

გაუმჯობესებელი და აბიჯიანი გუნდები სკოლაში

წყლის რესურსების დაცვა და
მდგრადი მართვა



გარემოსდაცვითი და აგრიკულური განათლება სკოლაში

ღამხმარე სახელმძღვანელო ზოგადი განათლების დაწყებითი საფეხუკის მასწავლებლებისთვის



თბილისი

2020

სახელმძღვანელო „გარემოსდაცვითი და აგრარული განათლება სკოლებში“ მომზადებულია საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრის მიერ.

ყველა უფლება დაცულია. ნაშრომის ხელახალი გამოცემა დასაშვებია მხოლოდ არაკომერციული და საგანმანათლებლო მიზნებისთვის საავტორო უფლების მქონე სუბიექტის წერილობითი ნებართვითა და წყაროს ზუსტი მითითებით.

სახელმძღვანელოს შექმნაზე მუშაობენ:

მაია ბლიაძე - გეოგრაფიის დოქტორი, მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ეროვნული ცენტრის გეოგრაფიის ექსპერტ-კონსულტანტი

თაინა შუბაძე - ათასწლეულის სკოლის ბუნებისმეტყველებისა და გეოგრაფიის მასწავლებელი

ნათია საკალიძე - სსიპ გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრი

მაკიაშვილი აკაკი - სსიპ გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრი

კომპლექსური დახმების შექმნაზე მუშაობა:

მანანა ჰაკაშვილი - ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, საქართველოს განათლების, მეცნიერების, კულტურისა და სპორტის სამინისტროს სკოლამდელი და ზოგადი განათლების განვითარების დეპარტამენტის ბიოლოგიის ექსპერტი

დიზაინერი:

თაბაკ გოგოლაძე - სსიპ გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრი

სახელმძღვანელოს მომზადების პროცესს ხელმძღვანელობენ:

ნინო თანდილაშვილი - საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის მოადგილე

თაბაკ აღაშვილი - სსიპ გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრის დირექტორი

ეკატერინე ბენდიანი - სსიპ გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრის დირექტორის მოადგილე

დათა დოგანიძე - სსიპ გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრის განათლების პროექტების სამსახურის უფროსი

სსიპ გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრი მადლობას უხდის ყველა ექსპერტსა და უწყებას, რომელმაც წვლილი შეიტანა სახელმძღვანელოს მომზადებაში, კერძოდ, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს ექსპერტებსა და დარგობრივ დეპარტამენტებს, განათლების, მეცნიერების, კულტურისა და სპორტის სამინისტროს, მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ეროვნულ ცენტრს, საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიას.

სახელმძღვანელო ელექტრონულად ხელმისაწვდომია ვებ-გვერდზე:

WWW.ELIBRARY.MEPA.GOV.GE
WWW.EIEC.GOV.GE

წინასიყვამობა

საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრი მუშაობს გარემოსდაცვითი და აგრარული განათლების, საზოგადოების ცნობიერების დონის ამაღლების, ქვეყანაში მდგრადი განვითარების პროცესის ხელშეწყობისა და გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების პროცესში საზოგადოების ჩართულობის უზრუნველყოფის მიმართულებით.

სახელმძღვანელო „გარემოსდაცვითი და აგრარული განათლება სკოლაში“ (დამხმარე სახელმძღვანელო ზოგადი განათლების დაწყებითი საფეხურის პედაგოგებისთვის) - გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრის მიერ დაწყებული გარემოსდაცვითი და აგრარული განათლების ხელშეწყობის პოლიტიკის გაგრძელებას წარმოადგენს, რომლის ფარგლებში უწყვეტი და ხარისხიანი გარემოსდაცვითი განათლების უზრუნველსაყოფად ცენტრის ინიციატივითა და საქართველოს განათლების, მეცნიერების, კულტურისა და სპორტის სამინისტროს მხარდაჭერით 2015 წელს შემუშავდა და დამტკიცდა სასკოლო მზაობის საგანმანათლებლო სახელმწიფო სტანდარტი, რომელშიც აისახა გარემოსდაცვითი კომპონენტი. 2016 წელს, სასკოლო მზაობის პროგრამის ფარგლებში, ცენტრმა შეიმუშავა დამხმარე სახელმძღვანელო აღმზრდელთათვის - „სკოლამდელი გარემოსდაცვითი განათლება“, რომელიც მოიცავს შემდეგ გარემოსდაცვით თემებს: ბიომრავალფეროვნება ჩვენ გარშემო, წყლისა და ენერჯის დაზოგვა, ნარჩენების მართვა. სახელმძღვანელოს დანერგვისათვის 2016-2019 წლებში გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრმა საქართველოს სკოლამდელი აღზრდის ყველა დაწესებულების წარმომადგენელი გადაამზადა, უზრუნველყო სახელმძღვანელოთი და გარემოსდაცვითი საკითხების სწავლებისათვის საჭირო სხვა მნიშვნელოვანი რესურსებით.

ცენტრი თავისი საქმიანობისას, სხვა მნიშვნელოვან საერთაშორისო და ეროვნულ მიმართულებებთან ერთად, იზიარებს გაეროს მდგრადი განვითარების მიზნებსა და გაეროს ევროპის ეკონომიკური კომისიის (UNECE) „განათლება მდგრადი განვითარებისათვის სტრატეგიის“ ხედვებსა და მიმართულებებს, შესაბამისად, ცენტრის მიერ შემუშავებული საგანმანათლებლო რესურსები და მათ შორის აღნიშნული სახელმძღვანელო, თანხვედრაშია „განათლება მდგრადი განვითარებისთვის“ მიდგომებთან.

„განათლება მდგრადი განვითარებისთვის“ აერთიანებს ხარისხიანი სწავლა-სწავლებისა და ცნობიერების დონის ამაღლების პროცესებს, რომლის მიზანია, ხელი შეუწყოს მდგრადი განვითარებისთვის საჭირო ცოდნის, უნარების, დამოკიდებულებებისა და ღირებულებების ჩამოყალიბებას ინტერდისციპლინური მიდგომითა და შესაბამისი საერთო სასკოლო კულტურის, ერთიანი ინსტიტუციური მიდგომის ჩამოყალიბებით, რაც საშუალებას მისცემს მსწავლელს, რეალური ცხოვრების მაგალითებზე დაყრდნობით დაინახოს ნასწავლის მნიშვნელობა და მისი რეალიზების არეალი, ასევე სასწავლო გარემოშივე გამოამჟღავნოს ღირებულებები და დამოკიდებულებები, გამოიყენოს მიღებული ცოდნა და უნარები.

შემოთავაზებული სახელმძღვანელო წარმოადგენს დაწყებითი კლასის პედაგოგების დამხმარე რესურსს, რომელიც, ერთი მხრივ, ფოკუსირებულია მოსწავლეებისათვის გარემოსდაცვითი და აგრარული კომპონენტის აქტუალიზაციასა და ცნობიერების დონის ამაღლებაზე (რაც თავისთავად განაპირობებს ქვეყნის მიერ მდგრადი განვითარების მიზნების მიღწევას), ხოლო, მეორე მხრივ, სრულად პასუხობს თანამედროვე განათლების მოთხოვნებს. სახელმძღვანელოში წარმოდგენილი თეორიული მასალა, პრაქტიკული აქტივობები და კომპლექსური დავალებები საშუალებას იძლევა, მოსწავლეს ჩამოეყალიბდეს არა მარტო გარემოსდაცვითი და აგრარული თვითშეგნება, არამედ განივითაროს ისეთი ტრანსფერული უნარები, როგორცაა: დისკუსია, მსჯელობა, კრიტიკული აზროვნება, საკუთარი აზრის გამოხატვა და დაცვა და სხვა.

დამხმარე სახელმძღვანელო მნიშვნელოვან დახმარებას გაუწევს პედაგოგებს ეროვნული სასწავლო პროგრამით განსაზღვრული პრიორიტეტული მიმართულების, გარემოს დაცვის საკითხების სწავლებაში, რადგან მესამე თაობის (2018-2023 წლების) ეროვნულ სასწავლო გეგმაში გამოყოფილია პრიორიტეტული თემები (მათ შორის ერთ-ერთია გარემოს დაცვა), რომელთა მიმართულებით მოსწავლეთა ცნობიერების დონის ამაღლება ისევე წარმოადგენს სკოლებისა და მასწავლებლების ვალდებულებას, როგორც სწავლა-სწავლების საგნობრივ შედეგებზე მუშაობა.

დამხმარე სახელმძღვანელოში მოცემული მრავალფეროვანი მასალა განკუთვნილია დაწყებითი საფეხურის მასწავლებლებისა და მოსწავლეებისთვის (I-VI კლასები) და მისი მიზანია მოსწავლეების გარემოსდაცვითი და აგრარული ცნობიერების დონის ამაღლება და მდგრადი განვითარებისათვის საჭირო უნარ-ჩვევების გამომუშავება.

სახელმძღვანელოში ნაკომუგენილია 8 თემა:

- 1 მდგრადი განვითარების კონცეფცია
- 2 ბიომრავალფეროვნების დაცვა
- 3 წყლის რესურსების დაცვა და მდგრადი მართვა
- 4 ჰაერის დაცვა დაბინძურებისგან
- 5 ნარჩენების მართვა
- 6 კლიმატის ცვლილება და ბუნებრივი საფრთხეების შემცირება
- 7 მიწის მართვა და გაუდაბნოების წინააღმდეგ ბრძოლა
- 8 სოფლის მეურნეობა. სურსათის უვნებლობა და ხარისხი

თითოეული თემა მოიცავს თეორიულ მასალას პედაგოგებისთვის, თემასთან დაკავშირებულ აქტივობებს (რომელიც მასწავლებელმა შეიძლება გამოიყენოს როგორც ფორმალური, ისე არაფორმალური განათლების კუთხით) და კომპლექსურ დავალებებს. თითოეულ თავს თან ერთვის მკვიდრი წარმოდგენები, ასევე თუ რა ცოდნას შესძენს მოსწავლეს მოცემული თემა, რა უნარების განვითარებას უწყობს ხელს თემის ფარგლებში წარმოდგენილი აქტივობები და დავალებები. სახელმძღვანელოში წარმოდგენილი აქტივობები შესაძლოა მოდიფიცირდეს და მოერგოს კონკრეტულ სასწავლო საჭიროებებს, სასწავლო გარემოს, კლასის ინტერესსა და შესაძლებლობებს.

თითოეულ თავს თან ერთვის ასევე საგნობრივი ინტეგრირების მატრიცა და აქტივობების სარჩევი, რაც კიდევ უფრო მოქნილს და ფუნქციურს ხდის სახელმძღვანელოს.

სახელმძღვანელოში წარმოდგენილი აქტივობები გამჭოლადია ინტეგრირებული სხვადასხვა საგანთან. აქტივობები წარმოდგენილია სირთულის მიხედვით.

***** - მოცემული ნიშნის მიხედვით განისაზღვრება აქტივობის სირთულე: რაც მეტი *-ია, მით უფრო რთულია დავალება.

სახელმძღვანელო მოიცავს გამოყენებული ტერმინების განმარტებასა და თემასთან დაკავშირებულ დამატებით საინტერესო ფაქტებს. თემებს ასევე ახლავს დანართი, რომელშიც ერთიანდება დამატებითი ლიტერატურის ჩამონათვალი და ელექტრონული რესურსი, რაც მოცემული თემატიკის კიდევ უფრო ღრმად შესწავლის, მოსწავლეთა მოტივაციის ამაღლების, ინტერესის გაღვივების, თემატური პრეზენტაციის მომზადებისა და სხვა მიზნით გამოყენების საშუალებას იძლევა.

„წყალი - ეს არის მთლიანი ბუნების
მამოძრავებელი ძალა“

დომენიკო დე პინჩი



წყლის რესურსების დაცვა და მდგრადი მართვა





გეგმვის განმარტება

აოკთქლება - წყლის თხევადი აგრეგატული მდგომარეობიდან აირად მდგომარეობაში გადასვლა.

ბაყინვა - წყლის თხევადი აგრეგატული მდგომარეობიდან მყარ მდგომარეობაში გადასვლა.

ბაკაშვილი - ყველაფერი, რაც ჩვენ გარშემოა. იგი მოიცავს ცოცხალ და არაცოცხალ ობიექტებს და ობიექტებს შორის არსებულ რთულ ურთიერთკავშირებს.

ბაკაშვილი და ბიოლოგია - ბუნებრივ გარემოში იმ ფიზიკური, ქიმიური თუ ბიოლოგიური ნივთიერებების მოხვედრა ან წარმოქმნა, რომლებიც ამ გარემოსთვის არ არის დამახასიათებელი. ეს არის მდგომარეობა, როდესაც დამბინძურებელი ნივთიერებების რაოდენობა საშუალო მრავალწლიურ მაჩვენებელს აღემატება.

ბუნება - ხანგრძლივი უნალექო პერიოდი.

დაზოგვა - ნებისმიერი რესურსის გონივრული, რაციონალური გამოყენება.

დაზოგვის პრინციპი - რაიმეს თვისების და/ან მდგომარეობის თანდათან გაუარესება.

ინფორმაცია - მინების მორწყვა არხების ან წყალსადენი მილების გამოყენებით.

კონსერვაცია - ორთქლის ან აირის სითხედ გადაქცევა.

მკვრივი წყალი - წყალი, რომლის 1 ლიტრში მარილის წილი 0,1 გრამს არ აღემატება.

ნიადაგის დაზოგვა - პროცესი, რომლის შედეგად ნიადაგი ადრე დაგროვილ ორგანულ ნივთიერებებს კარგავს და ხდება ნაყოფიერების დაქვეითება.

აბიოლოგია - სითხის ან აირის (გაზის) მარაგის შესანახი სათავსო.

აბიოლოგია - საკვების, სასმელი წყლის, მინის, სასარგებლო წიაღისეულის და სხვა მარაგი.

სადაზოგველი - სოფლის მეურნეობისთვის გამოსადეგი ადგილი.

სუბლიმაცია - ნივთიერების მყარი აგრეგატული მდგომარეობიდან პირდაპირ აირად მდგომარეობაში გადასვლა.

სუბსტანცია - წყალი, რომელიც არანაირ გახსნილ ნივთიერებას არ შეიცავს.

განსაკუთრებული - წყლის აორთქლება მცენარეების ფოთლების ზედაპირიდან.

განსაკუთრებული წყალი - საყოფაცხოვრებო და საწარმოო ნარჩენებით დაბინძურებული წყალი, რომელსაც კანალიზაციის სისტემით აცილებენ დასახლებული ადგილისა და სამრეწველო საწარმოს ტერიტორიას. ჩამდინარე წყალია აგრეთვე დასახლებული პუნქტებისა და სამრეწველო ობიექტების ტერიტორიაზე ატმოსფერული ნალექების შედეგად წარმოქმნილი წყალი.

გაქრობა - წყლის გარკვეული რაოდენობის ჩაღწევა ნიადაგის ზედაპირიდან მის ქვედა ფენებში.

მინერალიზაცია წყალი - ნიადაგებში, ქანების ფორებსა და ნაპრალებში ან კარსტულ





სიცარიელებში, ნებისმიერ აგრეგატულ, სტატიკურ ან დინამიკურ მდგომარეობაში არსებული წყალი.



წყალზემთხვეი ჯენა - კლდის, ხრეშის ან ქვიშის ფენა, რომელიც წყალს შეიცავს.



გვალვა - ხანგრძლივი უნალექო პერიოდი.

წყლის ბაუნვა (თიკაქალთია) - წყლის გარემოში მოძრაობა.



წყლის ნაკვალევი - წყლის წლიური მოხმარების კოეფიციენტი ერთ ადამიანზე მოცემული ქვეყნის მიხედვით.



წყლის კისუკისი - გამოსაყენებლად ვარგისი წყალი, რომელიც ჰიდროსფეროს ყველა ნაწილს მოიცავს: მდინარეებს, ტბებს, არხებს, წყალსაცავებს, ზღვებსა და ოკეანეებს, მიწისქვეშა და მყინვარების წყალს (ყინული), ნიადაგის ტენს, ატმოსფეროს წყლის ორთქლს.

ჰიდროელექტროსადგური(ჰესი) - ელექტროსადგური, რომელიც ენერჯის მისაღებად წყალს იყენებს. ძირითადად აშენებენ მდინარეებზე.



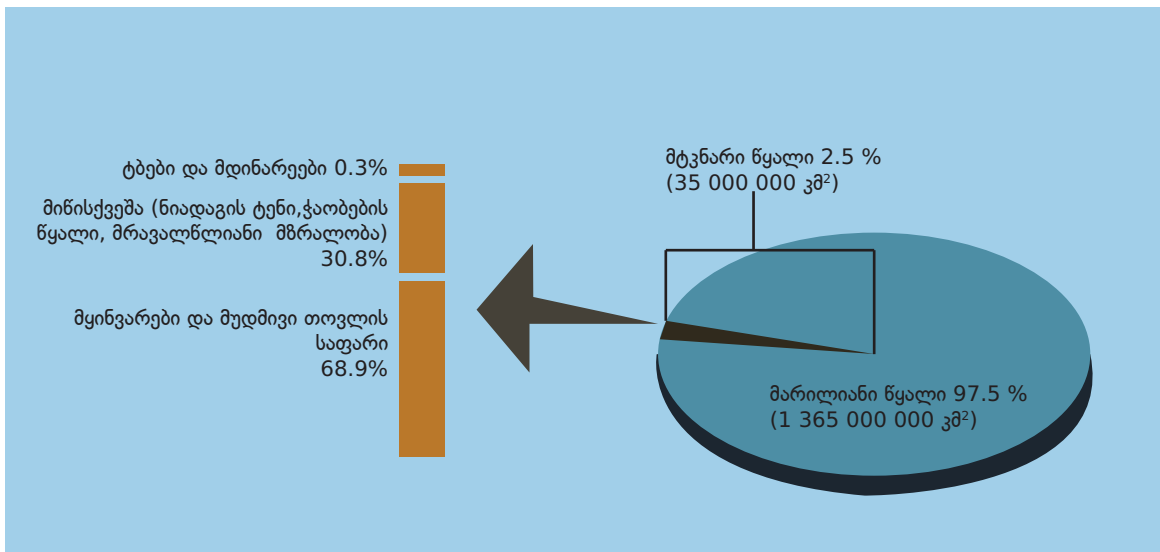


დაეაზებოთი ინჟოკაბა მასნაპდებდებისტვის

წყლის მნიშვნელობა

წყალი ბიოსფეროში გავრცელებული უმნიშვნელოვანესი ქიმიური ნივთიერებაა, რომელიც უზრუნველყოფს სასიცოცხლო პროცესებს და თავად განაპირობებს დედამიწაზე სიცოცხლის არსებობას. წყალი უსუნო, უგემო და უფერული სითხეა. ის ქიმიურად წყალბადის ოქსიდია და მისი ქიმიური ფორმულა ასეთია - H₂O.

დედამიწაზე არსებული წყლის 97,5% ოკეანეებისა და ზღვების, ანუ მარილიანი, წყალია. დარჩენილი წყლის 99%-ზე მეტი მიწისქვეშა წყლების ან ციხულის სახით არსებობს. გამოდის, რომ მტკნარი წყლის 1%-ზე ნაკლებია მოქცეული ტბებში, მდინარეებსა და დედამიწის ზედაპირზე არსებული წყლების სხვა ფორმებში.



ღიპბაბა: წყლის განაწილება დედამიწაზე

ცოცხალი ორგანიზმის უმრავლესობის, მათ შორის ადამიანის, არსებობა სწორედ მტკნარ წყალზეა დამოკიდებული, წყლის ნაკლებობას კი ზოგჯერ სერიოზული ზეგავლენა აქვს როგორც ცოცხალ ორგანიზმებზე, ისე ეკოსისტემების ფუნქციონირებაზე. ცხადია, ადამიანებმა გამოვიგონეთ ისეთი ტექნოლოგიები, რომლებიც წყლის ხელმისაწვდომობის გაზრდაში გვეხმარება. მათ შორისაა ჭები მიწისქვეშა წყლის მისაღებად, წვიმის წყლის შეგროვება, გამტკნარება ანუ მარილისგან განმეიდის გზით ოკეანიდან მტკნარი წყლის მიღება. და მაინც, სუფთა, უსაფრთხო სასმელი წყალი ყოველთვის როდია ხელმისაწვდომი მსოფლიოს მრავალ ქვეყანასა და რეგიონში.

დედამიწაზე არსებული წყლის უდიდესი ნაწილის წრებრუნვა (ცირკულაცია) ძალიან სწრაფად არ მიმდინარეობს. ეს კარგად ჩანს ქვემოთ მოცემულ დიაგრამაზე, რომელიც გვიჩვენებს, თუ რა დროს ატარებს წყლის ცალკეული მოლეკულა დედამიწის წყლის მთავარი რეზერვუარებიდან თითოეულში. ამ საზომს ყოფნის ხანგრძლივობა ჰქვია. ხმელეთის ზედაპირზე არსებული წყლის ბრუნვასთან შედარებით, ოკეანეებში, მიწისქვეშა და ციხულის სახით არსებული წყლის წრებრუნვა ძალიან ნელა მიმდინარეობს.



წყლის მოლეკულის რეზერვაციის საშუალო ხანგრძლივობა

მყინვარები და მარადი მზრალობა	1000 -10 000 წელი
მინისქვეშა წყალი	2 კვირიდან 10 000 წლამდე
ოკვანეები და ზღვები	4 000 წელი
ტბები და სხვა წყალსატევები	10 წელი
ჭაობები	1- 10 წელი
ნიადაგის ტენი	2 კვირიდან 1 წლამდე
მდინარეები	2 კვირა
ატმოსფერო	1,5 კვირა
ბიოსფერო (ცოცხალი ორგანიზმები)	1 კვირა

სხილი: განსხვავებულ რეზერვუარებში წყლის მოლეკულების ყოფნის საშუალო ხანგრძლივობა.

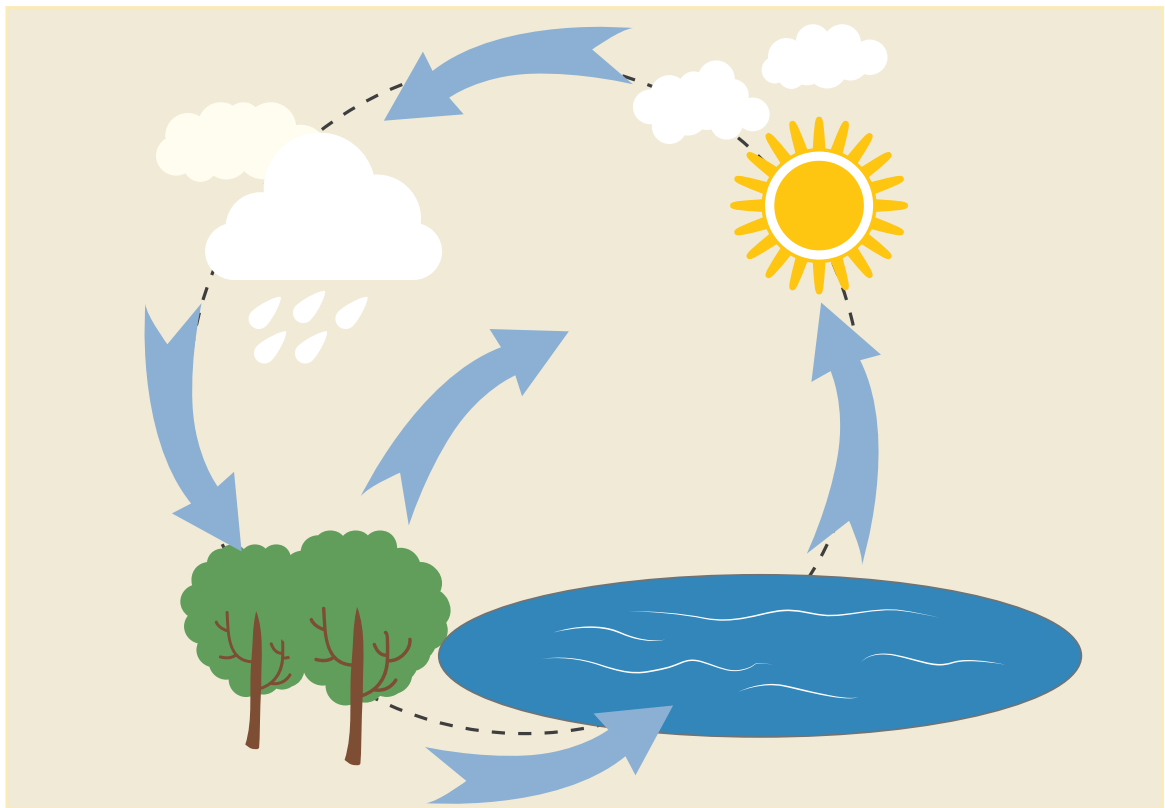
წყლის წაგზავნა (ციკლი)

წყლის წრებრუნვა მზის ენერჯიაზე დამოკიდებულია. მზე ახურებს ოკვანის ზედაპირს და დედამიწის ზედაპირზე არსებულ სხვა წყლებს, რის შედეგადაც თხევადი წყალი ორთქლდება, ყინული კი სუბლიმირებს, ანუ მყარი მდგომარეობიდან პირდაპირ აირადში გადადის. მზეზე დამოკიდებულ (მზის სინათლით განპირობებულ) ამ პროცესებს წყალი ატმოსფეროში ორთქლის სახით გადააქვს.

ღროთა განმავლობაში ატმოსფეროში არსებული წყლის ორთქლი ღრუბლებად კონდენსირებს და, საბოლოოდ, ატმოსფერული ნალექების, ანუ წვიმის ან თოვლის, სახით მოდის დედამიწის ზედაპირზე. როდესაც ატმოსფერული ნალექი დედამიწის ზედაპირს აღწევს, მას რამდენიმე გზა აქვს: იგი შესაძლოა, კვლავ აორთქლდეს, მოაღწიოს დედამიწის ზედაპირზე ან მიწაში ჩაიჭონოს, ანუ მიწისქვეშ ჩავიდეს.

ხმელეთის ეკოსისტემებში წვიმა სანამ ნიადაგს მიაღწევს, როგორც წესი, ფოთლებს და მცენარეთა სხვა ზედაპირებს ეცემა. წყლის ნაწილი მალევე ორთქლდება მცენარეთა ზედაპირიდან, დარჩენილი წყალი კი ნიადაგამდე აღწევს და, ხშირ შემთხვევაში, ქვემოთ იჭონება.

ზოგადად, წყალი დედამიწის ზედაპირზე ჩამონადენის სახით მხოლოდ მაშინ მოძრაობს, როდესაც ნიადაგი წყლითაა გაჯერებული: როცა ძლიერი წვიმა ან ზედაპირს არ შეუძლია ბევრი წყლის შეწოვა. შეწოვის, შთანთქმის უნარის არმქონე ზედაპირი შეიძლება იყოს ქანი ბუნებრივ ეკოსისტემაში, ასფალტი ან ცემენტი ურბანულ (ქალაქის) ან სუბურბანულ (გარეუბნის) ეკოსისტემაში.



ილუსტრაცია: წყლის ბრუნვა ბუნებაში

წყალი ოკეანის და ხმელეთის ზედაპირიდან მუდმივად ორთქლდება და კონდენსაციის გზით ღრუბლებს წარმოქმნის. ღრუბლებში არსებული წყალი ატმოსფერული ნალექების სახით უბრუნდება მიწასა თუ ზღვას. ზღვის თავზე წარმოქმნილი ღრუბლები შეიძლება, მიწისკენ გადაადგილდეს. როდესაც წვიმა მიწაზე ეცემა, იგი ზედაპირზე მიედინება, ჩადის ნიადაგში, ჟონავს და აღწევს უფრო ქვემოთ, სადაც იგი მიწისქვეშა წყალი ხდება. ზედა დონეების მიწისქვეშა წყალი ზოგჯერ მდინარეებში, ტბებსა და ოკეანეებში ეშვება. ნიადაგის ზედაპირთან არსებულ წყალს მცენარეები იწოვენ და ტრანსპირაციის გზით ათავისუფლებენ ფოთლებიდან. წყლის წრებრუნვაში მონაწილე სხვა პროცესებს შორისაა თოვლის დნობის შედეგად მიღებული წყლის ჩამოდინება და თოვლისა და ყინულის სუბლიმაცია.

ნიადაგის ზედა ფენებში არსებულ წყალს მცენარეები შეისრუტავენ. წყლის რაღაც ნაწილს მცენარეები მეტაბოლიზმში იყენებენ, მათ ქსოვილებში დარჩენილი წყლის მიღება კი იმ ცხოველებს შეუძლიათ, რომლებიც ამ მცენარეებით იკვებებიან. მიუხედავად ამისა, მცენარის სხეულში შესული წყლის უდიდესი ნაწილი ატმოსფეროს უბრუნდება ტრანსპირაციის გზით. ტრანსპირაციის დროს წყალი მცენარეში ფესვებიდან შედის, ზემოთ მოძრაობს ვასკულარულ (გამტარ, ჭურჭლოვან) მილებში, რომლებიც მკვდარი უჯრედებისგანაა შედგენილი, და ორთქლდება ფოთლებში არსებული ფორების - ბაგეების გავლით.

ატმოსფერული ნალექების ნაწილს მცენარის ფესვები შეისრუტავს, ნაწილი კი ნიადაგში ჩაიჭონება და მიწისქვეშა წყლებს წარმოქმნის. მიწისქვეშა წყალი ნიადაგებში, ქანების ფორებსა და ნაპრალებში ან კარსტულ სიცარიელებებში არსებული წყალია. იგი მტკნარი წყლის მნიშვნელოვან რეზერვუარს წარმოადგენს. მიწისქვეშა წყლები განუწყვეტლივ მოძრაობს ქანების ფორებსა და ნაპრალებში, ჰოულობს გზას მდინარის დინებაამდე ან ტბამდე, სადაც იგი ისევ ზედაპირული (ზედაპირზე არსებული) წყლის ნაწილი ხდება.

მიწისქვეშა წყლების ნაწილი დედამიწის წიაღში სხვადასხვა სიღრმეზეა განლაგებული და ათასწლეულების განმავლობაში წარმოქმნის მიწისქვეშა წყლის რეზერვუარებსანუ წყალშემცველ ჰორიზონტებს (წყლოვანი ფენები). როგორც წესი, მიწისქვეშა წყალი სასმელი ან საირიგაციო წყლის ძირითად წყაროს წარმოადგენს, რომელსაც ჭებიდან, ჭაბურღილებიდან ან წყაროებიდან იღებენ. დღესდღეობით საყურადღებოა, რომ წყალშემცველი ჰორიზონტებიდან წყლის ის რაოდენობა იყოს გამოყენებული, რომელიც არ აღემატება მათი ხელახალი შევსების პოტენციალს.



ვიკრუალური წყალი

ადამიანები ჩვენს ყოველდღიურ საქმიანობაში დიდი რაოდენობით წყალს ვიყენებთ და, როგორც წესი, წყლის ხარჯად მხოლოდ უშუალოდ ჩვენს მიერ გამოყენებული წყლის რაოდენობას აღვიქვამთ, მაშინ, როდესაც ყოფაცხოვრებაში საჭირო ყველა პროდუქტისა თუ ნივთის დასამზადებლად უკვე დახარჯულია დიდი რაოდენობით წყალი. პროდუქციის წარმოებისას დახარჯულ წყალს, რომელსაც ჩვენ არაპირდაპირ მოვიხმართ, ვირტუალური წყალი ეწოდება. ვირტუალური წყლის კონცეფციის ავტორი ბრიტანელი მეცნიერი ჯონ ელანია, რომელსაც 2008 წელს სტოქჰოლმის წყლის პრემია გადაეცა. მეცნიერმა ახსნა, თუ რატომ მოვიხმართ უფრო მეტ წყალს, ვიდრე გვკონია.

ტერმინი „ვირტუალური წყალი“, იგივე „წყლის ნაკვალევი“, მტკნარი წყლის იმ რაოდენობას აღნიშნავს, რომელიც რეალურად ჩვენი მოთხოვნილებების დაკმაყოფილებაზე იხარჯება. მაგალითად, 1 ჭიქა ყავის დალევას ჩვენ 100 მლ წყალს არ მოვიხმართ მდუღარე წყლის სახით, არამედ გაცილებით მეტს - დაახლოებით 140 ლიტრს. აქ გათვალისწინებულია წყლის დანახარჯი ისეთ პროცესებზე, როგორიცაა ყავის მარცვლების მოყვანა, მოსავლის აღება, ზღვით ტრანსპორტირება, შეფუთვა, საცალო და საბითუმო გაყიდვები.

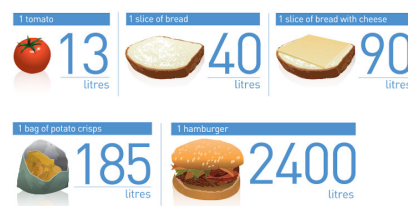
კამრენი ღიოკი



წყალია საჭირო



წაკომოებისას



ილუსტრაცია: ვირტუალური წყალი

წყლის დაბინძურება

ადამიანის გარემოზე ზემოქმედების ერთ-ერთი თვალსაჩინო მაგალითი წყლის დაბინძურებაა. მიუხედავად იმისა, რომ ადამიანთა უმეტესობას ძალიან ვარგად ესმის, თუ რაოდენ დიდი მნიშვნელობა აქვს წყალს პლანეტაზე სასიცოცხლო გარემოს შექმნისა და სიცოცხლის ხელშეწყობისთვის, წყლის რესურსებისადმი უდიერი დამოკიდებულება კვლავ რჩება ერთ-ერთ მთავარ გარემოსდაცვით გამოწვევად. პლანეტის მოსახლეობის დიდი ნაწილისათვის წყლის სიმცირე და სუფთა წყალზე ხელმისაწვდომობის პრობლემა ცხადად მიგვანიშნებს იმაზე, რომ სერიოზული მუშაობა და დიდი ძალისხმევა გვმართებს წლის რესურსების დაცვისა და მდგრადი სარგებლობისთვის საჭირო ქცევების გამოუმუშავების მიზნით.

წყალმომარაგება, სანიტარია და ჰიგიენა (WASH - Water, Sanitation and Hygiene) - ეს ის სამი ძირითადი სფეროა, რომელიც ურთიერთდაკავშირებულია, შესაბამისად, მოქცეულია ერთ მზარდ დარგში. იმის მიუხედავად, რომ სამივე მათგანი ცალკე საქმიანობის სფეროა, მათი გავლენა ერთმანეთზე ძალიან დიდია.



როგორ რეზომოთ წყალი?

იმის მიუხედავად, რომ დედამიწის დაახლოებით 71% (361 მლნ კვ. კმ) წყალს უკავია, ადამიანი მის ძალიან მცირე ნაწილს მოიხმარს. ჩვენი პლანეტის 97%-ზე მეტი მლაშე წყლებს წარმოადგენს. ეს არ არის სასმელი წყალი და ამიტომ მისი გამოყენება საყოფაცხოვრებო მიზნით შეუძლებელია. დარჩენილი 3%-ზე ნაკლები მტკნარი წყალი კი დედამიწის ბუნებრივი ფუნქციონირებისათვის გამოიყენება და, საბოლოოდ, ისიც ზღვებსა და ოკეანეებში ჩაედინება.

თანამედროვე მსოფლიოში დედამიწის მოსახლეობის 40% წყლის დეფიციტს განიცდის. ექსპერტთა ვარაუდით, 2025 წლისთვის ამ პრობლემის წინაშე ჩვენი პლანეტის მოსახლეობის უკვე 2/3 აღმოჩნდება, ეს მაშინ, როცა წყლის რესურსის საჭიროება მუდმივად იზრდება და დღეს ადამიანი ბევრად მეტ წყალს მოიხმარს, ვიდრე 100 ან თუნდაც 20 წლის წინ. სპეციალისტების აზრით, წყლის რესურსის შენარჩუნების ორი პრინციპი არსებობს: მისი დაცვა და დაზოგვა.

მეცნიერების თქმით, რაც უფრო მეტ წყალს დაზოგავს ადამიანი, მით უფრო მეტი დარჩება მცენარეთა და ცხოველთა სამყაროსთვის, ეს კი უზრუნველყოფს დედამიწაზე ეკოლოგიური ბალანსის დაცვას. მათი აზრით, წყლის დაზოგვა აუცილებელია მის შესანარჩუნებლად, რათა მომავალში კიდევ უფრო არ გაიზარდოს წყლის რესურსებზე ხელმისაწვდომობის პრობლემა. სწორედ ამ ფაქტორების გათვალისწინებით, კერძო კომპანიები, საერთაშორისო ორგანიზაციები თუ საგანმანათლებლო დაწესებულებები ცდილობენ, მოსახლეობას დაანახონ არსებული პრობლემა და წყლის რესურსის დაცვისა და დაზოგვის აუცილებლობა.

წყალი ბუნებრივი წყალსაცავებიდან თითოეული ჩვენთაგანის სახლის ონკანამდე საკმაოდ გრძელ გზას გადის. ეს გზა მნიშვნელოვან ტექნიკურ და ადამიანურ რესურსს მოითხოვს, რაც საკმაოდ დიდ ხარჯს უკავშირდება. სწორედ ამიტომ, წყალი ძვირფასი რესურსია და მისი დაზოგვა, რაციონალურად გამოყენება, მეტად მნიშვნელოვანია. უნდა გვახსოვდეს, რომ როდესაც ონკანს ღიას ვტოვებთ, საშუალოდ 0,2 ლიტრი წამში, ანუ 720 ლიტრი საათში, წყალი იღვრება. 24 საათში კი 17 280 ლიტრ წყალს ვკარგავთ, რაც 70 ადამიანს ტოვებს ამ აუცილებელი და მნიშვნელოვანი რესურსის გარეშე. გვახსოვდეს, რომ დედამიწაზე არსებული წყლიდან სასმელად მხოლოდ 3%-ია ვარგისი. ამიტომაც უნდა დავზოგოთ ეს უნიკალური ბუნებრივი რესურსი და გავუფრთხილდეთ წყალს!



საქართველოს წყლის რესურსები

მტკნარი წყლის რესურსები საქართველოს ერთ-ერთ ძირითად სიმდიდრეს წარმოადგენს. საქართველოს ტერიტორიის მთიანი რელიეფი, უხვი ატმოსფერული ნალექები, განსაკუთრებით შავი ზღვის აუზში, განაპირობებს იმას, რომ მის ტერიტორიაზე ერთი წლის განმავლობაში ფორმირებული მტკნარი წყლის ფენის საშუალო სიმაღლით საქართველოს მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მსოფლიოს წყალუბვ ქვეყნებს შორის, ხოლო ევროპის ქვეყნებიდან იგი მხოლოდ ნორვეგიას, შვეიცარიას და ავსტრიას ჩამორჩება.

საქართველოში 26 060 მდინარეა და მათი საერთო სიგრძე დაახლოებით 60 ათას კმ-ს შეადგენს. აქედან შავი ზღვის აუზს მიეკუთვნება 18 109 მდინარე, ხოლო კასპიის ზღვის აუზს - 7 951, რაც საქართველოს მდინარეთა საერთო რაოდენობის 30%-ია. საქართველოს მდინარეთა დიდი ნაწილი მთის მდინარის ტიპს მიეკუთვნება. აქ რელიეფის ზედაპირის დიდი დანაწევრების შედეგად არ გვხვდება დიდი სიგრძისა და აუზის დიდი ფართობის მქონე მდინარეები. მდინარეთა საშუალო სიგრძე 2,3 კმ-ია. მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოს მდინარეები თავისი სიგრძისა და წყალშემკრები აუზების მიხედვით მცირე ზომებით გამოირჩევიან, ისინი საკმაოდ უხვწყლიან მდინარეებს წარმოადგენენ, განსაკუთრებით კი შავი ზღვის აუზში. საქართველოს ტერიტორიაზე მდინარეები არათანაბრად არის განაწილებული. საქართველოს წყლის რესურსების 75% ფორმირდება დასავლეთ საქართველოში. საქართველოს მდინარეების ჯამური წლიური ხარჯი 61.45 მლრდ მ³-ია, საიდანაც დაახლოებით 86% (52.77 მლრდ მ³) ქვეყნის ტერიტორიაზე ფორმირდება, დანარჩენი კი საქართველოში მეზობელი ქვეყნებიდან შემოედინება.

საქართველო ჰატარა ტბების ქვეყანაა. აქ სულ დაახლოებით 856 ტბაა. ტბების ნახევარზე მეტის ფართობი 0,1 კმ²-ზე ნაკლებია, ამის გამო, საქართველოს ტბების ჯამური ფართობი მხოლოდ დაახლოებით 170 კმ²-ს შეადგენს, რაც ქვეყნის მთელი ტერიტორიის 0,24%-ია.





სულ საქართველოში 734 მცინვარია აღრიცხული, რომელთა საერთო ფართობი 511,12 კმ²-ია, რაც საქართველოს მთელი ტერიტორიის 0,73%-ს შეადგენს. მცინვართა უმეტესი ნაწილი თავმოყრილია დასავლეთ საქართველოში (67,3%, ფართობის მიხედვით - 81,2.%). მცინვარებში მოქცეული წყლის მარაგი წარმოადგენს მცინვარული რესურსების მნიშვნელოვან მახასიათებელს. საქართველოს ტერიტორიაზე მცინვარებში აკუმულირებულია 30 130 მლნ. მ³ წინული.

უახლოეს წარსულში საქართველოში ჭაობებს მნიშვნელოვანი ადგილი ეკავათ, განსაკუთრებით კოლხეთის დაბლობზე. ჭაობებს მიეკუთვნება ამოუშრობადი ჭარბტენიანი ტერიტორიები, რომლებიც არანაკლებ 30 სმ სისქის ტორფის ფენით არის დაფარული. ტორფის სტრუქტურა განაპირობებს მის შესაძლებლობას, თავის თავში მოიქციოს წყლის დიდი რაოდენობა (თავისი მოცულობის 95%-ზე მეტი). საკუთრივ ტორფიანი ჭაობები საქართველოში ცოტა იყო, მაგრამ ჭარბტენიან მიწებთან ერთად მათი ფართობი 256 ათას ჰექტარს შეადგენს, აქედან დასავლეთ საქართველოზე მოდიოდა 225 ათასი ჰექტარი. ამჟამად ჭაობებისა და ჭარბტენიანი მიწების ნაწილი ამოშრობილია. ჭაობები გვხვდება მხოლოდ კოლხეთის დაბლობის დასავლეთ, ზღვისპირა ნაწილში და მათი საერთო ფართობი დაახლოებით 627 კმ²-ია. ჭაობები მოქმედებენ კლიმატზე, ჰიდროლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ რეჟიმზე და ამდენად, წარმოადგენენ ტერიტორიის ეკოლოგიური წონასწორობის გამსაზღვრელ მნიშვნელოვან ფაქტორს.

საქართველოს წყალსაცავებში აკუმულირებულია ჩვენი ქვეყნის წყლის რესურსების მნიშვნელოვანი ნაწილი. დღეისთვის ექსპლუატაციაში 44 წყალსაცავია, რომელთა მოცულობაც 0,5 მლნ. მ³-ს აღემატება. ამ წყალსაცავებიდან რვა წყალსაცავი დასავლეთ საქართველოშია აშენებული და ენერგეტიკული დანიშნულებისაა, გარდა ერთი საირიგაციო წყალსაცავისა. მათი საერთო სასარგებლო მოცულობა 0,85 კმ³-ია. აღმოსავლეთი საქართველოს შედარებით ნაკლებტენიანობა განაპირობებს იმას, რომ აქ წყალსაცავთა უმეტესობის დანიშნულება ირიგაციაა. რამდენიმე წყალსაცავის მშენებლობა ჯერჯერობით შეჩერებულია.

საქართველო მდიდარია მიწისქვეშა წყლებით, რასაც მის ტერიტორიაზე მოსული უხვი ატმოსფერული ნალექები, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური თავისებურებები განაპირობებს. უკანასკნელი მონაცემებით, საქართველოს მტკნარი მიწისქვეშა წყლების ბუნებრივი რესურსები 573 მ³/წმ-ს შეადგენს. ეს წყლები სასმელად გამოსადეგია და საერთო მინერალიზაციის სიდიდის მიხედვით ორ ჯგუფად იყოფა: პირველ ჯგუფს 0.2 გ/ლ-მდე მინერალიზაციის წყლები მიეკუთვნება, რომელიც ძირითადად ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიანი ქიმიური შედგენილობისაა. ამ წყლების მნიშვნელოვანი რესურსი სამცხე-ჯავახეთისა და ქვემო ქართლის მხარეებში ფორმირდება. მეორე ჯგუფი 0.2-1.0 გ/ლ მინერალიზაციის მქონე მიწისქვეშა წყლებია, რომელიც სხვადასხვა ქიმიური შედგენილობით ხასიათდება და არათანაბრად, მაგრამ საქართველოს თითქმის მთელს ტერიტორიაზე არის გავრცელებული.

მტკნარი მიწისქვეშა წყლების გარდა, საქართველოს ტერიტორია მდიდარია ასევე მინერალური წყლებით. მინერალური მიწისქვეშა წყლის ჭაბურღილებისა და წყაროების რაოდენობა 2000-ს აღემატება. ასევე მნიშვნელოვანია თერმული წყლების ცალკეული და ჯგუფური გამოსავლები (ჭაბურღილები, წყაროები).

საქართველოში მთავარ წყალმომხმარებლებს სოფლის მეურნეობა, ენერგეტიკა და საყოფაცხოვრებო სექტორი წარმოადგენს.

წყალმომხმარების თვალსაზრისით, სოფლის მეურნეობა საქართველოში წყლის ყველაზე მსხვილი მომხმარებელია. ამ სექტორში წყლის უდიდესი რაოდენობა სარწყავი მიზნებისათვის გამოიყენება, ხოლო საყოფაცხოვრებო სექტორი საქართველოში სიდიდით მეორე წყალმომხმარებელია. ეს სექტორი წყალს ძირითადად სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის მოიხმარს.



იკიგაზია და მოჩყვის ხეხეპი



საქართველოში, როგორც აგრარულ ქვეყანაში, ირიგაცია ძველთაგანვე ყურადღების ცენტრში იყო, ვინაიდან იგი მოსახლეობის კეთილდღეობის მთავარ წყაროდ ითვლებოდა.



სარწყავ მინათმოქმედებას საქართველოში უძველესი ტრადიცია აქვს. პირველი ცნობები ირიგაციის შესახებ გვხვდება ძვ.წ. I საუკუნეში. ბერძენი მოგზაური და გეოგრაფი სტრაბონი ახ.წ. I საუკუნეში წერდა: „ეს ქვეყანა (საქართველო) უფრო მეტად ირწყვის მდინარეთა და სხვა წყლებით, ვიდრე თვით ბაბილონი და ეგვიპტე“.



ქართველი ისტორიკოსი, არქეოლოგი და საზოგადო მოღვაწე ექვთიმე თაყაიშვილი ამბობდა, რომ დიდი არხების გაყვანა საქართველოში დაწყებული უნდა იყოს პირველი ათასწლეულის მეორე ნახევარში. განვითარების ყველა ეტაპზე, ირიგაცია ქვეყნის სარწყავ სისტემებს ისე იცავდა, როგორც ციხე-სიმაგრეებს. XII საუკუნეში, თამარის მეფობის დროს, მდინარე არაგვიდან გაუყვანიათ 20 კმ სიგრძის არხი - „თამარის არხი“, რომელიც სოფელ ჟინვალიდან იწყებოდა და გარდაბნის ველს აღწევდა. აღნიშნული არხით ირწყვებოდა მდ. არაგვის მარცხენა სანაპირო ზოლი, საგურამოს, ავჭალის და თბილისის ზემო მინდვრები. თამარ მეფისავე ბრძანებით გაუყვანიათ 119 კმ. სიგრძის ალაშის არხი. დღემდე შემორჩენილია შუა საუკუნეების არხების ცალკეული ფრაგმენტები.



ტრადიციული სარწყავი მინათმოქმედების პირობებში რწყვისას ძირითადად ზედაპირული რწყვის ტექნიკას იყენებენ.



რწყვის ტექნიკისა და ნიადაგში წყლის შესვლის ხასიათის მიხედვით ზედაპირული რწყვის შემდეგ სახეებს არჩევენ: რწყვას კვლებში, ზოლებში და დატბორვით.



კვლებში რწყვის ტექნიკის თავისებურებაა ის, რომ კვალში უშვებენ წყალს და მისი მოძრაობის დროს ტენიანდება მცენარის ნიადაგის ის ფენა, სადაც ფესვთა სისტემაა გავრცელებული. ამ შემთხვევაში ტენიანდება კვლებშორისი ფართობი. წყლის შექონვა კი გვერდითი ფილტრაციით ხდება. კვლებში რწყვას იყენებენ სათოხნი კულტურებისათვის და აგრეთვე მრავალწლიანი ხეხილოვანი კულტურებისათვის.



რწყვის ყველაზე მარტივი სახეა ლიმანური რწყვა დატბორებით. ზედაპირის დასატბორებლად გაზაფხულზე თოვლის დნობის, წვიმებისა და ადგილობრივი მინდვრების წყლებს იყენებენ. მორწყვის ამ ხერხის უპირატესობა ისაა, რომ მცირე დროის განმავლობაში, შრომის მცირე დანახარჯებით შესაძლებელი ხდება დიდი ფართობების მორწყვა და ამიტომ ეს რწყვა მეტად იაფი ღონისძიებაა. ლიმანური რწყვა მხოლოდ გაზაფხულზე ტარდება ერთხელ და ისიც, როგორც სამარაგო რწყვა. რწყვა არახანგრძლივია. მშრალ ველებში ლიმანური რწყვის შედეგად ხელსაყრელი პირობები იქმნება ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების პროდუქტიულობის გადიდებისათვის.



მორწყვის ერთ-ერთი ხერხია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ჩამდინარე წყლით რწყვა, რომელიც ფართოდ გამოიყენება გერმანიაში, ინგლისში, საფრანგეთში, ავსტრალიაში, ინდოეთსა და სხვა ქვეყნებში. ჩამდინარე წყლები შეიცავს მცენარისათვის საჭირო საკვები ელემენტების დიდ რაოდენობას - აზოტს, ფოსფორს, კალიუმს. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ამ წყლით მორწყვა მცენარისათვის ერთდროულად წყლითა და საკვებით უზრუნველყოფა - მორწყვა-განოყიერებაა. ჩამდინარე წყლით მორწყვა დაფუძნებულია ნიადაგის თვისებაზე, თავის მასაში წყალში არსებული ჭუჭყი, მათ შორის მავნე ნივთიერებები, შეაკავოს და იმავე დროს მისი ნაყოფიერებაც გაიზარდოს. საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლის ქიმიური შედგენილობა იცვლება წლის სეზონების მიხედვით. ამიტომ, მათი სწორად გამოყენების თვალსაზრისით, საჭიროა სისტემატურად გაუკეთდეს ანალიზი, რადგან ჩამდინარე წყალში შეიძლება შეერიოს მრეწველობის ნარჩენი წყალი, რომელშიც სასარგებლო ნივთიერებებთან ერთად, შესაძლებელია, იყოს მავნე ნივთიერებანიც. ამჟამად მუშავდება ჩამდინარე წყლის ბიოლოგიური და ქიმიური განმენდის მეთოდები.



დანვიმებითი რწყვა იმით განსხვავდება ზედაპირული რწყვისაგან, რომ ის ხორციელდება არა ნიადაგის ზედაპირზე წყლის მოძრაობით, არამედ სპეციალური დანადგარებით, რომლებიც სარწყავი წყლის წყაროსთანაა (მდინარე, ჭა, არხი) დაკავშირებული და მოსარწყავ ფართობზე წყლის გადაადგილებას წვიმის მსგავსად ახორციელებს. ხელოვნური დანვიმება ბუნებრივი წვიმის მსგავსად ატენიანებს ნიადაგს და მორწყვის პროცესიც მექანიზებულია. დანვიმებითი რწყვა გარკვეული უპირატესობით სარგებლობს ზედაპირულ რწყვასთან შედარებით. მაგალითად, დანვიმებითი რწყვის დროს:





1. საჭირო არ არის წვრილი სარწყავი ქსელის მონყობა (სარწყავი კვლები, ზოლები, გამყვანი კვლები);
2. საჭირო არ არის ფართობზე თვალყურის დევნება;
3. ხდება მცენარის ჩამორეცხვა მტვრისაგან, მავნე სოკოებისა და მავნებლებისაგან;
4. ტენიანდება არამართო ნიადაგი, არამედ თვით მცენარეც და მიწისპირა ჰაერის ფენაც; ამის შედეგად შუადღის სიცხეების დროს იზრდება ჰაერის ტენიანობა, მცირდება აორთქლება და ჰაერის ტემპერატურა;
5. დაპროექტებული მოსავლის მიღებაზე უფრო ნაკლები წყალი იხარჯება, ვიდრე ზედაპირული რწყვის დროს და სხვა.

წვეთოვანი მოწყვის უპიკაფესობები



ამჟამად, როდესაც მთელ მსოფლიოში სულ უფრო აქტუალური და პრობლემური ხდება წყლის რესურსების სიმცირე, სოფლის მეურნეობის წარმოების ზრდა და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების დეგრადირება, სულ უფრო მეტ მნიშვნელობას და დატვირთვას იძენს თანამედროვე სარწყავი სისტემების გამოყენება. ერთ-ერთი ასეთი წვეთოვანი მორწყვაა. წვეთოვანი მორწყვა რწყვის ისეთი ფორმაა, რომლის დროსაც წყლის მიწოდება, შეტანა ნიადაგში უშუალოდ, მცენარის ფესვთა სისტემასთან ხდება.



წვეთოვან მორწყვას წყლის დაზოგვასთან ერთად სხვა უპირატესობებიც აქვს. მაგალითად, რამდენიმე დღეში ერთხელ მცირე დოზებით მორწყვისას, მცენარეები უკეთ ითვისებენ წყალს და საკვებ ელემენტებს, ამავე დროს ნარჩუნდება ნიადაგის ჰაერტევადობა, რაც მცენარეთა ნორმალური ფუნქციონირების საშუალებას იძლევა.



იმის გამო, რომ წვეთოვანი მორწყვით წყლისა და საკვები ელემენტების შეტანა ხდება უშუალოდ მცენარის ფესვთა სისტემასთან, სარეველა მცენარეებისათვის იქმნება უფრო ნაკლებად ხელსაყრელი გარემო. წყლის თანაბარი განაწილებიდან გამომდინარე გამოირიცხულია ცალკეული უბნების ზედმეტად დატენიანება ან ურწყავად დარჩენა.



შესაბამისად, წვეთოვანი სისტემის გამოყენებისას:



იზრდება მოსავლიანობა	1
მცირდება ან თითქმის მთლიანად გამორიცხულია ნიადაგის ეროზიული პროცესები	2
მკვეთრად მცირდება ერთეული ფართობის მოსარწყავად განეული შრომითი დანახარჯები	3
2-3 ჯერ მცირდება წყლისა და სასუქების დანახარჯები	4
იზრდება მცენარეების მიერ საკვები ელემენტების გამოყენების ეფექტიანობა (80%-მდე)	5
არ ხდება ნიადაგის დამლაშება	6
შესაძლებელია მორწყვა დღე-ღამის ნებისმიერ დროს, რომელიც გამორიცხავს მცენარეთა მზით დამწვრობას	7



ასევე პოპულარული ხდება ახალი მიღწევები, ისეთები, როგორიცაა, მაგალითად, „ჰკვიანი“ ირიგაცია, რაც მცენარეებს საშუალებას აძლევს, თავად გადაწყვიტონ, როდის „დალევენ“ წყალს. უსადენო სენსორები ახდენენ მცენარეთა მონიტორინგს და საჭიროების შემთხვევაში ავტომატურად იწყებენ მათ მორწყვას. წყლის ოდენობა მცენარის სახეობას შეესაბამება. ეს ხელს უშლის წყლის ჭარბ ხარჯვას. წყალზე დაზოგილ თანხებს კი ფერმების გაფართოებაში აბანდებენ, რაც უდაბნოს ეტაპობრივად გარდაქმნის ნაყოფიერ სასოფლო-სამეურნეო ადგილად.





ამჟამად, როდესაც მთელ მსოფლიოში სულ უფრო აქტუალური და პრობლემური ხდება წყლის რესურსების სიმცირე, სოფლის მეურნეობის წარმოების ზრდა და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების დეგრადირება, სულ უფრო მეტ მნიშვნელობას და დატვირთვას იძენს თანამედროვე სარწყავი სისტემების გამოყენება. ერთ-ერთი ასეთი წვეთოვანი მორწყვაა. წვეთოვანი მორწყვა რწყვის ისეთი ფორმაა, რომლის დროსაც წყლის მიწოდება, შეტანა ნიადაგში უშუალოდ, მცენარის ფესვთა სისტემასთან ხდება.

წვეთოვან მორწყვას წყლის დაზოგვასთან ერთად სხვა უპირატესობებიც აქვს. მაგალითად, რამდენიმე დღეში ერთხელ მცირე დოზებით მორწყვისას, მცენარეები უკეთ ითვისებენ წყალს და საკვებ ელემენტებს, ამავე დროს ნარჩუნდება ნიადაგის ჰაერტევადობა, რაც მცენარეთა ნორმალური ფუნქციონირების საშუალებას იძლევა.

იმის გამო, რომ წვეთოვანი მორწყვით წყლისა და საკვები ელემენტების შეტანა ხდება უშუალოდ მცენარის ფესვთა სისტემასთან, სარეველა მცენარეებისათვის იქმნება უფრო ნაკლებად ხელსაყრელი გარემო. წყლის თანაბარი განაწილებიდან გამომდინარე გამოირიცხულია ცალკეული უბნების ზედმეტად დატენიანება ან ურწყავად დარჩენა.

საინფორმაციო ზედიზე

დედამიწაზე ყოველწლიურად 103 ტრილიონი ტონა ნალექი, წვიმა და თოვლი, მოდის.	1
დედამიწაზე მოსული ნალექების დიდი ნაწილი, თითქმის 66 ტრილიონი ტონა, ჰაერში ორთქლდება.	2
დედამიწაზე მოსული ნალექების მხოლოდ 37 ტრილიონი ტონა ჩაედინება ოკეანეებსა და ზედაპირული წყლის სხვა რეზერვუარებში.	3
წყლის რესურსების გაეროს გლობალური ანგარიშის (World Water Development Report 2018) მიხედვით, დღეისათვის წყალზე გლობალური მოთხოვნა წლიურად 4600 კმ ³ -ია, 2050 წლისთვის კი ის 6000 კმ ³ -მდე გაიზრდება და სასმელი წყლის დეფიციტი 40-პროცენტთან ნიშნულს მიაღწევს. ასეთი მზარდი უკმარისობა, შესაძლოა, ახალი ომებისა და წყლით მდიდარ რეგიონებში მოსახლეობის მასობრივი მიგრაციის მიზეზად იქცეს.	4
ბოლო 50 წლის განმავლობაში წყლის მოხმარება ყოველწლიურად 64 მილიარდი მ ³ -ით (1 მ ³ =1000 ლ), მსოფლიოს მოსახლეობა კი, საშუალოდ, 80 მილიონით იზრდება.	5
თითოეულ ადამიანს, საშუალოდ, 50 ლიტრი სუფთა წყალი სჭირდება დღეში. სუფთა წყლის 70% სარწყავი დანიშნულებით გამოიყენება.	6
დღესდღეობით ყოველი 9 ადამიანიდან 1-ს, ე.ი. 844 მილიონს საცხოვრებელ სახლთან ახლოს სუფთა სასმელი წყალი არ გააჩნია.	7
მსოფლიო მოსახლეობის 1/3-ისათვის საბაზისო სანიტარული სისტემები მიუწვდომელი ფუნქციონირებს.	8
დედამიწის ყოველი მესამე მოსახლე საკანალიზაციო ტუალეტით ვერ სარგებლობს, მათ შორის ისინიც კი, ვინც მობილურ ტელეფონს მოიხმარენ.	9
2025 წლისათვის წყლის მოხმარება განვითარებულ სახელმწიფოებში – 50 პროცენტით, განვითარებად ქვეყნებში კი 18 პროცენტით გაიზრდება.	10



დღეს განვითარებული სახელმწიფოების საშუალო სტატისტიკური ბინადარი დღე-ღამეში დახარჯული 200 ლიტრი წყლიდან სასმელად მხოლოდ 2,5 ლიტრს იყენებს.

11

მსოფლიოში წყლის მოხმარებაში ყველაზე მაღალ ფასს ევროპელები იხდიან. ამ თვალსაზრისით, გერმანია და დანია ყველაზე „ძვირადღირებული“ ქვეყნებია. ეს საფასური, შესაბამისად, კუბურ მეტრზე \$1.78-ისა და \$1.72-ის ექვივალენტს შეადგენს.

12

საქართველოში ერთ სულ მოსახლეზე წყლის მოხმარების საშუალო მაჩვენებელი 400 ლიტრს უტოლდება. კერძო სახლებში მცხოვრები ერთი მოსახლის მიერ დახარჯული წყლის რაოდენობა 1000 ლიტრსაც კი აღწევს.

13

ბუნებრივ სიმდიდრეებს შორის საქართველოში პირველ ადგილზე წყალი და მასთან დაკავშირებული რესურსებია.

14

საქართველოში 26 060-ზე მეტი მდინარეა, რომელთა საერთო სიგრძე 60 000 კმ-ს შეადგენს.

15

ჩვენს ქვეყანაში ერთ სულ მოსახლეზე მთლიანი განახლებადი მტკნარი წყლის რესურსების მოცულობა 14 ათას მ³-ს უტოლდება. ევროპაში იგივე მაჩვენებელი წელიწადში საშუალოდ 9,3 ათასი მ³-ია.

16

საქართველოში მდინარეთა უდიდესი ნაწილი თოვლისა და მყინვარების ნაღობი წყლებით იკვებება.

17

საქართველოში 734 მყინვარია, რომელთა საერთო ფართობი 511 კმ²-ია, ხოლო მყინვარებში დაცული ყინულის მოცულობა 30 კმ³-ია.

18

საქართველოში 860, უპირატესად, მცირე ზომის (1 კმ²) ტბაა, რომელთა სარკის ჯამური ფართობი 175 კმ²-ია, ხოლო წყლის მთლიანი მოცულობა – 400 მლნ მ³.

19

სამკურნალო დანიშნულების მინერალური და თერმული წყლების 200-მდე სახეობისა და 2000-ზე მეტი წყალპუნქტით, საქართველო მსოფლიოში ერთ-ერთი უმდიდრესი ქვეყანაა; მსოფლიოს 80 ქვეყანა, სადაც მსოფლიოს მოსახლეობის 40% ცხოვრობს, წყლის დეფიციტს განიცდის.

20

მსოფლიოს 80 ქვეყანა, სადაც მსოფლიოს მოსახლეობის 40% ცხოვრობს, წყლის დეფიციტს განიცდის.

21

ყოველწლიურად 3,4 მლნ ადამიანი იღუპება წყლისა და სანიტარიულ-ჰიგიენურ პრობლემებთან დაკავშირებული მიზეზებით.

22

მსოფლიოში ყოველ მეხუთე ადამიანს ხელი არ მიუწვდება სუფთა წყალზე.

23

უვარგისი სასმელი წყლის გამო ყოველდღიურად, მსოფლიოს მასშტაბით, 5 000-ზე მეტი ბავშვი იღუპება.

24

წყალზე მოთხოვნა ყოველ 20 წელიწადში ორმაგდება. სხვადასხვა მონაცემით, მე-20 საუკუნეში წყალზე მოთხოვნა 6-ჯერ გაიზარდა, მოსახლეობის რაოდენობა კი – 2-ჯერ.

25

მეცნიერთა გამოთვლით თითოეულ ადამიანს დღეში საშუალოდ 25-45 ლ წყალი სჭირდება, რათა ჯანმრთელობა და სისუფთავე შეინარჩუნოს.

26



თემა : წყლის რესურსების დაცვა და მდგრადი მართვა

კავშირი მდგრადი განვითარების მიზნებთან:



მიზანი 6: წყლის რესურსების მდგრადი მართვისა და სანიტარიაზე ხელმისაწვდომობის საყოველთაო უზრუნველყოფა.

თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:



მოსწავლემ უნდა გააცნობიეროს, რომ:



მსოფლიოში მტკნარი წყლის მარაგი შეზღუდულია და ადამიანის ქმედებები წყლის ხარისხსა და მის ხელმისაწვდომობაზე ზეგავლენას ახდენს.



წყლის რესურსების სიმცირემ შეიძლება, გამოიწვიოს კონფლიქტები.



თემის მიზანი

მოსწავლეები გაეცნონ:

- წყლის თვისებებსა და მნიშვნელობას
- წყლის რესურსებს და მათ განაწილებას
- წყლის მომხმარებელ სფეროებს (მათ შორის ირიგაციის სახეებსა და დანიშნულებას)
- გააცნობიერონ წყლის დაზოგვითი გამოყენების მნიშვნელობა და წყლის დაბინძურებისგან დაცვის აუცილებლობა.

თემის გავლის უმჯობეს

მოსწავლეებს ეცოდინებათ:

- რა არის წყალი, რა თვისებებით ხასიათდება და რომელ აგრეგატულ მდგომარეობაში გვხვდება;
- სად გვხვდება ბუნებაში წყალი და როგორაა განაწილებული დედამიწაზე;



- რატომ არ მცირდება წყლის რაოდენობა დედამიწაზე;
- ვის და რისთვის სჭირდება წყალი;
- რა მნიშვნელობა აქვს წყალს ჩვენს პლანეტაზე;
- საჭიროა თუ არა წყლის დაცვა და დაზოგვა;
- რა უპირატესობა აქვს წვეთოვან სარწყავ სისტემას;

თემის გავლის შედეგად

მოსწავლეები შეძლებენ:

- მარტივი ცდების ჩატარებას და მათი საშუალებით წყლის თვისებების შესწავლას;
- წყლის ბრუნვის მოდელირებას;
- წყლისა და ენერჯის დაზოგვითი ღონისძიებების გატარებას და მათ პროპაგანდას (ოჯახში, მეგობრებთან, სკოლაში, თემში...).





N1. რა ვიზი წყლის შესახებ?

სირთულის დონე: **

ინტეგრაცია სხვა საგნებთან: 🌿 + **აღია**

საჭირო რესურსები:

ფურცლები, საწერი კალამი, ამრობრივი რუკის ნიმუშები, წყლის თემაზე წინასწარ დამზადებული პლაკატი, ფლიფჩარტის ქაღალდები, მარკერები, ლაბირინთები წყლის თემატიკაზე, სქემა „წყლის მნიშვნელობა“.

საბოლოო პროდუქტი:

წყლის თემაზე მოთხრობის შექმნა - „დედამინა წყლის გარეშე“

მასწავლებლის ქმედება:

1 ნაბიჯი. მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, გაიხსენონ და უპასუხონ კითხვებს:

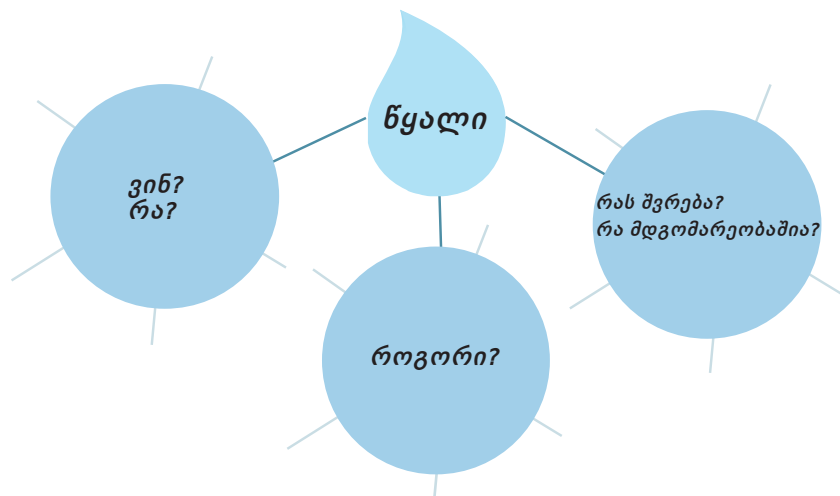
1. რის გარეშე არ შეუძლია ცოცხალ ორგანიზმებს, მათ შორის ადამიანს არსებობა? (წყალი, ჰაერი)
2. სად გხვდება ბუნებაში წყალი?

მასწავლებელი აცნობს მოსწავლეებს, რომ წყალი მეტად მნიშვნელოვანი სიტყვაა და, ამავე დროს, ბუნებაში ყველაზე გავრცელებული ნივთიერებაა.

მასწავლებელი კლასს ყოფს 3-4-კაციან ჯგუფებად და სთხოვს მათ, რომ გარკვეული დროის (მაგ., 15 წუთის) განმავლობაში მოიფიქრონ და დაწერონ, წყალთან დაკავშირებული რაც შეიძლება მეტი სიტყვა.

დროის ამონურვის შემდეგ მასწავლებელი ჯგუფებს ურიგებს წინასწარ მომზადებულ შესავსებ ამრობრივი რუკას. ჯგუფებმა მათ მიერ ჩამოთვლილი სიტყვები უნდა დაახარისხონ კითხვების მიხედვით: ვინ?/რა? (არსებითი სახელი) როგორი? (ზედსართავი სახელი) რას შვრება?/რა მდგომარეობაშია? (ზმნა). შემდეგ კი შეავსონ ამრობრივი რუკა. (იხ. ამრობრივი რუკის ნიმუში).

ამრობრივი რუკის ნიმუში





(პასუხი მასწავლებელს: ა) წყალთან დაკავშირებული არსებითი სახელები: წვიმა, ცვარი, ნამი, ღრუბელი, ტენი, ტბა, ცრემლი, ოფლი, მდინარე, ნესტი, მელიორაცია, ოკვანე, ირიგაცია, წყარო, ზღვა, წყალდიდობა, ნაკადული და სხვა. ბ) წყალთან დაკავშირებული ზედსართავი სახელები: წყლიანი, ტენიანი, ნესტიანი, ნამიანი, ცვრიანი, გაჟღენთილი, დატბორილი, სველი, ანკარა, წმინდა, დამბალი, ჭაობიანი, წვნიანი, სუფთა, დაბინძურებული და ა.შ. გ) წყალთან დაკავშირებული ზმნები: წვიმს, თოვს, იჟღინთება, სველდება, ირწყვება, ტენიანდება, ლბება, ბანაობს, წუნაობს, ყვინთავს, ცურავს, ჭაობდება, იტბორება, გუბდება და სხვა.

2 ნაბიჯი. მოსწავლეები აგრძელებენ 3-4-კაციან ჯგუფებში მუშაობას. მასწავლებელი სთხოვს მათ, გაიხსენონ და ფლიფჩარტზე დაწერონ ტერმინები ან სიტყვათა შეთანხმება, რომელიც წყალთანაა დაკავშირებული ან რომელიმე თავად სიტყვა წყალი იქნება გამოყენებული. სამუშაოდ ეძლევათ 15 წუთი. დროის ამოწურვის შემდეგ მასწავლებელი ეკითხება თითოეულ ჯგუფს, თუ რამდენი ტერმინი ან სიტყვათა შეთანხმება მოამზადეს და აკითხებს მათ ხმამაღლა. თითოეული ჯგუფი მათ მიერ მომზადებულ ფლიფჩარტს აკრავს კედელზე.

(პასუხი მასწავლებელს: წყალთან დაკავშირებული ტერმინები ან სიტყვათა შეთანხმებები: წყლის ბალეტი, წყლის ველოსიპედი, წყლის ლეიბი, წყლის ფრინველი, წყალვარდნილი, წყლის გამათბობელი, წყლის დონე, გრუნტის წყალი, წყლის პროშანი, წყლის დუმფარა, წყალგამტარი ქანები, წყალსაცავი, წყალდიდობა, წყალმოვარდნა წყალგაუმტარი ლაბადა, წყალშემაკავებელი ფენა, წყლის გასაფილტრი, წყალწყალა, წყლის ნისქვილი, წყლის მილი, წყალბურთი, წყლის ძალა, წყლის ენერჯია, წყალგამყოფი, წყლის წვეთი, წყალშემკრები, წყლის თხილამურები, წყლის არხი, წყალმცენარე, წყლის გამოყენება, წყლის დაბინძურება, წყლის დაზოგვა, წყლის გაფრთხილება, წყლის დაცვა და სხვა).

 **რეკომენდაცია:**

ამ სავარჯიშოს შესრულება I-II კლასებში შესაძლებელია შემდეგი სახით:

ა) სიტყვების დაწერის ნაცვლად მოსწავლეებმა ნახატები დახატონ.

ბ) მასწავლებელმა წინასწარ უნდა მოამზადოს და მოსწავლეებს აჩვენოს სურათები, რომელზეც მოცემული იქნება სხვადასხვა საგანი. მოსწავლემ მათ შორის უნდა ამოარჩიოს მხოლოდ ისინი, რომლებიც წყალთანაა დაკავშირებული და მოკლედ დაასაბუთოს თავისი არჩევანი.

მოსწავლეთა პასუხების მოსმენის შემდეგ მასწავლებელი მათ აჩვენებს წყალთან დაკავშირებულ სხვა სურათებს (სურათები ნიმუშების მიხედვით მოიძიეთ ინტერნეტში) და სთხოვს მოსწავლეებს, წინა სურათები დააკავშირონ ამ ახალ სურათებთან, რითაც გადაამოწმებენ თავიანთ დასაბუთებასაც.

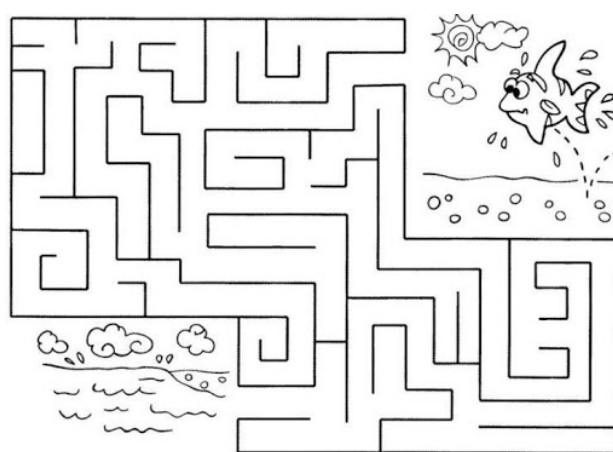
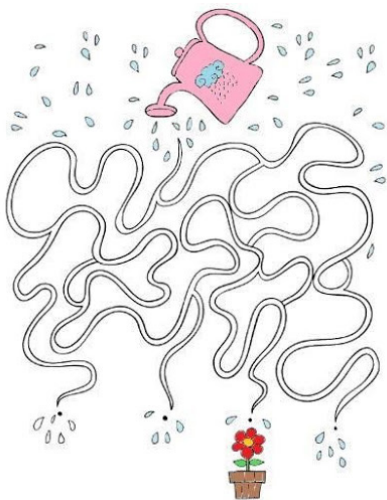


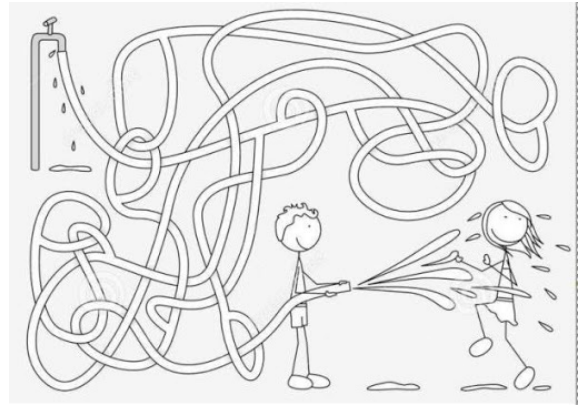
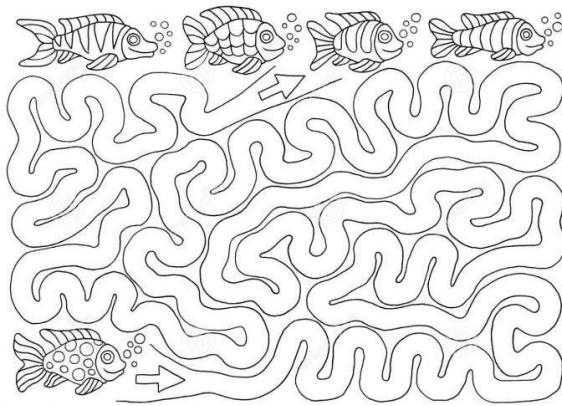
სურათების ნიმუშები:



რეკომენდაცია:

მასწავლებელს შეუძლია, დაურიგოს მოსწავლეებს წყლის თემატიკაზე შექმნილი ლაბირინთები. მოსწავლეებმა უნდა იპოვონ გამოსავალი. დავალება შესაძლებელია, შესრულდეს როგორც დამოუკიდებლად, ისე ჯგუფებში.





* გასაფერადებლის ნიმუშები იხილეთ დანართში



3 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს ურიგებს წინასწარ მომზადებულ ცხრილს და აცნობს თამაშის „მჭერა - არ მჭერას“ ინსტრუქციას: მასწავლებელი დასვამს კითხვებს და მათ ცხრილის პირველ გრაფაში, ციფრების ქვეშ „+“ ნიშანი უნდა დასვან, თუ ეთანხმებიან მოსაზრებას ან „-“ ნიშანი - თუ არ ეთანხმებიან. ცხრილის მეორე გრაფაში ჯერჯერობით არაფერი იწერება. კითხვები:

1. გჯერათ თუ არა, რომ წყალი მთავარი სამშენებლო მასალაა ყველა ცოცხალი ორგანიზმისთვის?
2. გჯერათ თუ არა, რომ ცხოველებს და მცენარეებს წყლის გარეშე შეუძლიათ არსებობა?
3. გჯერათ თუ არა, რომ წყალი შეიძლება იყოს მყარი და მაგარი?
4. გჯერათ თუ არა, რომ წყალს სხვადასხვა თვისება აქვს?
5. გჯერათ თუ არა, რომ ციხული წყალზე მსუბუქია?
6. გჯერათ თუ არა, რომ „წყალი ოქროზე ძვირფასია“? (დ. მენდელეევი)
7. გჯერათ თუ არა, რომ წყლის დაბინძურებით ჩვენ საკუთარ თავს ვაყენებთ ზიანს?
8. გჯერათ თუ არა, რომ წყლის დაზოგვა მენც შეგიძლია?
9. გჯერათ თუ არა, რომ წყალი ბრუნავს?
10. გჯერათ თუ არა, რომ დედამიწაზე წყალი უფრო მეტია, ვიდრე ხმელეთი?
11. გჯერათ თუ არა, რომ მტკნარი (სასმელად ვარგისი) წყალი ძალიან ცოტაა?
12. გჯერათ თუ არა, რომ ღრუბელიც და ციხულიც - ორივე წყალია?

ცხრილის ნიმუში:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12



რეკომენდაცია:

ცხრილს მოსწავლეები დაუბრუნდებიან ყველა აქტივობის გავლის შემდეგ. მასწავლებელი კიდევ ერთხელ გაიმეორებს კითხვებს, მოსწავლეები უკვე ნასწავლ მასალაზე დაყრდნობით ხელახლა ჩაწერენ პასუხებს ცხრილის მეორე გრაფაში და შეადარებენ ადრე ჩაწერილ პასუხებს.



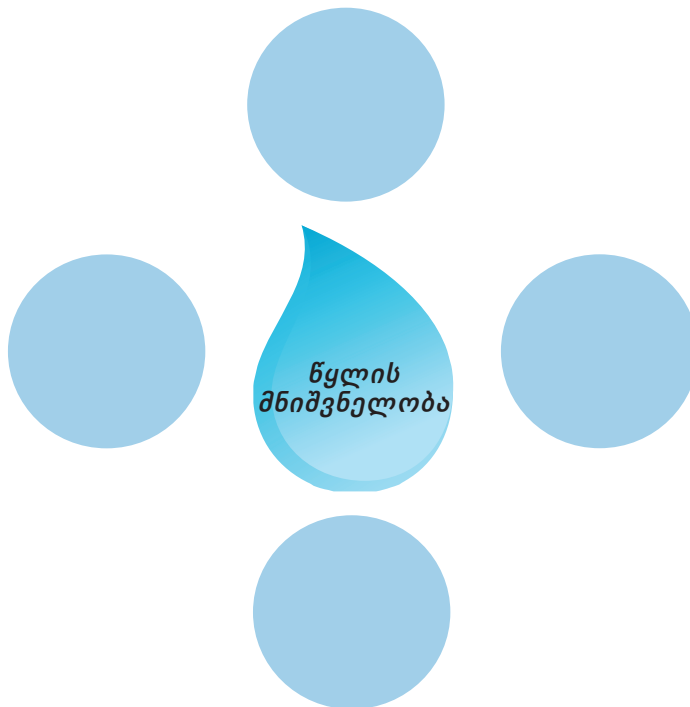
4 ნაბიჯი. მასწავლებელი უკითხავს მოსწავლეებს ანტუან დე სენტ ეგზიუპერის გამონათქვამს წყალზე:

„წყალო! შენ არ გაქვს გემო, არც ფერი, არც სუნი. შენ ვერ აღგწერ, შენით ტკბებიან, მაგრამ არ იციან, რა ხარ. შენ აუცილებელი ხარ არა მხოლოდ სიცოცხლისთვის, არამედ შენ თავად ხარ სიცოცხლე.“

მასწავლებელი ატარებს მცირე დისკუსიას და სთხოვს მოსწავლეებს, უპასუხონ კითხვას:

- თქვენი აზრით, რატომ თვლიდა ეგზიუპერი, რომ წყალი თავადაა სიცოცხლე?
- რა მნიშვნელობა აქვს წყალს?
- მასწავლებელი დაფაზე აფიქსირებს მოსწავლეთა პასუხებს.

ცხრილის ნიმუში:



საბოლოო პროდუქტი:

წყლის თემაზე მოთხრობის შექმნა - „დედამინა წყლის გარეშე“

მოსწავლეები საკუთარი ფანტაზიის მიხედვით წერენ პატარა მოთხრობას თემაზე „დედამინა წყლის გარეშე“

მოთხრობის წერისას მოსწავლეებმა ყურადღება უნდა გაამახვილონ შემდეგ საკითხებზე:

როგორი იქნება დედამინაწყლის გარეშე

როგორი იქნება დედამინის ბინადრების ცხოვრება წყლის გარეშე

რა მნიშვნელობა აქვს წყალს დედამინაზე სიცოცხლის არსებობისთვის

მოსწავლეები აწყობენ მოთხრობების საჯარო კითხვას. შემდეგ აერთიანებენ, ქმნიან კრებულს და გადასცემენ სკოლის ბიბლიოთეკას.





N2. სარ გვხვდება წყალი?

სირთულის დონე: *

ინტეგრაცია სხვა საგნებთან: 🌿 + 🎨 🌿 + 1x2

საჭირო რესურსები:

დედამინის კოსმოსიდან გადაღებული ფოტო, გლობუსი ან მსოფლიოს რუკა, სქემები, მასალა ცდისთვის: 2 ცალი გამჭირვალე ჭიქა, ან მინის ქილა თავსახურით, 2 კოვზი მინა ან ქვიშა, 2 ცალი ლამბაქი, ცისფერი ბუშტები, ყავისფერი მარკერი, 1 ლ წყალი, 1-ლიტრიანი ქილა ან ბოთლი, ჩაის ჭიქა, ლამბაქი, მარილი, პიპეტი, მცირე ზომის რკინის სათლი, დანაყოფებიანი კოლბა (მენზურა).

საბოლოო პროდუქტები:

1 სასწავლო რესურსი: „მწვანე ამოცანების“ კრებული წყლის შესახებ

2 სასწავლო რესურსი: „წყალი დედამინაზე“

მასწავლებლის ქმედება:

1 **ნაბიჯი.** მასწავლებელი აცნობს მოსწავლეებს მოკლე ინფორმაციას წყლის შესახებ: „წყალი უნიკალური ნივთიერებაა და მზის სისტემის პლანეტებს შორის იგი მხოლოდ ჩვენს პლანეტაზე - დედამინაზეა. მზის სისტემის პლანეტებს სხვადასხვა ფერი აქვთ და ჩვენს პლანეტას - დედამინას - ლურჯ პლანეტას უწოდებენ“.

მასწავლებელი მოსწავლეებს დედამინის კოსმოსიდან გადაღებულ ფოტოს აჩვენებს და სთხოვს მათ, ფოტოზე დაყრდნობით ახსნან, რატომ უწოდებენ დედამინას ლურჯ პლანეტას?

(**პასუხი მასწავლებელს:** იმიტომ, რომ დედამინაზე ბევრი წყალია (361 მლნ კვ. კმ) ანუ მთელი დედამინის ზედაპირის 71% და ამიტომ იგი კოსმოსიდან ლურჯად მოჩანს).

დედამინის აეროფოტოს ნიმუში:





2 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს აჩვენებს გლობუსს და სთხოვს მათ, უპასუხონ კითხვებს:



1. რა უფრო მეტია დედამიწაზე - წყალი თუ ხმელეთი? (პასუხი: წყალი - მას დედამიწის ზედაპირის 3/4 უკავია).
2. სად გვხვდება წყალი დედამიწაზე? (პასუხი: ოკეანეებში, ზღვებში, მდინარეებში, ტბებში, მყინვარებში, მიწისქვეშ, ჰაერში და ა.შ.).
3. კიდევ სად შეიძლება იყოს წყალი? (პასუხი: სხვადასხვა ორგანიზმში, მაგალითად, ადამიანში).
4. თქვენი ვარაუდით, რა რაოდენობის წყალს შეიცავს სხვადასხვა ორგანიზმი, მაგ.: მცენარე, ცხოველი, კიტრი, მელუზა, ადამიანი?



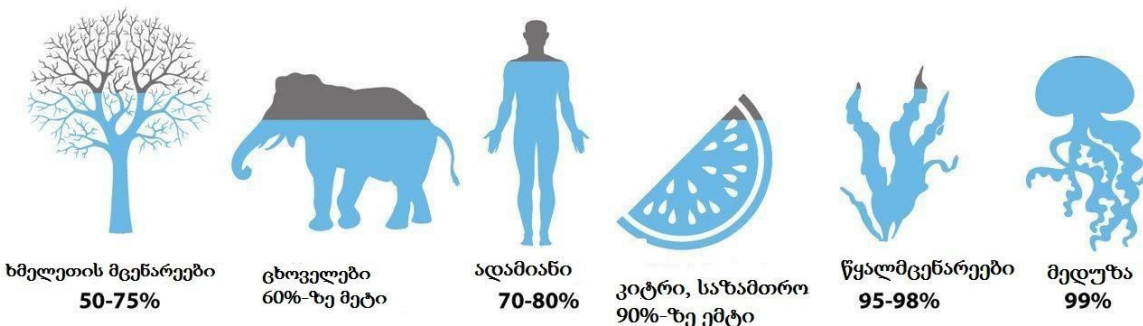
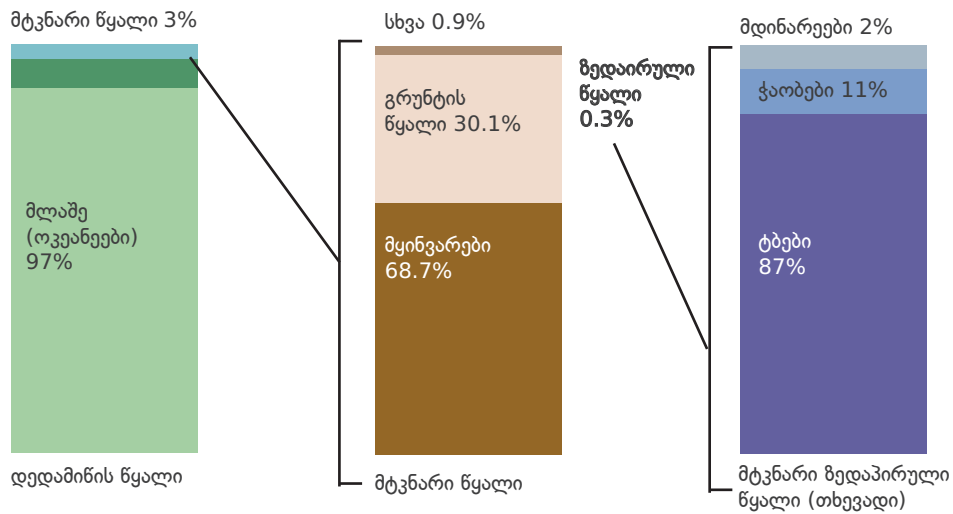
მასწავლებელი ისმენს მოსწავლეთა პასუხებს და აფიქსირებს დაფაზე.

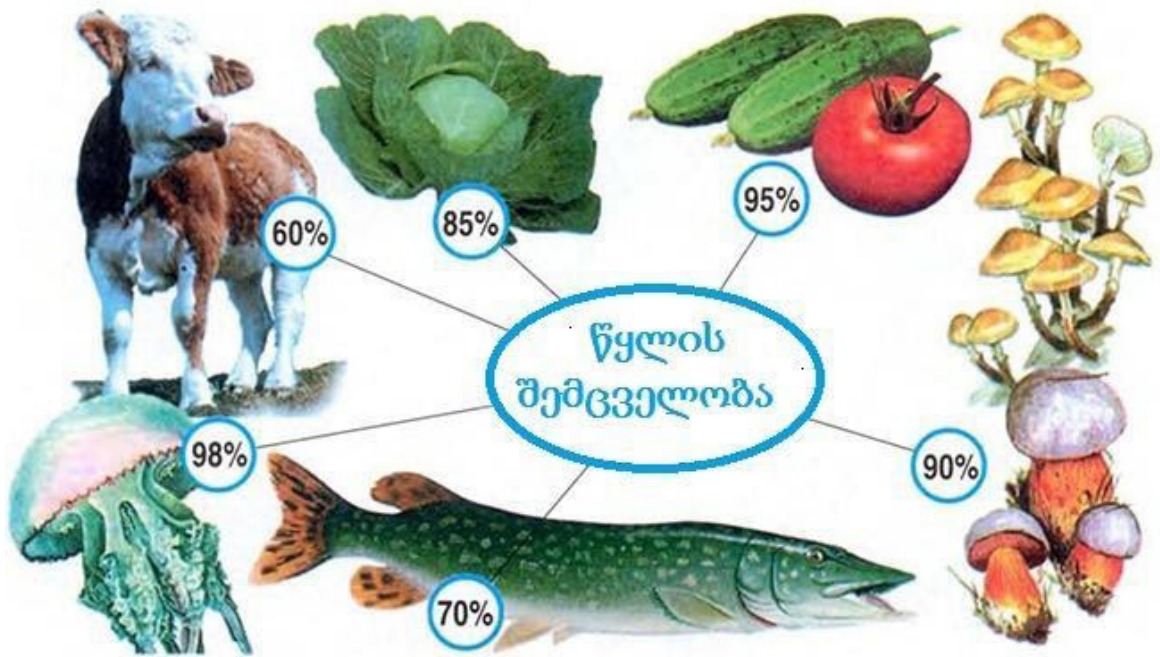


3 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს აჩვენებს დედამიწაზე წყლის განაწილების სქემას და სურათებს - წყლის გავრცელება, წყლის შემცველობა სხვადასხვა ორგანიზმში. მოსწავლეები აღწერენ სურათებს და საუბრობენ იმის შესახებ, თუ როგორაა წყალი განაწილებული დედამიწაზე, სად გვხვდება იგი, რომელი ორგანიზმი შეიცავს ყველაზე დიდი რაოდენობით წყალს და რომელი - ყველაზე ნაკლები რაოდენობით?



წყლის განაწილება დედამიწაზე





* ფოტოები იხილეთ დანართში



რეკომენდაცია:

I კლასში მოსწავლეებს მიეცით ფოტოები, რომლებზეც გამოსახულია წყალი. მათ უნდა დაადგინონ, რა არის გამოსახული სურათებზე და ახსნან, რა აერთიანებთ ამ ფოტოებს (იხილეთ ნიმუში).

II კლასში სთხოვეთ მოსწავლეებს, თავად დახატონ პეიზაჟი თემაზე „წყალი ბუნებაში“.



* ფოტოები იხილეთ დანართში





4 ნაბიჯი. მოსწავლეები ხსნიან მწვანე ამოცანებს:


გაინტერესებს რამდენი ლიტრი წყალია შესწორებულში ან რამდენი წყალი უნდა დალიო დღეში? ამის გასაგებად ამოხსენი მწვანე ამოცანები:

1. ადამიანის სხეულის დაახლოებით 70% წყლისგან შედგება, რაც იმას ნიშნავს, რომ ადამიანის სხეულის წონის ყოველ 1 კგ-ში დაახლოებით 700 გრ წყალია. აიწონე და შენი წონის მიხედვით გამოთვალე, რამდენი წყალია შესწორებულში?
2. წყალი უცილებელია არსებობისთვის. აიწონე და გამოთვალე შენი წონის მიხედვით წყლის მიღების დღიური ნორმა თუ ვიცით, რომ სხეულის წონის ყოველ 10 კგ-ზე უნდა დავლიოთ დაახლოებით 300 მლ წყალი.



5 ნაბიჯი. მასწავლებელი აცნობს მოსწავლეებს, რომ წყალი ყველგანაა და მისი მოძებნაც, შესაბამისად, ყველგან შეიძლება. იგი მოსწავლეებს აძლევს ცდის ჩატარების ინსტრუქციას.





ცდის მსვლელობა:

ერთ გამჭვირვალე ჭიქაში ან თავსახურიან მინის ქილაში ჩაყარეთ 2 კოვზი მინა ან ქვიშა, მეორე კი ცარიელი დატოვეთ. ორივე ჭიქას/ქილას დააფარეთ ამობრუნებული ლამბაქები/თავსახურები.

დატოვეთ ეს ჭიქები/ქილები ერთი დღე-ღამის განმავლობაში, მეორე დღეს კი ფრთხილად აიღეთ ლამბაქები, აღწერეთ, რას ამჩნევთ (პასუხი: იმ ლამბაქზე, რომელიც ქვიშაში ჭიქას ეფარა თავზე, წყლის წვეთები იქნება, ხოლო მეორეზე - არა) და გამოიტანეთ დასკვნა.


პასუხი მასწავლებელს:

წყლის წვეთები ლამბაქზე/თავსახურზე ნიადაგის/მინის შემადგენლობაში არსებული ტენიდან გაჩნდა, რაც იმას ნიშნავს, რომ წყალი ყველგანაა, უდაბნოშიც კი.



6 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს აჩვენებს წყლით სავსე ერთლიტრიან ქილას და სთხოვს მათ, წარმოიდგინონ, რომ ეს წყალი მთელ დედამიწაზე არსებულ წყლის რესურსს წარმოადგენს. მასწავლებელი ატარებს სადემონსტრაციო პრაქტიკულ სამუშაოს და სთხოვს მოსწავლეებს, დააკვირდნენ მსვლელობას და ჩაინიშნონ მათთვის საინტერესო მომენტები.





პრაქტიკული სამუშაოს მსვლელობა:

მასწავლებელი დანაყოფებიან კოლბაში 1-ლიტრიანი ბოთლიდან ასხამს 30 მილიგრამ წყალს, რაც მთელი წყლის მოცულობის 3%-ს შეადგენს. დანარჩენ წყალს კი ამატებს მარილს, რომ მსოფლიო ოკეანეებისა და ზღვების წყლის მოდელის სიმულაცია მოახდინოს.

მასწავლებელი აცნობს მოსწავლეებს, რომ ჩვენს პლანეტაზე მტკნარი წყლის 80% ყინულის სახითაა წარმოდგენილი. იგი დანაყოფებიან კოლბაში ცალკე





შენახული 30 მლ წყლიდან საზომი მენზურით არწყავს 6 მილიგრამ წყალს (მთელი წყლის დაახლოებით 0,6%), რომელსაც ასხამს მცირე ზომის ლამბაქზე და დგამს. თან განუმარტავს მათ, რომ წყლის ეს ნაწილი დედამიწაზე ყინულის სახით გვხვდება (რეკომენდაცია: შევიძლიათ, წინასწარ გაყინოთ აღნიშნული რაოდენობის წყალი და ბავშვებს ასეთი სახით აჩვენოთ).

იგივე კოლბიდან მასწავლებელს კიდევ ამოაქვს 1,5 მლ მტკნარი წყალი და მოსწავლეებს ეუბნება, რომ ესაა დედამიწის ხმელეთის ზედაპირზე არსებული წყლები - მდინარეები, ტბები, ჭაობები, წყალსაცავები, ხოლო ის წყალი, რაც კოლბაში დარჩა - მიწისქვეშა წყლებია. მასწავლებელი რუკაზე და გლობუსზე აჩვენებს ჰიდროსფეროს ნაწილებს.

მასწავლებელი პიპეტის საშუალებით იღებს წყლის რამდენიმე წვეთს (დაახლოებით 0,003 მილიგრამი) და თითოეულ წვეთს ასხამს მცირე ზომის რკინის თასში. მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, გაჩუმდნენ და ყურადღებით მოუსმინონ თითოეული წვეთის ხმას, რადგან სწორედ ეს წვეთები წარმოადგენს სწორედ იმ სუფთა წყალს დედამიწაზე, რომელსაც ჩვენ მოვიხმართ.

პრაქტიკული სამუშაოს დასრულების შემდეგ მასწავლებელი კიდევ ერთხელ აჩვენებს მოსწავლეებს წყლის განაწილების სქემას. იგი სთხოვს მათ, ისაუბრონ, რა გაიგეს ახალი წყლის შესახებ, რა იყო მათთვის საინტერესო, რა კავშირია ჩატარებულ პრაქტიკულ სამუშაოსა და დედამიწაზე წყლის განაწილების სქემას შორის, რას დასკვნას გამოიტანენ.

პასუხი მასწავლებელს:

მტკნარი და მით უმეტეს სუფთა წყალი დედამიწაზე ძალიან მცირე რაოდენობითაა, ამიტომ მას გაფრთხილება, დაცვა და ეკონომიურად ხარჯვა სჭირდება.

საბოლოო პროდუქტები:

1 სასწავლო რესურსი: „მწვანე ამოცანების“ კრებული წყლის შესახებ

მოსწავლეები მოცემული რესურსებისა და ასევე დამატებითი ინფორმაციის გამოყენებით ადგენენ მწვანე ამოცანებს წყლის შესახებ მარტივი მათემატიკური მოქმედებებით. შემდეგ ისინი ამ ამოცანებს უცვლიან ერთმანეთს და ხსნიან მათ. მოსწავლეები შექმნილ ამოცანებს აერთიანებენ და ქმნიან კრებულს, რომელსაც საჩუქრად გადასცემენ სხვა კლასის მოსწავლეებს.

2 სასწავლო რესურსი: „წყალი დედამიწაზე“

მოსწავლეები თეთრ ბუშტებზე ან ჰაპია მაშვს ტექნოლოგიით შექმნილ ბურთებზე აღნიშნავენ დედამიწაზე წყლისა და ხმელეთის განაწილებას. რესურსად ასევე შეუძლიათ, გამოიყენონ მათ მიერ წინასწარ მოძიებული სხვა მასალებიც.



N3. რა თვისებები აქვს წყალს?

სირთულის დონე: **

ინტეგრაცია სხვა საგნებთან: 

საჭირო რესურსები:

ცხრილი „წყლის თვისებები“.

მასალა N1 ცდისთვის: 3 ერთნაირი ზომის მრავალჯერადი ჭიქა, აკვარელის სამი სხვადასხვა ფერის საღებავი, მოსარევი წვირი.

მასალა N2 ცდისთვის: 2 ჭიქა, რძე, წყალი, 2 კოვზი.

მასალა N3 ცდისთვის: 3 ცალი ერთნაირი ზომის ჭიქა, 1 ცალი ლიმონი, 1 სუფრის კოვზი შაქარი, მოსარევი წვირი ან კოვზი.

მასალა N4 ცდისთვის: 1 ჭიქა წყალი, სხვადასხვა ფორმის ჭურჭელი - ფინჯანი, ბოთლი, ჩაიდან, ლარნაკი, თასი, რეზინის ან ცელოფნის ხელთათმანი და სხვა.

მასალა N5 ცდისთვის: 6 ცალი ერთნაირი ჭიქა, წყალი, თიხა, ქვიშა, სახამებელი, შაქარი, მარილი, საჭმელი სოდა, კოვზი ან მოსარევი წვირი.

მასალა N6 ცდისთვის: ჭიქა, წყალი, ყინულის კუბები.

მასალა N7 ცდისთვის: წყალი, სამლიტრიანი ქილა, ფინჯანი, ყინულის კუბები, ჭიქა.

საბოლოო პროდუქტები:

რეფერატის მომზადება თემაზე „მე - წყლის ექსპერტი“

მასწავლებლის ქმედება:

1 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს ყოფს 4-5-კაციან ჯგუფებად და აცნობს მათ დავალებას: ისინი ჩაატარებენ ცდებს, რომელთა საფუძველზე გაეცნობიან წყლის თვისებებს. მასწავლებელი თითოეულ ჯგუფს ურიგებს ცხრილს, რომლის ერთ გრაფაში ჩამონერძილია კითხვები წყლის თვისებების შესახებ. მოსწავლეები უნდა გაეცნონ ამ კითხვებს და შეავსონ მეორე გრაფა - უპასუხონ კითხვებს ან გამოთქვან თავიანთი ვარაუდები. მასწავლებელი მოსწავლეებს ასევე ურიგებს ბარათებს, რომლებზეც ჩამონერძილია თითოეული ცდის ჩატარებისთვის საჭირო მასალა და ცდის ჩატარების მსვლელობა. მოსწავლეები მიღებული ინსტრუქციების მიხედვით ატარებენ ცდებს და ამონებენ თავიანთ ვარაუდებს, გამოაქვთ დასკვნები და ავსებენ ცხრილის მესამე გრაფას.

ცხრილის ნიმუში: წყლის თვისებები

	კითხვები	ვარაუდი	ცდის შედეგი
1.	აქვს თუ არა წყალს ფერი?		
2.	გამჭვირვალეა თუ არა წყალი?		
3.	აქვს თუ არა წყალს გემო?		
4.	აქვს თუ არა წყალს ფორმა?		
5.	იხსნება თუ არა წყალში სხვა ნივთიერებები?		



6.	რა უფრო მსუბუქია - წყალი თუ ყინული?		
7.	იცვლის თუ არა წყალი აგრეგატულ მდგომარეობას?		

2 ნაბიჯი. ცდების ჩატარება წყლის თვისებების შესასწავლად.



ცდა N1. აქვს თუ არა წყალს ფერი?

მსვლელობა:

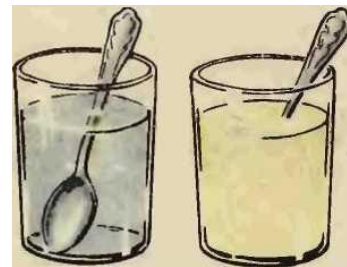
სამივე ჭიქაში ჩაასხით თანაბარი რაოდენობით წყალი. შემდეგ ორ მათგანში წყალს შეურიეთ სხვადასხვა ფერის აკვარელის საღებავი. დააკვირდით სამივე ჭიქაში წყალს, გამოიტანეთ დასკვნა და შედეგი შეიტანეთ ცხრილის მესამე გრაფში.



ცდა N2. გამჭვირვალეა თუ არა წყალი?

მსვლელობა:

ერთ ჭიქაში ჩაასხით წყალი, ხოლო მეორეში - რძე. ორივე ჭიქაში ჩააწყვეთ კოვზები და დააკვირდით, რომელ ჭიქაში ჩანს კოვზი და რომელში - არა? ახსენით, რატომ მოხდა ასე? შედეგი შეიტანეთ ცხრილის მესამე გრაფში.



ცდა N3. აქვს თუ არა წყალს გემო?

მსვლელობა:

სამ ჭიქაში ჩაასხით თანაბარი რაოდენობის წყალი. ერთ ჭიქაში ჩაწურეთ ლიმონი, მეორეში ჩაყარეთ შაქარი, მესამე ჭიქა კი დატოვეთ ხელუხლებლად. შემდეგ გაუსინჯეთ თითოეულ ჭიქაში წყალს გემო და გამოიტანეთ დასკვნა. მონაცემი შეიტანეთ ცხრილში.



ცდა N4. აქვს თუ არა წყალს ფორმა?

მსვლელობა:

გადაასხით წყალი ჭიქიდან სხვადასხვა ფორმის ჭურჭელში, დააკვირდით იცვლის თუ არა წყალი ფორმას, გამოიტანეთ დასკვნა და შეავსეთ ცხრილის შესაბამისი გრაფა.

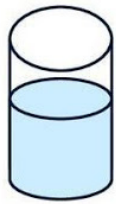




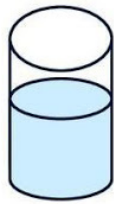
ცდა N5. იხსნება თუ არა წყალში სხვა ნივთიერებები?

მსვლელობა:

ჩაასხით ჭიქებში თანაბარი რაოდენობით წყალი. ერთ ჭიქაში ჩაყარეთ თიხა, მეორეში - სახამებელი, მესამეში - ქვიშა, მეოთხეში - შაქარი, მეხუთეში - მარილი, ხოლო მეექვსეში - სოდა. მოურიეთ თითოეულ ჭიქას კოვზით/წვირით. დააკვირდით, რა მოუვიდა წყალს და წყალში ჩაყრილ ნივთიერებებს? გამოიტანეთ დასკვნა და შეავსეთ ცხრილის შესაბამისი გრაფა.



შაქარი



მარილი



ქვიშა



ცდა N6. რა უფრო მსუბუქია - წყალი თუ ყინული?

მსვლელობა:

წყლიან ჭიქაში ჩაყარეთ ყინულის კუბები. დააკვირდით პროცესს, აღწერეთ, რა მოხდა, გამოიტანეთ დასკვნა და შეავსეთ ცხრილის შესაბამისი გრაფა.



ცდა N7. იცვლის თუ არა წყალი აგრეგატულ მდგომარეობას?

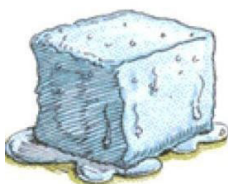
მსვლელობა:

ღრუბელი და წვიმა ქილაში:

ჩაასხით ცხელი წყალი სამლიტრიან ქილაში ისე, რომ სითხემ ქილაში დაახლოებით 3-4 სმ დაიკავოს. ქილას მჭიდროდ დაახურეთ ფინჯანი და მასზე ყინულის რამდენიმე კუბი დადეთ (რაც მეტი, მით უკეთესი).

პლასტმასის ჭიქაში ან ბოთლში ჩაასხით წყალი და შედგით საყინულეში. ორი საათის შემდეგ გამოიღეთ.

ორივე შემთხვევაში დააკვირდით პროცესს, აღწერეთ, რა მოხდა? გამოიტანეთ დასკვნა და შეავსეთ ცხრილის შესაბამისი გრაფა.



მყარი



თხევადი



აირი



რეკომენდაცია:

ცხრილის მეორე გრაფა ივსება მოსწავლეების მიერ ცდების დაწყებამდე.













შევსებული ცხრილის ნიმუში:

კითხვები	ვარაუდი	ცდის შედეგი
1. აქვს თუ არა წყალს ფერი?		წყალს ფერი არა აქვს.
2. გამჭვირვალეა თუ არა წყალი?		წყალი გამჭვირვალეა.
3. აქვს თუ არა წყალს გემო და სუნი?		წყალს გემო და სუნი არ აქვს.
4. აქვს თუ არა წყალს ფორმა?		წყალს საკუთარი ფორმა არ აქვს, ის იმ ჭურჭლის ფორმას იღებს, რომელშიც ასხია.
5. იხსნება თუ არა წყალში სხვა ნივთიერებები?		თიხიან, ქვიშიან და სახამებლიან ჭიქაში თიხის/ქვიშის/სახამებლის ნაწილაკები ჯერ წყალში დაცურავდნენ, ხოლო შემდეგ ჭიქის ფსკერზე დაილექნენ ანუ თიხა/ქვიშა/სახამებელი წყალში არ იხსნება. წყალმაც ფერი შეიცვალა. შაქრიან, მარილიან და სოლიან წყალში შაქარი, მარილი და სოდა წყალში კარგად გაიხსნა. დასკვნა: ზოგიერთი ნივთიერება წყალში იხსნება, ზოგიერთი - არა.
6. რა უფრო მსუბუქია - წყალი თუ ყინული?		ყინულის კუბები წყალში ტივტივებს, მაშასადამე, ყინული წყალზე მსუბუქია.
7. იცვლის თუ არა წყალი აგრეგატულ მდგომარეობას?		ქილაში ცხელი წყლის ჩასხმიდან ცოტა ხნის შემდეგ ქილაში ღრუბელი გაჩნდება. ცხელი წყალი ორთქლდება, თბილი ორთქლი ზემოთ ადის, ფინჯანთან გროვდება და პატარა ღრუბელი წარმოიქმნება. როგორც კი ორთქლი ცივ ზედაპირს ეხება, ქილის კედლებზე კონდენსანტი წარმოიქმნება. წყლის წვეთების რაოდენობა ქილის კედლებზე თანდათან მატულობს. წყლის წვეთები მძიმდება, ძირს ეცემა და იმპროვიზებული წვიმა წარმოიქმნება. მაშასადამე, წყალი იცვლის აგრეგატულ მდგომარეობას.

3 ნაბიჯი. მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, გამოთქვან თავიანთი მოსაზრება, რატომ უნდა ვიცოდეთ წყლის თვისებები და კიდევ რა უნდა ვიცოდეთ დამატებით წყლის შესახებ?



4 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს აჩვენებს ფოტოებს, რომლებზეც წყალი სხვადასხვა აგრეგატულ მდგომარეობაშია მოცემული. მოსწავლეებმა უნდა ამოიცნონ, რომელ აგრეგატულ მდგომარეობაშია წყალი თითოეულ სურათზე და ცხრილის შესაბამის გრაფაში მონიშნონ „√“.

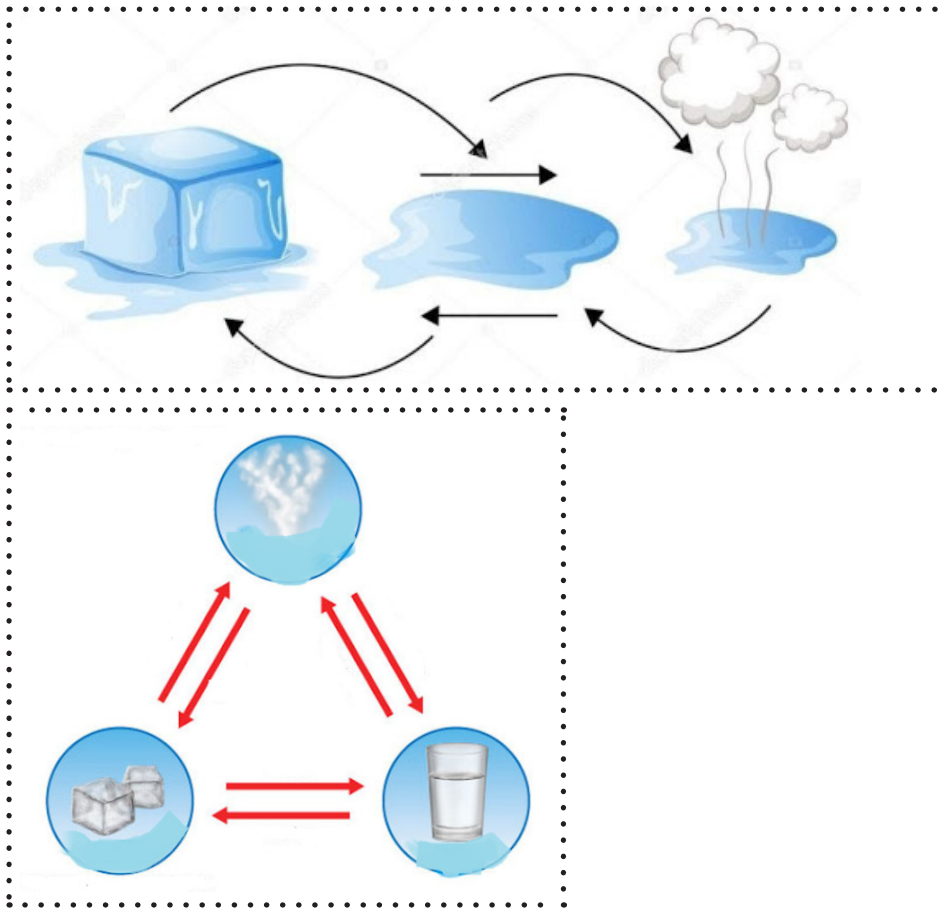
ფოტოს N	თხევადი	მყარი	აირადი (ორთქლისებრი)
1. 			
2. 			
3. 			
4. 			
5. 			
6. 			
7. 			
8. 			
9. 			
10. 			
11. 			
12. 			

* ფოტოები იხილეთ დანართში

5 ნაბიჯი. მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, სქემებზე ისრებს გაუკეთონ წარწერები, ახსნან, რა არის მასზე ასახული და გამოიტანონ დასკვნა (წყალი ადვილად გადადის ერთი აგრეგატული მდგომარეობიდან მეორე აგრეგატულ მდგომარეობაში).



სქემების ნიმუშები:



* სქემების ნიმუშები იხილეთ დანართებში

საბოლოო პროდუქტი:

რეფერატის მომზადება თემაზე „მე - წყლის ექსპერტი“

მოსწავლეები დამოუკიდებლად გეგმავენ რაიმე ცდას/ცდებს წყლის თვისებების შესასწავლად და მის საფუძველზე ქმნიან რეფერატს - „სამეცნიერო“ ნაშრომს, რომელშიც დეტალურად წარმოადგენენ ჩატარებული ცდის ანალიზს და შედეგს. ნაშრომის წარდგენის დროს მოსწავლეებმა განსაკუთრებული ყურადღება უნდა გაამახვილონ შემდეგ საკითხებზე: წყლის მნიშვნელობა და წყლის თვისებები.



N4. რაგომ არ ინუჩებუ წყლის მარტვი რეკომენდებუ?



სირთულის დონე: **



ინტეგრაცია სხვა საგნებთან: + + **აიიბ**

საჭირო რესურსები:



დავით ჭავჭავიშვილის მოთხრობა „წვიმის წვეთები“, გასაფერადებელი ნახატები.

მასალა ცდისთვის „წყლის ბრუნვა“:
ვარიანტი ა: პოლიეთილენის პაკეტი, რომელიც შესაკრავით იკვრება (ზიპპაკეტი), წებოვანი ლენტი, პერმანენტული (წყალგამძლე) მარკერი, წყალი, ქილა, საკვები საღებავი ან აკვარელის თხევადი საღებავი, მკრატელი
მასალა ცდისთვის - ვარიანტი ბ: რკინის თასი, სპირტქურა, ასანთი, ყინულის კუბები, შტატივი, წყალი, ჭიქა
მასალა ცდისთვის „წვიმა ქილაში“ - ვარიანტი გ: ცარიელი მინის ქილა ხუვით, ყინულის კუბები, ცხელი წყალი



საბოლოო პროდუქტი:



წყლის ბრუნვის სქემის შედგენა



მასწავლებლის ქმედება:



1 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს პაუზებით კითხვის სტრატეგიის გამოყენებით უკითხავს დავით ჭავჭავიშვილის მოთხრობას „წვიმის წვეთები“. გარკვეული ნაწილის ნაკითხვის შემდეგ ცოტა ხნით ჩერდება და მოსწავლეები ხატავენ მოთხრობის ამ ნაწილში აღწერილ სიუჟეტს. დასრულების შემდეგ მოსწავლეები წარმოადგენენ თავიანთ ნახატებს, ხსნიან დახატულ სიუჟეტებს და გალერეაში ისე გამოფენენ თავიანთ ნამუშევრებს, რომ მოთხრობის მთლიანი სიუჟეტი აისახოს.



„წვიმის წვეთები“ - მოთხრობა

გაზაფხულდა.
 შხაპუნა წვიმა მოვიდა.
 მზე პირს იბანსო, უხაროდათ მთებს.
 მსხვილი წვეთები ტყაპატყუპით ცვიოდა მინდორში და ისე ლამაზად ბრწყინავდნენ მზეზე, გეგონებოდათ, ვიღაცამ მარგალიტები გადმოაპნიოთ.

პიკველი პაუზა

წვიმამ, სამწუხაროდ, მალე გადაიღო. ნაწვიმარი მინდორი გაშრა და ეს ზღაპრული სილამაზე სიმშარივით უეცრად გაქრა.
 მხოლოდ ერთ ბებერ, უშნო რცხილას შემორჩა თავის პატარა ფოთლებზე წვიმის წვეთები. გახარებული გაიმართა წელში ხანდაზმული ხე, მხრებიც ამაყად გაშალა, მაგრამ შხაპუნა წვიმასავით ხანმოკლე აღმოჩნდა მისი სიხარულიც.





მომკა პაუზა

წვიმის წვეთებს მალე მობეზრდათ მის ფოთლებზე უსაქმოდ სხდომა და ერთ-ერთმა თქვა:

- აქ ყოფნა, ძმებო, ხერხ არ დაგვაყრის! წავიდეთ, გავიაროთ, ქვეყანა ვნახოთ!
- მეზარება! - უპასუხა მეორემ, თავისი სილამაზით ტკბებოდა და ვერ გამძღარიყო.
- წავიდეთ, წავიდეთ! - მხიარულად აყაყანდნენ დანარჩენები, ტყაპატყუპით ჩაცვივდნენ ძირს, დაგორდნენ ყვავილებით გადაჭრელებულ ფერდობზე და ხევში ხალისიანად მოჩხრიალეს ნაკადულს შეუერთდნენ.

მისამე პაუზა

ზარმაცი და პრანჭია წვეთი ადგილიდან არ განძრეულა, მხოლოდ თვალი გააყოლა ნაკადულს. ცხვირი დამცინავად აბზიკა და თქვა:

- აი, სულელები! ნეტა რა მხარბენინებდათ?! ახია მაგათზე! დარჩენილიყვნენ აქ და ჩემსავით გადარჩებოდნენ! - მერე კვლავ პრანჭვა-გრეხვა განაგრძო, მაგრამ მარტოს მალე მოსწყინდა, მთქნარება აუვარდა და ბოლოს ჩაეძინა კიდეც.
- შუადღისას მზემ მაგრა დააცხუნა, მძინარე წვეთი აორთქლდა და... უკვალოდ გაქრა.
- ახლა მან ისევ წვიმას უნდა უცადოს, რომ მის ახალ წვეთად იქცეს და ცხოვრება თავიდან დაიწყოს, მაგრამ ვინ იცის, განვიმდება კიდევ?! და თუ განვიმდება, როდის?!

მომთხე პაუზა

ნაკადული კი ამასობაში მხიარულად მოჩხრიალებს თვალწარმტაც ხევში, მალე სხვა, ასეთივე ლამაზ ნაკადულებს შეუერთდება, იქცევა ღელედ, ნისქვილის ქვას დაატრიალებს, ვრცელ მინდორს მორწყავს, მერე ღელე ღელეს შეუერთდება და იქცევა მდინარედ, მძლავრ ელექტროსადგურს აამუშავებს, მერე ისევ განაგრძობს დინებას, თანდათან უფრო და უფრო გადიდდება და ბოლოს ლურჯ, თვალუნვდენელ, საოცნებო ზღვას შეერევა...

2 ნაბიჯი. მოსწავლეთა ნამუშევრების გალერეაში გამოფენის შემდეგ მასწავლებელი სთხოვს მათ, უპასუხონ კითხვებს:

1. ვინ არიან მოთხრობის მთავარი პერსონაჟები?
2. სად და როდის ხდება მოქმედება?
3. რით იწყება მოქმედება ნაწარმოებში?
4. როგორ ვითარდება მოქმედება მოთხრობაში?
5. როგორ მთავრდება მოქმედება მოთხრობაში?
6. რა პროცესია აღწერილი? რას დაარქმევდით ამ პროცესს?
7. ხდება თუ არა მოთხრობაში აღწერილი ამბავი სინამდვილეში? დაკვირვებიან თუ არა ამ პროცესს ბუნებაში?

3 ნაბიჯი. მასწავლებელი აჩვენებს მოსწავლეებს ვიდეოფილმს „წყლის ბრუნვა“ და სთხოვს მოსწავლეებს, იპოვონ კავშირი მოთხრობასა და ფილმში აღწერილ ამბებს შორის. მოსწავლეები მსჯელობენ არსებულ კავშირებზე.



წყლის ბრუნვა



4 ნაბიჯი. მასწავლებელი ატარებს სადემონსტრაციო ცდებს და აცნობს მოსწავლეებს წყლის ბრუნვის პროცესს.



ცდა N1. წყლის ბრუნვა

მსვლელობა:

პოლიეთილენის პაკეტზე (ზიჰჩამკვეთით) მარკვრით დახატეთ ნებისმიერი ბუნებრივი სიუჟეტი, მაგალითად, ზღვა, მზე და ღრუბელი.

სადებავით ან მელნით ცისფრად შეაფერადეთ წყალი ქილაში.

გადაასხით წყალი პაკეტში და მჭიდროდ შეკარით.

პაკეტის ზიჰშესაკრავი დაანებეთ წებოვანი ლენტის საშუალებით, რომ კიდევ უფრო მყარად შეიკრას და წყალი არ გადმოიღვაროს.

დაანებეთ პაკეტი წებოვანი ლენტის გამოყენებით ფანჯრის მინაზე, სასურველია მზიან მხარეს.

მოსწავლეებთან ერთად დააკვირდით წყლის ბრუნვის პროცესს.

მოსწავლეები აღწერენ, რა ხდება პაკეტში, მასწავლებელი აცნობს მათ, რომ ზუსტად ასე მიმდინარეობს წყლის ბრუნვა ბუნებაში და განუმარტავს ტერმინებს: წყლის ბრუნვა, აორთქლება, კონდენსაცია, გაყინვა, ჩაჟონვა (იხ. ლექსიკონი).



რეკომენდაცია:

1. ცდა პაკეტის ნაცვლად შესაძლებელია, მინის ქილაში ჩატარდეს, ამ შემთხვევაში, ქილას მოხატავთ და დადგამთ მზიან ადგილას.
2. აორთქლების პროცესის დაჩქარების მიზნით ექსპერიმენტისთვის შეგიძლიათ, გამოიყენოთ თბილი წყალი.



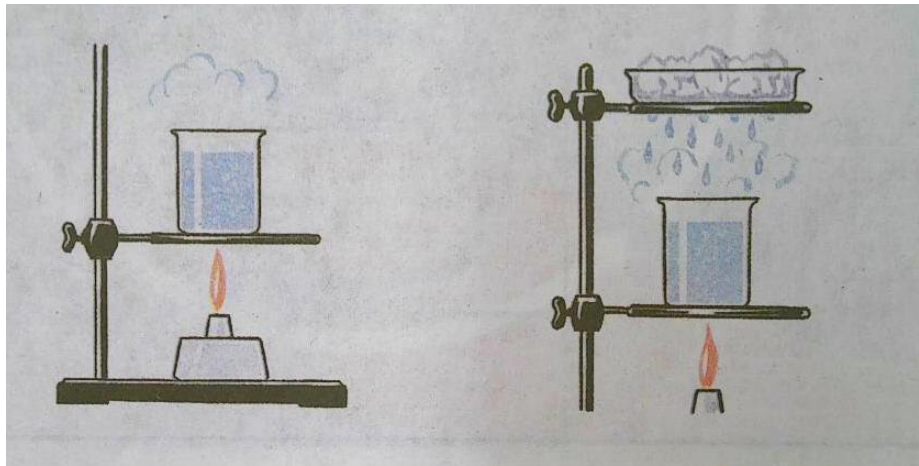
ცდა . ვარიანტი 2.

მსვლელობა:

შტატივზე დაამაგრეთ წყლით სავსე ჭიქა და მის ქვეშ აანთეთ სპირტქურა. მოსწავლეები აკვირდებიან პროცესს და ინიშნავენ, რა მოუვა წყალს. შემდეგ ყინულის კუბებით სავსე თასი დაამაგრეთ შტატივზე, ზუსტად ჭიქის თავზე. მოსწავლეები ისევ აკვირდებიან პროცესს და ინიშნავენ დაკვირვების შედეგებს. მათ უნდა უპასუხონ კითხვებს და გამოიტანონ დასკვნა.

კითხვები:

1. რას დაარქმევდით ამ პროცესს?
2. გვხვდება თუ არა მსგავსი პროცესი ბუნებაში? მოიყვანეთ მაგალითი.



ცდა. ვარიანტი 3. წვიმა ქილაში

მსვლელობა:

ავსეთ მინის ქილის 1/3 ცხელი წყლით. ქილას დაადეთ ამოტრიალებული მშრალი ხუფი და მასში ჩადეთ ყინულის კუბები. მოსწავლეები აკვირდებიან პროცესს და აღწერენ, რას ამჩნევენ ხუფის ქვედა მხარეს (პასუხი: როცა წყლის ორთქლი ზემოთ ამოვა და ცივ ხუფს შეეხება, ის კვლავ წყლად გარდაიქმნება და წვეთებად წამოვა).

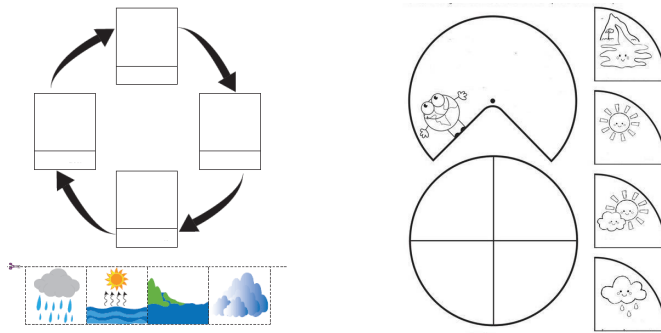
5 ნაბიჯი. მასწავლებელი ურიგებს მოსწავლეებს წყლის ბრუნვის ამსახველ სქემებს და სთხოვს მათ, შეასრულონ შემდეგი დავალება:

1. დაასათაურონ სქემა;
2. ამოჭრან სურათები და სქემაზე დაანებონ შესაბამის ადგილას;
3. თითოეულ სურათს გაუკეთონ შესაბამისი წარწერა;
4. ახსნან, რას ასახავს სქემა, რატომ დაანებეს ესა თუ ის სურათი ზუსტად იმ ადგილას, ჰქონდა თუ არა მნიშვნელობა სქემაზე სურათების განლაგებას?

მასწავლებელი მოსწავლეთა მიერ შევსებულ სქემებს აკრავს საკლასო ოთახში.



სქემის ნიმუშები:



საბოლოო პროდუქტი:

წყლის ბრუნვის სქემის შედგენა

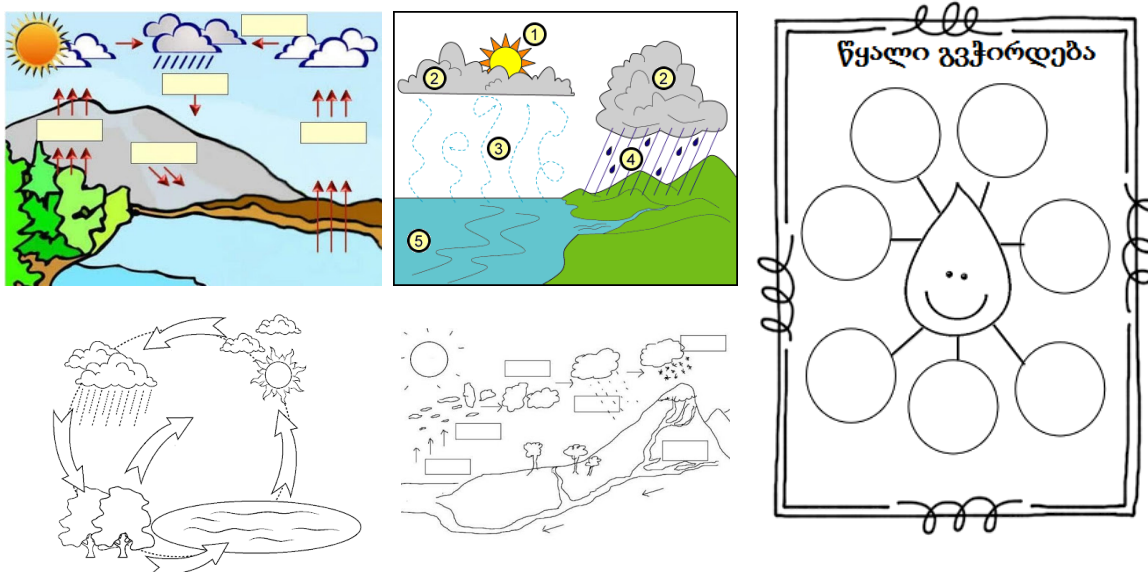
მოსწავლეები ქმნიან წყლის ბრუნვის ამსახველ სქემას, უკეთებენ წარწერებს და უზიარებენ ერთმანეთს. სქემების წარდგენისას მათ უნდა ისაუბრონ და დაასაბუთონ, რა მნიშვნელობა აქვს წყლის ბრუნვას და რა მოხდება დედამიწაზე, წყლის ბრუნვის პროცესი რომ შეწყდეს?



რეკომენდაცია:

1-კლასელები უკვე გამზადებულ ნახატებს უკეთებენ წარწერებს ან აფერადებენ მათ.

წყლის ბრუნვის ამსახველი სქემების ნიმუშები 1-კლასელებისთვის:



* სქემების ნიმუშები და გასაფერადებლები იხილეთ დანართში



N5. **კა აბინძურებას წყალს?**

სირთულის დონე: **

ინტეგრაცია სხვა საგნებთან: + + +

საჭირო რესურსები:

2 ცალი ჭიქა, სუფთა და ჭუჭყიანი წყალი, ფოტოები, სპექტაკლის სცენარი, რეიტინგული სკალის ნიმუშები.

საბოლოო პროდუქტები:

მინი სპექტაკლი „მდინარის ბინადართა გასაჭირი“

მასწავლებლის ქმედება:

1 ნაბიჯი. მასწავლებელი წინასწარ ამზადებს ორ ჭიქას, რომელთაგან ერთ ჭიქაში სუფთა წყალი ასხია, ხოლო მეორეში - ჭუჭყიანი. ორივე ჭიქას დგამს გამოსაჩენ ადგილას და სთხოვს მოსწავლეებს, დააკვირდნენ ამ ჭიქებს, გაიხსენონ მათ მიერ უკვე ჩატარებული ცდები წყლის თვისებების შესახებ (იცვლის თუ არა წყალი ფერს და აქვს თუ არა წყალს სუნი?), დააკავშირონ ის ცდები ამჟამინდელ ცდას და დაფიქრდნენ შემდეგ საკითხებზე:

1. ხედავენ თუ არა რაიმე განსხვავებას ამ ორ ჭიქას შორის? თუ კი, რას?
2. მათ რომ ამ ორ ჭიქას შორის არჩევანის შესაძლებლობა ჰქონდეთ, მათი აზრით, რომელი წყალი იქნებოდა გამოსაყენებლად უფრო უსაფრთხო და რატომ?
3. შეიძლება თუ არა, წყლის ფერისა და სუნის მიხედვით დავადგინოთ, წყალი სუფთაა თუ ჭუჭყიანი?
4. რა შედეგები შეიძლება მოჰყვეს ჭუჭყიანი, დაბინძურებული წყლის გამოყენებას?

მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, ჯერ წყვილებში გაუზიარონ ერთმანეთს მოსაზრებები, შემდეგ კი წყვილებმა - მთელ კლასს. მოსწავლეებს შეუძლიათ, თავიანთი მოსაზრებები ფურცლებზე ჩაიწერონ.

2 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს აჩვენებს ფოტოებს, რომლებზეც გამოსახულია სუფთა და დაბინძურებული წყლის მაგალითები. იგი სთხოვს მოსწავლეებს, დააკვირდნენ სურათებს და შეეცადონ, განმარტონ თავიანთი სიტყვებით:

1. რას ნიშნავს დაბინძურებული წყალი? (პასუხი: დაბინძურებულია წყალი, როცა მასში ცოცხალი ორგანიზმებისთვის საშიში ნივთიერებები ხვდება.)
2. ყოველთვის შეიძლება თუ არა, შევნიშნოთ, დაბინძურებულია თუ არა წყალი? (არა)
3. რა ნიშნების მიხედვით შეიძლება, დავადგინოთ, წყალი დაბინძურებულია თუ არა?

* დაბინძურებული წყლის შესახებ ფოტოები მოიძიეთ ინტერნეტში



1 ნაბიჯი. ვარიანტი ა. მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, იმუშაონ ჯგუფებში და ჩამოთვალონ წყლის დაბინძურების მიზეზები.

ვარიანტი ბ. მასწავლებელი წინასწარ წერს პატარა ბარათებზე წყლის დაბინძურების მიზეზებს და ურიგებს ჯგუფებს.

მოსწავლეებმა მათ მიერ ჩამოთვლილი ან მასწავლებლის მიერ მიცემული მიზეზები უნდა განალაგონ ე.წ. რეიტინგულ სკალაზე მნიშვნელობის მიხედვით.

სამუშაოს დასრულების შემდეგ ჯგუფები წარმოადგენენ შესრულებულ რეიტინგულ სქემებს და ასაბუთებენ თავიანთ არჩევანს.

ბარათებზე დასაწერი წყლის დაბინძურების მიზეზები:

1.	საჭმლის მომზადებისას გამოყენებული და შემდეგ სამზარეულოს ნიჟარაში ჩარეცხილი ცხიმი.
2.	ტბებში, მდინარეებში, ზღვებსა და ოკეანეებში ჩაყრილი ნარჩენები.
3.	ტანკრებიდან ოკეანეებსა და ზღვებში ჩაღვრილი ნავთობი.
4.	ადამიანებისა და ცხოველების მიერ წყლის გამოყენება.
5.	საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლები, რომლებიც არ იწმინდება, არ მუშავდება და საბოლოოდ სუფთა წყალს ერევა.
6.	მდინარეებსა და ნაკადულებს შერეული ტანსაცმლის წარმოებაში გამოყენებული საღებავები.
7.	ქიმიკატები, რომლებსაც სახლის დალაგებისას ვიყენებთ და რომლებიც მილიდან მდინარეებსა და ნაკადულებს ერევა.
8.	წვიმის წვეთებთან შერწყმული მავნე ნაწილაკები ჰაერში. ამ ნაწილაკების წყაროა ავტომობილები, თვითმფრინავები და ჰაერში მოხვედრილი სხვა მავნე ნივთიერებები.
9.	გადაყრილი ნარჩენები, პლასტმასები, რომლებიც ხშირად მდინარეებში, ზღვებსა და ოკეანეებში ხვდება.
10.	ქიმიკატები და ფერმერული მეურნეობის ნარჩენები.
11.	საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნარჩენი.
12.	დაბინძურებული ნიადაგი.



რეკომენდაცია:

I-II კლასებში მოსწავლეებს შეუძლიათ, ბარათებზე დახატონ, თუ რა აბინძურებს წყალს და ის ნახატები განალაგონ რეიტინგულ სკალაზე.

რეიტინგული სქემების ნიმუშები:
საფეხურებრივი რეიტინგული სქემის ნიმუში:

ყველაზე მნიშვნელოვანი
ყველაზე უმნიშვნელო

მრავალნახნავა რეიტინგული სკალის ნიმუში

ყველაზე მნიშვნელოვანი

ყველაზე უმნიშვნელო



4 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს უკითხავს წინადადებას და სთხოვს მათ, დაფიქრდნენ და ახსნან, თუ როგორ ესმით გამოთქმა: „სუფთა წყლის გამოყენება ადამიანის უფლებაა, წყლის დაცვა კი - მოვალეობა“. იმართება დისკუსია; მასწავლებელი მოსწავლეთა საინტერესო ამრებს აფიქსირებს ფლიფჩარტზე და აქტივობის შემდეგ აკრავს საკლასო ოთახში.

5 ნაბიჯი. მასწავლებელი აჯამებს მოსწავლეთა პასუხებს და დასკვნის სახით აცნობს მათ, რომ, სამწუხაროდ, ადამიანები წყალს არ უფრთხილდებიან და ნარჩენს პირდაპირ წყალში ყრიან, მდინარეებს კი ეს ნარჩენი ზღვესა და ოკეანეებში ჩააქვთ. ხშირად ისეც ხდება, რომ მოსახლეობა განზრახ უშვებს ხოლმე სამრეწველო ნარჩენს და ჩამდინარე წყლებს მდინარეში, ზოგჯერ კი ნავთობმზიდი ტანკერები ზიანდება ღია ზღვაში და წყალში ნავთობი და ათასგვარი შხამ-ქიმიკატი იღვრება, რასაც ზღვის ბინადრები განადგურებამდე მიჰყავს. მოსახლეობის ზრდასთან ერთად დაბინძურების კოეფიციენტიც მატულობს, ხოლო მტკნარ წყალზე მოთხოვნილება უსწრაფესად და ელვისებურად იზრდება.

წყლის დაბინძურება ზიანს აყენებს გარემოს და ადამიანს. სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენები, რომლებსაც ჩვენ, ადამიანები, მდინარეებსა და ოკეანეებში ვუშვებთ, არ იკარგება. პირიქით, ისინი სადღაც გროვდება და გარემოს, ეკოსისტემებს და ადამიანის ჯანმრთელობას ზიანს აყენებს.

საბოლოო პროდუქტი:

მინი სპექტაკლი - „მდინარის ბინადართა გასაჭირი“

მოსწავლეები ეცნობიან სცენარს, ინაწილებენ როლებს და დგამენ მინი სპექტაკლს „მდინარის ბინადართა გასაჭირი“ . შესაძლებელია, სპექტაკლი მოსწავლეებმა მასწავლებლის დახმარებით განავრცონ, შემოიყვანონ ახალი მოქმედი გმირები, მოაწყონ შესაბამისი დეკორაციები, დაამზადონ აფიშა. მოსწავლეები სპექტაკლის პრემიერაზე იწვევენ სხვა კლასების მოსწავლეებსა და მშობლებს.

სსენაკი - „მდინარის ბინადართა გასაჭირი“ - მინი ბლიპი

მოქმედი გმირები:

წამყვანი, წითელი, ყვითელი, იისფერი და შავი ფერის თევზები.

წამყვანი:

ტყეებსა და მინდვრებში, ბალახითა და ბუჩქნარით დაფარულ ადგილას სუფთა, კამკამა და გამჭვირვალე მდინარე მიედინება. მდინარეს ხშირად სტუმრობდნენ ცხოველები, რათა წყურვილი მოეკლათ; ბავშვები - რომ ებანავათ; მეთევზეები - რომ თევზი დაეჭირათ. ყველას უყვარდა ეს მდინარე... მაგრამ ერთხელაც მდინარემ მოიწყინა, რადგან მას ფერი შეეცვალა და მრავალ ფერად გაფერადა: იგი წითელი, ყვითელი, იისფერი და შავი გახდა. შეიკრიბნენ მდინარის ბინადარნი, მაგრამ ერთმანეთს ვერ ცნობენ.

ყვითელი თევზი:

გამარჯობა მეზობელო! კი მაგრამ რა გჭირს, რატომ ხარ ასეთი წითელი?

წითელი თევზი:

ეეჰ, რომ იცოდე, რა დღეში ვარ?! ჩვენი მდინარის ნაპირას ვილაცებმა ქარხანა ააშენეს და



ორი მილი გაიყვანეს: ერთს მდინარის სუფთა წყალი მიაქვს ქარხანაში, ხოლო მეორეს დაბინძურებული წყალი ჩამოაქვს მდინარეში. სწორედ ამ დაბინძურებული ჩამდინარე წყლის გამო გავხდი წითელი. კი მაგრამ, შენ რატომ ხარ ლიმონით ყვითელი?



ყვითელი თევზი:

ჩემი ამბავიც არაა მთლად სახარბიელო. მე ნაპირთან ახლოს ვცხოვრობდი. ვცურავდი, მეგობრებთან ერთად ვთამაშობდი, მაგრამ ერთ დღესაც ძლიერი წვიმა მოვიდა. ნაკადულებმა ნაპირებიდან ჭუჭყიანი მიწის ნაკადი ჩამოიტანეს. რაღას არ ნახავდი აქ: სასუქებს, ნარჩენებს. ჰოდა, მეც გავყვითლდი. იმ თევზს შეხედე, რა იისფერია! შენ რა მოგივიდა, რატომ იცვალე ფერი?



იისფერი თევზი:

ნეტავ გენახა, რა ტვირთი მენვა ზურგზე. ქილები, მორები, ბორბალიც კი. ამის გაძლებას ეხუმრები? ჰოდა, ასეთი დატვირთვის გამო ხან ვწითლდებოდი, ხან ვლურჯდებოდი და ხანაც ვმწვანდებოდი... ამიტომაც გავხდი იისფერი, ძლივსძლივობით დავაღწიე თავი ნაგავს.



წითელი თევზი:

ოი, შეხედეთ, აბა, ეს ვინაა?



იისფერი თევზი:

ჩემს გვარში ასეთი, ზუსტად ვიცი, არავინაა.



შავი თევზი:

ნუ გეშინიათ! მეც ისეთივე თევზი ვარ, როგორც თქვენ. უბრალოდ ჩვენს მდინარეში ჩაღვრილი ნავთობისგან გავშავდი. ნავთობის თხელი აპკი მდინარეს გადაეკრა, რის გამოც ჩვენ სუნთქვაც გავვიჭირდა და საკვებიც შემოგვაკლდა. მდინარის პირას კი ნავთობის გამო ხეები ხმებიან.



ყვითელი თევზი:

რა უნდა ვქნათ, თევზებო? როგორ გავაგრძელოთ ცხოვრება?



შავი თევზი:

მოდით, დახმარება ბავშვებს ვთხოვოთ.



ყველა თევზი ერთად:

ბავშვებო, იქნებ გვიპასუხოთ, რა აბინძურებს ჩვენს მდინარეს? რა გველის, თუ ჩვენი მდინარის დაბინძურება გაგრძელდება? მოსწავლეები თევზების კითხვებს პასუხობენ.





N6. როგორ დავადგინოთ წყლის სისუფთავე და როგორ გავწმინდოთ წყალი?



სირთულის დონე: *



ინტეგრაცია სხვა საგნებთან: 



საჭირო რესურსები:



ფოტოები

I ცდისთვის: სუფთა ბრტყელძირიანი გამჭვირვალე ჭიქა, ონკანის წყალი, ფურცელი ტექსტით.

II ცდისთვის: სარკე ან მინის სუფთა ნაწილი, ონკანის წყალი.

III ცდისთვის: ადუღებული წყალი.

IV ცდისთვის: სამლიტრიანი მინის გამჭვირვალე თავსახურიანი ქილა, ონკანის წყალი, ბარათები, რომლებზეც წყლის განმწმენდის ხერხები წერია, ცხრილი.



საბოლოო პროდუქტი:

წყლის განმწმენდი მოწყობილობის დამზადება



მასწავლებლის ქმედება:



1 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს აჩვენებს ფოტოებს, რომელზეც გამოსახულია წყლის დაბინძურების შემთხვევები და სთხოვს მათ, გამოთქვან მოსაზრებები ამასთან დაკავშირებით.



 რეკომენდაცია:



თუ მოსწავლეებს გაუჭირდებათ მოსაზრებების გამოთქმა, დაეხმარეთ მათ კითხვებით. სავარაუდო კითხვები:

1. რას ხედავთ ფოტოზე?
2. სად შეიძლება, იყოს ეს ფოტოები გადაღებული?
3. როგორ ფიქრობთ, ექმნებათ თუ არა რაიმე სახის პრობლემა ამ ადამიანებს ასეთი წყლის დაღვას შემთხვევაში?
4. როგორ უნდა მოიქცეს ადამიანი, რომ დაბინძურებული წყალი არ დალიოს?



* მსგავსი ფოტოები მოიძიეთ ინტერნეტში






პასუხების მოსმენის შემდეგ მასწავლებელი მოსწავლეებს აცნობს ინფორმაციას მტკნარი წყლის შესახებ: მტკნარი წყლის პრობლემა დედამიწაზე მრავალ ქვეყანასა და ადამიანს აწუხებს. ჩვენი პლანეტის მოსახლეობის მხოლოდ 1/3-ია სუფთა წყლის საკმარისი რაოდენობით უზრუნველყოფილი. წყალში უამრავი მინარევი შიძლება აღმოჩნდეს: ქლორი, ორგანული ნაერთები, უხსნადი ნაწილაკები, მძიმე მეტალები და სხვა მინარევები, რომლებიც დროთა განმავლობაში ჩვენს ჯანმრთელობაზე არასახარბიელოდ მოქმედებს. ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაციის (WHO) ინფორმაციით, ყოველწლიურად დაახლოებით 842 000 ადამიანი საფრთხის შემცველი წყლის მოხმარებით, ხელების ჰიგიენის დაუცველობითა და ანტისანიტარული პირობებით გამოწვეული მწვავე დიარეით იღუპება.

 **რეკომენდაცია:**

ინფორმაცია შეგიძლიათ, ელექტრონული პრეზენტაციის სახით წარმოადგინოთ. ასევე შეგიძლიათ, გამოიყენოთ საინტერესო ფაქტები წყლის შესახებ.

2 ნაბიჯი. მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, გაიხსენონ უკვე ჩატარებული ცდებიდან, აქვს თუ არა წყალს სუნი ან ფერი და რაზე შეიძლება, მიუთითებდეს წყლის ფერი და სუნი? პასუხების მოსმენის შემდეგ მასწავლებელი მოსწავლეებს აცნობს სახლის პირობებში წყლის სისუფთავის დადგენის რამდენიმე ნიშანს. უპირველესად, რა თქმა უნდა, ესაა წყლის „გარეგნული იერსახე“, ანუ უნდა შეფასდეს ისეთი პარამეტრები, როგორცაა წყლის გამჭვირვალობა, გემო და ფერი. მასწავლებელი ასხენებს მოსწავლეებს, რომ უკვე ჩატარებული ცდებიდან მათთვის ცნობილია, რომ წყალი უნდა იყოს უფრო, უსუნო და არ უნდა შემჩნეოდეს რაიმე ნალექი.

მასწავლებელი ატარებს სადემონსტრაციო ცდებს წყლის სისუფთავის დადგენაზე:

	<p>ცდა N1. ტესტი გამჭვირვალობაზე</p> <p>მსვლელობა: სუფთა ბრტყელძირიან გამჭვირვალე ჭიქაში ჩაასხით 20 სმ სიმაღლემდე წყალი. ჭიქის ქვეშ დადეთ ფურცელი ტექსტით და შეეცადეთ წაიკითხოთ წყლის ზედაპირიდან. თუ თქვენ ამას შეძლებთ, ე.ი. წყალი გამჭვირვალეა.</p>
	<p>ცდა N2. წვეთი სარკვეზე</p> <p>მსვლელობა: წყლის წვეთი მოათავსეთ სარკის ან მინის სუფთა ზედაპირზე. დაელოდეთ, სანამ ის ბოლომდე არ გაშრება. თუ ამის შემდეგ სარკვეზე ან მინაზე ლაქა არ დარჩა, მაშინ წყალი სუფთა და ხარისხიანია.</p>
	<p>ცდა N3. ტესტი გემოზე</p> <p>მსვლელობა: ადუღეთ ცოთაოდენი წყალი 5 წუთის განმავლობაში და შემდეგ გააციეთ ოთახის ტემპერატურამდე. მოსვით წყალი და ნახეთ, რაიმე გემო ხომ არა აქვს. თუ წყალს რამის გემო დაკრავს, ეს ნიშნავს რომ იგი მინარევებს შეიცავს.</p>



ცდა N4. ტესტი სისუფთავეზე

მსვლელობა:

სამლიტრიან მინის გამჭირვალე ქილაში ჩაასხით ონკანის წყალი, დაახურეთ თავსახური, რომ მტვერი არ ჩავიდეს და დადგით ბნელ ადგილას 3 დღე-ღამე. დროის გასვლის შემდეგ შეამოწმეთ ქილა: არის თუ არა მის ფსკერზე რაიმე ნალექი? თუ არის, ეს ნიშნავს, რომ წყალი სუფთა არაა და სხვადასხვა მინარევს შეიცავს.

3 ნაბიჯი. მასწავლებელი ეკითხება მოსწავლეებს, ხომ არ იციან, ან ხომ არ სმენიათ რაიმე, თუ როგორ ხდება წყლის გაწმენდა ბუნებაში ან სახლის პირობებში? მოსწავლეთა პასუხების მოსმენის შემდეგ ისინი იყოფიან ჯგუფებად. მასწავლებელი ჯგუფებს ურიგებს ბარათებს, რომლებზეც წყლის გაწმენდის რამდენიმე პოპულარული ხერხი წერია და რომლების გამოყენებაც სახლის პირობებში ან ბუნებაში შეიძლება, რა თქმა უნდა, უფროსების მეთვალყურეობით. ჯგუფებს ასევე ეძლევათ ცხრილი, რომელიც მათ წყლის გაწმენდის ხერხების გაცნობის შემდეგ უნდა შეავსონ. ცხრილში მათ წყლის გაწმენდის მათი ხერხის დადებითი და უარყოფითი მხარეები უნდა აღწერონ, ასევე თუ რა მასალაა საჭირო ამ მეთოდის გამოყენებისას. სამუშაოს დამთავრების შემდეგ ჯგუფები წარმოადგენენ თავიანთ ნამუშევრებს და დანარჩენი ჯგუფები მათი პასუხების მიხედვით ასრულებენ ცხრილს.

ცხრილი:

წყლის გაწმენდის ხერხები	საჭირო მასალა	დადებითი მხარე	უარყოფითი მხარე
წყლის გაწმენდა ადუღებით			
წყლის დაყენება			
წყლის გაყინვა			
წყლის გაწმენდა ვერცხლით			
წყლის გაწმენდა აქტივირებული ნახშირით			
წყლის გაწმენდა ქვიშის, ხრეშის საშუალებით			

1 წყლის გაწმენდა ადუღებით
მაღალი ტემპერატურის ზემოქმედებით წყლის გასუფთავება და ბევრი სახიფათო ბაქტერიის, ვირუსის და პარაზიტის განადგურება ხდება. გარდა ამისა, ადუღებული წყალი უფრო რბილი ხდება, მასში თავისუფალი ქლორის და ჯანმრთელობისთვის სახიფათო ელემენტებისა და ნაერთების რაოდენობა მცირდება. მსგავსი შედეგის მიღწევა მხოლოდ ორი პირობის დაცვით



შეიძლება: 1. წყალი მაქსიმუმ 10-15 წუთით უნდა ადუღოთ; 2. ჭურჭელს, რომელშიც წყალი დუღს, თავსახური არ უნდა დააფაროთ; სიმარტივის და ჰოპულარობის მიუხედავად, წყლის ადუღებით განმუხდის მეთოდის ნაკლი ისაა, რომ ადუღებული წყალი არის უგემური და გამოსადეგია მხოლოდ 24 საათის განმავლობაში, რადგან ნადგომი წყალი კარგი ადგილია მიკროორგანიზმების გამრავლებისთვის.

2 წყლის დაყენება

ეს მეთოდი ონკანის წყლის 8-12 საათით დაყენებას გვთავაზობს (სწორედ ამდენი დროა საჭირო იმისთვის, რომ ქლორი და სხვა მინარევები აორთქლდეს).

მავენე ნივთიერების აორთქლების დასაჩქარებლად წყალი პერიოდულად უნდა შეინჯღრეს. გაითვალისწინეთ, რომ დაყენებულ წყალში მძიმე ლითონების მარილები რჩება, რომლებიც ფსკერზე ილექება, სწორედ ამიტომ დაყენებული წყლის გამოყენებამდე ერთი საათით ადრე წყლის შენჯღრევა შეწყვიტეთ.



მძიმე ლითონებისგან განმუხდელი წყალი რომ მიიღოთ, გირჩევთ, წყლის 2/3 ფრთხილად სხვა ჭურჭელში გადაასხათ. ეს ისე უნდა გააკეთოთ, რომ ნალექი არ გადმოგყვით.

3 წყლის გაყინვა

წყლის გაყინვა მარტივი და ეფექტიანი მეთოდია, რომელიც წყალს არა მხოლოდ მარილებისა და მავენე ნივთიერებებისგან წმენდს, არამედ მის ხარისხს ზრდის და ჟანგბადით ამდიდრებს. აავსეთ ჭურჭელი წყლით და მოათავსეთ საყინულეში. გასოვდეთ, რომ გაყინული წყალი ფართოვდება. ამ მიზეზით მინის ჭურჭლის გამოყენება არ შეიძლება, რომელიც გაყინული წყლის ზემოქმედებით შეიძლება ადვილად გატყდეს. სუფთა წყალი უფრო ადრე იყინება, ვიდრე დაბინძურებული. ამიტომ დაახლოებით 3-3,5 საათის შემდეგ სუფთა წყალი გაიყინება, ხოლო ბინძური წყალი, რომელიც არ გაიყინა, გადაასხით. მაგრამ ამ მეთოდს აქვს უარყოფითი მხარეც, თუ ყინვის ტემპერატურა იქნება დაბალი, მაშინ სუფთა წყალთან ერთად ბინძურიც გაიყინება.



4 წყლის განმუხდა ვერცხლით

ამ მეთოდის დახმარებით წყალს მიკრობების, ვირუსების, ქლორისა და სხვა მავენე ნივთიერებებისგან განმუხნდთ. ვერცხლის დახმარებით წყლის განმუხდა ძალიან მარტივია. ნებისმიერი ვერცხლის ნაკეთობა წყლით სავსე ჭურჭელში მოათავსეთ და დაახლოებით 8-10 საათი დატოვეთ.

5 წყლის განმუხდა აქტივირებული ნახშირით

აქტივირებული ნახშირი წყლის გასაწმენდი ეფექტიანი საშუალებაა, რომელიც სხვადასხვა მავენე მინარევს და უსიამოვნო სუნს შთანთქავს. საყოფაცხოვრებო ფილტრები, რომლებსაც ონკანებზე ამაგრებენ, სწორედ რომ ნახშირს შეიცავს. ასეთი საიმედო ფილტრის დამზადება თავადაც შეგიძლიათ. ამ ხერხით წყლის გასაწმენდად მარლაში გაახვიეთ აქტივირებული ნახშირი (1 ლ წყალზე 1 ტაბლეტი). შეხვეული მარლა წყლით სავსე ჭურჭელში ჩადგით და 6-8 საათი გააჩერეთ.





რეკომენდაცია:

სამუშაოს დასრულების შემდეგ წყლის გამწმენდის ხერხებიდან, რომლებიც ჩატარებაც შესაძლებელია საკლასო ოთახის პირობებში, მოსწავლეებთან ერთად ჩაატარეთ.

საბოლოო პროექტი:

წყლის გამწმენდი მონაცობილობის დამზადება

მასწავლებელი მოსწავლეებს აცნობს, რომ ბუნებაში წყლის გამწმენდა ქვიშის, ხრეშის საშუალებით ხდება. როცა წვიმის ან ნებისმიერი სხვა სახის წყალი მიწისქვეშ ჩაიჭონება, იგი მიწის, ქვიშის, ხრეშის ფენებს გაივლის და სწორედ ამ დროს იფილტრება, იწმინდება. ისინი ახლა სწორედ ამ ხერხების მოდელირებით შეეცდებიან წყლის გამწმენდი მონაცობილობების დამზადებას.



რეკომენდაცია:

1. მასწავლებელი ურიგებს მოსწავლეებს ფურცელს საჭირო მასალების ჩამონათვალით და სამუშაოს აღწერით. მოსწავლეები აგროვებენ რესურსებს, ეცნობიან სამუშაოს მსვლელობას, გეგმავენ პროცესს და ამზადებენ წყლის გამწმენდი მონაცობილობას. მოსწავლეები თავად იძიებენ ინფორმაციას მარტივი წყლის გამწმენდი მონაცობილობების შესახებ და ქმნიან მას.
2. მოსწავლეები დამზადებული წყლის გამწმენდი მონაცობილობის შესამოწმებლად ატარებენ მარტივ ცდას.



ვარიანტი ა.

საჭირო რესურსი:

საშუალო ზომის მიწის ჭურჭელი (თასი, ჭიქა), პლასტმასის ყუთი (კონტეინერი), მაკრატელი, 2 ცალი ფილტრის ქაღალდი, მცირე რაოდენობით ხრეში ან კენჭები, 1 ჭიქა სუფთა ქვიშა, 1 ჭიქა ჭუჭყიანი (მღვრიე) წყალი.

მსვლელობა:

მასწავლებელი პლასტმასის ყუთის ფსკერზე მაკრატლის წვერით 10-12 ცალ მცირე ზომის ნახვრეტს აკეთებს. ყუთის ფსკერზე 2 ცალ ფილტრის ქაღალდს აფენს და ზემოდან ჭერ წვრილ ხრეშს (ან კენჭებს), შემდეგ კი ქვიშის ფენას ყრის. ყუთი მიწის ჭურჭელზე იდება და მარტივი გასაფილტრი მონაცობილობაც მზადაა.

მოსწავლეები დაბინძურებულ წყალს ნელ-ნელა ასხამენ ყუთში, აკვირდებიან პროცესს და აღწერენ, თუ რა მოსდის წყალს, რომელმაც ფილტრი გაიარა. (მიწის ჭურჭელში ყუთიდან ჩაჟონილი სუფთა წყალი გროვდება, რადგან ფილტრებმა დაბინძურებული ნაწილაკები შეაკავეს.)



ამ ხერხით გამწმენდილი წყლის დაღევა რეკომენდებული არაა.



ვარიანტი ბ.

საჯირო რესურსი:

აქტივირებული ნახშირი (50 აბი), მარლა, ბამბა, 1 ლ მოცულობის მინის ქილა, 1,5-ლიტრიანი პლასტმასის ბოთლი.

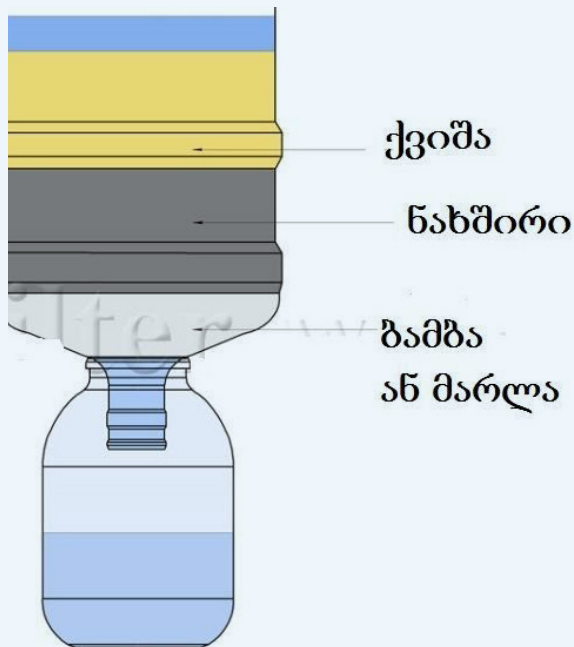
მსვლელობა:

პლასტმასის ბოთლის ძირი გადაჭერთ და თავით ქილაში ჩადეთ. ჩააფინეთ გადანაჭერში ფილტრის 2 ფენა: პირველი ფენა მარლაში გახვეული ბამბაა (20X20), მეორე ფენა ბამბაში გახვეული დაქუცმაცებული აქტივირებული ნახშირისგან შედგება, ხოლო მესამე ფენა პირველის იდენტურია.

სამივე ფენის დამზადების შემდეგ ფილტრი მზადაა. მეტად მნიშვნელოვანია, რომ ფილტრის ფენები ერთმანეთს მჭიდროდ ეკვროდეს, ასე წყალი არა მხოლოდ მაკნე ნივთიერებებს და სუნს მოიშორებს, არამედ მექანიკური ნაწილები და უანგიც მოშორდება.



ნიმუში:





N7. როგორ დავიხმავთ და დავზოგოთ წყალი?

სირთულის დონე: *

ინტეგრაცია სხვა საგნებთან: + **1x2** + **აი ია** +

საჭირო რესურსები:

სამოტივაციო ფოტო, ლეპტოპი, პროექტორი, ცხრილი.

საბოლოო პროდუქტები:

- 1 საინფორმაციო პოსტერი თემაზე: „გავუფრთხილდეთ წყალს“
- 2 კვლევა - წყალთან დაკავშირებული პრობლემები ჩემს დასახლებაში

მასწავლებლის ქმედება:

- 1 **ნაბიჯი.** მასწავლებელი აჩვენებს მოსწავლეებს სამოტივაციო ფოტოს და სთხოვს მათ, წარმოიდგინონ, რომ წყალს საუბარი შეუძლია. მოიფიქრონ და დაწერონ პატარა მოთხრობა, თუ რაზე ისაუბრებდა წყალი, როცა ის მოწყენილი ან მხიარულია?



1 კლასში შესაძლებელია, მოთხრობის ნაცვლად მოსწავლეებმა დახატონ, რასაც ფიქრობენ და შემდეგ გვირად ისაუბრონ თავიანთი ნახატის სიუჟეტის შესახებ.

- 2 **ნაბიჯი.** მასწავლებელი აცნობებს მოსწავლეებს, რომ 22 მარტი წყლის რესურსების მსოფლიო დღეა და სთხოვს მათ, ეს თარიღი აღნიშნონ თავიანთ მწვანე კალენდარში. მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, იმუშაონ ჯგუფებში და ამოხსნან მწვანე ამოცანები წყლის თემაზე.



მწვანე ამოცანები:

1. ელენე და ილია ყოველ დილას და საღამოს იხეხავენ კბილებს. ელენეს კბილების გასახეხად და გამოსავლებად 1 ლ წყალი სავსებით ყოფნის, რომელსაც ბოთლში ასხამს. ილია კი კბილების გამოხეხვას 3 წუთს ანდომებს, თანაც იგი ამ დროის განმავლობაში ონკანს არ კეტავს და წყალი სულ მოშვებული აქვს. სანამ ილია კბილებს იხეხავს, ონკანიდან დაახლოებით 5 ლ წყალი იღვრება.

1. რამდენით მეტი წყალი დახარჯა ილიამ ელენესთან შედარებით?
2. რომელი უფროთხილდება და ზოგავს წყალს თავისი საქციელით?
3. როგორ უნდა მოიქცეს ილია? დაეხმარეთ მას და ურჩიეთ.

(პასუხი მასწავლებელს: ილიამ 4 ლიტრით მეტი წყალი დახარჯა ელენესთან შედარებით. ელენე უფრო ზოგავს და უფროთხილდება წყალს.)

2. ნოე ჭურჭელს რეცხავდა. წყალი ონკანიდან საშუალო ნაკადად მოედინებოდა. ამ დროს ტელეფონმა დაურეკა. ნოემ გადაწყვიტა, რომ დიდხანს არ ილაპარაკებდა და ამიტომ ონკანი არ დაკეტა. ნოემ დაახლოებით 10 წუთი ისაუბრა. მთელი ამ დროის განმავლობაში ონკანიდან წყალი იღვრებოდა. რამდენი წყალი დაიდვარა 10 წუთში, თუ 1 წუთში 3 ლ წყალი იღვრება. მიეცით რჩევა ნოეს, როგორ დაზოგოს წყალი ჭურჭლის რეცხვისას.



მწვანე ამოცანები მხოლოდ III-IV კლასის მოსწავლეებისთვისაა განკუთვნილი.

3 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს აჩვენებს ვიდეოს წყლის დაზოგვის შესახებ.



ნუ იქნები მხარჯველი, ერთად დავზოგოთ წყალი!

დაზოგე წყალი

ვისწავლოთ წყლის დაზოგვა სახლის პირობებში

4 ნაბიჯი. მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, იმუშაონ ჯგუფებში. თითოეულმა ჯგუფმა დაახლოებით 15 წუთის განმავლობაში უნდა მოიფიქროს და ცხრილში ჩაწეროს რაც შეიძლება მეტი ხერხი, საშუალება, რჩევა ან რეკომენდაცია წყლის დაზოგვისა და დაცვის შესახებ. დროის ამოწურვის შემდეგ ჯგუფები წარმოადგენენ ნამუშევრებს.

წყლის დაზოგვა	წყლის დაცვა



(პასუხი მასწავლებელს: წყლის დაბინძურებისგან დაცვის რეკომენდაცია: არ ჩაყარო ნარჩენები, განსაკუთრებით კი პლასტმასის ნივთები, წყალში; წყლის დაზოგვის რეკომენდაციები: შეაკეთე ონკანი; მიიღე შხაპი აბაზანის ნაცვლად; შეიძინე ენერგოეფექტიანი სარეცხი მანქანა, რადგან ის ნაკლებ წყალს მოიხმარს; დაკეტე ონკანი, როცა ის არ გჭირდება, მაგალითად, კბილების გამოხეხვისას; ჭურჭელი, ხილი და ბოსტნეული გამდინარე წყალში გარეცხვის ნაცვლად ჩააწყვეთ წყალში და შემდეგ გარეცხეთ, ნარეცხი წყლით კი მცენარეები მორწყით; აადუღე მხოლოდ იმდენი წყალი, რამდენიც გჭირდება. ამით წყალსაც დაზოგავ და ელექტროენერგიასაც; არ გააღლოთ გაყინული პროდუქტი გამდინარე წყალში.)

საბოლოო პროდუქტები:

1 საინფორმაციო პოსტერი თემაზე: „გავუფრთხილდეთ წყალს“

მოსწავლეები არსებული ცოდნის გათვალისწინებით ადგენენ წყლის დაზოგვის გეგმას პრაქტიკული რეკომენდაციებით თავისი ოჯახისთვის. შემდეგ ერთიანდებიან ჯგუფებში, უზიარებენ ერთმანეთს საკუთარ მოსაზრებებს და ქმნიან ერთობლივ საბოლოო საინფორმაციო პოსტერს თემაზე: „გავუფრთხილდეთ წყალს“.



ნამუშევრების შესაქმნელად ისინი იყენებენ ძველ ჟურნალებს, ნახატებს, ფოტოებს, თავად ქმნიან ცხრილებს, სქემებს და სხვა ვიზუალურ

მასალას. მუშაობისთვის საჭირო მასალების შერჩევისას მოსწავლეებმა აუცილებლად უნდა გაითვალისწინონ ის გარემოება, რომ მათ მიერ გამოყენებული მასალის დიდი ნაწილი უნდა იყოს მეორეული.

მოსწავლეთა ნამუშევრები გამოიფინება სკოლის დერეფანში ან საკონფერენციო დარბაზში და მოეწყობა გალერეა.

გამოფენის გახსნაზე იწვევენ სხვა კლასების მოსწავლეებს, მასწავლებლებს, მშობლებს. თითოეული მოსწავლე თუ ჯგუფი გახსნაზე ისაუბრებს თავისი პოსტერის, იდეისა და გამოყენებული მასალების შესახებ.

2 კვლევა - წყალთან დაკავშირებული პრობლემები ჩემს დასახლებაში

მოსწავლეები იკვლევენ, არის თუ არა მათ საცხოვრებელ ადგილას სასმელი წყლის პრობლემა.

პრეზენტაციისას მოსწავლეები ყურადღებას ამახვილებენ შემდეგ საკითხებზე:

1. წყალთან დაკავშირებული რა ტიპის პრობლემები აწუხებს მოსახლეობას ყველაზე ხშირად?
2. რა კეთდება ამ პრობლემის გადასაწყვეტად?
3. რისი გავლენა შეუძლია თავად ამ პრობლემის მოსაგვარებლად?



N8. ჩისტვის გჭირდება წყალი და ჩაბრუნ წყალს ვიყენებთ?



სირთულის დონე: **



ინტეგრაცია სხვა საგნებთან: + 1x2



საჭირო რესურსები:

სურათები

საბოლოო პროდუქტი:

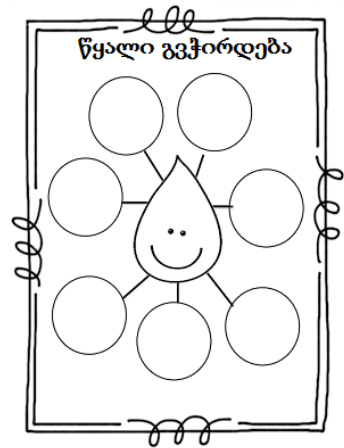
კვლევა - წყლის დღიური დანახარჯი



მასწავლებლის ქმედება:



1 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს აჩვენებს ფოტოებს და სთხოვს მათ, ახსნან, რა არის მათზე გამოსახული, რა აერთიანებს ამ სურათებს და გამოიტანონ დასკვნა. შემდეგ სთხოვს მათ, გაიხსენონ და ჩამოთვალონ, კიდევ რისთვის გჭირდება წყალი ან რაში ვიყენებთ წყალს? მათ პასუხებს აფიქსირებს დაფაზე.



* ფოტოების ნიმუშები იხილეთ დანართში



2 ნაბიჯი. მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, გაიხსენონ, რამდენ ჭიქა წყალს, ჩაის, წვენს სვამენ ერთი დღის განმავლობაში?



პასუხების მოსმენის შემდეგ მასწავლებელი აცნობს მოსწავლეებს ინფორმაციას: ერთ სპილოს დღე-ღამის განმავლობაში 90 ლიტრი წყალი სჭირდება, ხოლო აქლემს 10 დღე შეუძლია უწყლოდ გაძლება, მაგრამ შემდეგ ერთ ჯერზე 10 სათლ წყალს სვამს.



მასწავლებელი ეკითხება მოსწავლეებს, ხომ არ იციან, რა რაოდენობით წყალი სჭირდება დღე-ღამის განმავლობაში ადამიანს? მასწავლებელი მოსწავლეებს სთავაზობს თემატურ ამოცანას:





მწვანე ამოცანები:

ადამიანი დღის განმავლობაში სხვადასხვა საქმიანობისთვის სხვადასხვა რაოდენობის წყალს მოიხმარს:

- ხელების დასაბანად - 3-5 ლიტრი
- კბილების გასახეხად 3-5 ლიტრი
- შხაპის მისაღებად - 50 ლიტრი
- აბაზანის მისაღებად - 150 ლიტრი

ზემოაღნიშნულ მონაცემებზე დაყრდნობით გამოთვალე, რამდენი ლიტრი წყალი სჭირდება დემეტრეს, თუ ხელების დასაბანად 5 ლიტრს იყენებს, კბილების გამოსახეხად - 4 ლიტრს, ხოლო შხაპის მაგივრად აბაზანას იღებს. (პასუხი: 159 ლიტრი.)



100 წლის წინ ქალაქში მცხოვრები ადამიანი დღე-ღამეში დაახლოებით 11 ლიტრ წყალს ხარჯავდა, ხოლო 2010 წელს უკვე - 300-დან 700 ლიტრამდე.

- როგორ ფიქრობთ, რამ გამოიწვია წყლის ხარჯვას შორის ასეთი განსხვავება? (პასუხი: ადრე არ იყო წყალგაყვანილობა, ადამიანებს წყალი მოჰქონდათ წყაროებიდან, ჭებიდან, რომლებიც, ხშირ შემთხვევაში, საკმაოდ შორს იყო მათი საცხოვრებელი სახლებიდან, ამიტომ ისინი წყალს ძალიან უფროთხილდებოდნენ და მომჭირნეობით იყენებდნენ.)
- თქვენი აზრით, რა რაოდენობის წყალი სჭირდება, მაგალითად, 1 ტონა შაქრის, ფოლადის ან ქალაქის დამზადებას?

მოსწავლეთა პასუხების მოსმენის შემდეგ მასწავლებელი აცნობს მათ სწორ მონაცემებს: 1 ტონა შაქარს სჭირდება - 1 ტონა წყალი, 1 ტონა ფოლადს - 150 ტონა წყალი და 1 ტონა ქალაქს - 250 ტონა წყალი.

საბოლოო პროექტი:

კვლევა - წყლის დღიური დანახარჯი

მასწავლებელი მოსწავლეებს უფრო ვრცლად აცნობს ინფორმაციას იმის შესახებ, თუ რა რაოდენობით წყალს ვხარჯავთ მთელი დღის განმავლობაში სხვადასხვა საქმიანობაზე:

- 1 ჭიქა წყალი - 200 მლ
- სადილი - 800 მლ
- ხელების დაბანა - 3-5 ლ
- კბილების გახეხვა - 3-5 ლ
- ტუალეტის ჩარეცხვა - 6 ლ
- თავის დაბანა - 20 ლ
- ჭურჭლის დარეცხვა - 3 ლ
- შხაპის მიღება - 50 ლ
- აბაზანის მიღება - 150 ლ
- სარეცხის დარეცხვა სარეცხი მანქანით 50°C -ზე - 75 ლ



მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეებს, თითოეულმა მათგანმა ჩაატაროს მცირე კვლევა და დაადგინოს, რა რაოდენობის წყალს ხარჯავენ ისინი სათითაოდ და ერთად. მასწავლებელი აძლევს მოსწავლეებს დავალების ინსტრუქციას:

- 1 ჩამოწერე დღის რომელ მონაკვეთში სარგებლობ წყლით ადგილიდან დაწოლაში. შეადარე შენი სია მეგობრისას, რაიმე ხომ არ გამოგჩა.
- 2 გემოთ მოცემული მონაცემების დახმარებით შეეცადე, მიახლოებით იანგარიშო ყოველ ჯერზე დახარჯული წყლის რაოდენობა. შეადარე შენი მონაცემები მეგობრისას, გამოთვალე სხვაობა.
- 3 შეკრიბეთ დახარჯული წყლის რაოდენობა. თითოეულმა წყლის ეს რაოდენობა აღნიშნეთ ფურცელზე დახატულ კონტეინერზე: გაავლე სწორი ხაზი და დააწერე მონაცემი - რა რაოდენობის წყალს ხარჯავ მთელი დღის განმავლობაში. კონტეინერი ცისფრად შეაფერადე იმ დონემდე, რომელიც შენ მიერ დახარჯულ წყალს უტოლდება.



მოსწავლეები აკრავენ თავიანთ კონტეინერებს კედელზე და ანგარიშობენ, მთელი კლასი რა რაოდენობის წყალს ხარჯავს დღის განმავლობაში. (ამისათვის საჭიროა, რომ კლასის ყველა მოსწავლის მიერ დახარჯული წყლის მონაცემი შეიკრიბოს.)

მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, კონტეინერებზე აღნიშნული მონაცემების მიხედვით შექმნან დიაგრამა და უპასუხონ კითხვებს:



- ა) ვინ მოიხმარს ყველაზე ნაკლებ წყალს კლასში?
- ბ) ვინ მოიხმარს ყველაზე მეტ წყალს კლასში?
- გ) ვინ მოიხმარს ერთნაირი რაოდენობის წყალს კლასში?



დააჩილოვით „წყლის წვეთის“ სტიკერით სუვეთესო მონაცემის მქონე მოსწავლე/ები.



- 4 გამოთვალე, რა რაოდენობის წყალს ხარჯავს შენი ოჯახი დღის განმავლობაში? წლის განმავლობაში?



- 5 წარმოიდგინე, რომ სახარჯოდ მხოლოდ 10 ლ წყალი გაქვს. ახსენი, როგორ გაანაწილებ მას: ჩამოწერე, რამდენი წყალია საჭირო სხვადასხვა მიზნისათვის? შეადარე შენი მონაცემები სხვისას და დაადგინე, რა დაემთხვა და რა არის განსხვავებული.



დააჩილოვით „წყლის წვეთის“ სტიკერით ის მოსწავლე/ები, ვინც ყველაზე გონივრულად შეეცდება წყლის მოხმარების შემცირებას.



- 6 შენი აზრით, რა რაოდენობის წყალს ხარჯავენ ბავშვები სხვა ქვეყნებსა თუ მსოფლიოს სხვადასხვა ადგილას? (პასუხი: წყალი ყველას სჭირდება, მაგრამ სხვადასხვა ადგილას მცხოვრები ადამიანები განსხვავებული რაოდენობის წყალს მოიხმარენ: ზოგან ბევრს ხარჯავენ, ზოგან - ცოტას.)



სამუშაოს დასრულების შემდეგ მასწავლებელი აჯამებს მათ მოსაზრებებს და ამბობს, რომ მათ მიერ შესრულებული დავალებებით ისინი წყლის პირდაპირ მოხმარებას გაეცნენ.





N9. **ჩა პაის ჰიკოუაღუი (იიიბი) წყაღი?**

სირთუღის დონე: ***

ინტეგრაცია სხვა საგნებთან: 🌿 + 1x2

საჭირო რესურსები:

ცხრილი

საბოლოო პროდუქტი:

კვლევა - ვირტუალური წყლის დანახარჯი

მასწავლებლის ქმედება:

1 ნაბიჯი. მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, ჩამოწერონ, რა საკვებს, რომელ პროდუქტებს მიირთმევენ დღის განმავლობაში, რა აცვიათ, რა საგნებს იყენებენ, მათ შორის, მაგალითად, გაკვეთილების მოსამზადებლად, დასვენებისას და სხვა მოსწავლეები სურვილის მიხედვით კითხულობენ თავიანთ პასუხებს.

მასწავლებელი ეკითხება მოსწავლეებს:

1. თქვენი აზრით, იმ საგნების, საკვების, ტანსაცმლის დასამზადებლად, რომელსაც დღის განმავლობაში მოიხმართ, სჭირდება თუ არა წყალი? მაგალითად, საჭიროა თუ არა წყალი იმ ჭინსის შარვლის ან მაისურის დასამზადებლად, რომელიც გაცვიათ?
2. როგორ ფიქრობთ, დაახლოებით რა რაოდენობის წყალია საჭირო, მაგალითად, 1 ჭინსის შარვლის ან 1 მაისურის დასამზადებლად?
3. რას დაარქმევდით ამ წყალს, რომელსაც პირდაპირ არ მოვიხმართ, მაგრამ ფაქტია, რომ ჩვენზე იხარჯება?

2 ნაბიჯი. მასწავლებელი განუმარტავს მოსწავლეებს, რომ წყლის ის რაოდენობა, რომელიც დაიხარჯა ნებისმიერი სახის პროდუქტის წარმოებაზე, იქნება ეს საკვები, ტანსაცმელი თუ სხვა - არის ე.წ. „ვირტუალური“ (ირიბი) წყალი. მაშასადამე, ტერმინი „ვირტუალური წყალი“ მტკნარი წყლის იმ რაოდენობას აღნიშნავს, რომელიც რეალურად ჩვენი მოთხოვნილებების დაკმაყოფილებაზე იხარჯება.

იმისათვის, რომ თქვენ 1 ჭიქა ფორთოხლის წვენი დალიოთ, მის საწარმოებლად, სავარაუდოდ, 175 ლიტრი წყალი იხარჯება შემდეგი მიზნებით:

- ✓ ფორთოხლის ხის მოსარწყავად
- ✓ მოსავლის აღებაზე
- ✓ წვენსაწური მოწყობილობის მოსამზადებლად
- ✓ შესაფუთი მასალის დასამზადებლად





უფრო მეტიც, ის წყალიც კი, რომელიც სატვირთო ავტომობილის მძღოლმა დალია, როცა ფორთოხლის წვენს მალაზიებში არიგებდა, სწორედ ვირტუალური წყალია.

მასწავლებელი აჩვენებს მოსწავლეებს ცხრილს - სხვადასხვა პროდუქტის ვირტუალური წყლის საშუალო მაჩვენებელი. ისინი ადარებენ ცხრილში მოცემულ მონაცემებს.

ცხრილი - სხვადასხვა პროდუქტის ვირტუალური წყლის საშუალო მაჩვენებელი:

პროდუქტი	ვირტუალური წყლის საშუალო მაჩვენებელი ლიტრებში
 1 ცალი ბამბის მაისური	2 700
 1 კომპიუტერი	32
 1 ცალი ვაშლი	125
 1 ცალი პომიდორი	50
 1 ცალი ბანანი	160
 1 ჭიქა რძე	255
 1 ფილა შოკოლადი	1 700
 1 ნაჭერი ყველი	1 265
 1 კგ ქაღალდი ქაღალდის 1 ფურცელი	2 000 10
 1 კგ ხორცი	15 500
 1 ნაჭერი პური	40
 1 ცალი ჰამბურგერი	2 400
 1 კგ ბრინჯი	3 400
 1 კგ ხორბალი	300
 1 კგ ქათმის ხორცი	3 900
 1 ჯინსის შარვალი	10 850
 1 ლ ფორთოხლის წვენი	272



	1 კგ ძხვი	9 800
	1 კგ კარაქი	30 000
	1 ცალი კვერცხი	86
	1 კგ კარტოფილი	100
	1 კგ შავი ჩაის ფოთოლი	2 600
	1 კგ მოხალული ყავის მარცვალი	21 000
	ჩიფსების კოლოფი (200გრ)	185

მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, მოცემული ცხრილის მიხედვით შეასრულონ შემდეგი დავალება:

1. ცხრილში მოცემული მონაცემები დაალაგეთ ზრდადობის (კლებადობის) მიხედვით.
2. უპასუხეთ კითხვებს:
 - რომელი პროდუქტის წარმოებისთვის გამოიყენება ყველაზე მეტი წყალი?
 - რომელი პროდუქტის წარმოებისთვის გამოიყენება ყველაზე ნაკლები წყალი?
 - როგორ შეიძლება, შევამციროთ ჩვენ მიერ ვირტუალური წყლის გამოყენება? (პასუხი: ვეცადოთ, შევიძინოთ მხოლოდ აუცილებელი ნივთები).

მასწავლებელი დასკვნის სახით აცნობს მოსწავლეებს, რომ ადამიანებს მუდამ უნდა ახსოვდეთ, რომ ყოველდღიურად სასმელად, გასარეცხად თუ დასაბანად რეალურად მოხმარებული წყლის რაოდენობას ასევე უნდა დაუმატონ ე.წ. „ვირტუალური წყალი“, რომელიც პლანეტის 1 მცხოვრებისთვის ყოველდღიურად თითქმის 6000 ლიტრს შეადგენს. სწორედ ამიტომ, წყლის რესურსები ეკონომიურად, გონივრულად, მომჭირნედ უნდა ვხარჯოთ.

საბოლოო პროდუქტი:

კვლევა - ვირტუალური წყლის დანახარჯი

მოსწავლეები ზემოაღნიშნული მონაცემებისა და ასევე დამატებით მოძიებული ინფორმაციის გამოყენებით ატარებენ კვლევას, თუ რამდენ ვირტუალურ წყალს მოიხმარენ. მიღებულ მონაცემს ასევე უნდა დაუმატონ უკვე გამოთვლილი პირდაპირი მოხმარების შედეგად დახარჯული წყლის რაოდენობა და წარმოადგინონ კვლევის შედეგები. კვლევის პრეზენტაციისას მოსწავლეები ასევე წარმოადგენენ ვირტუალური წყლის მოხმარების დაზოგვის გზებსა და რჩევებს.

მიღებულ პასუხებს მოსწავლეები წერენ მასწავლებლის მიერ დაფაზე წინასწარ მომზადებულ ცხრილში:

სახელი, გვარი	დახარჯული წყალი ლიტრებში



N10. **ჩა საჭიროა მოწყობა და წვეთოვანი საწყობი სისტემა?**

სირთულის დონე: **

ინტეგრაცია სხვა საგნებთან: +

საჭირო რესურსები:

ფოტოები, პლასტმასის 2-ლიტრიანი ბოთლი თავსახურით, 20-30 სმ დიამეტრის ჯობი, წებოვანი ლენტის (სკოჩი), სადგისი.

საბოლოო პროდუქტი:

დაკიდებული ბაღების მოწყობა წვეთოვანი საწყობი სისტემის გამოყენებით

მასწავლებლის ქმედება:

1 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს აჩვენებს ფოტოებს და სთხოვს მათ:

1. იმსჯელონ, რა არის ნაჩვენები ფოტოებზე?
2. ამოიყვანონ, რა დანიშნულება აქვთ, რისთვის იყენებენ ფოტოებზე გამოსახულ ობიექტებს?



* მსგავსი ფოტოები მოიძიეთ ინტერნეტში

2 ნაბიჯი. მოსწავლეთა პასუხების მოსმენის შემდეგ მასწავლებელი მოსწავლეებს აცნობს შემდეგ ინფორმაციას:

„მართალია, ამინდის პროგნოზირება შესაძლებელია, მაგრამ ფერმერები და გლეხები წვიმის მოსვლა-არმოსვლის იმედად ვერ იქნებიან. 5000 წელზე მეტია, რაც ისინი ირიგაციას, ანუ მოწყობას, მიმართავენ. მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში და რეგიონში, სადაც წვიმა იშვიათობაა, წვიმის მოსვლის დროს წყალს საგუბრებში აგროვებენ და გვალვის დროს საწყობი (საირიგაციო) არხების საშუალებით ნათესებს, ბაღებს, ბოსტნებს რწყავენ და უფრო მეტიც, საყოფაცხოვრებო დანიშნულებითაც კი იყენებენ.

მასწავლებელი მოსწავლეებს უყვება პატარა ისტორიებს საწყობი არხებზე, მათთან ერთად ინტერაქტიურ რეჟიმში განიხილავს მათ და ერთად მსჯელობენ საწყობი სისტემების როლსა და მნიშვნელობაზე.



ისტორიები:

1. ძველ ერაყში უძველესი ქალაქი ური მაშინ გაჩნდა, როცა აქაური ჰავა გამოშრა და ფერმერებმა და გლეხებმა ერთიანი ძალებით სარწყავი სისტემის მშენებლობა გადაწყვიტეს.
2. კამბოჯაში, ქ. ანგკორში ეპყმერების სამეფო სწორედ კარგად განვითარებული სარწყავი სისტემის წყალობით აყვავდა. წვიმების სეზონში წვიმის წყალს საგუბრებში აგროვებდნენ და მშრალ სეზონში ბრინჯის ყანების სარწყავად იყენებდნენ. სამეფოს დანგრევაც სარწყავ არხებთანაა დაკავშირებული: არხები ნარიყით გაივსო და გვალვის დროს მორწყვა შეუძლებელი გახდა.
3. ავსტრალიის უმეტეს ტერიტორიაზე წვიმა იშვიათი მოვლენაა. ამიტომ სარწყავი სისტემებისა და წყალსატევების გარეშე აქ სოფლის მეურნეობა, განსაკუთრებით კი მინათმოქმედება, ვერ იარსებებს. ამ კონტინენტ-სახელმწიფოში საირიგაციო არხების ნაცვლად წყალსადენი მიწები გამოიყენება, რომ წყლის აორთქლება არ მოხდეს და წყალი არ დაიკარგოს.
4. დედამიწის ბევრ ადგილას ზედაპირული წყლები მცირეა, თუმცა მიწისქვეშ წყლის ფარული რეზერვუარები, მარაგები არსებობს. ამ მიწისქვეშა წყალშემცველი ფენების ავსებას ზოგჯერ ათასობით წელი სჭირდება. მაგალითად, ჩინელი ფერმერები უძველესი დროიდან იყენებენ წყლის ამოღების მარტივ ხერხს - თოკზე მობმული სათლი მოძრავ პალოზე ჰქონდათ მიმაგრებული, რაც წყლის ამოხაპვას აიოლებდა. ადრე თუ ჭებს თხრიდნენ და წყალი სათლებით ამოჰქონდათ, ახლა საბურღი მოწყობილობების გამოყენებით ადამიანები ამ წყალს ტუმბავენ და გაცილებით დიდი სიღრმიდან ამოაქვთ ზედაპირზე. ეს წყალი როგორც სარწყავად და სამრეწველოდ, ასევე სასმელადაც გამოიყენება. მაგალითად, მიუხედავად იმისა, რომ ისრაელის ტერიტორიის დიდი ნაწილი უდაბნოს უკავია, ამ ქვეყანას საკვები პროდუქტები საკმარისი რაოდენობით მოყავს. საამისოდ კი ნიადაგის წყალშემცველ ფენებს იყენებს.

3 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს აცნობს, რომ დღესდღეობით, როდესაც მთელ მსოფლიოში სულ უფრო აქტუალური ხდება წყლის რესურსების სიმცირე, მეტად მნიშვნელოვანია მიწების მორწყვა ისეთი თანამედროვე სარწყავი სისტემების გამოყენებით, რომლებიც ხელს უწყობს წყლის დაზოგვას. მორწყვის ერთ-ერთი ასეთი ხერხი წვეთოვანი მორწყვაა. ეს არის რწყვის ისეთი ორგანიზაცია, როდესაც წყლის შეტანა ნიადაგში ხდება უშუალოდ, მცენარის ფესვთა სისტემასთან.

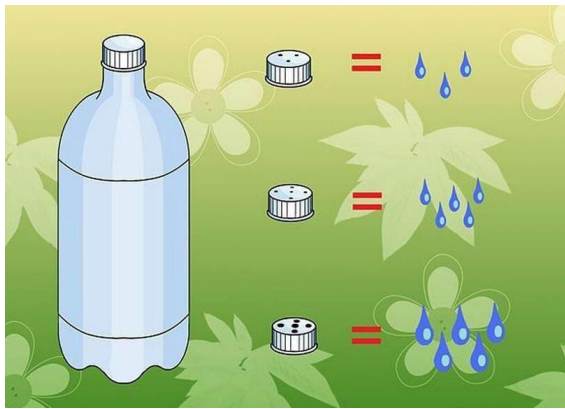


საჭიროების შემთხვევაში, შეგიძლიათ, გამოიყენოთ დამატებით ინფორმაცია და განუმარტოთ მოსწავლეებს წვეთოვანი მორწყვის უპირატესობები. მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეებს, დაამზადონ წვეთოვანი სარწყავი მოწყობილობები.

1 ვარიანტი

სადგისის საშუალებით გახვრიტეთ ბოთლის თავსახური. ნახვრეტების დიამეტრი 0,3-0,5 მმ უნდა იყოს, ხოლო ნახვრეტების რაოდენობა განსაზღვრავს წვეთების რაოდენობას. რაც უფრო დიდი იქნება ნახვრეტი, მით მეტი წყალი იქნება საჭირო.

აავსეთ ბოთლი წყლით. ჩაარჭეთ ჭობი მცენარიდან ერთი მტკაველის მოშორებით. წებოვანი ლენტით მიამაგრეთ ჭობს ამოტრიალებული ბოთლი (თავსახურით მიწისკენ) და სადგისით გახვრიტეთ ბოთლის ფსკერი (ზემოთ ამოტრიალებული ნაწილი), რომ წყალმა ადვილად იმოძრაოს.



2 ვარიანტი

პლასტმასის ბოთლს ირგვლივ სადგისით გაუკვეთეთ ნახვრეტები. მცენარესთან ახლოს ამოთხარეთ პატარა ორმო და ჩადგით შიგ. მორწყვის დროს ბოთლს თავსახურს ვხსნით და შიგნით წყალს ვასხამთ, ბოთლში გაკვეთებული ნახვრეტებიდან გამოსული წყლით მცენარე ირწყვება.



საბოლოო პროდუქტი:

დაკიდებული ბაღების მონაცხობა წვეთოვანი სარწყავი სისტემის გამოყენებით

მოსწავლეები ეცნობიან ვიდეოფილმს, როგორ კეთდება მწვანე კედელი - დაკიდებული ბაღები წვეთოვანი სარწყავი სისტემის გამოყენებით. ისინი მათ მიერ უკვე დამზადებული წვეთოვანი სარწყავი ინვენტარის გამოყენებით გეგმავენ და ქმნიან კლასის სივრცეში დაკიდებულ ბაღებს. მოსწავლეები სკოლის დირექციას აცნობენ მათ მიერ შექმნილ მწვანე კედელს - დაკიდებულ ბაღებს. მოსწავლეები საუბრობენ წვეთოვანი სარწყავი სისტემის უპირატესობაზე.



[Plastic Bottles Vertical Garden at Home | Plastic Bottles Tower Garden on Wall//GREEN PLANTS](#)



კომპლექსური დავალებები

N1

სამიზნე ცნება: კვლევა, ნივთიერება

შედეგი:

ბუნ. IV.1. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პრაქტიკულ აქტივობებში მონაწილეობა და ელემენტარული კვლევითი უნარ-ჩვევების დემონსტრირება.

ბუნ. IV.5. მოსწავლემ უნდა შეძლოს წყლის აგრეგატული მდგომარეობების ცვლილების დაკავშირება სითბოს გადაცემასთან.

ბუნ. IV.7. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ბუნებაში წყლის წრებრუნვის დახასიათება.

საკითხი: წყლის ცირკულაცია

კომპლექსური დავალების პირობა

ბუნებაში წყალი ცირკულაციის პროცესშია. იგი სამ აგრეგატულ მდგომარეობაში გვხვდება: თხევადში, მყარსა და აირადში. Youtube-ზე გაეცანით ვიდეოს - “წყლის წრებრუნვა” გაეცანით ბუნებაში წყლის ცირკულაციასთან დაკავშირებულ ინფორმაციას (**დანართი 1**). მოიფიქრეთ და სახლის პირობებში გააკეთეთ წყლის წრებრუნვის პროცესის მოდელირება. ციფრული რესურსის „ვსწავლობ თამაშით“ გამოყენებით შექმენი ბუნებაში წყლის წრებრუნვის ამსახველი მოდელი, რომელშიც წრებრუნვის მიმართულებას აღნიშნავ ისრებით.

მოდელის პრეზენტაციისას საზგასმით წარმოაჩინეთ:

- რატომ გადადის წყალი ერთი აგრეგატული მდგომარეობიდან მეორეში და მეორედან მესამეში ბუნებაში ცირკულირების პროცესში
- რა მნიშვნელობა აქვს წყლის წრებრუნვას ბუნებაში
- როგორ შეიძლება სახლის პირობებში წყლის წრებრუნვის, კონდენსირების და აორთქლების პროცესების დემონსტრირება
- რა შეზღუდვები აქვს თქვენ მიერ შექმნილ მოდელს წრებრუნვის რეალურ პროცესთან შედარებით
- როგორ ფიქრობთ, რა შედეგები შეიძლება, მოჰყვეს წყლის ცირკულაციას დაბინძურებულ გარემოში

პრაქტიკული რჩევები კომპლექსური დავალების შესასრულებლად

დანართი 1

წყლის წრებრუნვა (ცირკულაცია)

ტყე ასუფთავებს ჰაერს მტვრისაგან. ტყე არეგულირებს თოვლის დნობის ინტენსივობას, წყლის წრებრუნვა მზის ენერჯიაზე დამოკიდებულია. მზე ახურებს ოკეანის ზედაპირს და დედამიწის ზედაპირზე არსებულ სხვა წყლებს, რის შედეგადაც თხევადი წყალი ორთქლდება, ყინული კი სუბლიმირებს, ანუ მყარი მდგომარეობიდან პირდაპირ აირადში გადადის. მზეზე დამოკიდებულ (მზის სინათლით განპირობებულ) ამ პროცესებს წყალი ატმოსფეროში ორთქლის სახით გადააქვს. დროთა განმავლობაში ატმოსფეროში არსებული წყლის ორთქლი ღრუბლებად



კონდენსირებს და, საბოლოოდ, ატმოსფერული ნალექების, ანუ წვიმის ან თოვლის, სახით მოდის დედამიწის ზედაპირზე. როდესაც ატმოსფერული ნალექი დედამიწის ზედაპირს აღწევს, მას რამდენიმე გზა აქვს: იგი შესაძლოა, კვლავ აორთქლდეს, მოაღწიოს დედამიწის ზედაპირზე ან მიწაში ჩაიჭონოს ანუ მიწისქვეშ ჩავიდეს.

წყლის ბრუნვა ბუნებაში

ხმელეთის ეკოსისტემებში წვიმა სანამ ნიადაგს მიაღწევს, როგორც წესი, ფოთლებს და მცენარეთა სხვა ზედაპირებს ეცემა. წყლის ნაწილი მალევე ორთქლდება მცენარეთა ზედაპირიდან, დარჩენილი წყალი კი ნიადაგამდე აღწევს და, ხშირ შემთხვევაში, ქვემოთ იჭონება.

ზოგადად, წყალი დედამიწის ზედაპირზე ჩამონადენის სახით მხოლოდ მაშინ მოძრაობს, როდესაც ნიადაგი წყლითაა გაჯერებული: როცა ძლიერი წვიმა ან ზედაპირს არ შეუძლია ბევრი წყლის შეწოვა. აბსორბირების (შეწოვის, შთანთქმის) უნარის არმქონე ზედაპირი შეიძლება იყოს ქანი ბუნებრივ ეკოსისტემაში ან ასფალტი ან ცემენტი ურბანულ (ქალაქის) ან სუბურბანულ (გარეუბნის) ეკოსისტემაში.

წყალი ოკეანის და ხმელეთის ზედაპირიდან მუდმივად ორთქლდება და კონდენსაციის გზით ღრუბლებს წარმოქმნის. ღრუბლებში არსებული წყალი ატმოსფერული ნალექების სახით უბრუნდება მიწასა თუ ზღვას. ზღვის თავზე წარმოქმნილი ღრუბლები შეიძლება მიწისკენ გადაადგილდეს. როდესაც წვიმა მიწაზე ეცემა, იგი ზედაპირზე მიედინება, ჩადის ნიადაგში, ჟონავს და აღწევს უფრო ქვემოთ, სადაც იგი მიწისქვეშა წყალი ხდება. ზედა დონეების მიწისქვეშა წყალი ზოგჯერ მდინარეებში, ტბებსა და ოკეანეებში ეშვება. ნიადაგის ზედაპირთან არსებულ წყალს მცენარეები იწოვენ და ტრანსპირაციის გზით ათავისუფლებენ ფოთლებიდან. წყლის წრებრუნვაში მონაწილე სხვა პროცესებს შორისაა მდნარი თოვლის ჩამოღინება და თოვლისა და ყინულის სუბლიმაცია.

ნიადაგის ზედა ფენებში არსებულ წყალს მცენარეები შეისრუტავენ. წყლის რაღაც ნაწილს მცენარეები მეტაბოლიზმში იყენებენ, მათ ქსოვილებში დარჩენილი წყლის მიღება კი იმ ცხოველებს შეუძლიათ, რომლებიც ამ მცენარეებით იკვებებიან. მიუხედავად ამისა, მცენარის სხეულში შესული წყლის უდიდესი ნაწილი ატმოსფეროს უბრუნდება ტრანსპირაციის გზით. ტრანსპირაციის დროს წყალი მცენარეში ფესვებიდან შედის, შემოთ მოძრაობს ვასკულარულ (გამტარ, ჭურჭლოვან) მილებში, რომლებიც მკვდარი უჯრედებისგანაა შედგენილი, და ორთქლდება ფოთლებში არსებული ფორების - ბაგეების გავლით. ატმოსფერული ნალექების ნაწილს მცენარის ფესვები შეისრუტავს, ნაწილი კი ნიადაგში ჩაიჭონება და მიწისქვეშა წყლებს წარმოქმნის. მიწისქვეშა წყალი ნიადაგებში, ქანების ფორებსა და ნაპრალებში ან კარსტულ სივარეულებში არსებული წყალია. იგი მტკნარი წყლის მნიშვნელოვან რეზერვუარს წარმოადგენს. მიწისქვეშა წყლები განუწყვეტლივ მოძრაობს ქანების ფორებსა და ნაპრალებში, პოულობს გზას მდინარის დინებაამდე ან ტბამდე, სადაც იგი ისევ ზედაპირული (ზედაპირზე არსებული) წყლის ნაწილი ხდება. მიწისქვეშა წყლები დედამიწის წიაღში სხვადასხვა სიღრმეზეა განლაგებული და ათასწლეულების განმავლობაში წარმოქმნის მიწისქვეშა რეზერვუარებს ანუ წყალშემცველ პორიზონტებს (წყლოვანი ფენები). როგორც წესი, მიწისქვეშა წყალი სასმელი ან საირიგაციო წყლის ძირითად წყაროს წარმოადგენს, რომელსაც ჭებიდან, ჭაბურღილებიდან ან წყაროებიდან იღებენ. დღესდღეობით საყურადღებოა, რომ წყალშემცველი პორიზონტებიდან წყლის ის რაოდენობა იყოს გამოყენებული, რომელიც არ აღემატება მათი ხელახალი შევსების პოტენციალს.

N2

სამიზნე ცნება: კვლევა, ნივთიერებები

შედეგი:

ბუნ. IV.1. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პრაქტიკულ აქტივობებში მონაწილეობა და ელემენტარული კვლევითი უნარ-ჩვევების დემონსტრირება.



ბუნ. IV.7. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ბუნებაში წყლის წრებრუნვის დახასიათება.

საკითხი: ბიომრავალფეროვნება

კომპლექსური დავალების პირობა

წყალი არის ნივთიერება, რომლის გარეშე ვერცერთი ცოცხალი ორგანიზმი ვერ იარსებებს, ასევე მნიშვნელოვანია წყალი არაცოცხალი ბუნებისათვის. გაცვანით ინფორმაციას წყლის მნიშვნელობის შესახებ **(დანართი 1)**, ასევე ვიდეოს Youtube-ზე - “წყლის დაბინძურება”. ცნობილია, დაახლოებით რამდენი წყალი იხარჯება ოჯახში ერთი დღის განმავლობაში **(დანართი 2)**. გამოთვალეთ, რა რაოდენობის წყალს ხარჯავს თქვენი ოჯახი წლის განმავლობაში, შეადგინეთ წყლის დაზოგვის გეგმა თქვენი ოჯახისთვის. ჯგუფში შეაჯერეთ წყლის დაზოგვის გეგმები და შექმენით საინფორმაციო პოსტერი თემაზე: „გაუფრთხილდეთ წყალს“.

პოსტერის პრეზენტაციისას თვალნათლივ წარმოაჩინეთ:

- რა მნიშვნელობა აქვს წყალს ცოცხალი და არაცოცხალი ბუნებისათვის
- როგორ შეიძლება, დაიზოგოს წყალი თითოეულ ოჯახში
- რატომ უნდა დავზოგოთ წყალი
- როგორ შეასრულებდი ამ დავალებას, თავიდან რომ გქონდეს გასაკეთებელი

პრაქტიკული რჩევები კომპლექსური დავალების შესასრულებლად

დანართი 1

წყალი ბიოსფეროში გავრცელებული, უმნიშვნელოვანესი ქიმიური ნივთიერებაა, რომელიც უზრუნველყოფს სასიცოცხლო პროცესებს და თავად განაპირობებს დედამიწაზე სიცოცხლის არსებობას. წყალი უსუნო, უგემო და უფერული სითხეა. ის ქიმიურად წყალბადის ოქსიდია და მისი ქიმიური ფორმულა ასეთია - H₂O. დედამიწაზე არსებული წყლის 97,5% ოკეანეებისა და ზღვების, ანუ მარილიანი, წყალია. დარჩენილი წყლის 99%-ზე მეტი მიწისქვეშა წყლების ან ყინულის სახით არსებობს. გამოდის, რომ მტკნარი წყლის 1%-ზე ნაკლებია მოქცეული ტბებში, მდინარეებსა და დედამიწის ზედაპირზე არსებული წყლების სხვა ფორმებში.

ტბები და მდინარეები 0.3%

მიწისქვეშა (ნიადაგის ტენი, ჭაობების წყალი, მრავალწლიანი მზრალობა) 30.8%

მყინვარები და მუდმივი თოვლის საფარი 68.9%

წყლის განაწილება დედამიწაზე

ცოცხალი ორგანიზმის უმრავლესობის, მათ შორის ადამიანის, არსებობა სწორედ ზედაპირულ მტკნარ წყალზეა დამოკიდებული, წყლის ნაკლებობას კი ზოგჯერ სერიოზული ზეგავლენა აქვს როგორც ცოცხალ ორგანიზმებზე, ისე ეკოსისტემების ფუნქციონირებაზე. ცხადია, ადამიანებმა გამოვიგონეთ ისეთი ტექნოლოგიები, რომლებიც



წყლის ხელმისაწვდომობის გაზრდაში გვეხმარება. მათ შორისაა ჭები მიწისქვეშა წყლის მისაღებად, წვიმის წყლის შეგროვება, გამტკნარება ანუ მარილისგან განმწმენდის გზით ოკეანიდან მტკნარი წყლის მიღება. და მაინც, სუფთა, უსაფრთხო სასმელი წყალი ყოველთვის როდია ხელმისაწვდომი მსოფლიოს მრავალ ქვეყანასა და რეგიონში. დედამიწაზე არსებული წყლის უდიდესი ნაწილის წრებრუნვა (ცირკულაცია), ანუ ერთი ადგილიდან მეორეზე გადასვლა, ძალიან სწრაფად არ მიმდინარეობს. ეს კარგად ჩანს ქვემოთ მოცემულ ცხრილში, რომელიც გვიჩვენებს, თუ რა დროს ატარებს წყლის ცალკეული მოლეკულა დედამიწის წყლის მთავარი რეზერვუარებიდან თითოეულში. ამ საზომს ყოფნის ხანგრძლივობა ჰქვია. ხმელეთის ზედაპირზე არსებული წყლის ბრუნვასთან შედარებით, ოკეანეებში, მიწისქვეშ და ყინულის სახით არსებული წყლის წრებრუნვა ძალიან ნელა მიმდინარეობს.

წყლის მოლეკულის რეზერვაციის საშუალო ხანგრძლივობა	
მყინვარები და მარადი მზრალობამაისური	1 000 -10 000 წელი
მიწისქვეშა წყალი	2 კვირიდან 10 000 წლამდე
ოკეანეები და ზღვები	4 000 წელი
ტბები და სხვა წყალსატევები	10 წელი
ჭაობები	1-10 წელი
ნიადაგის ტენი	2 კვირიდან 1 წლამდე
მდინარეები	2 კვირა
ატმოსფერო	1,5 კვირა
ბიოსფერო (ცოცხალი ორგანიზმები)	1 კვირა

ცხრილი - განსხვავებულ რეზერვუარებში წყლის მოლეკულების ყოფნის საშუალო ხანგრძლივობა.

დანართი 2

ერთი დღის განმავლობაში დახარჯული წყლის დაახლოებითი რაოდენობა:

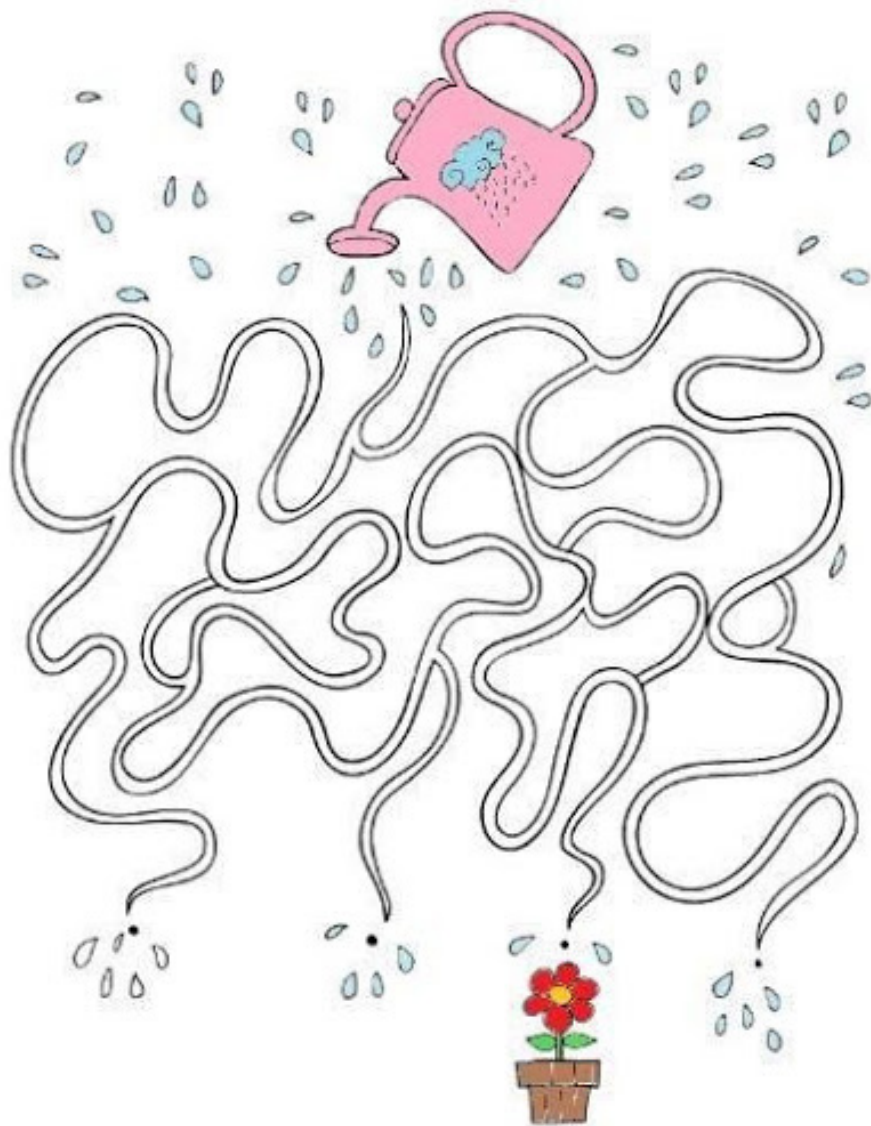
1 ჭიქა წყალი - 200 მლ; სადილი - 800 მლ; ხელების დაბანა - 3-5 ლ; კბილების გახეხვა - 3-5 ლ; ტუალეტის ჩარეცხვა - 6 ლ; თავის დაბანა - 20 ლ; ჭურჭლის დარეცხვა - 3 ლ; შხაპის მიღება - 50 ლ; აბაზანის მიღება - 150 ლ; სარეცხის დარეცხვა სარეცხი მანქანით 50°C -ზე - 75 ლ.



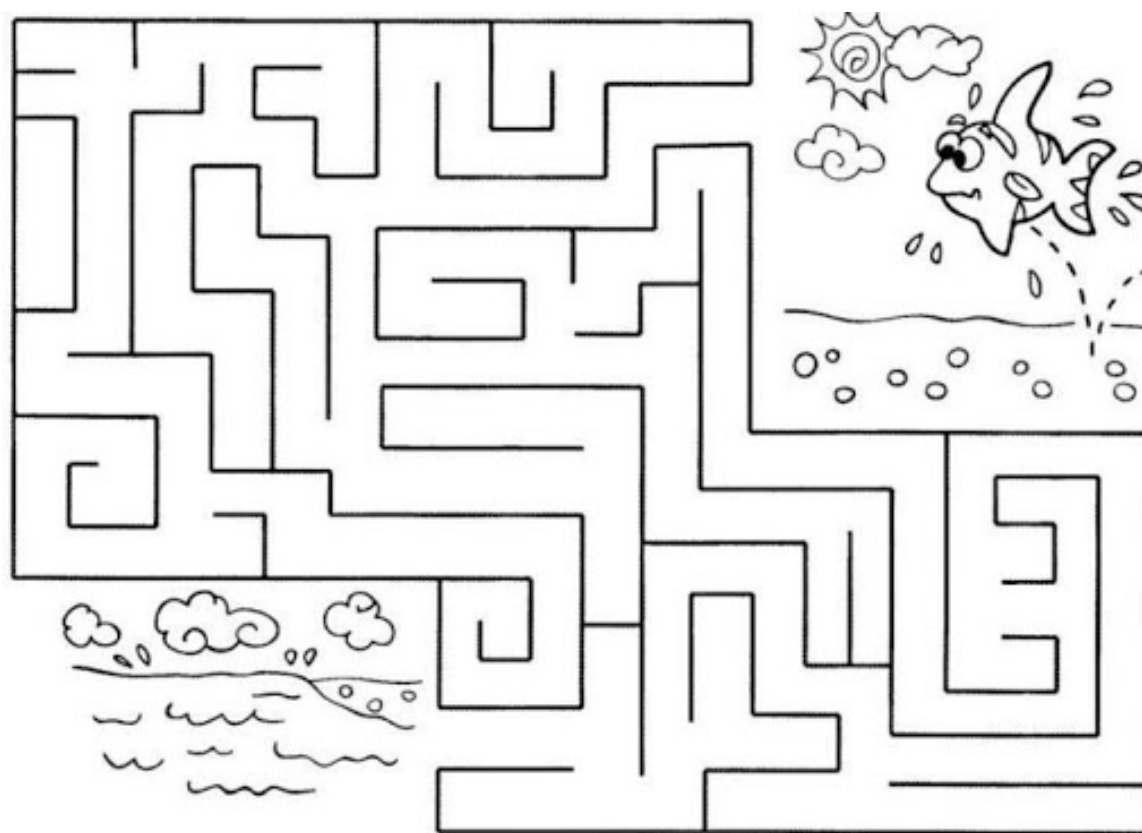
ღანაერთები



N1. რე ვითი წყლის შესახებ?

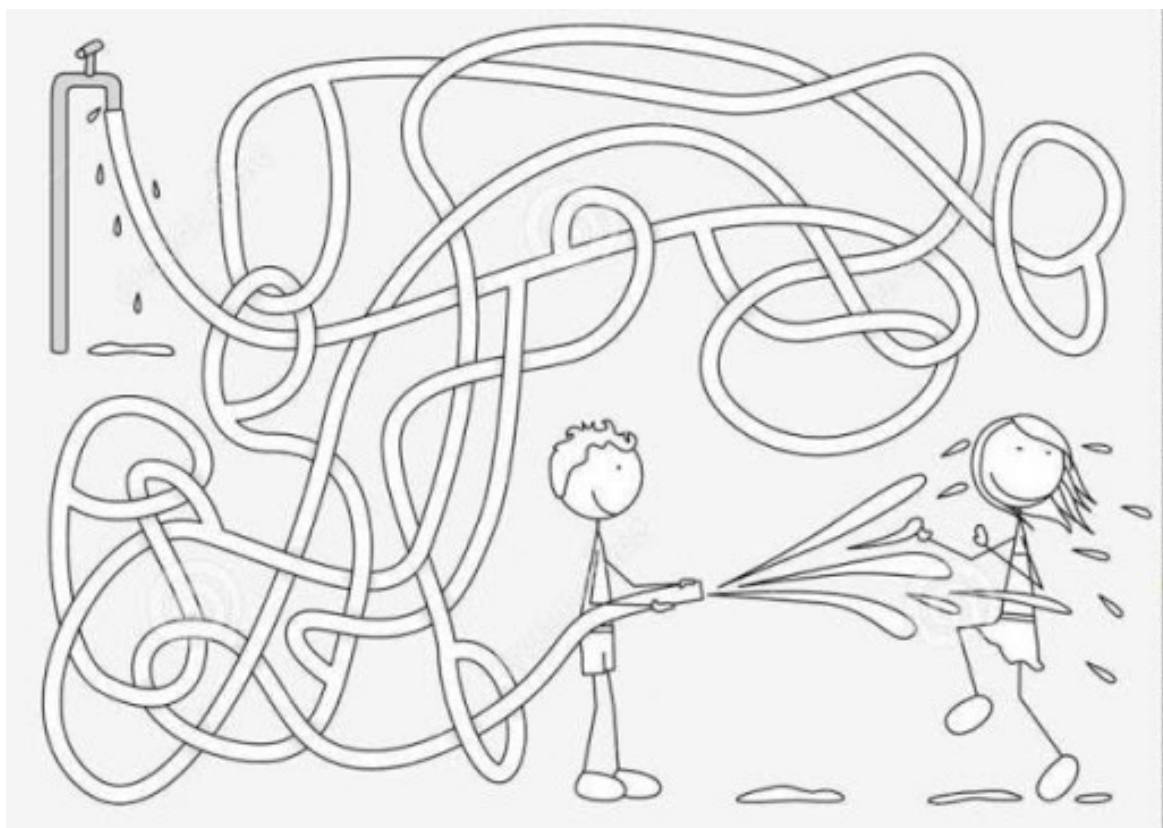


N1. რა ვიზი წყლის შესახებ?

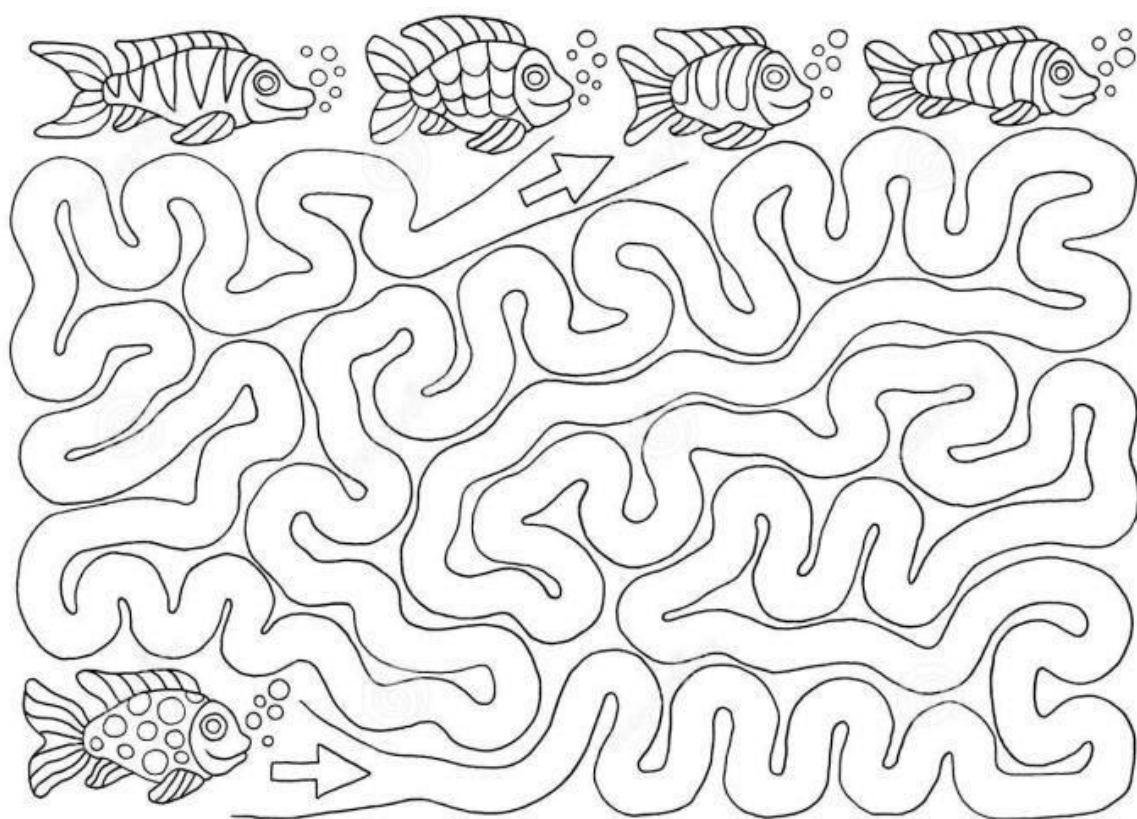




N1. რა ვიზი წყლის შესახებ?



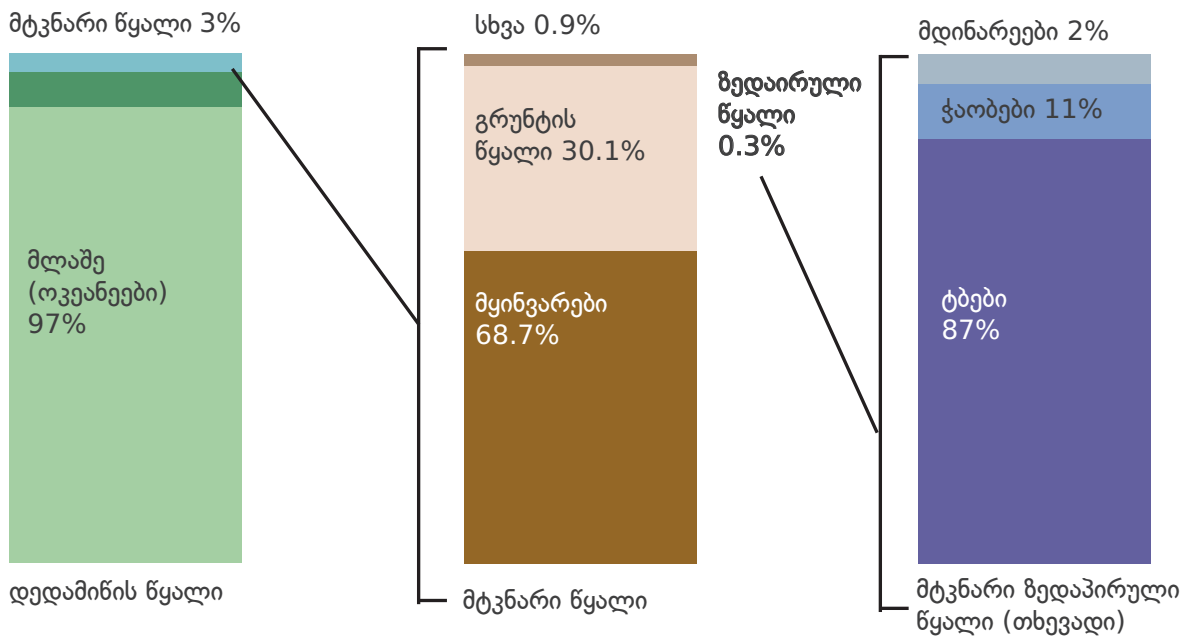
N1. რა ვიზი წყლის შესახებ?





N2. სარგველობა წყალი?

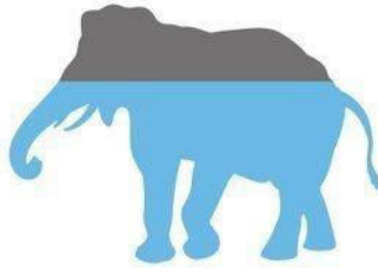
წყლის განაწილება დედამიწაზე



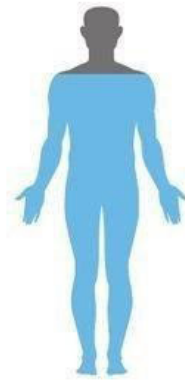
N2. სარ გვხვდება წყალი?



ხმელეთის მცენარეები
50-75%



ცხოველები
60%-ზე მეტი



ადამიანი
70-80%



კიტრი, საზამთრო
90%-ზე ემტი



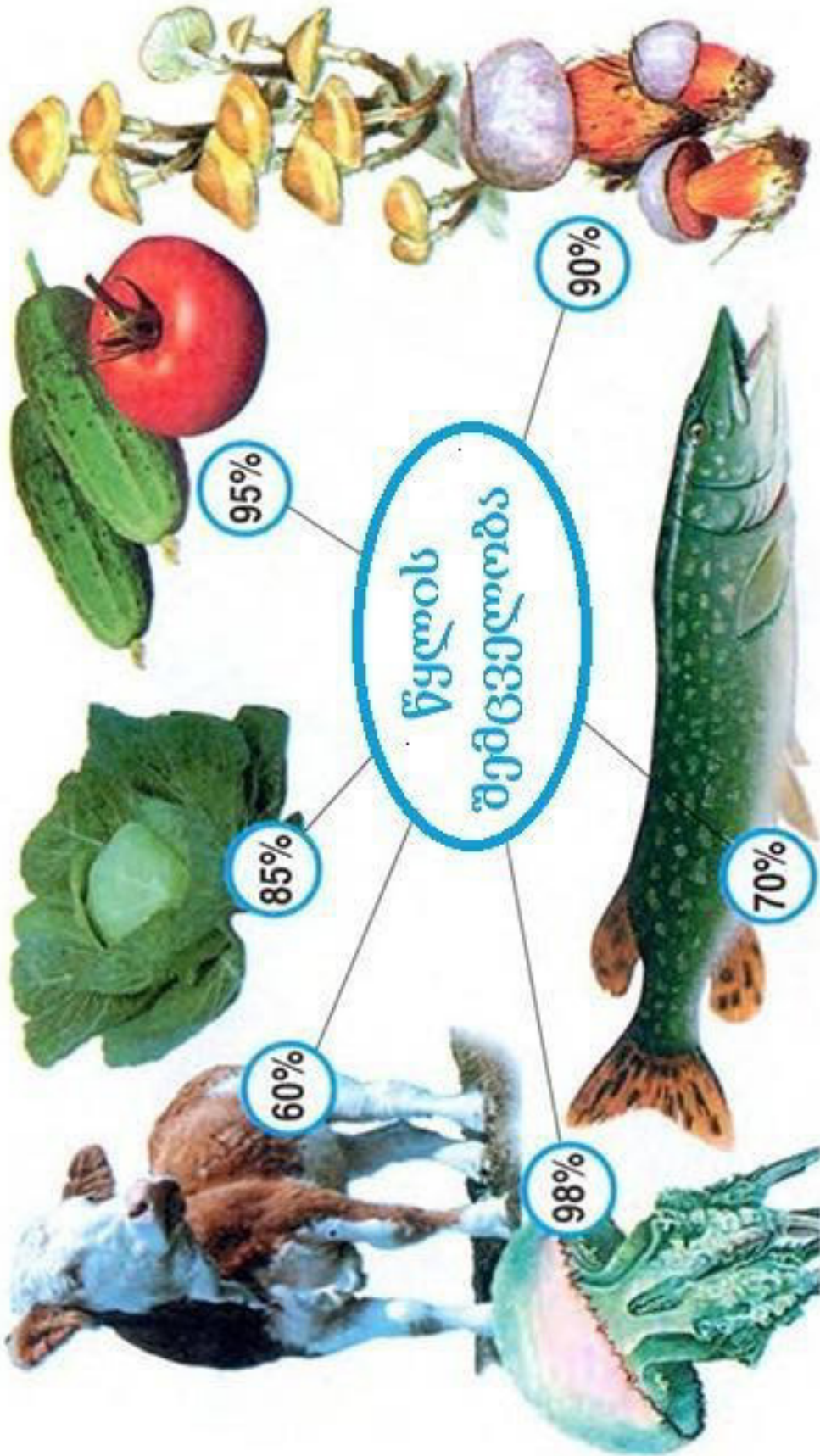
წყალმცენარეები
95-98%



მედუზა
99%

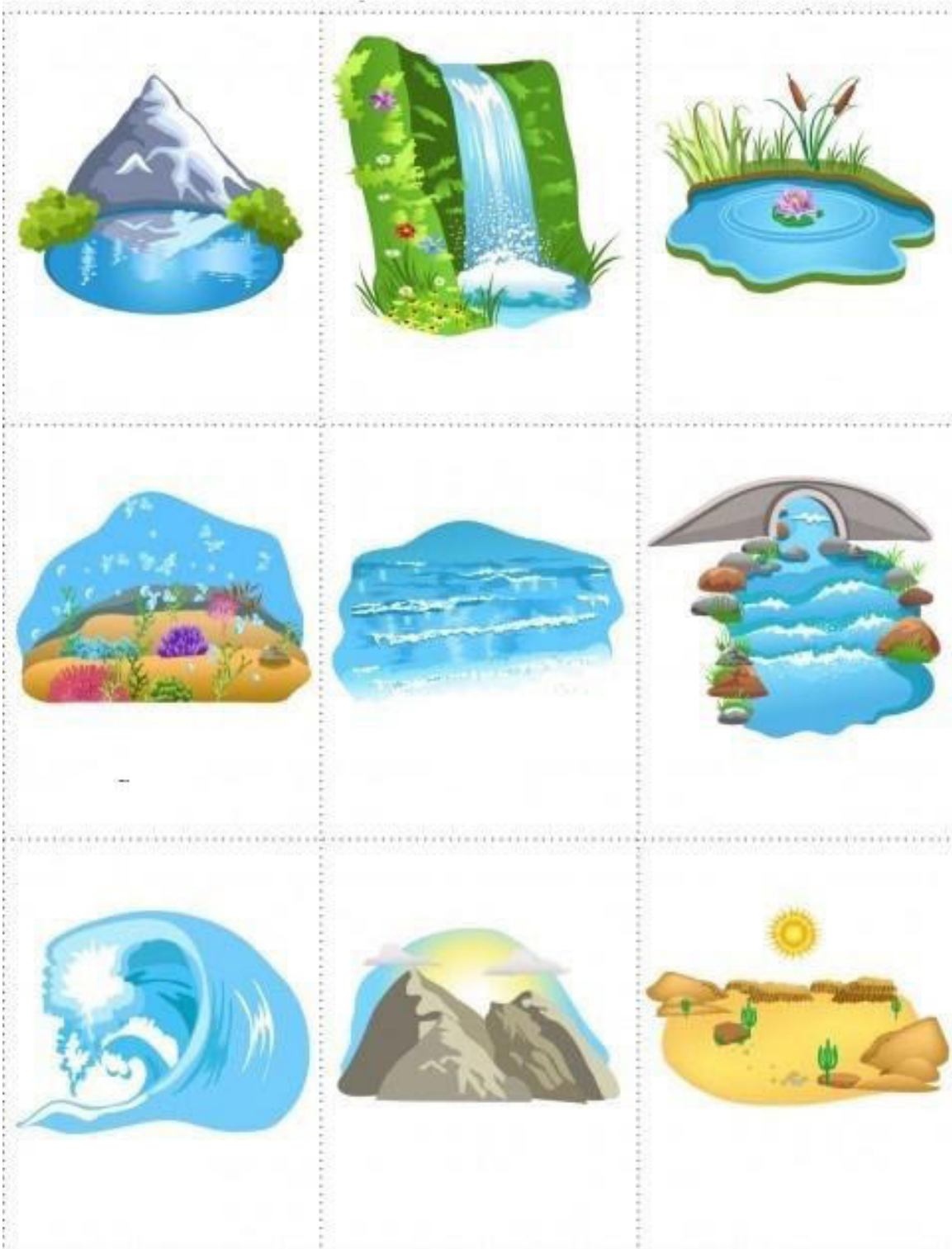


N2. სარ გზხვრეძბე წყელი?





N2. სარ გვხვდება წყალი?

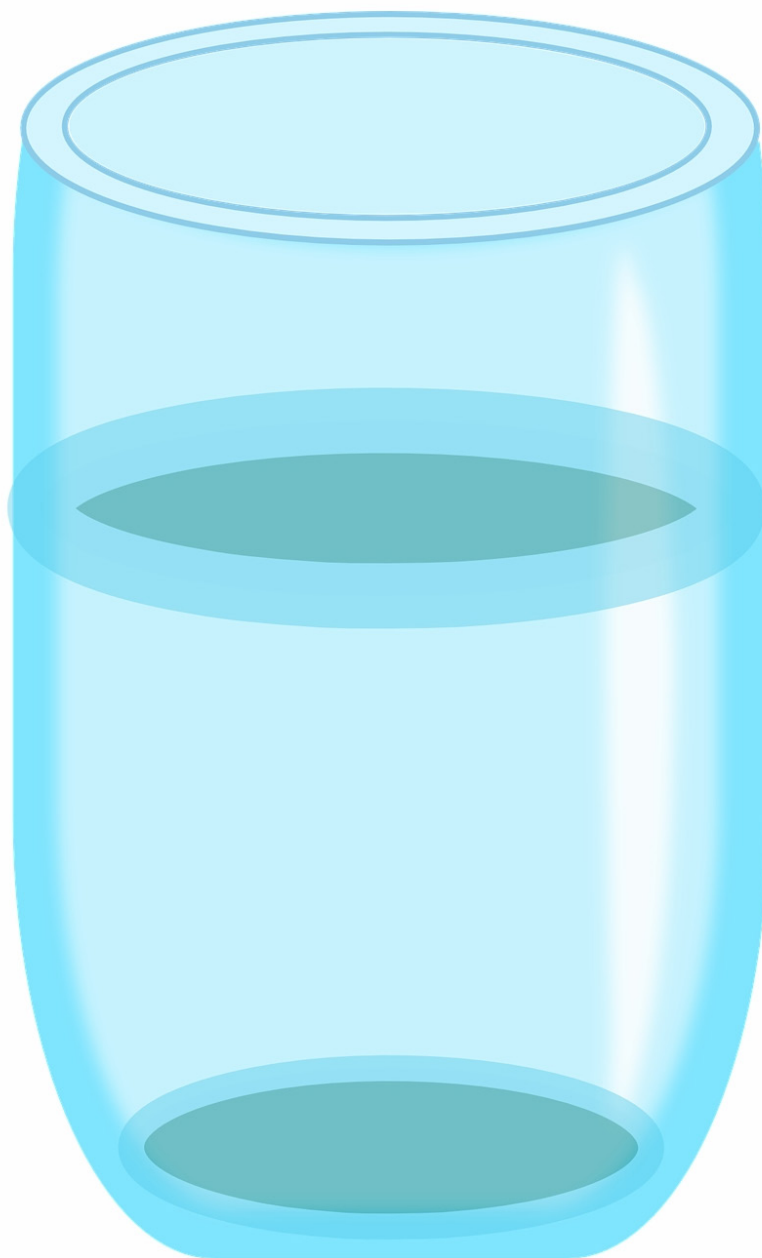




N3. ან თვისებები აქვს წყალს?



N3. რა თვისებები აქვს წყალს?





N3. **ჩა თვისებები აქვს წყალს?**

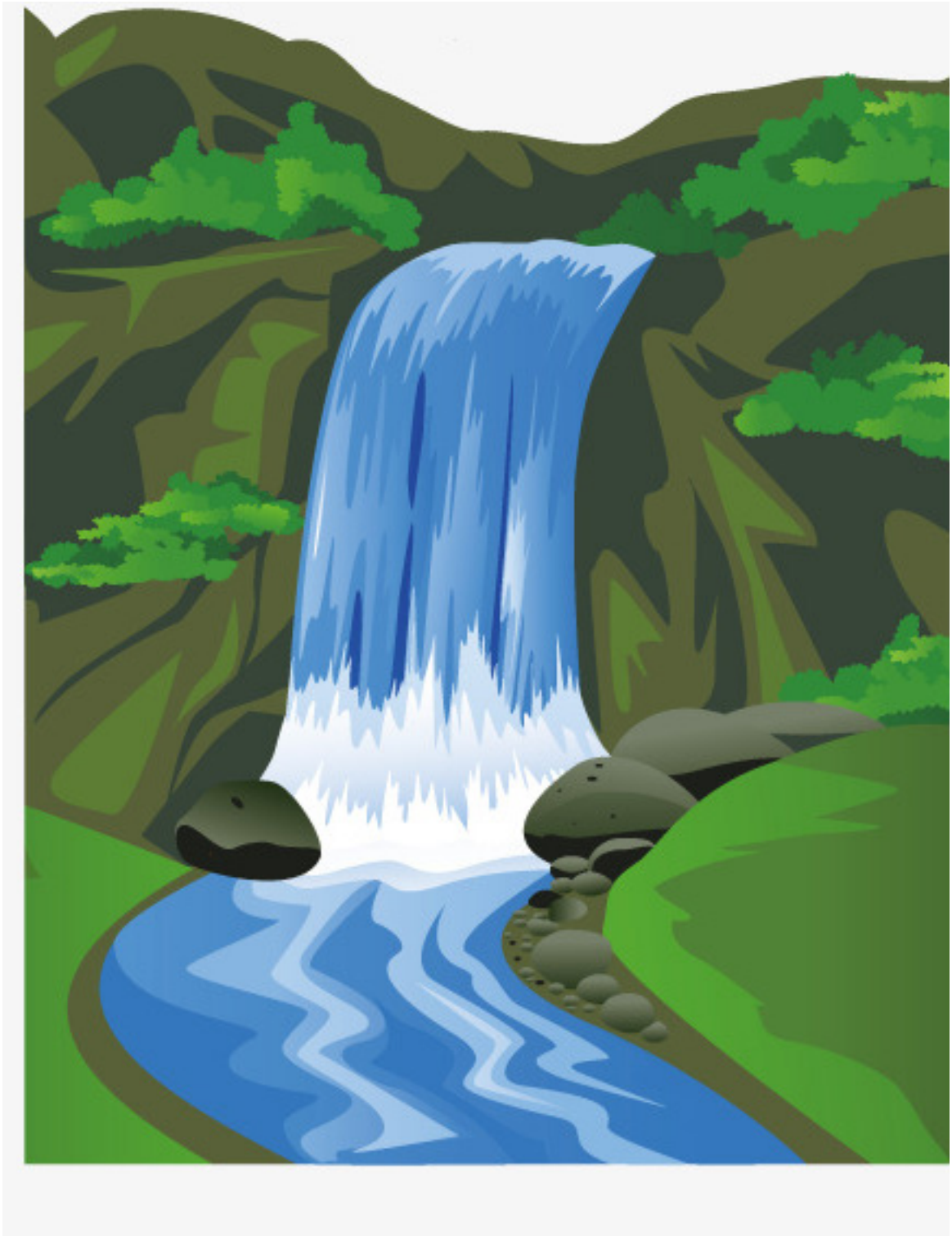


N3. რა თვისებები აქვს წყალს?





N3. **ჩა თვისებები აქვს წყარს?**



N3. რა თვისებები აქვს წყალს?





N3. **ჩა თვისებები აქვს წყარს?**



N3. ან თვინებები აქვს წყალს?

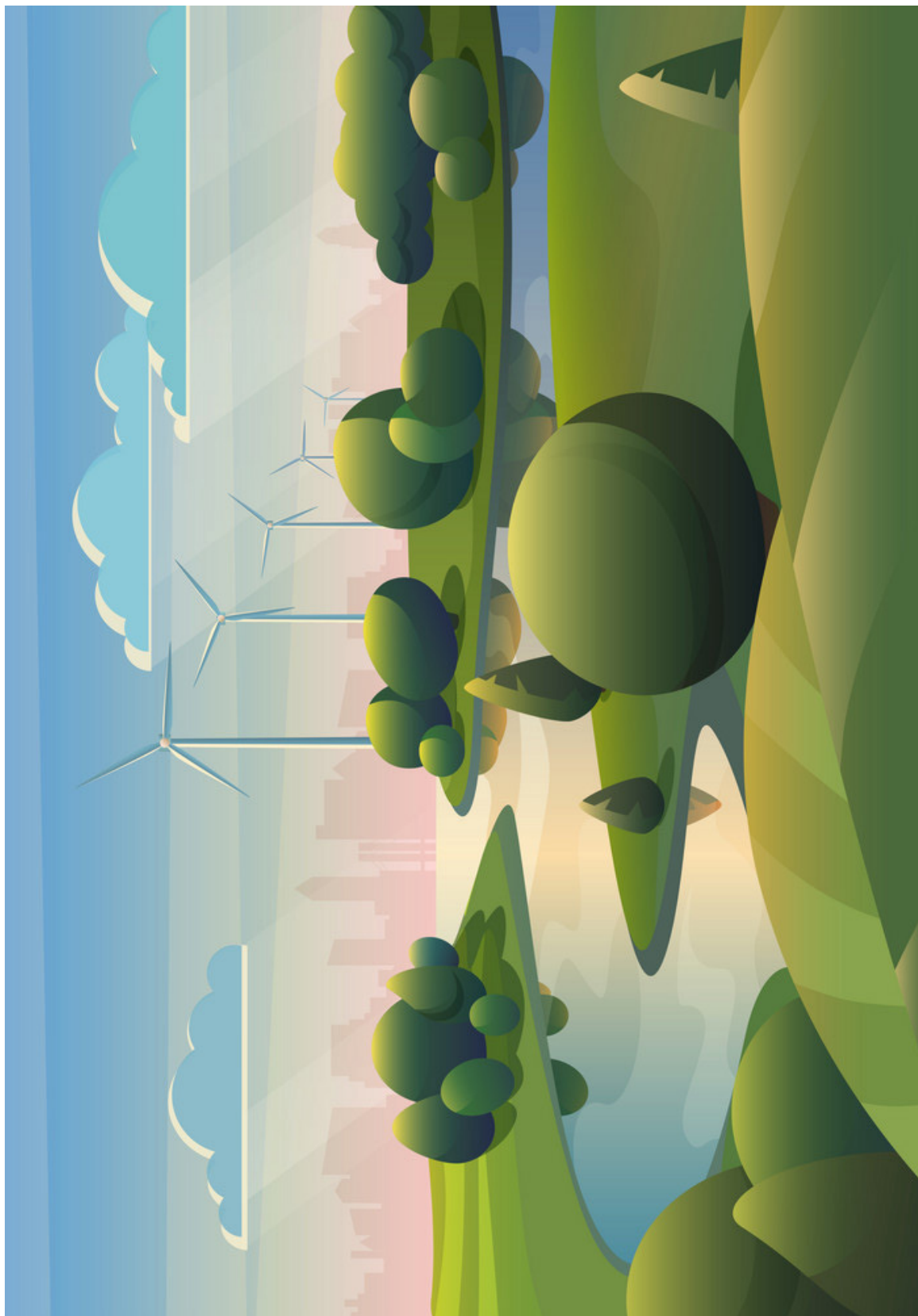




N3. **ჩა თვისებები აქვს წყალს?**



N3. რა თვისებები აქვს წყარს?



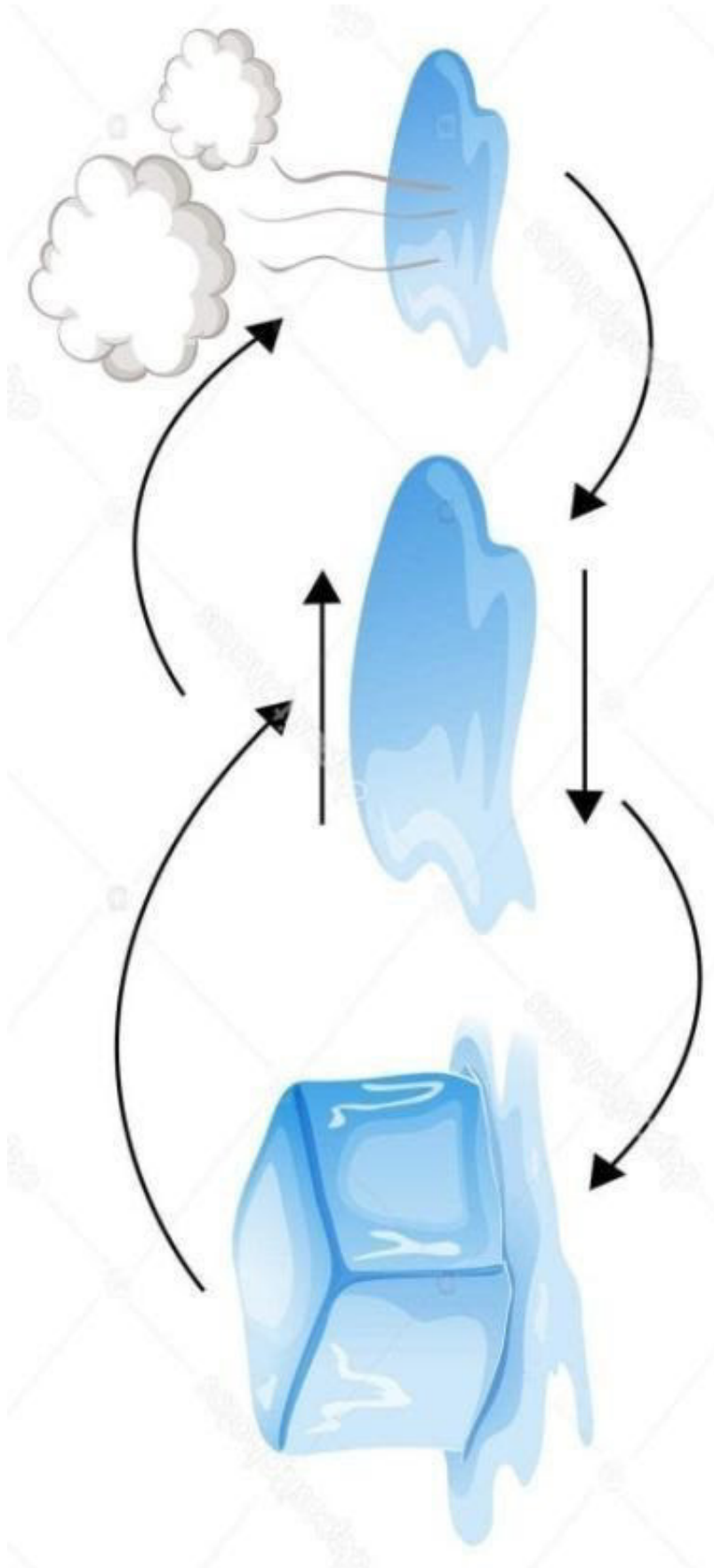


N3. **ჩა თვისებები აქვს წყალს?**



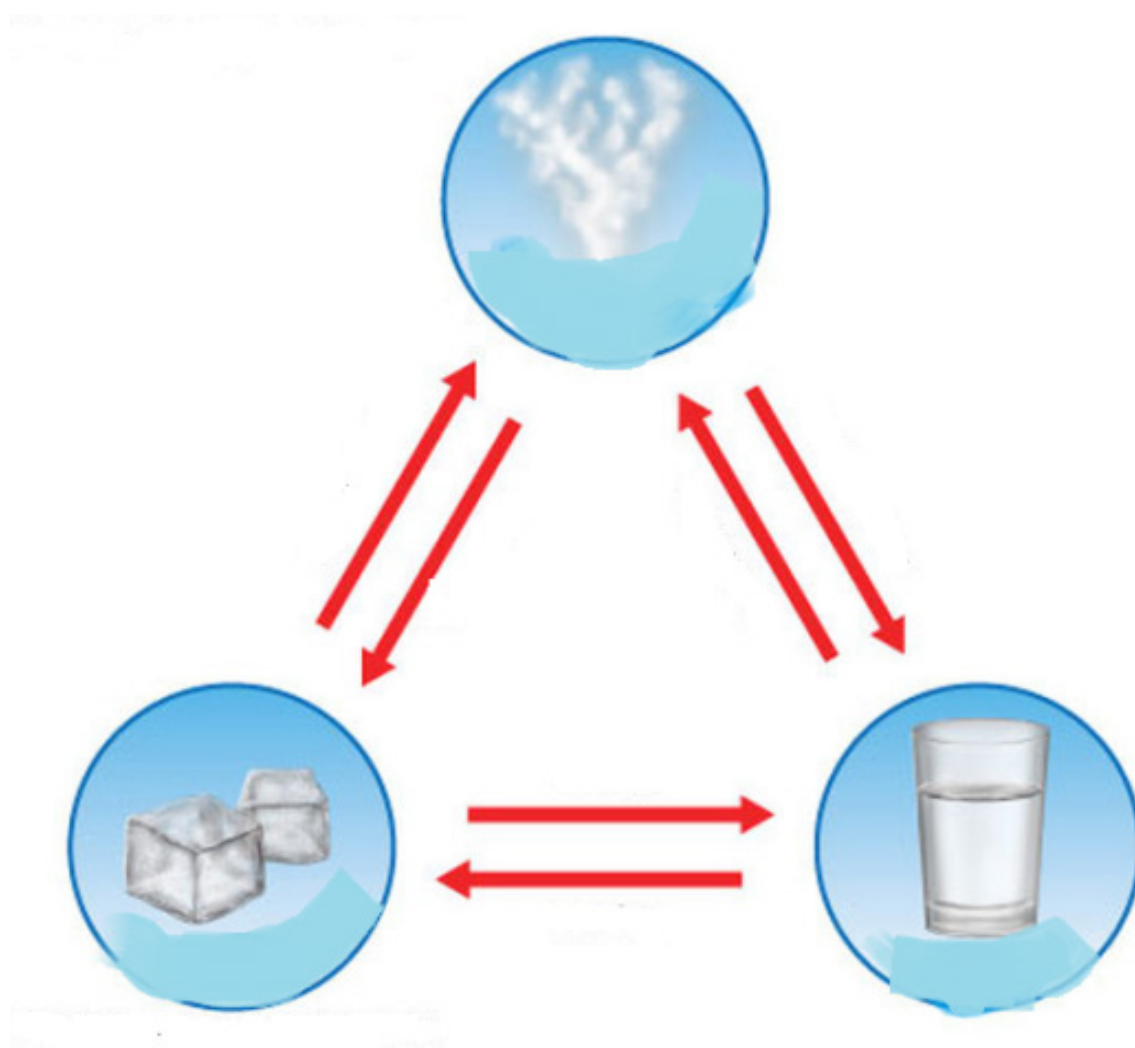


N3. რა თვისებები აქვს წყალს?



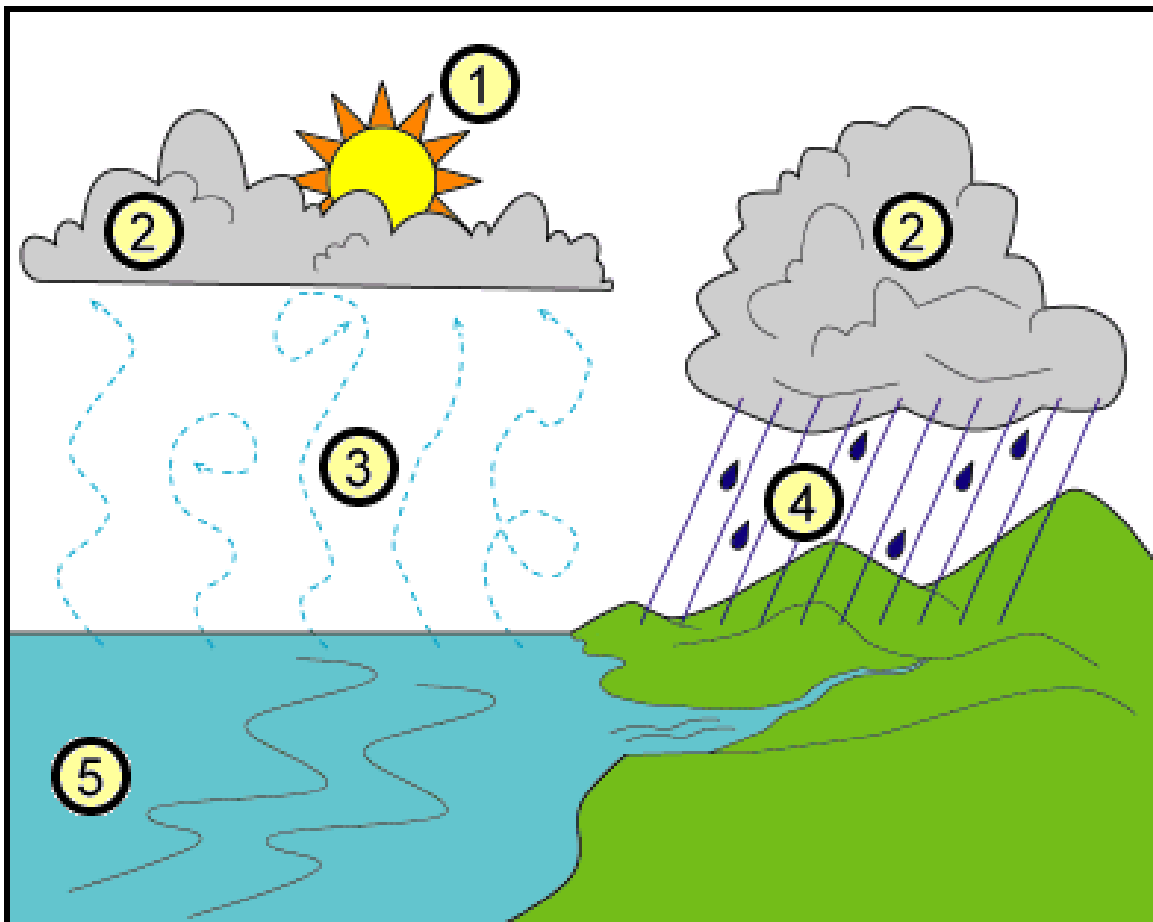


N3. **ჩა თვისებები აქვს წყალს?**



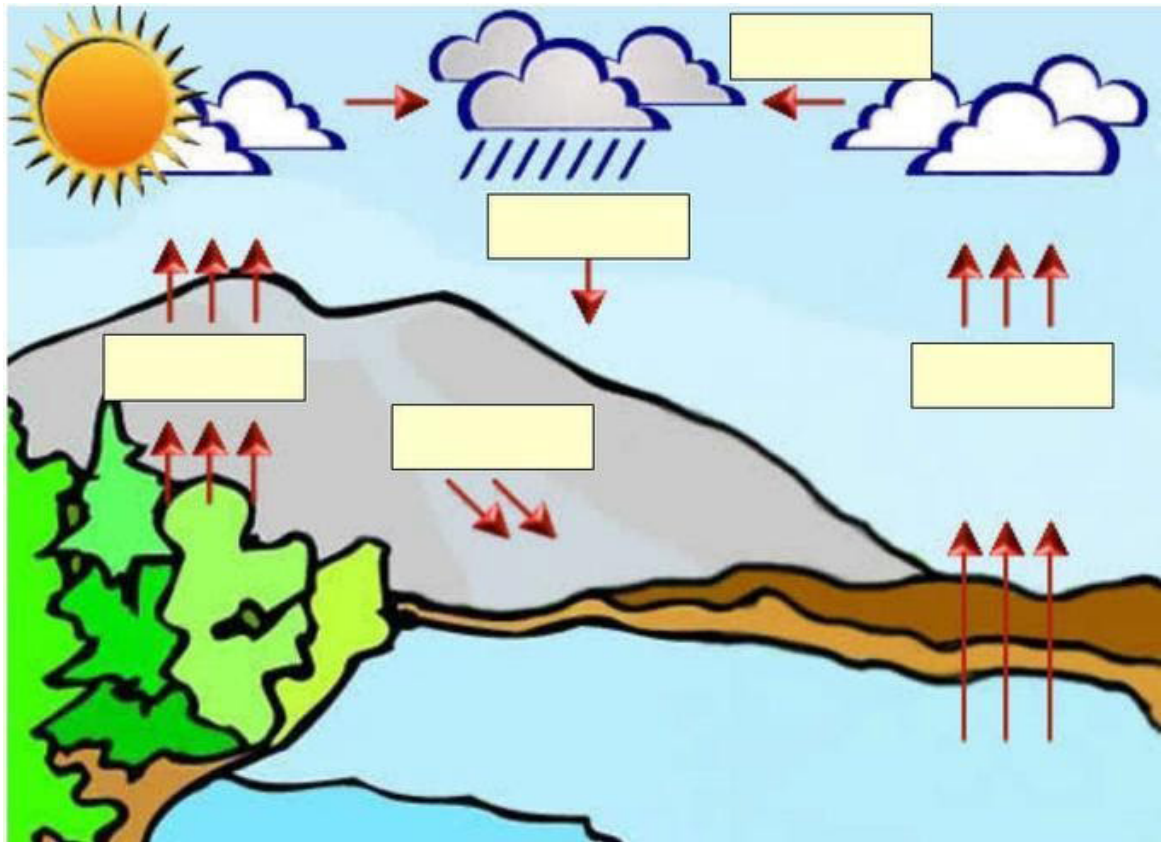


N4. რაზე არ თქვამდა წყლის ღირებულება?



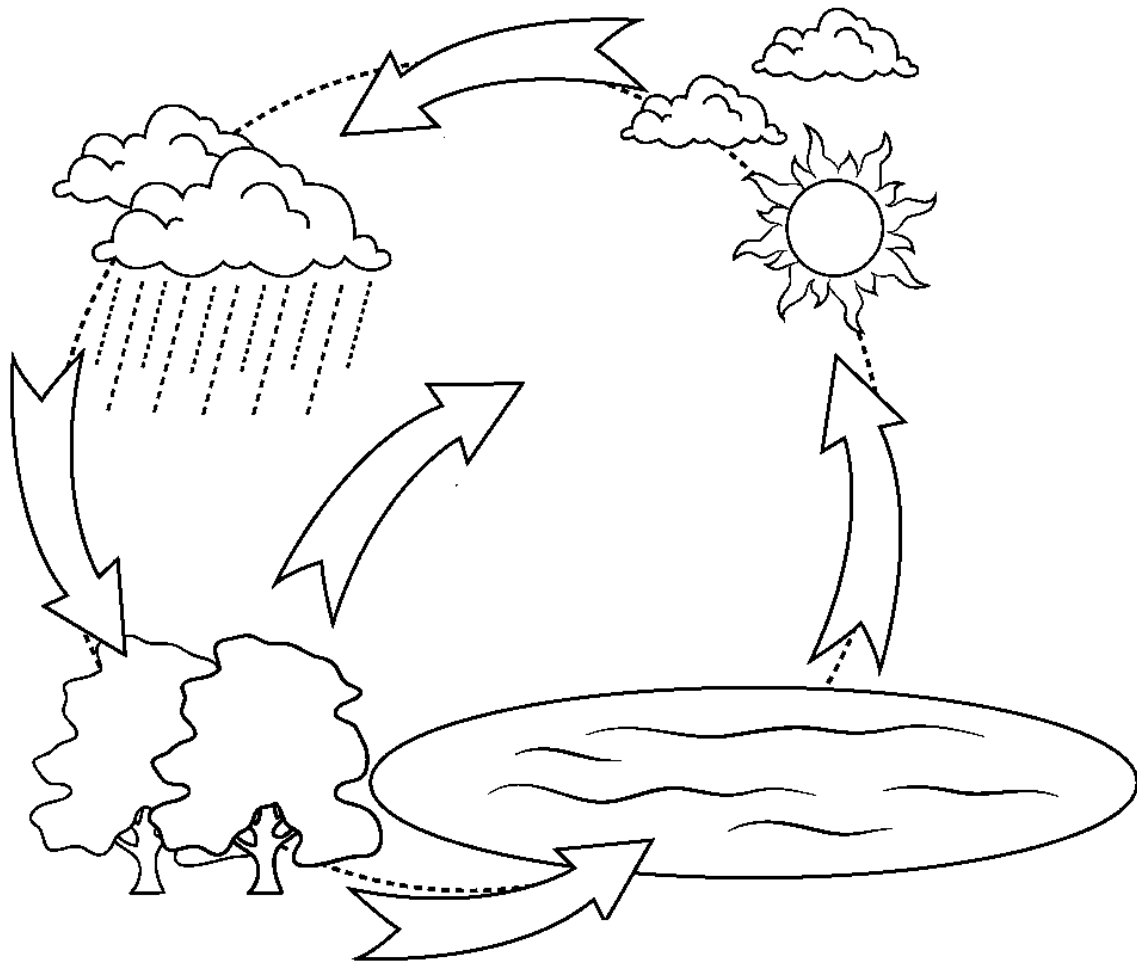


N4. რაზე და თქვენზე წყალი ღებობდა?



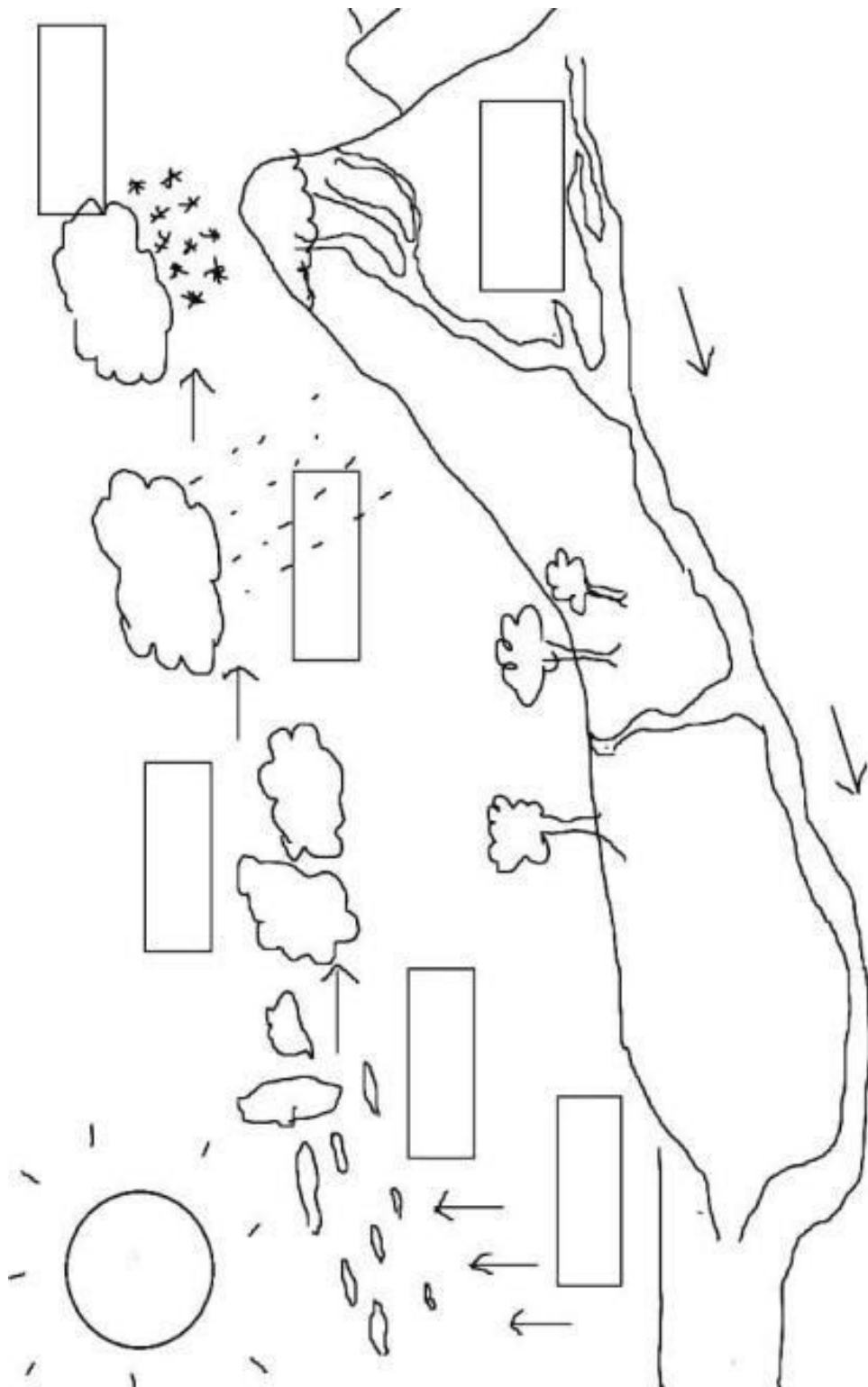


N4. რა მოხდება წყლის დინამიკაში?



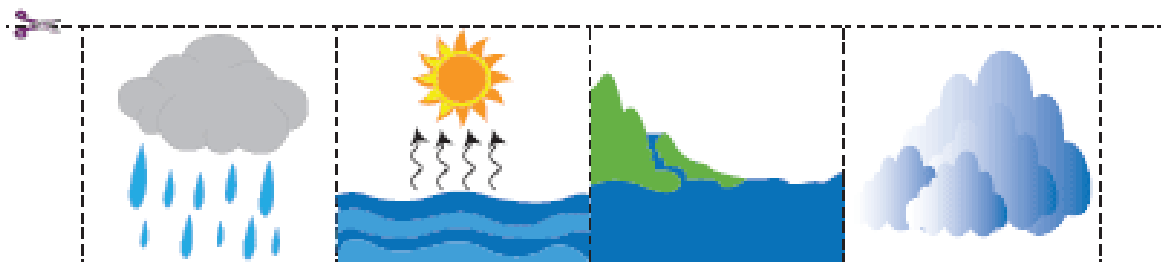
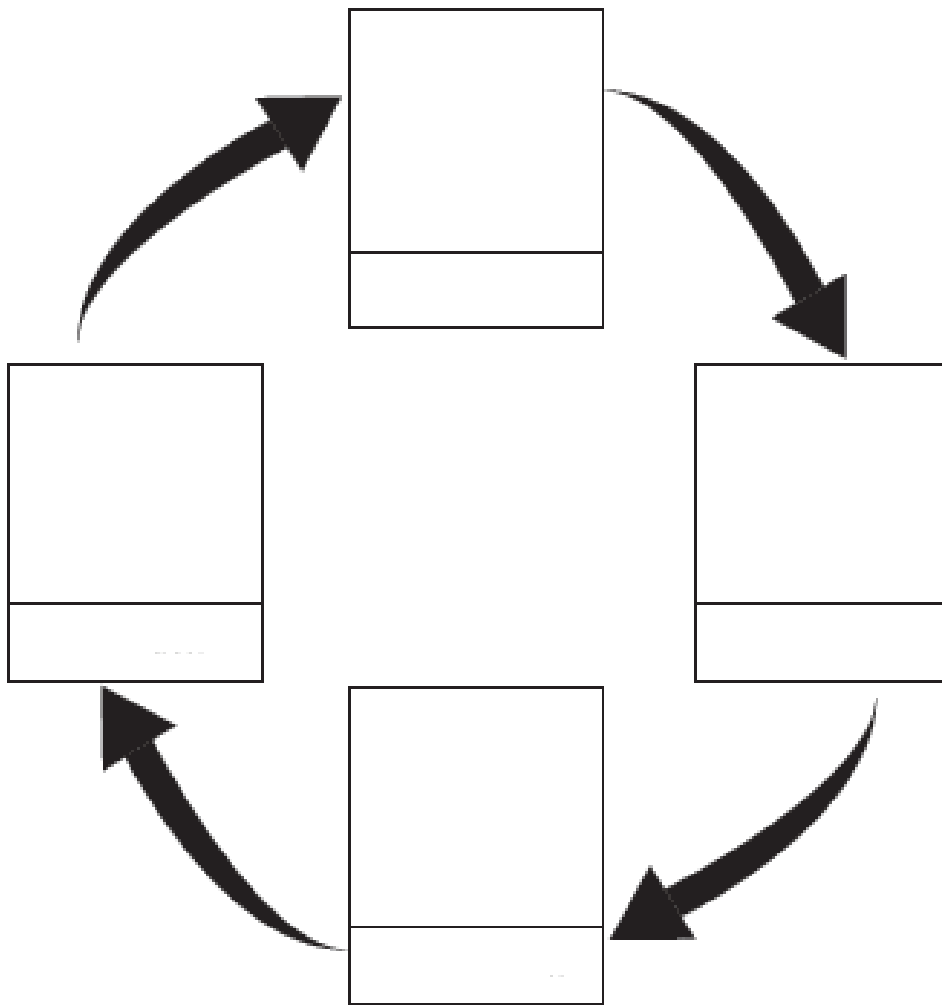


N4. რაზეა თქვენზე წყალი ღირებული?



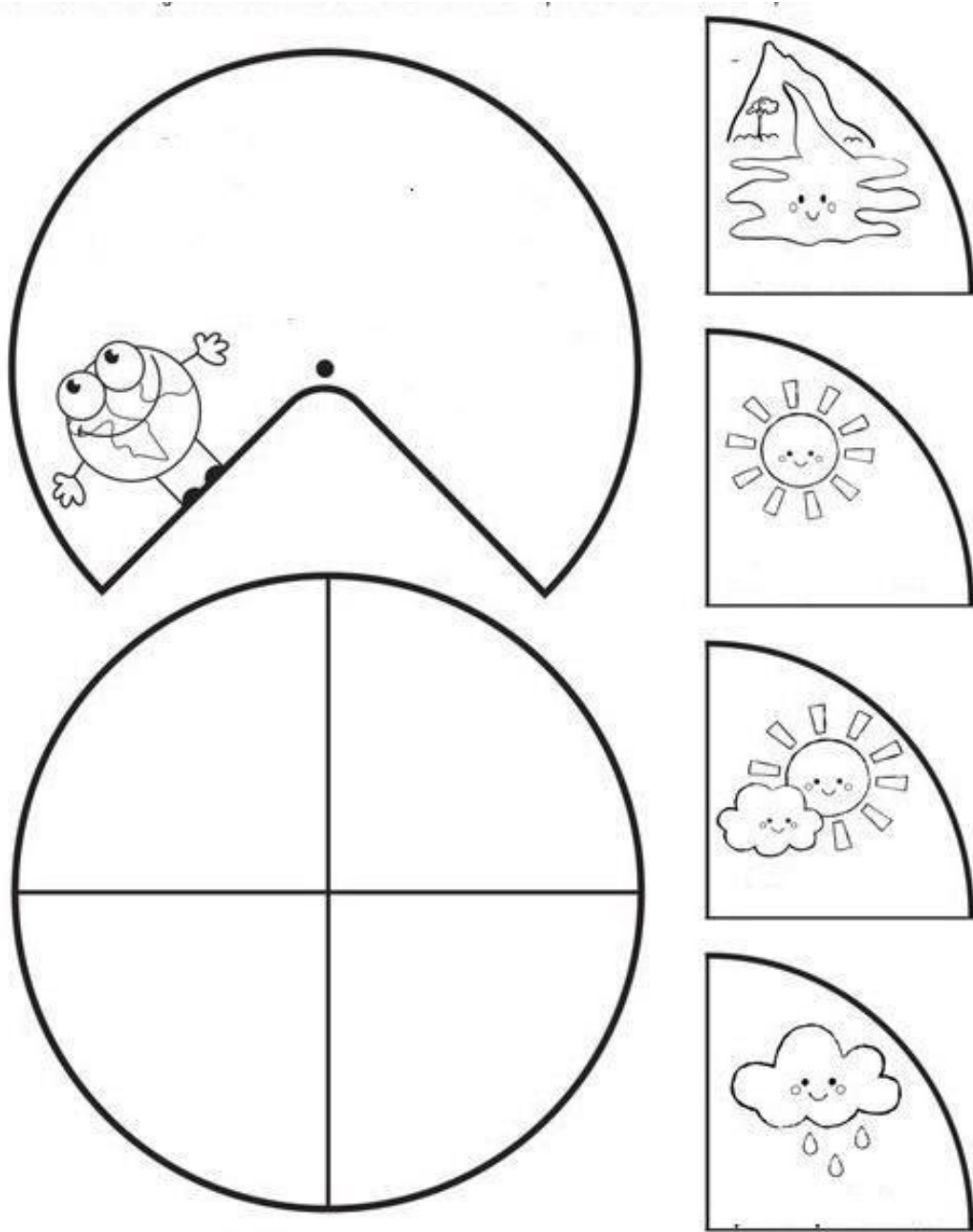


N4. რაგომ არ თავეება წყალი ღერძიწაზე?





N4. რაზე დაგეგმავთ წყლის რეჟიმს?



N8. ჩისტვის გჭირდება წყალი და ჩაბრუნ წყალს ვიყენებთ?





N8. კისთვის გვჭირდება წყალი და ჩემთვის წყალს ვიყენებთ?




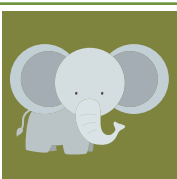


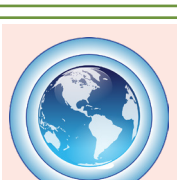

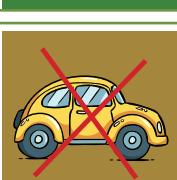


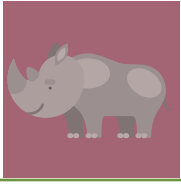


მწვანე დღეები

	2 თებერვალი	ჭარბტენიანი ტერიტორიების საერთაშორისო დღე
	27 თებერვალი	პოლარული დათვის საერთაშორისო დღე
	3 მარტი	ველური ბუნების დაცვის მსოფლიო დღე
	14 მარტი	მდინარეების დაცვის საერთაშორისო დღე
	18 მარტი	ნარჩენების გადამუშავების საერთაშორისო დღე
	20 მარტი	ბელურების საერთაშორისო დღე
	21 მარტი	<ul style="list-style-type: none"> • ტყის საერთაშორისო დღე • ხის დარგვის საერთაშორისო დღე
	22 მარტი	წყლის რესურსების დაცვის საერთაშორისო დღე
	22 აპრილი	დედამიწის დღე

	მაისის მე-2 შაბათი	გადამფრენი ფრინველების დაცვის საერთაშორისო დღე
	მაისის მესამე პარასკევი	გადაშენების საფრთხეში მყოფი სახეობების დღე
	22 მაისი	ბიომრავალფეროვნების საერთაშორისო დღე
	23 მაისი	კუს მსოფლიო დღე
	2 ივნისი	მტკვრის დაცვის დღე
	5 ივნისი	გარემოს დაცვის საერთაშორისო დღე
	8 ივნისი	ოკეანის მსოფლიო დღე
	15 ივნისი	ქარის მსოფლიო დღე
	16 ივნისი	ზღვის კუს მსოფლიო დღე

	21 ივნისი	ჟირაფის მსოფლიო დღე
	29 ივლისი	ვეფხვის საერთაშორისო დღე
	10 აგვისტო	ლომის მსოფლიო დღე
	12 აგვისტო	სპილოს მსოფლიო დღე
	19 აგვისტო	ორანგუტანის მსოფლიო დღე
	22 აგვისტო	ფუტკრის დღე
	16 სექტემბერი	ოზონის შრის დაცვის საერთაშორისო დღე
	სექტემბრის მე-2 შაბათ-კვირა	დაასუფთავე მსოფლიო
	22 სექტემბერი	დღე ავტომობილის გარეშე



22

სექტემბერი

მარტორქის მსოფლიო დღე



ოქტომბრის I
ორშაბათი

ჰაბიტატის მსოფლიო დღე



4

ოქტომბერი

ცხოველთა დაცვის მსოფლიო დღე



31

ოქტომბერი

შავი ზღვის საერთაშორისო დღე



11

დეკემბერი

მთის საერთაშორისო დღე

გამოყენებული ღიზიკაზუკა დ ინზიკინფიკისუკისები:

1. 2014-2017 წლების გარემოს მდგომარეობის შესახებ ეროვნული მოხსენება - საქართველოს გარემოს დაცვისა დ სოფლის მეურნეობის სამინისტრო;
2. ბუნების III კლასის სახელმძღვანელო, სამუშაო რვეული, ტესტები დ მასწავლებლის წიგნი; მ. ბლიაძე, რ. ახვლედიანი. სულაკაურის გამომცემლობა თბილისი - 2018 წ.
3. ბუნების IV კლასის სახელმძღვანელო, სამუშაო რვეული, ტესტები დ მასწავლებლის წიგნი; მ. ბლიაძე, რ. ახვლედიანი. სულაკაურის გამომცემლობა თბილისი - 2018 წ.
4. ბუნების V კლასის სახელმძღვანელო, სამუშაო რვეული, ტესტები დ მასწავლებლის წიგნი; მ. ბლიაძე, რ. ახვლედიანი. სულაკაურის გამომცემლობა თბილისი - 2018 წ.
5. ბუნების VI კლასის სახელმძღვანელო, სამუშაო რვეული, ტესტები დ მასწავლებლის წიგნი; მ. ბლიაძე, რ. ახვლედიანი. სულაკაურის გამომცემლობა თბილისი - 2018 წ.
6. სასმელი წყალი დ მასთან დაკავშირებული პრობლემები - მ. რატიანი - <http://mastsavlebeli.ge/?p=1206>

