereni podatak)	1 sat (izmjereni podatak pomnožiti sa 12)	1 dan (izmjereni podatak pomnožiti sa 288)	1 mjesec (izmjereni podatak pomnožiti sa 8 640)	1 godina (izmjereni podatak pomnožiti sa 103680)
1. slavina					

(Napomene: Tablici dodati retke prema potrebi, broju slavina koje cure; rezultate provjeriti mobilnom aplikacijom Photomath)

Daroviti učenici obrazlažu način izračuna predložen u tablici.

PRIJEDLOZI ZA BRIŽLJIVIJE KORIŠTENJE VODE U ŠKOLI

Navedite neke prijedloge kod **pranja posuđa u kuhinji**, pri pranju ruku, što napraviti ako kotlić curi?

Što bi trebalo napraviti s **dovodnim cijevima tople vode**?

Što treba poduzeti ako primijetimo istjecanje vode **na javnim površinama**, na hidrantima, puknutim cjevovodima ili slično.

Što treba napraviti **na slavinama iz kojih kaplje voda**?

Provedene aktivnosti sudionici projekta će se dokumentirati u [One Noteu](#) sustava [Office 365 za škole](#).

Učenici vrednuju doprinos timu kroz uspješnost istaknutih pojedinaca koji će prezentirati dobivene podatke putem videokonferencije.

Ime i prezime učenika	Ideje +/-	Zaključivanje +/-	Vještina množenja +/-	Izlagač na videokonferenciji (predlaže učenik) +/-	Izlagač na videokonferenciji (predlaže učitelj) +/-
1.					
2.					
3.					
4.					

ZAVRŠNI DIO

Prezentiranje rezultata dobivenih projektom putem video konferencije i uspoređivanje istih.

Prezentiranje rezultata dobivenih projektom i uspoređivanje istih

Ček lista	1. škola	2. škola
Postojanje vodotornja DA/NE		
Srednja vrijednost tromjesečne potrošnje vode u kućanstvima cijelog razrednog odjela		
Ukupan broj slavina		

Broj neispravnih slavina		
Najveći gubitak vode iz slavine u 5 min		
Prijedlozi za brižljivije postupanje s vodom (esejski tip izlaganja).		
Ukoliko u obje škole postoje daroviti učenici izlažu esej o funkcioniranju vodotornja.		

Praćenje potrošnje vode u domaćinstvu

Materijal:

Računi za vodu, kalkulator

Istraživačko pitanje:

Mijenja li se potrošnja vode tijekom godine?

Tijek istraživanja:

Uzeti račune od vode od protekle godine, analizirati potrošnju vode po mjesecima. Izračunati prosječnu potrošnju vode po članu obitelji.

Analizirati cijenu vode po m^3 kroz sve mjesece.

Podatke prikazati tablično i grafički.

Analizirajte rezultate i donesite zaključke.

Je li potrošnja vode bila ista u svim mjesecima?

Kada se povećala ili smanjila potrošnja vode, o čemu je to ovisilo?




Je li se cijena vode po m^3 mijenjala u proteklih 12 mjeseci?

Što predlažete kako bi se smanjila potrošnja vode, a time i računi u vašem domaćinstvu?

Vrednovanje istraživačkog rada

ELEMENTI	KRITERIJI		
	U potpunosti	Djelomično	Potrebno doraditi
METODE RADA	Metode rada su pravilno i točno primijenjene.	Metode rada su manjkavo primijenjene.	Metode rada nisu primijenjene ili su netočno primijenjene
OBRADA PODATAKA I PRIKAZ REZULTATA	Rezultati su sistematično obrađeni te točno, jasno i kreativno prikazani (tabelarno/grafički/slikovno).	Rezultati su dobro obrađeni, ali nisu jasno prikazani.	Rezultati nisu obrađeni, a prikaz je nejasan i/ili nepregledan i/ili nečitljiv.
ZAKLJUČAK I OSVRT NA RAD	Zaključak je jasno napisan i proizlazi iz dobivenih rezultata. Povezan je s hipotezom, sažima glavnu ideju rada te sadrži osvrt na istraživanje (eventualne pogreške i/ili prijedlozi poboljšanja).	Zaključak djelomično proizlazi iz dobivenih rezultata. Nije u potpunosti jasno povezan s hipotezom, a samo djelomično sažima glavnu ideju rada. Sadrži djelomičan osvrt na istraživanje.	Zaključak je preopćenit i ne proizlazi iz dobivenih rezultata i/ili ih krivo tumači. Nije povezan s hipotezom, ne sažima glavnu ideju rada. Ne sadrži osvrt na istraživanje.
IZVORI ZNANJA	Precizno navedeni (citirani) svi izvori znanja.	Precizno navedeni (citirani) izvori znanja, ali nedostaju 1 ili najviše 2 izvora znanja.	Nepravilno citirani izvori znanja i/ili navedeni samo djelomično.

Kriterijsko vrednovanje eseja (sastavka trodijelne strukture)

			
Sastavak ima trodijelnu strukturu: uvod, razradu i zaključak.			
Uvod se sastoji od dvije do tri rečenice.			
Razrada je najopširniji dio sastavka.			
U razradi opisuje i argumentira prikupljene podatke o funkcioniranju vodotornja.			
Rečenice su dobro strukturirane i znanstveno potkrijepljene			
Zaključak se sastoji od dvije do tri rečenice.			

Napomena: Izraz esej namijenjen je isključivo učiteljima u pripremi za nastavni sat, a učenicima se ovaj zadatak predstavlja kao sastavak trodijelne strukture.



Ovo djelo je ustupljeno pod Creative Commons licencom Imenovanje 4.0 međunarodna. Da biste vidjeli primjerak te licence, posjetite <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> ili pošaljite pismo na Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, SAD.