

# წყლის რესურსების მდგრადი მართვა





# გარემოსდაცვითი და აგრორული განათლება სკოლაში

დამხმარე სახელმძღვანელო ზოგადი განათლების საბაზო და საშუალო  
საფეხურის მასწავლებლებისთვის



გარემოს დაცვისა და სოფლის  
მეურნეობის სამინისტრო



სსიპ გარემოსდაცვითი  
ინფორმაციისა და  
განათლების ცენტრი



ევროკავშირი  
საქართველოსთვის  
The European Union for Georgia

**NIRAS**

თბილისი  
2026

სახელმძღვანელო შექმნილია ევროკავშირის მიერ დაფინანსებული პროექტის „საქართველოში გარემოს დაცვისა და კლიმატის ცვლილების წინააღმდეგ ბრძოლის მხარდაჭერა“ ფარგლებში, საერთაშორისო კომპანიის NIRAS და გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრის მიერ.

სახელმძღვანელო შექმნილია ევროკავშირის მხარდაჭერით. მის შინაარსზე სრულად პასუხისმგებელია გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრი. შესაძლოა, რომ იგი არ გამოხატავდეს ევროკავშირის შეხედულებებს.

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

## **სახელმძღვანელოს შექმნაზე მუშაობდა:**

**მანანა რატიანი** - ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორი, UNECE განათლება მდგრადი განვითარების მმართველი კომიტეტის დამკვირვებელი

„სახელმძღვანელო შემუშავდა სსიპ „გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრის“ ორგანიზაციული და ინსტიტუციური ხელშეწყობით.“

**სახელმძღვანელო ელექტრონულად ხელმისაწვდომია ვებ-გვერდებზე:**

[WWW.ELIBRARY.MEPA.GOV.GE](http://WWW.ELIBRARY.MEPA.GOV.GE)

[WWW.EIEC.GOV.GE](http://WWW.EIEC.GOV.GE)

## წინასიტყვაობა

სახელმძღვანელო „გარემოსდაცვითი და აგრარული განათლება სკოლაში“ (საბაზო და საშუალო საფეხურის მასწავლებლებისთვის) - გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრის მიერ დაწესებული გარემოსდაცვითი და აგრარული განათლების ხელშეწყობი პოლიტიკის გაგრძელებას წარმოადგენს. მისი მიზანია, მოსწავლეებს უზრუნველყოს უკეთესი და მდგრადი სამყაროს შექმნისკენ. იგი შლის ზღვარს გარემოსდაცვით და აგრარულ თეორიულ ცოდნასა და პრაქტიკას შორის, მკითხველს ეხმარება ადამიანის ქმედებებსა და ჩვენი პლანეტის ჯანმრთელობას შორის კავშირების სიღრმისეულ გაგებაში.

სახელმძღვანელო მწვავე გლობალური გამოწვევების გადასაჭრელად მოსწავლეებს აუცილებელ ცოდნასა და უნარ-ჩვევებს შესძენს. კლიმატის ცვლილების, ბიომრავალფეროვნების, ნარჩენების მართვის, ენერგორესურსების, წყლის, ოკეანის კონსერვაციის, მდგრადი მოხმარების, ცირკულარული ეკონომიკის, მდგრადი სოფლის მეურნეობის, მიწათსარგებლობისა და მდგრადი ქალაქების საკითხების შესწავლით, მოსწავლეები საჭირო კომპეტენციებით აღიჭურვებიან ინფორმირებული გადაწყვეტილებების მისაღებად და მდგრადი მომავლისკენ პასუხისმგებლიანი მოქმედებების განსახორციელებლად.

გარემოსდაცვითი, აგრარული განათლება და მდგრადობა ერთმანეთთან მჭიდრო კავშირშია. ბოლო წლების განმავლობაში მდგრადობის კონცეფცია სულ უფრო მნიშვნელოვანი ხდება, რადგან მთელ მსოფლიოში ადამიანები უფრო მეტად აცნობიერებენ საზოგადოებისა და ეკონომიკური საქმიანობის გავლენას ბუნებრივ გარემოზე და მის უარყოფით შედეგებს. მდგრადობის მისაღწევად შეუცვლელია ინდივიდების როლი. მიზნის მისაღწევად აუცილებელია, ყველამ საკუთარი წვლილი შეიტანოს ეკომეგობრული პრაქტიკული უნარ-ჩვევების პოპულარიზაციაში. სახელმძღვანელოში განხილულია ის სფეროები, რომლებზეც ზრუნვა ძალზედ მნიშვნელოვანია.

„გარემოსდაცვითი და აგრარული განათლება სკოლაში“ წარმოადგენს დინამიური შინაარსის დამხმარე რესურსს VII-XII კლასის მასწავლებლებისთვის, რომელიც შემუშავებულია, რათა სკოლის საბაზო და საშუალო საფეხურის მოსწავლეებმა სიღრმისეულად გააცნობიერონ გარემოსდაცვითი და აგრარული საკითხები, იგრძნონ მოტივაცია, თავად გადადგან ნაბიჯები გარემოზე ზემოქმედების შესამცირებლად და გლობალურ გამოწვევებზე საპასუხოდ.

იმისათვის, რომ სახელმძღვანელოდან მიღებული ცოდნა იყოს პრაქტიკული და ცხოვრებაში გამოსაყენებელი, პროგრამის „გარემოსდაცვითი და აგრარული განათლება სკოლაში“ თითოეული თემატური ერთეული აერთიანებს თეორიასა და პრაქტიკულ სავარჯიშოებს. აქ მრავლად შეხვედებით პროექტზე დაფუძნებულ ისეთ სასწავლო იდეებსა და ანალიტიკურ აქტივობებს, რომლებიც მოსწავლეთა ასაკსა და ინტერესს ითვალისწინებს. სახელმძღვანელო დატვირთულია რეალური მაგალითებით, მათი შესწავლა ავითარებს კრიტიკულ აზროვნებას და პრობლემის გადაჭრის უნარს.

რესურსი დაეხმარება მასწავლებლებს ეროვნული სასწავლო პროგრამით განსაზღვრული პრიორიტეტული მიმართულებებისა და გარემოს დაცვის საკითხების სწავლებაში.

მოცემული მრავალფეროვანი მასალა განკუთვნილია, როგორც საბაზო და საშუალო საფეხურის მასწავლებლებისთვის, ისე მოსწავლეებისათვის. წიგნში მოცემული ინტერაქტიული სწავლებები და პრაქტიკული მაგალითები მოსწავლეებს აქტიურ, თანამედროვე გამოწვევებზე ინფორმირებულ, გლობალურ მოქალაქეებად ჩამოყალიბებას შეუწყობს ხელს და ისინი შეძლებენ, გაუმკლავდნენ ყოველდღიურ გარემოსდაცვით გამოწვევებსა და პრობლემებს.

# სარჩევი

წყლის რესურსების მდგრადი მართვა	5
წყალი და მასთან დაკავშირებული პრობლემები	5
წყლის ფიზიკური დეფიციტი	9
წყლის ეკონომიკური დეფიციტი	11
წყლის არათანაბარი გადანაწილება	14
უსაფრთხო წყალზე ხელმისაწვდომობის პრობლემები, სათანადო სანიტარული პირობების რქონა და მათი დაძლევის გზები	15
ვირტუალური წყალი	16
წყლის რესურსების მართვა	18
წყლის კონსერვაცია	20
შეამოწმე შენი ცოდნა	22
აქტივობები წყალზე	23
წყლის ნაკვალევის გაზომვა ონლაინ კალკულატორით	24
სიტუაციური ამოცანა - არალის ზღვის პრობლემები	25
სიტუაციური ამოცანა ყვავილების ექსპორტი კენიიდან	28
სიტუაციური ანალიზი - წყლის მდგრადი და არამდგრადი მენეჯმენტი თურქმენეთისა და ისრაელის მაგალითებზე	30
თბილისის სასმელი წყალი	35
ვირტუალური წყლის გამოთვლა	37
გამოყენებული ლიტერატურა	39

## წყალი და მასთან დაკავშირებული პრობლემები



სურათი 1

დედამიწის 70%-ზე მეტი წყლით არის დაფარული, რომლის 97% ოკეანეები და ზღვებია, 3% - მტკნარია, აქედან მხოლოდ 0,3% მოდის მდინარეებსა და ტბებზე, დანარჩენი კი მყინვარებში იყრის თავს.

თუ დღეისთვის მოსახლეობის 40% განიცდის წყლის დეფიციტს, 2025 წლისთვის უკვე მისი 2/3 ამ პრობლემის წინაშე დადგება. სტატისტიკური მონაცემები იმაზე მეტყველებს, რომ წყალი ყველაზე მნიშვნელოვანი ბუნებრივი რესურსია, რომლის საერთო მოცულობაც დედამიწის ფორმირების შემდეგ თითქმის არ

შეცვლილა. წყლის დეფიციტი არ უკავშირდება დედამიწაზე მისი მარაგის კლებას, მიუხედავად ამისა, სუფთა სასმელ წყალზე ხელმისაწვდომობა ერთ-ერთ უდიდეს გამოწვევად რჩება. სახელმძღვანელოშიც სწორედ იმ ფაქტორებზე ვისაუბრებთ, რომლებიც წყლის კრიზისს განაპირობებს.

ყველასთვის ხელმისაწვდომი სუფთა წყალი ჯანსაღი ცხოვრების განუყოფელი ნაწილია. მიუხედავად აღნიშნულისა, განვითარებადი ეკონომიკისა და ინფრასტრუქტურის გამო, ყოველწლიურად მილიონობით ადამიანი, მათ შორის, ბავშვები, წყლის ნაკლებობით გამოწვეული დაავადებებით, ანტისანიტარიისა და ჰიგიენური ნორმების დაუცველობით იღუპებიან.

მსოფლიოს მასშტაბით წყლის სიმცირე, მისი დაბალი ხარისხი და სანიტარული ნორმების არასაკმარისად დაცვა, უარყოფითად მოქმედებს სურსათის უვნებლობაზე, საარსებო წყაროებსა და საგანმანათლებლო საშუალებებზე. ამჟამად 2 მილიარდზე მეტ ადამიანს მტკნარ წყალზე ძნელად მიუწვდება ხელი, ვარაუდობენ, რომ 2050 წლისთვის ყოველი მეოთხე ადამიანი მტკნარი წყლის დეფიციტის მქონე ქვეყანაში იცხოვრებს.

გვალვით ზარალდება მსოფლიოს უღარიბესი ქვეყნები, რაც შიმშილის მაჩვენებლებს ამძაფრებს. სანიტარული მდგომარეობისა და სასმელი წყლის გასაუმჯობესებლად საჭიროა, რომ განვითარებად ქვეყნებში, სუბსაჰარის, ცენტრალური აზიის, სამხრეთ აზიის, აღმოსავლეთ აზიისა და სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიის რამდენიმე რეგიონში, ადგილობრივ დონეზე მოხერხდეს ინვესტიციების გაზრდა მტკნარი წყლის ეკოსისტემებისა და სანიტარული ობიექტების მენეჯმენტის გასაუმჯობესებლად.

წყალსა და სანიტარულ პირობებზე ხელმისაწვდომობა გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის მიერ არის აღიარებული, როგორც ადამიანის ფუნდამენტური უფლებები ჯანმრთელობის, ღირსებისა და კეთილდღეობისთვის. თუმცა მილიარდობით ადამიანი კვლავ ცხოვრობს უსაფრთხო წყლისა და სანიტარული სისტემის გარეშე. აღსანიშნავია, რომ წყალზე მოთხოვნილების ზრდამ

გადააჭარბა მოსახლეობის რაოდენობის ზრდას. მსოფლიო მოსახლეობის ნახევარი ყოველწლიურად მინიმუმ ერთი თვის განმავლობაში უკვე განიცდის წყლის მწვავე დეფიციტს. წყლის სიმცირის პრობლემას ამწვავეებს მისი ხარისხის გაუარესებაც. ქვეყნები მზარდი გამოწვევების წინაშე დგანან, მათი უმრავლესობა წყლის დაბინძურებას უკავშირდება, რომლის შედეგადაც ვიღებთ დეგრადირებულ ეკოსისტემებს.













### წყლის დეფიციტის ზოგად მიზეზებს შორის არის:

- ❖ მოსახლეობის რაოდენობის სწრაფი ზრდა განვითარებულ ქვეყნებში, სადაც წყალზე მოთხოვნა აჭარბებს მის მიწოდებას.
- ❖ წყლის დაბინძურება, როდესაც წყალი ხარისხობრივად გამოუსადეგარი ხდება ყოფაცხოვრებაში.
- ❖ ომი, კონფლიქტები და მოსახლეობის მიგრაცია, რომლებიც ადამიანებს აიძულებს მიატოვონ საკუთარი კარ-მიდამო. ამის გამო კი მათ ელემენტარული საარსებო წყაროებიც აღარ გააჩნიათ.
- ❖ წყლის ფიზიკური და ეკონომიკური დეფიციტი.

გლობალური კლიმატის ცვლილება ზრდის სიმშრალეს არიდულ რეგიონებში, რომელიც კიდევ უფრო ამწვავეებს წყლის დეფიციტს. კლიმატის ცვლილება ზემოქმედებს არა-არიდულ (არა მშრალ) რეგიონებზეც, მაგალითად: ნალექიანობის ცვლილებებით, ტემპერატურის მატებით, თოვლისა და მყინვარების შემცირებით, ზღვის დონის აწევით, ექსტრემალური ამინდის მოვლენებით, რომლებიც ამწვავეებს წყლის დეფიციტს და წყალთან დაკავშირებული კატასტროფების რიცხვს.



## ფაქტები და მონაცემები:

-  2,2 მილიარდ ადამიანს მსოფლიოში ჯერ კიდევ არ აქვს წვდომა სუფთა სასმელ წყალზე, მათგან 785 მილიონი - მწვავე კრიზისის წინაშე დგას.
-  80 ქვეყანა, სადაც მსოფლიოს მოსახლეობის 40% ცხოვრობს, წყლის დეფიციტს განიცდის.
-  წყალზე მოთხოვნა ყოველ 20 წელიწადში ორმაგდება. იმ ადგილებში, სადაც წყლის დეფიციტი არ არის, პრობლემას წარმოადგენს მისი დაბინძურება. XX საუკუნეში წყალზე მოთხოვნა 6-ჯერ გაიზარდა, მოსახლეობის რაოდენობა კი - გაორმაგდა.
-  ყოველი 10-დან 3 ადამიანს არ აქვს წვდომა წყალმომარაგების სისტემაზე, ხოლო 2.4 მილიარდ ადამიანს არ აქვს საპირფარეშო და აბაზანა. საგანგაშოა, რომ სულ მცირე 892 მილიონი ადამიანი საპირფარეშოდ ღია სივრცეებს იყენებს. შეიძლება ითქვას, დღევანდელ მსოფლიოში მობილური ტელეფონი უფრო მეტ ადამიანს აქვს, ვიდრე საპირფარეშო.
-  განვითარებად ქვეყნებში წყლის მოსატანად უმეტესად ქალები და გოგონები დადიან, რაც მათ უზღუდავს განათლების მიღების შესაძლებლობას. განათლების გარეშე დარჩენილ გოგონებს კი, დიდი ალბათობით, თავადაც არ ექნებათ უკეთესი შემოსავალი.
-  ქალაქების მოსახლეობა სწრაფად იზრდება. ყოველწლიურად დაახლოებით 6 მილიონი კაცი ემატება ფაველებს - ქალაქის ისეთ უბნებს, სადაც არ არის ელემენტარული სანიტარული პირობები.
-  ადამიანის საქმიანობის შედეგად ჩამდინარე წყლების 80%-ზე მეტი ყოველგვარი ფილტრაციის გარეშე ჩაედინება მდინარეებსა ან ზღვაში.
-  მდინარეების, ტბებისა და წყალსაცავების წყლის დაახლოებით 70% გამოიყენება სარწყავად.
-  ყოველდღიურად თითქმის 1000 ბავშვი იღუპება სანიტარული პირობებისა და წყლის არქონით გამოწვეული დაავადებებით, რომელთა შორისაა დიარეა. ამ დაავადებების თავიდან აცილება წყალმომარაგებითაა შესაძლებელი.
-  მსოფლიოში ჯანდაცვის ყოველ მეოთხე დაწესებულებას არ აქვს წყალმომარაგება.
-  ნებისმიერ დროს საავადმყოფოთა საწოლების ნახევარი უკავიათ ადამიანებს, რომელთა დაავადებებიც გამოწვეულია წყალთან დაკავშირებული პრობლემით. განვითარებად ქვეყნებში დაავადებების 80% სწორედ, უწყლობის, ასევე – სანიტარული პირობების უქონლობის ბრალია.
-  ბუნებრივი კატასტროფებით გამოწვეული სიკვდილიანობის 70%-ს წყალდიდობები და წყალთან დაკავშირებული სხვა კატასტროფები იწვევს.

## ტერმინთა განმარტება

**სასმელი წყალი** - არის წყალი, რომელიც გამოიყენება საყოფაცხოვრებო მიზნით, მათ შორის – სასმელად, საჭმლის მოსამზადებლად და პირადი ჰიგიენისთვის.

**სასმელი წყლის ხელმისაწვდომობა** - გულისხმობს, რომ სასმელი წყალი, არანაკლებ 20 ლიტრისა ერთ სულ მოსახლეზე, ხელმისაწვდომია საცხოვრებელიდან არა უშორეს 1 კილომეტრზე.

**ჯანმრთელობისთვის უსაფრთხო სასმელი წყალი** - არის წყალი, რომელიც ფიზიკური, ქიმიური და ბაქტერიული მახასიათებლებით აკმაყოფილებს ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის ან ეროვნულ სტანდარტებს.

**წყლის ფიზიკური დეფიციტი (Physical water scarcity)** - გულისხმობს ხელმისაწვდომი წყლის ფიზიკურ ნაკლებობას.

**წყლის ეკონომიკური დეფიციტი (Economic water scarcity)** - გულისხმობს მოსახლეობის ეკონომიკური შესაძლებლობის ნაკლებობას, შეისყიდოს მოთხოვნილების შესაბამისი მოცულობის წყალი.

**ვირტუალური წყალი (არაპირდაპირი მოხმარება)** - არის წარმოების ადგილას გაანგარიშებული წყლის ის რაოდენობა, რომელიც დაიხარჯა ნებისმიერი სახის პროდუქტის წარმოებაზე, იქნება ეს საკვები, ტანსაცმელი თუ სხვა.



## წყლის ფიზიკური დეფიციტი

წყლის ფიზიკური დეფიციტი (Physical water scarcity) ხელმისაწვდომი წყლის ფიზიკურ ნაკლებობას გულისხმობს. ეს ის შემთხვევაა, როდესაც რეგიონის/ქვეყნის მოსახლეობის მოთხოვნა აღემატება რეგიონის/ქვეყნის შესაძლებლობას, დააკმაყოფილოს ისინი საჭირო მოცულობის წყლით. არიდული რეგიონები, სადაც მაღალი ტემპერატურა ზრდის აორთქლებას და შესაბამისად - ნალექების რაოდენობას, სწორედ წყლის ფიზიკურ დეფიციტს განიცდიან. აქ ნალექი, უმთავრესად, სეზონურია, წვიმიან სეზონებზე კი, შესაძლოა, წლიური ნალექის 90%-იც კი მოვიდეს, მაგალითად, მუსონური წვიმების სახით.

ადამიანის ზემოქმედების შედეგად წყლის ფიზიკური დეფიციტი კიდევ უფრო მწვავედება. მაგალითად, როდესაც სოფლის მეურნეობაში მდინარეებს სარწყავად იყენებენ, მის ქვედა წელში წყლის ბალანსი იცვლება. ამავდროულად, გამოყენებული სასუქებით იმატებს დაბინძურება, რომელიც ზრდის წყლის დეფიციტს. მსგავსი გამოყენების ცნობილი მაგალითებია მდინარე კოლორადო, სირდარია და ამუდარია.



სურათი 2

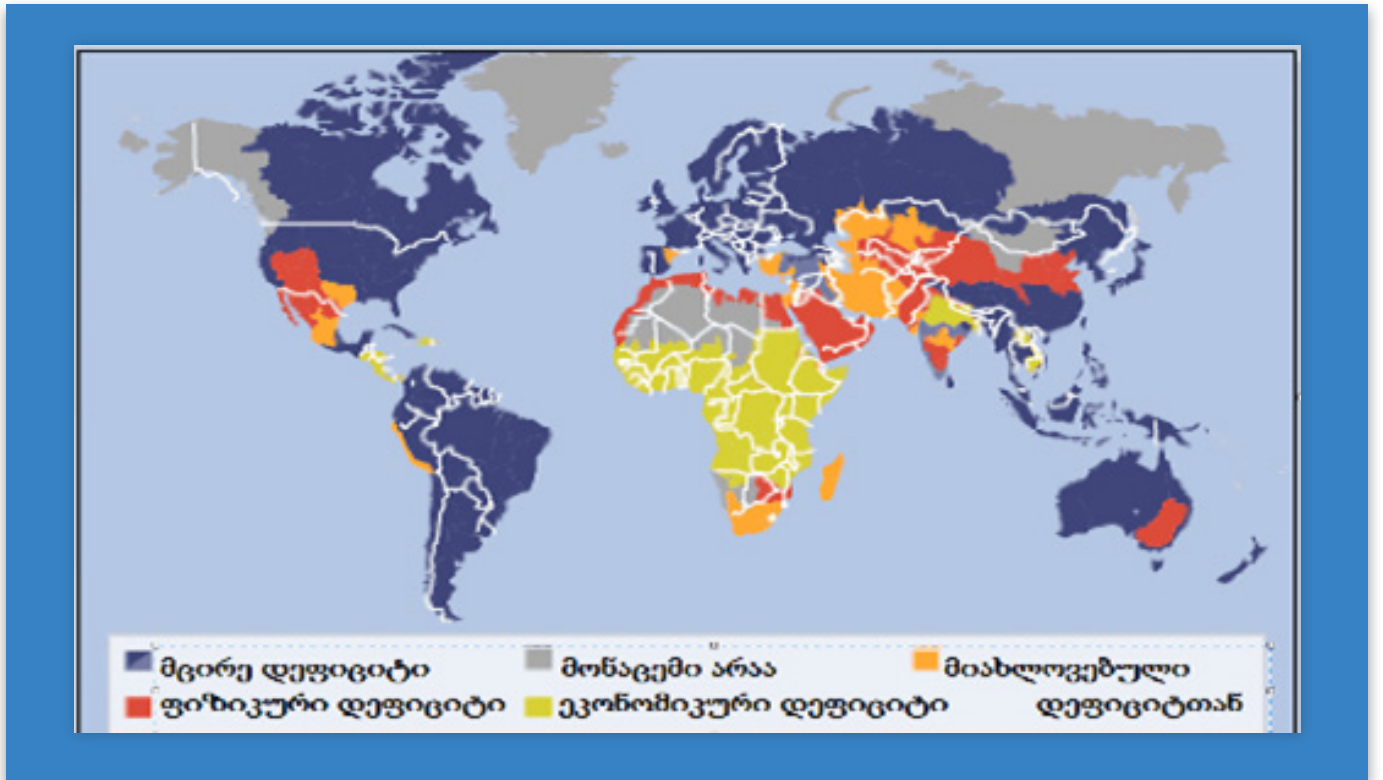
წყალზე ჭარბი მოთხოვნა მაშინ ჩნდება, როდესაც არ არის საკმარისი წყალი კონკრეტულ ტერიტორიაზე მოსახლეობის, მრეწველობისა და ეკოსისტემების საჭიროებების დასაკმაყოფილებლად. წყლის ფიზიკური დეფიციტი შეიძლება გამოწვეული იყოს ისეთი ფაქტორებით, როგორებიცაა დაბალი ნალექი, არიდული კლიმატი, მოსახლეობის მაღალი სიმჭიდროვე და შეუსაბამო ინფრასტრუქტურა შენახვისა და განაწილებისთვის.

ახლო აღმოსავლეთისა და ჩრდილოეთ აფრიკის (MENA) რეგიონი მსოფლიოში ყველაზე მშრალი, წყლის გამოკვეთილი დეფიციტის მქონე რეგიონებია. წყლის უკიდურესი დეფიციტის მქონე ტერიტორიებზე მოსახლეობის დაახლოებით 60% ცხოვრობს.

ცენტრალური აზია, ასევე განიცდის წყლის მნიშვნელოვან ფიზიკურ ნაკლებობას. ამ არიდულ რეგიონში სარწყავად გადაჭარბებულად გამოიყენება ზედაპირული წყლები, რამაც ბოლო რამდენიმე ათწლეულის განმავლობაში მისი მკვეთრი შემცირება გამოიწვია.

სუბსაჰარის აფრიკაში წყლის ფიზიკური დეფიციტი საზიანოდ ზემოქმედებს დაახლოებით 300 მილიონ ადამიანის ცხოვრების ხარისხზე, მათ ჯანმრთელობასა და საერთო კეთილდღეობაზე, რაც იწვევს უსაფრთხო სასმელი წყლის ნაკლებობას. ინფექციური და წყალთან დაკავშირებული დაავადებების მატება ხელს უშლის სოფლის მეურნეობის პროდუქტიულობას.

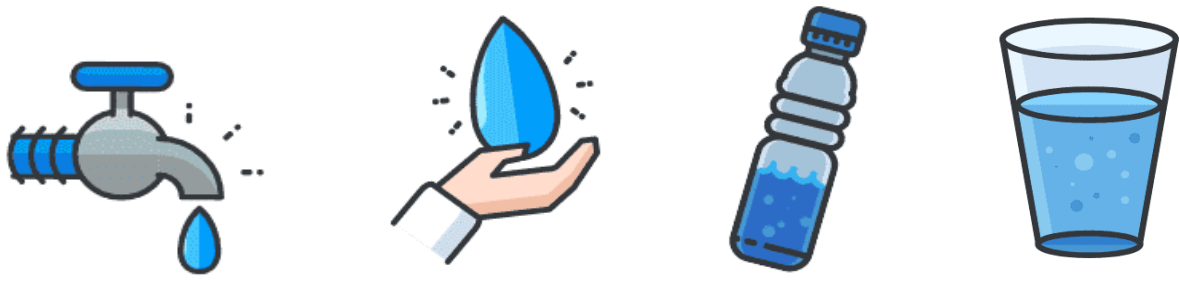
ამ რეგიონებში მცხოვრები მოსახლეობის ყოფის გასაუმჯობესებლად, აუცილებელია წყლის ფიზიკური დეფიციტის პრობლემის გაცნობიერება.



სურათი 3

მსგავსი კრიზისული რეგიონების ცოდნა წყლის რესურსების მართვისას ეფექტური გეგმებისა და სტრატეგიების შემუშავებისთვისაა საჭირო, ასევე, იმ რეგიონების იდენტიფიცირებისთვის, სადაც წყალზე ხელმისაწვდომობა შეზღუდულია, რაც პოლიტიკის შემქმნელებს საშუალებას აძლევს წყლის განაწილებისას პრიორიტეტად აქციონ შესაბამისი დეფიციტიანი რეგიონები, მიმართონ რესურსები მდგრადი გადაწყვეტილებებისა და წყლის უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად. ასეთი კლასიფიკაცია ხელს უწყობს სტრატეგიების შემუშავებას წყლის ხელმისაწვდომობის, შენახვისა და განაწილების გასაუმჯობესებლად, განსაკუთრებით იმ რეგიონებში, რომლებსაც წყალზე შეზღუდული წვდომა აქვთ.

ასევე, მნიშვნელოვანია კლიმატის ცვლილების გავლენა ნალექებზე, იმისათვის, რომ მოსახლეობამ და მთავრობებმა დაგეგმონ ცვალებად პირობებთან ადაპტაციის მექანიზმები. ყოველივე ეს, კლიმატთან დაკავშირებული გამოწვევების ფონზე, ხელს უწყობს მდგრადობის ზომების შემუშავებას წყლის ხელმისაწვდომობის უზრუნველსაყოფად და მისი დეფიციტის ზემოქმედების შესამცირებლად.



## წყლის ეკონომიკური დეფიციტი

წყლის ეკონომიკური დეფიციტი გულისხმობს მოსახლეობის ეკონომიკური შესაძლებლობის ნაკლებობას, შეისყიდოს მოთხოვნილების შესაბამისი მოცულობის წყალი. სწორედ ამგვარი დეფიციტი წარმოაჩენს ქვეყნებს შორის უთანასწორობას, რომლის მიზეზი სხვადასხვა შეიძლება იყოს, მათ შორის, სიღარიბე, რომელსაც ემატება პოლიტიკური და ეთნიკური ფაქტორებიც.

წყლის ეკონომიკური დეფიციტი მოსახლეობის სიღარიბესთან ერთად, ბუნებრივი მატებითაც არის განპირობებული, რაც წყალზე მოთხოვნას თავისთავად ზრდის. გარდა ამისა, იმატებს მოთხოვნა საკვებსა და ბიოსაწვავზე, ამის შედეგად კი სარწყავად სულ უფრო დიდი რაოდენობის წყალი მოიხმარება.

ეკონომიკური წყლის დეფიციტი განსხვავდება წყლის ფიზიკური დეფიციტისგან და ხშირად ასოცირდება წყლის არაადეკვატურ მართვასთან, არაეფექტურ გამოყენებასთან და სოციალურ-ეკონომიკურ ფაქტორებთან. ამას განიცდიან ისეთი რეგიონები, რომელთაც არ გააჩნიათ საჭირო ინფრასტრუქტურა, ფინანსური ან ინსტიტუციური შესაძლებლობები, რათა მიიღონ და საჭიროებების დასაკმაყოფილებლად გადაანაწილონ საკმარისი წყლის რესურსები.

წყლის ეკონომიკურ დეფიციტზე ყურადღების გამახვილება მნიშვნელოვანია, რადგან მისი უგულებელყოფა შეაფერხებს მდგრადი განვითარების მე-6 მიზნის მიღწევას. მთავრობების და საერთაშორისო ორგანიზაციების მხრიდან საკითხის პრიორიტეტულად მიჩნევა კი გზას უხსნის წყლის მართვის ეფექტური პრაქტიკის შემუშავებასა და დანერგვას, ინვესტირებას წყლის ინფრასტრუქტურაში და მასზე ხელმისაწვდომობის გაზრდას.




არაა გამორიცხული, რომ წყლის დეფიციტმა კონფლიქტებიც კი გამოიწვიოს. როგორც აღვნიშნეთ, წყლის ეკონომიკური დეფიციტი ჩნდება მაშინ, როდესაც ქვეყნებში სიღარიბის, მთავრობების არაკომპეტენტურობისა და კორუფციის მიზეზით, ვერ ხდება მოსახლეობისთვის წყალზე ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფა. აღნიშნული კი სოციალური და პოლიტიკური დაძაბულობის, კონფლიქტების წინაპირობაა, რომელსაც საფუძვლად წყალზე არათანაბარი ხელმისაწვდომობა უდევს. ამ ინფორმაციის გააზრებით შესაძლოა, შემცირდეს პოლიტიკური დაძაბულობა და კონფლიქტის მიზეზები, გამოიკვეთოს მათი მოგვარების გზები.

წყლის ეკონომიკური დეფიციტი უფრო თვალსაჩინოს ხდის წყლის სასიცოცხლო მნიშვნელობას, რაზეც მოსახლეობის უმრავლესობა, რომელიც ეკონომიკურად მდიდარ და წყლის რესურსებით უზრუნველყოფილ სახელმწიფოში ცხოვრობს, ნაკლებად ფიქრობს. ბევრს მიაჩნია, რომ წყალი არის შეუზღუდავი რესურსი, რომელიც დედამიწაზე დიდი რაოდენობით გვხვდება. ადამიანის ცხოვრებისთვის წყლის მნიშვნელობისა და ხელმისაწვდომობის გაცნობიერება გამოკვეთს გასაწევი ხარჯების აუცილებლობას წყლის ინფრასტრუქტურის დასაფინანსებლად და მოვლა-პატრონობისთვის.

ბევრ ურბანულ რაიონში, განსაკუთრებით განვითარებად ქვეყნებში, წყლის ეკონომიკური დეფიციტი წარმოიქმნება შეუსაბამო ინფრასტრუქტურის გამო, რაც ზღუდავს უსაფრთხო წყალზე ხელმისაწვდომობას და საფრთხეს უქმნის მოსახლეობის ჯანმრთელობას.

მსოფლიო ბანკის მონაცემებით, დაახლოებით 1,6 მილიარდი ადამიანი ცხოვრობს ქვეყნებში, სადაც წყლის ეკონომიკური დეფიციტია, რომელიც მიუთითებს წყლის მართვის გაუმჯობესებისა და მის ინფრასტრუქტურაში ინვესტიციების აუცილებლობაზე.

ზოგიერთ რეგიონში წყლის ინტენსიური გამოყენება სოფლის მეურნეობასა და წარმოებაში ხელს უწყობს წყლის ეკონომიკურ დეფიციტს.

მორწყვის ტიპი	ეფექტურობა
 <p><b>ზედაპირული</b> – ამ მეთოდს მსოფლიო სარწყავი სისტემების 80%-ზე მეტი უკავია. მისი დამონტაჟება იაფია, არ მოითხოვს რთულ გათვლებს. საჭიროა მუშახელი, რაც სიიაფის გამო, განვითარებად ქვეყნებში პრობლემას არ წარმოადგენს, თუმცა, ეს მეთოდი იწვევს წყლის მნიშვნელოვან დანაკარგს და ნიადაგის ისეთ პრობლემებს, როგორცაა ეროზია და დამლაშება.</p>	20-60%
 <p><b>აირწვეთოვანი</b> – გამოიყენება სარწყავი სისტემების მხოლოდ 10-15%-ში. მისი დამონტაჟება ძვირია, ასევე, მოითხოვს მნიშვნელოვან ენერგოდანახარჯს.</p>	60-80%
 <p><b>წვეთოვანი</b> – სარწყავი სისტემების მხოლოდ 1%-ია მოწყობილი. მათი დამონტაჟების ღირებულება მაღალია, მონიტორინგის სისტემა გართულებულია, მოითხოვს სპეციალურად მომზადებულ კადრებს.</p>	75-95%

ცხრილი 1

წყალთან დაკავშირებული პრობლემები, მნიშვნელოვანწილად, განპირობებულია წარსულში მასზე არსებული დაბალი სამომხმარებლო ფასით – ამის გამო მომხმარებელი ვერ აცნობიერებდა წყლის დაზოგვის აუცილებლობას. წყლის გადასახადი აიძულებს ინდივიდებსა და ორგანიზაციებს, საჯარო თუ კერძო სტრუქტურებში, მეტად იზრუნონ მის დაზოგვაზე, ინვესტირდეს წყლის მენეჯმენტის სისტემის გამართვა. ამით წახალისდება წყლის ხელახალი გამოყენება და შემცირდება მისი დანაკარგი.

პრობლემას წარმოადგენს განვითარებადი ქვეყნებისა და ეკონომიკურად სუსტი მოსახლეობის უუნარობაც, გადაიხადონ შესაბამისი ღირებულება, მაშინ, როდესაც წყლის დეფიციტი მრავალი დაავადებისა და ხშირად სიკვდილიანობის მიზეზიც ხდება.

სარწყავი სისტემების უმეტესობა არაეფექტურია, ვინაიდან წყლის მხოლოდ 10-50% გამოიყენება დანიშნულებისამებრ, დანარჩენი ღია წყალსადენებიდან ორთქლდება ან ნიადაგში იჟონდება. თანამედროვე დახურული და წვეთოვანი სარწყავი სისტემები კი ეფექტურობას 95%-ით ამაღლებს, თუმცა ამის განხორციელება მსხვილი ინვესტიციების გარეშე შეუძლებელია.

წყლის ფიზიკური და ეკონომიკური დეფიციტის გააზრებით, ინდივიდებსა და პოლიტიკის შემქმნელებს შეუძლიათ, მიიღონ ინფორმირებული გადაწყვეტილებები, შეიმუშავონ წყლის ეფექტური მართვის და მდგრადი გამოყენების სტრატეგიები და პრაქტიკა, უზრუნველყონ სუფთა წყალზე თანაბარი ხელმისაწვდომობა და ეს სასიცოცხლო რესურსი დაიცვან მომავალი თაობებისთვის.

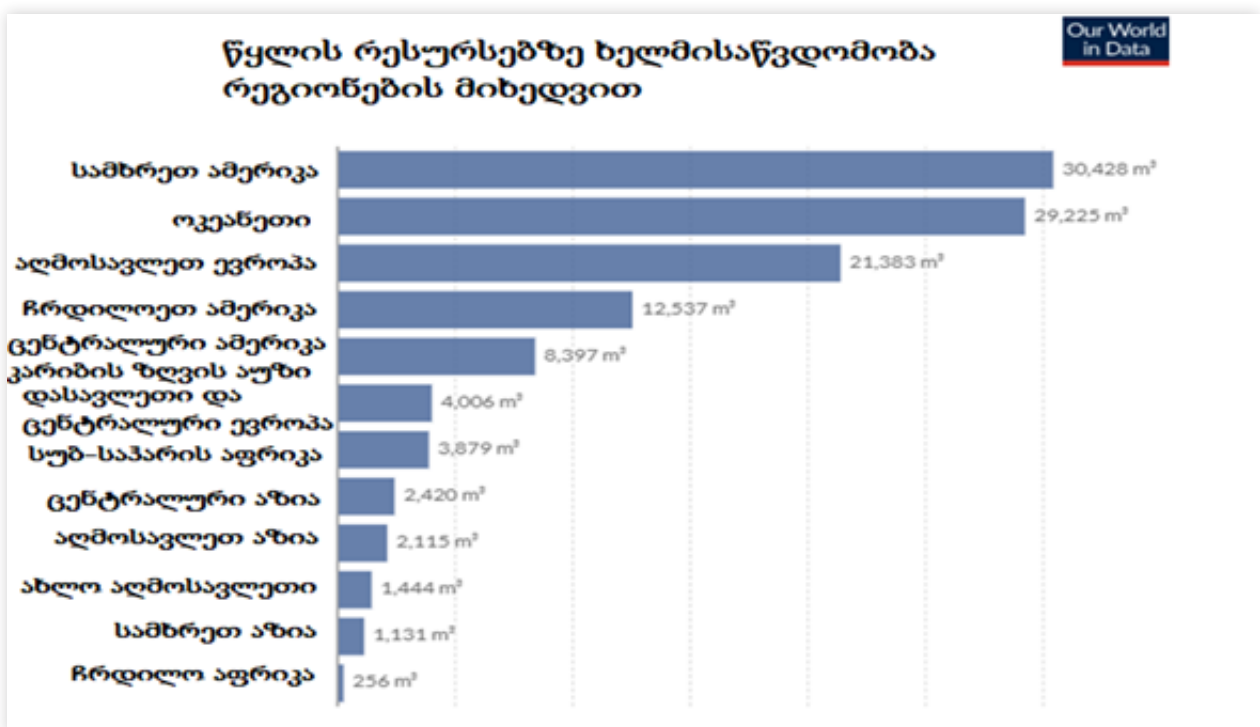


# წყლის არათანაბარი განაწილება

სტოკჰოლმის წყლის ინსტიტუტის მონაცემებით, ადამიანს საარსებოდ წელიწადში დაახლოებით 1000 კუბური მეტრი სასმელი წყალი სჭირდება, თუმცა ეს რაოდენობა არათანაბრადაა განაწილებული. ქვეყნების მიხედვით, წყლის დღიური მოხმარება ერთ სულ მოსახლეზე ძალიან განსხვავებულია. მართლაც, არსებობს შესამჩნევი ტენდენცია, რომელიც ხაზს უსვამს მნიშვნელოვან განსხვავებას განვითარებულ და განვითარებად ქვეყნებს შორის წყლის ხელმისაწვდომობის თვალსაზრისით. წყალმოხმარებით გამოირჩევა ავსტრალია და აშშ, სადაც დღიური მოხმარება ერთ სულ მოსახლეზე 500 ლიტრს აღწერს. თუ გავითვალისწინებთ იმას, რომ წყალმომარაგების მხრივ უზრუნველყოფილი სხვა განვითარებული ქვეყნები, აშშ-სთან შედარებით, თითქმის ორჯერ ნაკლებ წყალს მოიხმარს, შეიძლება ითქვას, რომ ავსტრალია და აშშ წყალს არაგონივრულად იყენებს.

რაც შეეხება, უკიდურესად ღარიბ ქვეყნებს, მათი წყალმოხმარება ერთ სულ მოსახლეზე დღიურად 20 ლიტრს შეადგენს და აუცილებელ მინიმუმზე ნაკლებია.

წყლის სისუფთავე ჯანმრთელობის მნიშვნელოვანი ელემენტია. იქ, სადაც წყალი დაბინძურებულია, დაავადების რისკი მაღალია. წყალთან დაკავშირებულ დაავადებებზე მიჩნეულია: დიარეა, ქოლერა, ჰეპატიტი და სხვა. მიუხედავად იმისა, რომ დაავადებებთან გამკლავება შესაძლებელია სწორი მედიკამენტებით, მძიმე სოციალურ-ეკონომიკური ვითარება ზოგიერთ ქვეყანას ამის შესაძლებლობას არ აძლევს. მილიონობით ადამიანი სწორედ ამ მიზეზებით იღუპება.



დიაგრამა 1

სვეტოვანი დიაგრამა აჩვენებს მოხმარებაში მნიშვნელოვან განსხვავებებს. მართალია, მხოლოდ წყლის ხელმისაწვდომობა სრულ წარმოდგენას ვერ გვიქმნის განაწილების სირთულეებზე, მაგრამ წყლის რესურსების სიჭარბე ამარტივებს ქვეყნების შესაძლებლობას, უზრუნველყოს ადგილობრივი მოსახლეობა სასმელი წყლით.

## უსაფრთხო წყალზე ხელმისაწვდომობის პრობლემები, სათანადო სანიტარული პირობების არქონა და მათი დაძლევის გზები

მიუხედავად იმისა, რომ მსოფლიოში წყალი, თითქოსდა, საკმარისია, ვარაუდობენ, რომ მასზე მოთხოვნა 2025 წლისთვის გაორმაგდება. ამ შემთხვევაში საფრთხეს არარაციონალური მოხმარება და განაწილება ქმნის. თუკი წყლის მიწოდება ყველასთვის თანაბრად ხელმისაწვდომი გახდება, ის მოსახლეობას ყველა საჭირო საქმიანობისთვის ეყოფა. ადამიანების სხვადასხვა საქმიანობა წყლის ბუნებრივი და ხელოვნური რეზერვუარების დაბინძურებას იწვევს, რაც წყალს სასამელოდ უვარგისს ხდის. მისი დეფიციტის გამო იძულებით მომთაბარე პირების რაოდენობა შესაძლოა 700 მილიონით გაიზარდოს და დამატებითი კონფლიქტების მიზეზად იქცეს.

უწყვეტი წყალმომარაგება ერთ-ერთი ყველაზე ეფექტური გზაა დაავადებების გავრცელების თავიდან ასაცილებლად, თუმცა სანიტარული პირობების დაცვა სამედიცინო მომსახურების დაწესებულებებშიც კი ყოველთვის შესაძლებელი არ არის. 2016 წელს მსოფლიოს ყოველი მეოთხე დაწესებულება არ მარაგდებოდა წყლით, ყოველ მეხუთეს არ ჰქონდა სანიტარული პირობები, ხოლო ხუთიდან ორს არ გააჩნდა - ისეთი ელემენტარული ჰიგიენის საშუალებებიც კი, როგორებიცაა - საპონი, წყალი და დეზინფექციის სხვა საშუალებები. მსგავსი მდგომარეობა მსოფლიოს ქვეყნებში სხვადასხვანაირია. ეკონომიკურად სუსტ სახელმწიფოებში სამედიცინო დაწესებულებებში ელემენტარული ჰიგიენის საშუალებები არ არსებობს, შედარებით მდიდარ ქვეყნებში კი მსგავსი პრობლემები არ დგას.

წყლის მდგრადი მართვით ჩვენ შეგვიძლია უკეთ ვაკონტროლოთ უსაფრთხო საკვების წარმოება და წვლილი შევიტანოთ ადამიანებისთვის ღირსეული საცხოვრებელი და სამუშაო პირობების შექმნაში. ამასთან, შეგვიძლია შევინარჩუნოთ წყლის ეკოსისტემები, მათი ბიომრავალფეროვნება და გავლენა მოვახდინოთ კლიმატის ცვლილების შერბილებაზე.

ყოველივე ზემოთქმულის გათვალისწინებით, წყალს დაზოგვა და ეფექტური მენეჯმენტი სჭირდება. წყლის მართვაში იგულისხმება მისი მიწოდება, როგორც ინდუსტრიული და სასოფლო-სამეურნეო საჭიროებებისთვის, ისე შინამეურნეობებისთვის. წყალი ასევე, არის სატრანსპორტო არტერია, რომელიც გამოიყენება ადამიანებისა და ტვირთის მოძრაობა-გადაადგილების დროს.



წყლის დანახარჯი მისი მხოლოდ პირდაპირი მოხმარებით არ იზომება. არსებობს ცნება „ვირტუალური წყალი“ (არაპირდაპირი მოხმარება), რომლის მოხმარებასაც ადამიანები არ აკვირდებიან. „ვირტუალური წყალი“ იმ წყლის ჯამური მოცულობაა, რომელიც გამოიყენება სხვადასხვა საქონლის, მათ შორის, საკვების საწარმოებლად. მაგალითად, 1 კგ ხორბლის მოსაყვანად 100 ლიტრი წყალია საჭირო. ხორბლის იმპორტი არიდულ ქვეყნებში ზოგადად ადგილობრივ დეფიციტურ წყალს.

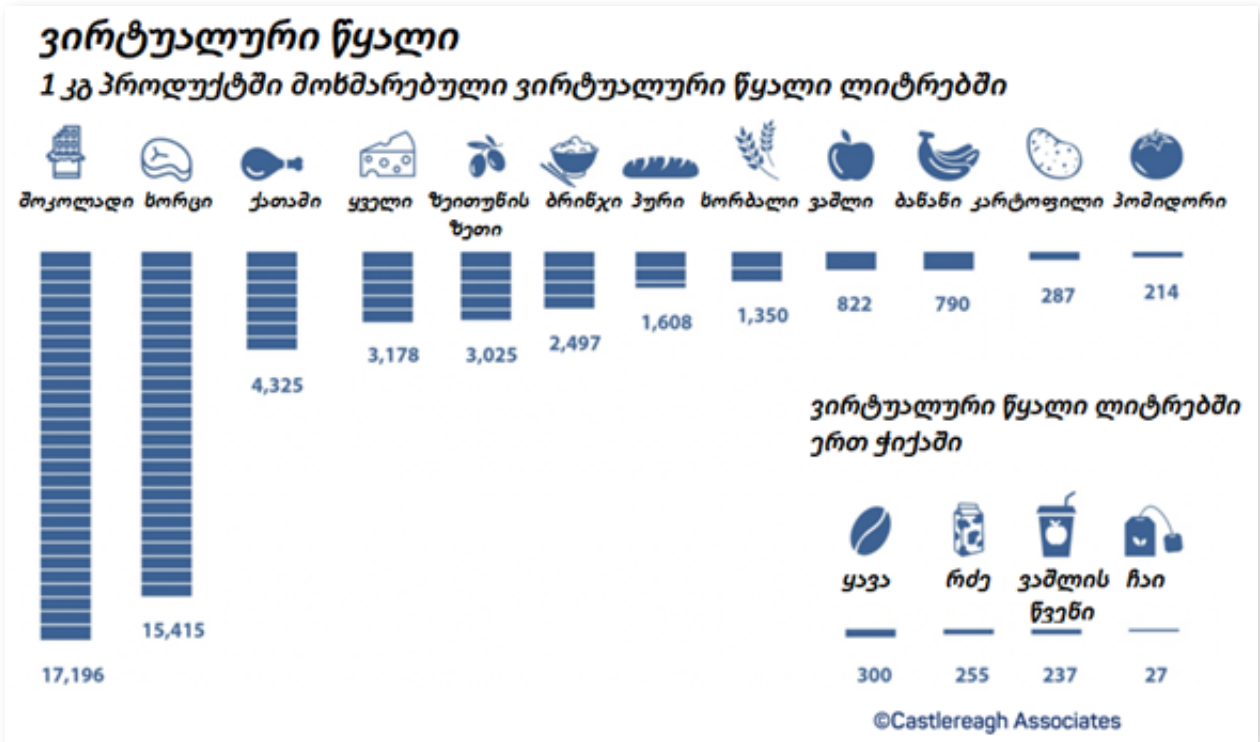
როდესაც ყავას მივირთმევთ, ვფიქრობთ, რომ მის დასამზადებლად მხოლოდ ერთი ჭიქა წყალი იხარჯება, თუმცა რეალურად ერთ ფინჯან ყავას 208 ლიტრი წყალი სჭირდება. დაანგარიშების დროს უნდა გავითვალისწინოთ არა მხოლოდ წყლის ის რაოდენობა, რომელსაც უკვე მზა ყავას ვასხამთ, არამედ პროდუქციაზე დახარჯული წყლის რაოდენობა (მისი მოყვანიდან მოხმარებამდე - მორწყვა, დამუშავება, შეფუთვა), ასევე ფინჯნის, მისი შეფუთვის, შაქრის დასამზადებლად დახარჯული წყლის რაოდენობა და სხვა.

გასულ პერიოდთან შედარებით, უკანასკნელ წლებში საწარმოები მეტად არიან ორიენტირებული წყლის დაზოგვაზე, თუმცა აქაც გაცილებით მეტის გაკეთებაა შესაძლებელი. 1 კგ ალუმინის დასამზადებლად 1500 ლიტრი წყალია საჭირო. ბევრ წყალს მოითხოვს ქალაქის წარმოებაც. მრავალი ქვეყანა ცდილობს, დაზოგოს წყალი და ამ მიმართულებით წახალისოს ახალი სამეცნიერო კვლევები. მნიშვნელოვანი მიღწევები აქვთ გერმანიასა და იაპონიას. მაგალითად, იაპონიის ინდუსტრიულ სექტორში წყლის 75% რამდენჯერმე გამოიყენება. ამასთან, მნიშვნელოვანი ხდება მიღებული პროდუქციის გადამუშავება და მრავალჯერადი გამოყენება.

განვითარებული ქვეყნები იძულებული არიან, წყალმოხმარების თანამედროვე, ეფექტურ სისტემებზე გადავიდნენ. ეს ეხება ახალ ინდუსტრიულ და განვითარებად ქვეყნებსაც, ვინაიდან, მზარდი მოსახლეობა და შესაბამისად, სოფლის მეურნეობა და მრეწველობა, საჭიროებს უფრო მეტ წყალს.

„ვირტუალური წყალი“ მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტია ქვეყანაში წყლის მოხმარების რეალური რაოდენობის დასადგენად. ერთი ადამიანის, თემისა თუ მთელი ქვეყნის მიერ მოხმარებული პროდუქტებისა და სერვისების წარმოებისათვის გამოყენებულ წყლის მთლიან მოცულობას „წყლის ნაკვალევი“ ეწოდება. ქვეყნის „წყლის ნაკვალევის“ გამომანგარიშებისას წყლის რესურსების საშინაო მოხმარებას აკლდება ექსპორტირებული ვირტუალური წყალი და ემატება იმპორტირებული ვირტუალური წყალი. აქედან გამომდინარე წყლის რესურსების საშინაო მოხმარება გულისხმობს იმ წყლის მოცულობას ლიტრებში, რომელსაც ქვეყანა პირდაპირი თუ ვირტუალური წყლის სახით მოიხმარს. ექსპორტირებული ვირტუალური წყალი გულისხმობს ქვეყნიდან გასული პროდუქციის დასამზადებლად დახარჯული წყლის რაოდენობას ლიტრებში, იმპორტირებული ვირტუალური წყალი კი - წყლის იმ რაოდენობას, რომელიც დაიხარჯა ქვეყანაში შემოსული პროდუქციის წარმოებაზე. საკვებს შორის წყლის მაღალი დანახარჯით გამოირჩევა შოკოლადი (1 კგ-ს საწარმოებლად საჭიროა 17 ათასი ლიტრი), ხორცი (1 კგ-ს წარმოებას სჭირდება 15 ათასი ლიტრი), ყველი (5 ათასი ლიტრი).

ყოველივე ამის გათვალისწინებით, ქვეყნები ცდილობენ, დაზოგონ წყლის საკუთარი რესურსები. თუ სავაჭრო ბრუნვას ვირტუალურ წყალში გამოვსახავთ, ის 800 მლრდ მ<sup>3</sup>-ს გაუტოლდება, რაც 10 ნილოსის ეკვივალენტურია.



დიაგრამა 2

სამოქალაქო საზოგადოების ორგანიზაციებმა უნდა იმუშაონ მთავრობებთან, რათა ინვესტიციები ჩაიდოს წყლის კვლევებში, მართვასა და მდგრად მომარაგებაში, გაიზარდოს მოსახლეობის ცნობიერება წყლის გონივრულ მართვასა და დაზოგვაზე.

წყლის ხელმისაწვდომობა ბევრგან ნაკლებად პროგნოზირებადი ხდება. კლიმატის ცვლილება იწვევს გახშირებულ და მწვავე მეტეოროლოგიურ მოვლენებს, როგორებიცაა თავსხმა წვიმები, ტროპიკული შტორმები, გვალვები. ეს მთელ მსოფლიოში საფრთხეს უქმნის ადამიანის სიცოცხლეს, ჯანმრთელობასა და პროდუქტიულობას, მათ მდგრად განვითარებას, დასახლებებსა და ბიომრავალფეროვნებას.

იმისათვის, რომ წყალსა და სანიტარულ მომსახურებაზე ყველას ჰქონდეს წვდომა, მომდევნო წლების განმავლობაში საჭიროა კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი და საადაპტაციო ქმედებების განხორციელება. ეს დაიცავს ინფრასტრუქტურას, მილიონობით ადამიანს, ბიომრავალფეროვნებასა და სოფლის მეურნეობას.



## წყლის რესურსების მართვა

წყლის რესურსების მართვა არის ყოვლისმომცველი მიდგომა წყლის რესურსების გამოყენების, განაწილებისა და დამუშავების დაგეგმვის, განხორციელებისა და კონტროლისთვის. იგი მოიცავს პოლიტიკის, ინფრასტრუქტურის, ტექნოლოგიებისა და მართვის მექანიზმების კოორდინაციას წყლის ეფექტური და სამართლიანი განაწილების მიზნით. წყლის რესურსების მდგრადი მენეჯმენტით ჩვენ შეგვიძლია, დავაკმაყოფილოთ ადამიანის საჭიროებები, მხარი დავუჭიროთ ეკონომიკურ საქმიანობას და შევინარჩუნოთ გარემო.

წყლის რესურსების მართვა გადამწყვეტ როლს ასრულებს წყლის დეფიციტთან დაკავშირებული გამოწვევების გადაჭრაში და სხვადასხვა მიზნისთვის სუფთა წყლის ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფაში. მასში შედის ისეთი აქტივობები, როგორიცაა წყალმომარაგებისა და განაწილების სისტემები, ჩამდინარე წყლების გაწმენდა, ინფრასტრუქტურის განვითარება და პოლიტიკის ჩარჩოების უზრუნველყოფა. წყლის ეფექტური მართვა სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია ადამიანის კეთილდღეობისთვის, ეკონომიკური განვითარების ხელშეწყობისა და ეკოსისტემების ჯანმრთელობის შესანარჩუნებლად.

გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის ცნობით, თუ ამჟამინდელი ტენდენციები გაგრძელდება, 2030 წლისთვის წყალზე გლობალური მოთხოვნა 40%-ით გადააჭარბებს მიწოდებას. ამავდროულად, მსოფლიოში დაახლოებით 2,2 მილიარდ ადამიანს არ აქვს სახლში უსაფრთხო სასმელ წყალზე წვდომა. უსაფრთხო სასმელ წყალზე ხელმისაწვდომობის გაზრდით მისი მოხმარების მოცულობა გაიზრდება. ასევე, აღსანიშნავია, რომ ყოველ 14 წელიწადში მსოფლიო მოსახლეობა საშუალოდ ერთი მილიარდით იზრდება. იდეალური სცენარით თითოეული ადამიანი დაკმაყოფილებული უნდა იყოს სუფთა სასმელი წყლითა და სანიტარულ-ჰიგიენური პირობებით. თუმცა მიიჩნევენ, რომ კლიმატის ცვლილების გამო გაიზრდება წყლის დეფიციტი.

რა გამოსავალია წყლის რესურსების მართვის მხრივ, რომ მოსახლეობა, მიუხედავად გაზრდილი რაოდენობისა და მოთხოვნების ზრდისა, უზრუნველყოფილი იყოს საკმარისი წყლით?

**წყლის რესურსების ინტეგრირებული მართვა (Integrated Water Resources Management - IWRM)** ჰოლისტიური მიდგომაა, რომელიც მოიცავს წყლის მთელ ციკლს, მათ შორის ზედაპირულ, მიწისქვეშა წყლებს და წყალგამყოფებს. გაეროს გარემოსდაცვითი პროგრამა (UNEP) ამ მიდგომას ადვოკატირებას უწევს. წყლის რესურსების ინტეგრირებული მართვა ხელს უწყობს წყლის, მიწის და მასთან დაკავშირებული რესურსების კოორდინირებულ განვითარებასა და მართვას, რათა მაქსიმალურად გაზარდოს სოციალური და ეკონომიკური კეთილდღეობა სამართლიანობისა და სასიცოცხლო ეკოსისტემების მდგრადობის დარღვევის გარეშე.

**IWRM** სექტორთაშორისი მიდგომაა, რომელიც სულ უფრო მეტად ხდება აღიარებული, ვიდრე წყლის რესურსების მართვის ტრადიციული, ფრაგმენტული სექტორული მიდგომები, რამაც გამოიწვია წყლის არამდგრადი გამოყენება. წყლის რესურსების ინტეგრირებული მართვა ეფუძნება იმ პრინციპს, რომ წყალი ეკოსისტემის განუყოფელ კომპონენტს, ბუნებრივ რესურსს და, ამავდროულად, სოციალურ-ეკონომიკურ სიკეთეს წარმოადგენს.

წყალთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის, მათ შორის, კაშხლების, რეზერვუარებისა და წყლის გამწმენდი ნაგებობების შექმნა, გადამწვეტ როლს ასრულებს წყლის ეფექტურ მართვაში. ამ კონსტრუქციების მეშვეობით ხდება წყლის შენახვა, გაწმენდა და განაწილება სხვადასხვა საჭიროების დასაკმაყოფილებლად. მაგალითად, წყალსაცავის მშენებლობას მზარდი ქალაქისთვის შეუძლია მუდმივი წყალმომარაგება, ამავდროულად, წყალდიდობის კონტროლი და ჰიდროელექტროენერჯის გამომუშავება უზრუნველყოს.

IWRM დაფუძნებულია წყლის რესურსების გონივრულად გამოყენებაზე. კომერციულ სოფლის მეურნეობაში, სასუქებისა და ქიმიკატების გამოყენება მორწყვის დროს წყლის წყაროების დაზიანებას იწვევს და ამცირებს სუფთა სასმელი წყლის ხელმისაწვდომობას. გაუფილტრავი საყოფაცხოვრებო და სამრეწველო ჩამდინარე წყალი აზიანებს მდინარეებს და საფრთხეს უქმნის ეკოსისტემებს, ასეთ დროს პრობლემა ექმნება მეთევზეობას და, ზოგადად, ეკოსისტემის შენარჩუნებას.

წყლის მართვის სტრატეგიებს შორის წყლის ეფექტური გამოყენების, ხარჯვის შემცირების, სუფთა წყალზე ხელმისაწვდომობის გაუმჯობესების გარდა, მნიშვნელოვანია ინვესტიციების ჩადება ინფრასტრუქტურაში და საზოგადოების ცნობიერების ამაღლების კამპანიები. საგანმანათლებლო პროგრამები ეხმარება წყლის გამოყენების პასუხისმგებლობის ჩვევების განვითარებას.

ამრიგად, წყლის რესურსების ინტეგრირებული მართვით მთელ მსოფლიოში უმჯობესდება გარემოს მდგომარეობა, ეკონომიკური ზრდა, სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარება და ადამიანების ჯანმრთელობა.

ამის საპირისპიროდ, წყლის რესურსების არაგონივრული მენეჯმენტი და განკარგვა ამწვავებს წყლის დეფიციტს, რესურსების არასწორ გადანაწილებასა და გარემოს დეგრადაციას, რაც საბოლოო ჯამში წყლის კრიზისის, კონფლიქტებისა და მნიშვნელოვანი სოციალური თუ ეკონომიკური სირთულეების გამომწვევია წყლის რესურსებზე დამოკიდებული მოსახლეობის ჯგუფებისთვის.



## წყლის კონსერვაცია

წყლის კონსერვაცია ფოკუსირებულია წყლის რესურსების შენარჩუნებაზე, პასუხისმგებლობით გამოყენებასა და მდგრად მართვაზე. ის მიზნად ისახავს წყლის არაგონივრული მოხმარების შემცირებასა და წყლის გამოყენების ოპტიმიზაციას, რათა დღევანდელი და მომავალი თაობებისთვის უზრუნველყოს მასზე ხელმისაწვდომობა. წყლის კონსერვაცია არის წყლის დეფიციტის მოგვარებისა და გარემოს მდგრადობის ხელშეწყობის მთავარი ასპექტი.

წყლის კონსერვაცია სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია წყლის დეფიციტის შესამცირებლად, ეკოსისტემების შესანარჩუნებლად და მდგრადი განვითარების ხელშეწყობისთვის. წყლის დაზოგვის პრაქტიკის განხორციელებით, ინდივიდები, საზოგადოება და ინდუსტრიები ხელს უწყობენ წყლის რესურსების მდგრადობას, ენერჯის დაზოგვასა და გარემოს დაცვას. წყლის დაზოგვა აუცილებელია წყალზე მზარდი მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად და კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების მინიმუმამდე შესამცირებლად.

წყლის დაზოგვა და მისი კონსერვაცია არ არის მხოლოდ მეცნიერების, ჰიდროლოგიების, მეტეოლოგიების, ურბანისტიკის, ფერმერების საქმე, ეს ყველას პრობლემაა, ამიტომ მნიშვნელოვანი ცვლილებები უნდა მოხდეს ჩვენს ცხოვრებისეულ ჩვევებში, რათა წყლის დაზოგვა გახდეს ჩვენი ყოველდღიური ცხოვრების ნაწილი.

წყლის დაზოგვა ენერჯის დაზოგვაა. ადრე ადამიანები წყლის მახლობლად, მდინარეებისა და ტბების ნაპირებზე სახლდებოდნენ. ამჟამად, იყენებენ მილებს, რომლებიც შორი მანძილებიდან უზრუნველყოფს წყლის მიწოდებას. გარკვეულ დისტანციაზე წყლის გადატანას კი სჭირდება ენერჯია, ამიტომაც ამბობენ, რომ წყლის ყოველ წვეთში ელექტროენერჯის კვალიც არის. ამავდროულად, ვიდრე წყალი თითოეულ სახლამდე მიაღწევს, ის გადის დამუშავებისა და მიწოდების სისტემას. წყლის დაზოგვა ფულის დაზოგვაცაა, რადგან წყლის რაციონალური მოხმარების ჩვევების დამკვიდრება იწვევს ხარჯების შესამჩნევ შემცირებას.

როგორც ცნობილია, წყალი სიცოცხლისა და ჯანმრთელობის წყაროა. ადამიანის ქმედებების გამო ყოველდღიურად წყლის სისტემა უფრო დაუცველი ხდება. სწორედ ამიტომ მნიშვნელოვანია ამის გაცნობიერება და ისეთი საკონსერვაციო ღონისძიებების გატარება, რომლებიც წყლის შენარჩუნების საშუალებას იძლევა. ყოველი ჩვენგანი, პირდაპირი მნიშვნელობით, წყალზე ვართ დამოკიდებული. ამიტომ, უნდა გვახსოვდეს, რომ წყლის დაზოგვა ბუნების გადარჩენაა და დიდი ცვლილებები პატარა ჩვევებზე უარის თქმით იწყება.

წყალმომარაგების ეფექტური მოწყობილობების და კონსერვაციის პრაქტიკის დანერგვით ოჯახს შეუძლია წყლის მოხმარება 30%-მდე დაზოგოს.

მსოფლიოს წყლის დაახლოებით 70% გამოიყენება სოფლის მეურნეობაში, რაც ხაზს უსვამს წყლის ეფექტური მეურნეობის მეთოდების გამოყენების მნიშვნელობას წყლის საერთო მოხმარების შესამცირებლად.

## რჩევები წყლის კონსერვაციისთვის:

წყლის კონსერვაციის ეფექტურ სტრატეგიებს განეკუთვნება წვიმის წყლის შეგროვება და შენახვა შემდგომი გამოყენებისთვის, რომელიც ხელს შეუწყობს მტკნარი წყლის წყაროებზე დამოკიდებულების შემცირებას. წვიმის წყალი შეიძლება შეგროვდეს სახურავებიდან სპეციალურ შესანახ ავზებში ან რეზერვუარებში, რომელსაც შემდგომ გამოიყენებენ სარწყავად, არასასმელად - საყოფაცხოვრებო მოხმარებისთვის.

**„ნაცრისფერი წყალი“** - ასე უწოდებენ შედარებით სუფთა ჩამდინარე წყალს ისეთი წყაროებიდან, როგორცაა ნიჟარები, საშხაპეები და სამრეცხაო. ნაცრისფერი წყლის დამუშავება და ხელახალი გამოყენება არასასმელი მიზნებისთვის წყლის კონსერვაციის გავრცელებული და ეფექტური პრაქტიკაა. მას მოიხმარენ საპირფარეშოების ჩასარეცხად, მოსარწყავად, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს წყლის მოხმარებას. აღსანიშნავია, რომ „ნაცრისფერი წყლის“ უსაფრთხო და სათანადო გამოყენების უზრუნველსაყოფად აუცილებელია შესაბამისი ფილტრაციისა და დეზინფექციის პროცესები.

განათლება, ინფორმირებულობა და ცნობიერების ამაღლების კამპანიები გადამწყვეტია წყლის პასუხისმგებლობით მოხმარების ჩვევების განსავითარებლად. წყლის ღირებულების შესახებ ცნობიერების ამაღლებით და მისი მოხმარების შესამცირებლად პრაქტიკული რჩევების მიწოდებით, ინდივიდებსა და თემებს შეუძლიათ გააკეთონ გაცნობიერებული არჩევანი და ამით აქტიური წვლილი შეიტანონ წყლის კონსერვაციაში.

ეფექტური პოლიტიკა და რეგულაციები გადამწყვეტ როლს თამაშობს წყლის კონსერვაციაში. ეს გულისხმობს წყლის ფასებს, რომლებიც ასახავს მის ნამდვილ ღირებულებას, სტიმულს - ეფექტური ტექნოლოგიების დანერგვისთვის და წყლის ჭარბი გამოყენების შეზღუდვებს.

ჭურჭლის ხელით რეცხვის ნაცვლად სჯობს ჭურჭლის სარეცხი მანქანის გამოყენებას, თუკი მასში შესაბამისი ოდენობის ჭურჭელია მოთავსებული. ხელით რეცხვის დროს, უმჯობესია, ჭურჭლის სარეცხი საშუალების გამოყენების დროს დაკეტოთ ონკანი, წყალში გავლებამდე.

საკვების გაღობისას არაა რეკომენდებული გამდინარე წყლის გამოყენება. სასურველია, ბოსტნეულის ან ხილის სპეციალურ კონტეინერებში ან ჯამებში გარეცხვა, რაც თავიდან აგვაცილებს მოშვებული წყლის დახარჯვას, ხოლო საკვებისთვის სასარგებლოა მათი ნაკლებ წყალში მოშვება, ნივთიერებების შესანარჩუნებლად და აორთქლების თავიდან ასაცილებლად.

დღეს გავრცელებულია ონკანის და შხაპის ისეთი თავები, რომლებიც ხელს უწყობენ წყლის დაზოგვას. ასევე, ყველას ურჩევენ, დაკეტონ ონკანი კბილების გამოხეხვისას ან პარსვის დროს. ონკანებზე, განსაკუთრებით საჯარო სივრცეებში, უმჯობესია წყლის დამზოგი ავტომატური მოწყობილობების (სენსორები) გამოყენება, ასევე, საჭიროა ონკანის შეკეთება წყლის გაჟონვის თავიდან ასაცილებლად, რადგან დღე-ღამეში შეიძლება 70 ლიტრზე მეტი წყალი უსარგებლოდ დაიღვაროს.

ჩვენ მიერ გამოყენებული მთლიანი წყლის დაახლოებით 25% მიმართულია სარწყავად. წყლის მნიშვნელოვანი მოხმარებიდან გამომდინარე, გადამწყვეტია ამ პროცესში წყლის დაზოგვის მეთოდების ცოდნა. მორწყვა იდეალურია ღამის საათებში ან გამთენიისას, გრილ, მოღრუბლულ დღეებში შეიძლება სარწყავი წყლის შემცირებაც. სარწყავი სისტემებიდან განსაკუთრებით ეფექტურია წვეთოვანი სარწყავები, რომელთა გამოყენებით ნაკლები წყალი ორთქლდება და

მიწაშიც მცირე რაოდენობით იჟონება. ასევე, ნიადაგის ტენიანობის შესანარჩუნებლად, ხეებსა და სხვა მცენარეებს ფესვების ირგვლივ აყრიან მულჩს<sup>1</sup>, რათა შენელდეს აორთქლება. წყლის მაქსიმალური ეფექტურობისთვის რეკომენდებულია ავტომატური წყლის გამფრქვევი სისტემებისა და წამზომის გამოყენება.

უნდა აღინიშნოს, რომ ამ სტრატეგიების ეფექტურობა შეიძლება განსხვავდებოდეს ადგილობრივი კონტექსტისა და წყლის მართვის სპეციფიკური გამოწვევების მიხედვით. ყოვლისმომცველი მიდგომა, რომელიც აერთიანებს მრავალ სტრატეგიას, მორგებულს რეგიონისა ან საზოგადოების სპეციფიკურ საჭიროებებზე, ხშირად ყველაზე ეფექტური გზაა წყლის მნიშვნელოვანი კონსერვაციის მისაღწევად.

## შეამოწმე შენი ცოდნა



1. რა განაპირობებს სასმელი წყლის რესურსების სიმცირეს?
2. რას ნიშნავს წყლის ფიზიკური დეფიციტი, რა ფაქტორები განაპირობებს მას? მოიყვანეთ მაგალითები.
3. რას ნიშნავს წყლის ეკონომიკური დეფიციტი, რა ფაქტორები განაპირობებს მას? მოიყვანეთ მაგალითები.
4. რა პრობლემებს წარმოქმნის სასმელი წყლის არათანაბარი განაწილება რეგიონებში? რომელი რეგიონებია წყლით მდიდარი და ღარიბი? აქვს თუ არა კავშირი წყლის რესურსების განაწილებას ქვეყნების, რეგიონების განვითარებასთან? განმარტეთ თქვენი პასუხი.
5. ახსენით ვირტუალური წყლის კონცეფცია. რამდენად საჭიროა ამ კონცეფციის ცოდნა მეურნეობის განვითარების დაგეგმვისას? მოიყვანეთ მაგალითი, თუ რა პრობლემა შეიძლება გამოიწვიოს მისმა გაუთვალისწინებლობამ.



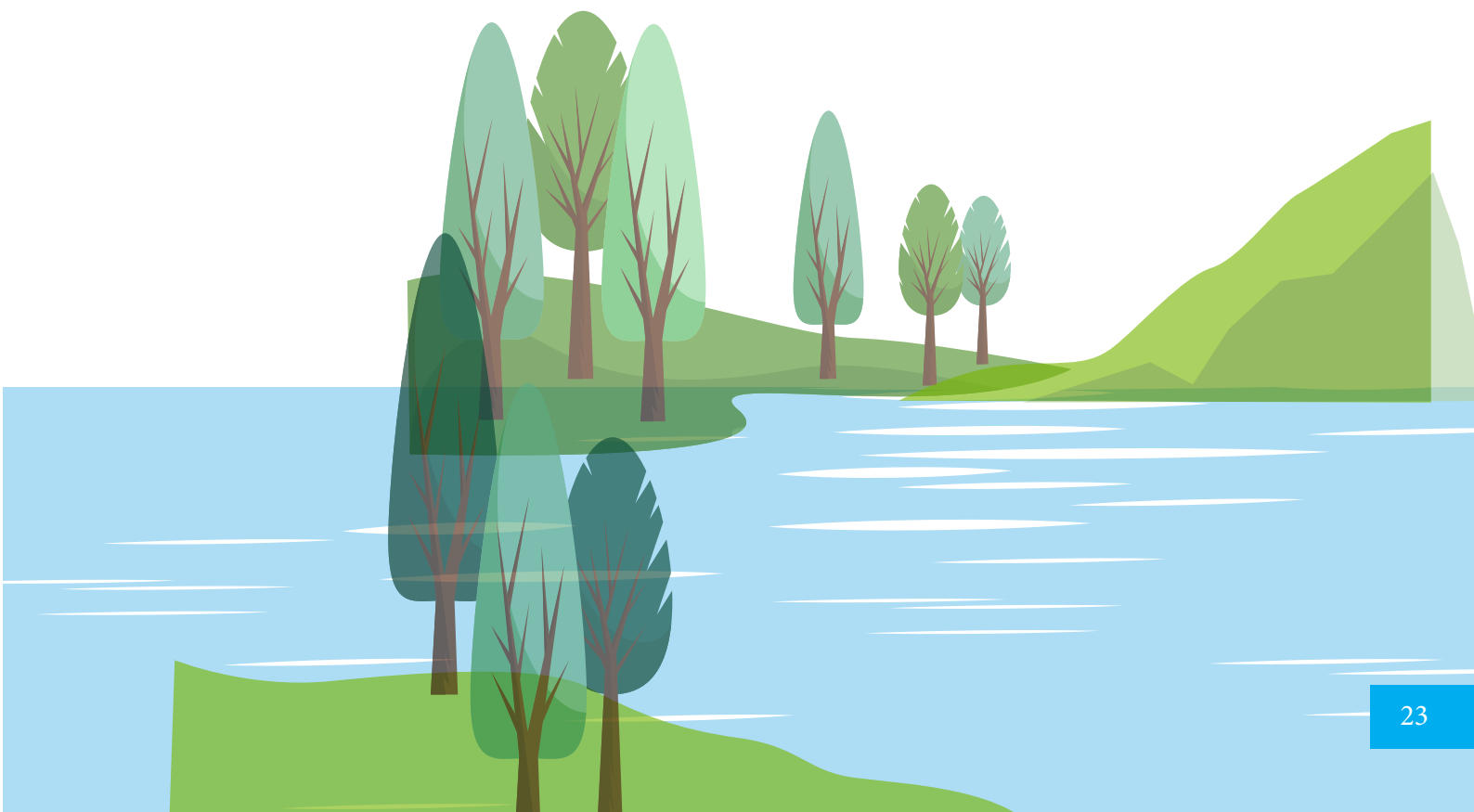
<sup>1</sup>მულჩირება - ნიადაგის ზედაპირის დაფარვა სხვადასხვა მასალით (ჩალით, ფოთლებით, ქაღალდით და სხვა.), რათა დაიცვან ნიადაგი სარეველებისაგან, შეუნარჩუნონ მას სტრუქტურა და ტენი.

# აქტივობები წყალზე

## აქტივობების სირთულის ცხრილი

წყალი და მასთან დაკავშირებული პრობლემები						
აქტივობა/ კრიტერიუმი	წყლის ნაკვალევის გაზომვა	არალის ზღვის პრობლე მები	ყვავილების ექსპორტი კენიიდან	წყლის მდგრადი და არამდგრადი მენეჯმენტი თურქმენეთისა და ისრაელის მაგალითებზე	თბილისი, სასმელი წყალი	ვირტუა ლური წყლის გამოთვლა
აქტივობის ტიპი	შერეული	ინფორმატიული	ინფორმატიული	შერეული	შერეული	პრაქტიკული
ხანგრძლივობა	საშუალოვადიანი	მოკლევადიანი	მოკლევადიანი	საშუალოვადიანი	საშუალოვადიანი	მოკლევადიანი
მატერიალური რესურსები	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება
დამატებითი ინფორმაცია	სჭირდება	სჭირდება	სჭირდება	სჭირდება	სჭირდება	სჭირდება
სივრცის მოწყობა	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება	არ სჭირდება	სჭირდება

ცხრილი 2



# წყლის ნაკვალევის გაზომვა ონლაინ კალკულატორით

დღეს ჩვენ განვიხილავთ წყლის კონსერვაციის მნიშვნელოვან თემას, თუ როგორ შეგვიძლია წვლილი შევიტანოთ წყლის მდგრად გამოყენებაში და მისი ხარჯის შემცირებაში. იმისათვის, რომ ვიყოთ ამ ძვირფასი რესურსის პასუხისმგებელიანი მეურვეები, ყოველი მცირე ქმედებაც კი მნიშვნელოვანია წყლის დაზოგვისას.

გაკვეთილის ფარგლებში, წყლის ნაკვალევის ონლაინ კალკულატორის მეშვეობით, ჩავატარებთ წყლის აუდიტს ჩვენს სკოლაში და შემდეგ საკუთარ სახლებში.

წელიწადში ერთმა გაუმართავმა ონკანმა შეიძლება 11000 ლიტრზე მეტი წყალი დახარჯოს. ეს აქტივობა მოგვცემს საყურადღებო ინფორმაციას წყლის მოხმარების ჩვევების შესახებ.

**განსავითარებელი კომპეტენციები:** დაკვირვება, ექსპერიმენტი, მონაცემების შეგროვების, ინფორმაციის გაანალიზებისა და პრობლემის გადაჭრის უნარი, გარემოსდაცვითი ცნობიერება.

## ინსტრუქციები აქტივობისთვის:



**ნაბიჯი 1** - მოსწავლეებთან ერთად გაიხსენეთ წყლის მნიშვნელობა ბუნების, საზოგადოებისა და ეკონომიკისთვის.

**ნაბიჯი 2** - მოსწავლეებს სთხოვეთ განსაზღვრონ, რა მნიშვნელობა აქვს წყლის კონსერვაციას და რა შეიძლება გააკეთოს ინდივიდმა მის დასაზოგად.

**ნაბიჯი 3** - შეაგროვონ ინფორმაცია წყლის მოხმარების შესახებ სკოლაში (სამზარეულო, ბუფეტი, ეზო, საპირფარეშო, ლაბორატორიები, სპორტული დარბაზის საშხაპეები და სამხატვრო სტუდიები) კონკრეტული პერიოდის განმავლობაში (მაგ., კვირაში).

**ნაბიჯი 4** - გაეცნონ ონლაინ კალკულატორებს და განსაზღვრონ, თუ რომელი მათგანი შეეფერება უფრო მეტად მიზანს

- კალკულატორი N1
- კალკულატორი N2

**ნაბიჯი 5** - გამოთვალონ წყლის ნაკვალევი თქვენს მიერ შერჩეული ონლაინ კალკულატორის მეშვეობით.

**ნაბიჯი 6** - გამოავლინონ გაუმჯობესების სფეროები.

**ნაბიჯი 7** - მოიძიონ საუკეთესო მაგალითები, თუ როგორ შეიძლება არსებული პრობლემების აღმოფხვრა ან შერბილება.

**ნაბიჯი 8** - გაანალიზონ წყლის მოხმარების მონაცემები და დაადგინონ ის ადგილები, სადაც შესაძლებელია მისი შემცირება.

**ნაბიჯი 9** - დასვან კრიტიკული კითხვები: რომელი აქტივობები უწყობს ხელს წყლის მოხმარებას ყველაზე მეტად? რა შეიძლება განხორციელდეს ახლო მომავალში წყლის დაზოგვისთვის? რა არის წყლის დაზოგვის პოტენციური ღონისძიებები და რომელი მათგანი შეიძლება გრძელვადიანად დაიგეგმოს?

**ნაბიჯი 10** - შეიმუშაონ სამოქმედო გეგმა, რომელშიც გაწერილი იქნება ღონისძიებები, ვადები, ღირებულება, რესურსები, მონაწილეები.

## რეკომენდაცია:

გეგმა უნდა იყოს პრაქტიკულ და ეფექტურ გადაწყვეტილებებზე დაფუძნებული.

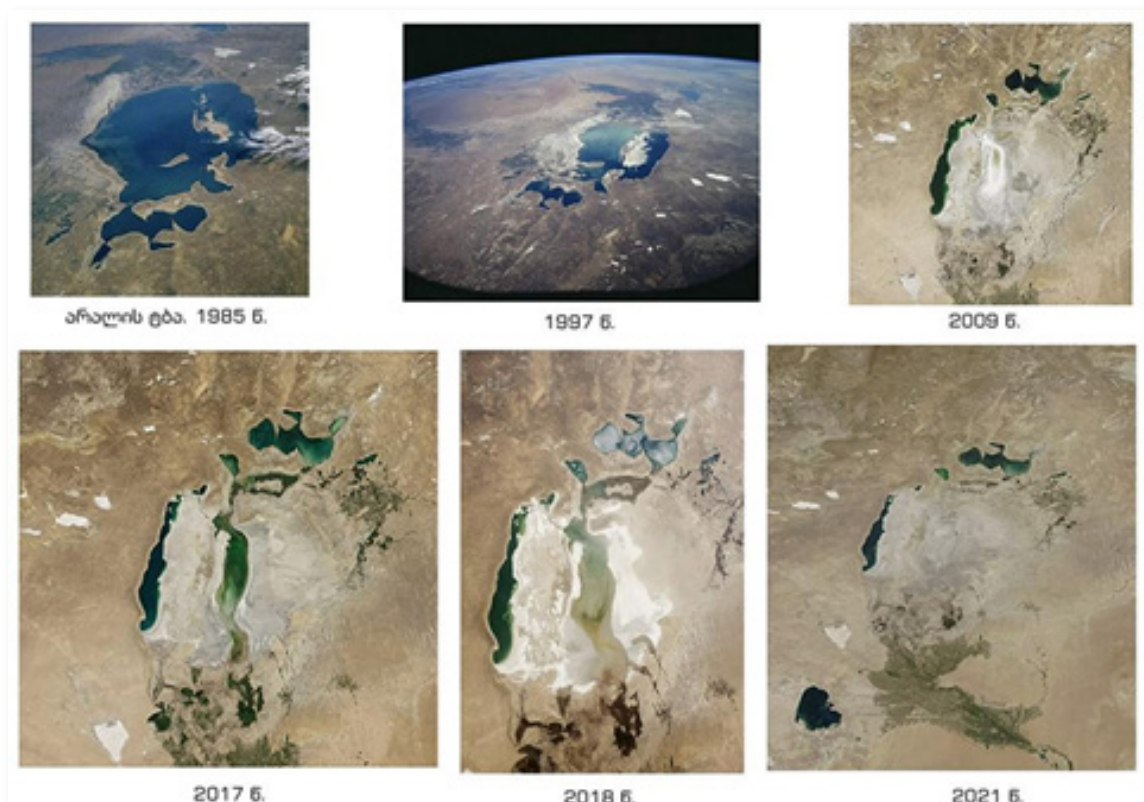
# სიტუაციური ამოცანა - არალის ზღვის პრობლემები

## არალის ზღვა

არალის ზღვა შიდა კონტინენტური ზღვაა, უფრო სწორად, ყაზახეთისა და უზბეკეთის საზღვარზე არსებული ტბაა. 1991 წლამდე ეს რესპუბლიკები საბჭოთა კავშირის შემადგენლობაში შედიოდა. არალის ზღვას ასაზრდოებს ორი მსხვილი შენაკადი, სირდარია და ამუდარია. ორივე მდინარე ტიანშანის მთებში იღებს სათავეს, მათგან სირდარია სათავიდან დასავლეთით უზბეკეთს გაივლის, შემდეგ ყაზახეთს და ისე უერთდება არალს ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან, ხოლო ამუდარია ჩრდილო-დასავლეთით თურქმენეთსა და უზბეკეთს კვეთს და სამხრეთიდან უერთდება არალის ზღვას. ეს ორი მდინარე ჯამურად 111 კუბური კილომეტრი წყლით ასაზრდოებდა არალის ზღვას. ორთქლდებოდა დიდი რაოდენობით წყალი. არალის ზღვის გარშემო გვხვდება ნახევარუდაბნოები და უდაბნოები. გასათვალისწინებელია, რომ შუა აზიის ქვეყნები საბჭოთა კავშირში ბამბის მთავარი მიმწოდებლები იყვნენ, ამდენად, ისინი მოსავალს ზრდიდნენ, რაშიც სარწყავად სირდარიისა და ამუდარიის წყლები გამოიყენებოდა.

## შედეგები

წყლების არარაციონალურმა მოხმარებამ, ძირითადად, სარწყავი მიზნით, არალის ზღვა დაშრობამდე მიიყვანა და 111 კუბური კილომეტრი წყლის ყოველწლიური ჩანადენი 2 კუბურ კილომეტრამდე შემცირდა.



სურათი 4

არალის ზღვის ცვლილებები

მოსავლის გასაზრდელად რეგიონში ჭარბად იყენებდნენ სასუქებს, რომლებიც დაბინძურებული ნიადაგიდან წყლების საშუალებით საბოლოოდ არალის ზღვაში ჩაედინებოდა. აორთქლების შედეგად დარჩენილი ტერიტორია სრულიად უსარგებლო, გამოუყენებელი, დამლაშებული და ქიმიკატებით გაჯერებული ქვიშის ზედაპირით დაიფარა. გახშირდა ქვიშიანი ქარბუქები, რისი მეშვეობითაც ადამიანის სასუნთქ გზებში სხვადასხვა დაავადების გამომწვევი მავნე ქიმიკატები ხვდება. შენაკადებში წყლის შემცირებით შეიცვალა არალის მარილიანობა, რომელიც უარყოფითად აისახა სარეწაო ჯიშებზეც. 1960 წლიდან 2007 წლამდე ზღვის მარილიანობა 10 პრომილედან 100 პრომილემდე გაიზარდა.

წელი	სიღრმე (მეტრებში)	ფართობი (კვ/კმ)	მოცულობა (კმ³)	მარილიანობა (%)
1960	53,41	66,900	1090	10
1976	48,28	55,700	763	14
1987	40,5	41,000	374	27
1993		33,642	300	
დიდი ტბა	36,89	30,953	279	37
პატარა ტბა	39,91	2,689	21	30
2000		24,154	175	
დიდი ტბა	32,38	21,003	159	65
პატარა ტბა	40,97	3,152	24	25
2004 (3 ტბა)	მონაცემი არ არის	17,160	მონაცემი არ არის	მონაცემი არ არის
2007 (3 ტბა)	მონაცემი არ არის	6,700	მონაცემი არ არის	100

ცხრილი 3



არალის ზღვისპირა დასახლებული პუნქტები, რომელთა მცხოვრებნიც ერთ დროს თევზის რეწვით იყვნენ დაკავებული, დღეს ფუნქციონირებენ. მაგალითისთვის, მონაქი, რომლის მოსახლეობაც 60 ათასი იყო, დღეს 100 კილომეტრითაა მოშორებული სანაპიროს. ქალაქის ეკონომიკა აღარ არსებობს, მოსახლეობა ადგილს ტოვებს, რადგან ნიადაგი დაბინძურებულია, კლიმატი მშრალია და სხვა საქმიანობისთვის პირობები არ არის.

კლიმატის ცვლილებამ დამატებითი გამოწვევები გააჩინა - იზრდება ტემპერატურა და, შესაბამისად, ორთქლდება წყალი, თუმცა სოფლის მეურნეობაში ხდება სარწყავი სისტემების მოდერნიზება, უკვე შემუშავებულია არალის ზღვის გაჯანსაღების პროექტი, რომელმაც მომავალში შეიძლება, არალს წყალი დაუბრუნოს.

**განსავითარებელი კომპეტენციები:** ანალიტიკური, კვლევითი უნარები და კრიტიკული აზროვნება.

**ინსტრუქციები აქტივობისთვის:** 

**ნაბიჯი 1** - მოსწავლეებთან ერთად გაეცანით სიტუაციურ ამოცანას არალის ზღვის შესახებ.

**ნაბიჯი 2** - იმსჯელეთ, რა პრობლემები შექმნა ბამბის პლანტაციების სარწყავად წყლის გამოყენებამ ბუნებისთვის, დასახლებებისთვის, მოსახლეობისთვის.

**ნაბიჯი 3** - მოსწავლეები დაყავით მცირე ჯგუფებად. სთხოვეთ მათ, მოსაზრებების გასამყარებლად მოიძიონ დამატებითი ინფორმაცია. ამისთვის შეუძლიათ, გამოიყენონ სხვადასხვა წყარო - წიგნები, სტატიები და ვებგვერდები.

**ნაბიჯი 4** - იმსჯელეთ:

- არალის ტბის დაშრობის შემდეგ როგორ შეიძლება გაგრძელდეს ოჯახების საქმიანობა ქალაქებში - არალსა და მონაქში? აქვთ თუ არა მათ პერსპექტივა დარჩენის შემთხვევაში?
- რამდენად რეალურია არალის ზღვის პრობლემის მოგვარება ახლო მომავალში?
- რა საქმიანობას შეიძლება მიჰყონ ხელი ადგილზე დარჩენილმა ოჯახებმა, სანამ წყალი კალაპოტს დაუბრუნდება?
- რა რისკის მატარებელი შეიძლება იყოს დარჩენა ჯანმრთელობისთვის და ოჯახის შემოსავლისთვის?
- როგორ აფასებთ რისკს, თუკი ადგილობრივი მცხოვრებლები დედაქალაქში გადასახლდებიან, სადაც უმუშევრობის მაღალი მაჩვენებელია?

**ნაბიჯი 5** - თითოეული ჯგუფი კლასს წარუდგენს დასკვნებს, რის შემდეგაც საშუალება მიეცემათ, ერთმანეთს დაუსვან კითხვები და მიაწოდონ დამატებითი ინფორმაცია.

**რეფლექსია:** აქტივობის ბოლოს, კლასთან ერთად განიხილეთ, თუ რა ისწავლეს და როგორ შეუძლიათ გამოიყენონ ეს ცოდნა ცხოვრებაში მდგრადი წყლის მოხმარების პრაქტიკის პოპულარიზაციისთვის.

## სიტუაციური ამოცანა - ყვავილების ექსპორტი კენიდან

კენია აფრიკის აღმოსავლეთით, ინდოეთის სანაპიროზე მდებარეობს. მისი ექსპორტის 65%-ს ყავა და ჩაი შეადგენს, თუმცა მშრალი სეზონების გამო, ხშირად მიწოდება ფერხდება. ასევე, ექსპორტზე გააქვთ ყვავილები, რომლის წილზეც ვირტუალური წყლის საერთო მოცულობის 45% მოდის.

კენიაში წყლის დეფიციტი უფრო და უფრო მძაფრდება, მოსახლეობა, რომლის რაოდენობაც 2025 წლის მონაცემებით 57 მლნ-ია, 2050 წლისთვის გაორმაგდება. ეს კი ნიშნავს, რომ გამოთვლების მიხედვით, 2050 წლისთვის წყლის ხელმისაწვდომი რესურსი ერთ სულ მოსახლეზე 316 მ<sup>3</sup>-მდე შემცირდება, მაშინ როდესაც კიდევ საშუალოდ 1000 მ<sup>3</sup>-ია საჭირო მინიმალური საარსებო მოთხოვნილებების დასაკმაყოფილებლად. სარწყავი სისტემები გაუმართავია და ამიტომ ადგილობრივი მოსახლეობა წვიმის წყალზე მეტად არის დამოკიდებული, თუმცა ნალექის ოდენობა აქ არ აღემატება 630 მმ-ს, ზოგიერთ რეგიონში კი - 200 მმ-ს.



სურათი 5

ყოველივე ზემოთქმული წარმოაჩენს ყვავილების ექსპორტთან დაკავშირებით პრობლემის სიმძაფრეს. კენიაში, ნიადაგმა ტბის სანაპიროზე, პრობლემები წარმოიშვა. ერთი მხრივ, საქმე ეხება პესტიციდებით დაბინძურებას. ვინაიდან ფერმერები წყალს ინტენსიურად იყენებენ, ნიადაგში შეყვანილი პესტიციდები კი კვლავ ტბაში ჩაიჟონება. მეორე მხრივ, აქ გაშენებულია ყვავილების პლანტაციები, საიდანაც პროდუქცია საექსპორტოდ გააქვთ. კენიის გარემოს დამცველები, არასამთავრობო ორგანიზაციები და წყლის სპეციალისტები აქ მოქმედ კერძო კომპანიებს ადანაშაულებენ წყლის არაგონივრულ ხარჯვასა და „მოპარვაში“ მდინარე ევუასო ნგიროს ჩამონადენიდან, რომელიც ტბას უერთდება და ასაზრდოებს მას. მდინარე ევუასო ნგირო სიდიდითა და ჩამონადენით მეორეა კენიაში, ის მომთაბარე ტომების მთავარი მასაზრდოებელია, თუმცა დიდია მისი საჭიროება ყვავილების ბიზნესისთვისაც. მცენარეები განკუთვნილია გაერთიანებული სამეფოს მაღაზიებისთვის.

ექსპერტები ამტკიცებენ, რომ მოხმარებული წყლის 25% ყვავილების 12 კომპანიის მიერ არის ამოღებული და აუარესებს 100 000 მცირე ფერმერის ყოფას, შეუძლებელს ხდის მათ არსებობას.

ამ კომპანიებს ყვავილების ექსპორტის მიზნით, ქვეყნიდან გააქვთ კენიისთვის დეფიციტური წყალი. ყვავილები 90%-ით წყლისგან შედგება. საგულისხმოა, რომ ამით ვირტუალური წყალი ერთ-ერთი ყველაზე მშრალი ქვეყნიდან, კენიიდან, ერთ-ერთ ყველაზე ტენიან ქვეყანაში გადის. ყვავილების მწარმოებლებსა და ადგილობრივ ფერმერებს შორის უმწვავესი კონფლიქტი წარმოიშვა. წყლის გადასახადს კი წვრილი ფერმერები და მსხვილი ბიზნესის წარმომადგენლები ერთნაირად იხდიან.

წყალთან ერთად მომთაბარეებისთვის ხელმისაწვდომ რესურსებს გამოაკლდა შედარებით ნაყოფიერი მიწაც, რომელიც მორწყვის გარეშე მოსავალს არ იძლევა.

**განსავითარებელი კომპეტენციები:** ანალიტიკური, კვლევითი უნარები და კრიტიკული აზროვნება.

**ინსტრუქციები აქტივობისთვის:** 

**ნაბიჯი 1** - მოსწავლეებთან ერთად გაეცანით სიტუაციურ ამოცანას ყვავილების ექსპორტთან დაკავშირებით კენიიდან.

**ნაბიჯი 2** - მოიძიეთ დამატებითი ინფორმაცია კენიისა და ვირტუალური წყლის შესახებ მოსაზრებების გასამყარებლად.

**რეკომენდაცია:**

შეგიძლიათ, გამოიყენოთ ინფორმაციის სხვადასხვა წყარო - წიგნები, სტატიები და ვებგვერდები.

**ნაბიჯი 3** - მოსწავლეებთან ერთად იმსჯელეთ:

- რა პრობლემები შექმნა წყლის სარწყავად გამოყენებამ ბუნებისთვის, დასახლებებისთვის, მოსახლეობისთვის?
- როგორ შეიცვალა მომთაბარე ტომებისა და მცირე ფერმერების ცხოვრება, რა პერსპექტივა აქვთ მათ?
- რა რისკის მატარებელია არსებული სიტუაციის გაგრძელება?
- რამდენად რეალურია პრობლემის მოგვარება ახლო მომავალში? ვინ უნდა ჩაერთოს პრობლემის გადაჭრაში?

**ნაბიჯი 4** - დაყავით მოსწავლეები ჯგუფებად. ისინი იქნებიან მომთაბარე ტომის, ადგილობრივი ფერმერების, არასამთავრობო ორგანიზაციების, ადგილობრივი მთავრობის, ყვავილების მწარმოებლების, ექსპორტიორების და ადგილობრივი მედიის წარმომადგენლები.

**თითოეულმა ჯგუფმა უნდა მოიფიქროს არგუმენტები საკუთარი პოზიციების გასამყარებლად.**

**ნაბიჯი 5** - გაითამაშეთ შეხვედრა, ჯგუფებმა წარმოადგინონ მათი პოზიციები, გამართონ დისკუსია, დაუსვან ერთმანეთს კითხვები და მიაწოდონ დამატებითი ინფორმაცია.

**რეფლექსია:** აქტივობის ბოლოს, კლასთან ერთად განიხილეთ, თუ რა ისწავლეს, მიაღწიეს, თუ არა შეთანხმებას? რა პრობლემები შეიქმნა მოლაპარაკებისას, რამ გამოიწვია ეს პრობლემა, იყო თუ არა რომელიმე მხარე ნაკლებად/მეტად მომზადებული? როგორ შეუძლიათ გამოიყენონ ეს ცოდნა ცხოვრებაში მდგრადი წყლის მოხმარების პრაქტიკის პოპულარიზაციისთვის.

# სიტუაციური ანალიზი - წყლის მდგრადი და არამდგრადი მენეჯმენტი თურქმენეთისა და ისრაელის მაგალითებზე

წყლის მენეჯმენტის თემის საფუძვლიანი შესწავლა იძლევა საშუალებას, დავფიქრდეთ კაცობრიობის ამ საჭირობოროტო პრობლემაზე. უარყოფითი მაგალითები ააშკარავენ წყლისადმი არასერიოზულ დამოკიდებულებას და ნათელყოფს მომავალში პრობლემების გამძაფრებას. ამავდროულად, დადებითი მაგალითები მოწმობს, რომ შესაძლებელია წყალზე ზრუნვა და მომავალში უსაფრთხოების გაზრდა. წყლის მდგრადი მოხმარება, მისდამი გონივრული დამოკიდებულება მომავალ თაობებს საშუალებას მისცემს, წყლის საკმარისი რესურსი ჰქონდეთ. წინააღმდეგ შემთხვევაში, გაიზრდება წყლით გამოწვეული კონფლიქტების რიცხვი, მრავალი ადამიანის ყოფა დაძიმდება უწყობით ან მისი დეფიციტით გამოწვეული დაავადებებით.

## 1. თურქმენეთის წყლის მენეჯმენტი <sup>2</sup>

თურქმენეთი ცენტრალურ აზიაში მდებარეობს, სადაც ტერიტორიის 80% ყარაყუმის უდაბნოს უკავია. როგორც რეგიონის ყველა ქვეყანა, აქ არიდული მშრალი კლიმატია. წყლის მართვის საკითხებს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ქვეყნისთვის, რადგან მისი თითქმის ყველა რეგიონი, გარდა ამუდარიის შუა დინებისა, რომლის გასწვრივაც სარწყავი ნაყოფიერი ნიადაგებია, განიცდის წყლის დეფიციტს. წყლის რესურსებს ძირითადად ოთხი ტრანსსასაზღვრო მდინარე ქმნის. ესენია: ამუდარია, მურგაბი, ტეჯენი და ატრეკი. მათგან ამუდარიაზე მოდის ქვეყნის წყალმომარაგების თითქმის 90%. მიწისქვეშა წყლის რესურსები კი არათანაბრად არის ხელმისაწვდომი.

თურქმენეთში წყლის მთავარი მოხმარებელი სოფლის მეურნეობაა, ხოლო ხელმისაწვდომი წყლის დაახლოებით 90% (9500 კუბურ მეტრამდე ჰექტარზე) სარწყავად გამოიყენება.

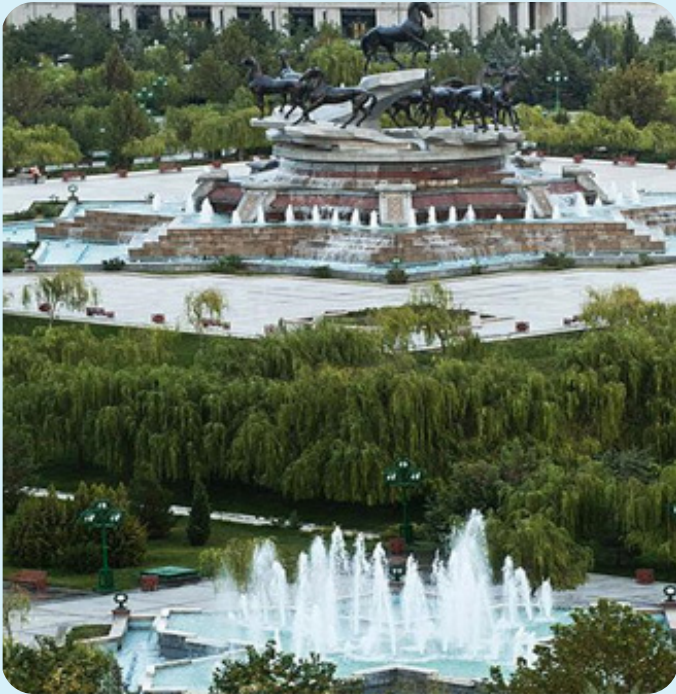
წყლის რესურსების მართვის მხრივ, ეს ქვეყანა სერიოზული გამოწვევების წინაშე დგას. მისთვის სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია სოფლის მეურნეობის სექტორი, რომელიც სარწყავ წყალზეა დამოკიდებული.

თურქმენეთი მსოფლიოში მე-9 ადგილზეა წყლის რესურსების დეფიციტის მხრივ და უდაბნოს კლიმატით, ასევე, მცირე ნალექებით, დაუცველ ქვეყანათა რიცხვს მიეკუთვნება. სახელმწიფო მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია მსოფლიოში ყველაზე დიდ სარწყავ სისტემაზე - ყარაყუმის არხზე, რომელიც წყლით ამარაგებს დაახლოებით მილიონ ჰექტარ მიწას, მიუხედავად იმისა, რომ იგი არასათანადო მდგომარეობაშია და წყლის დიდი დანაკარგები ახასიათებს. ძველი სარწყავი სისტემები ღია, ამორტიზებულ არხებს წარმოადგენს, საიდანაც მაღალია აორთქლება და ასევე, წყლის დანაკარგი. ჭარბი წყალი ნიადაგში ჩაიჭონება, შლის მის ქვედა ფენებში მარილიან ქანებს, წყალთან ერთად ამოაქვს ზედაპირზე, რის გამოც, სასოფლო-სამეურნეო ნიადაგები მლაშდება და გამოუსადეგარი ხდება.

უფრო მეტიც, თურქმენეთის წყლის პოლიტიკაზე გავლენა იქონია პოლიტიკურმა და ეკონომიკურმა ფაქტორებმა - მარცვლეულის წარმოებაში თვითკმარობისკენ სწრაფვამ და ურბანული გამწვანების პროექტების განვითარებამ, რამაც გაზარდა წყალზე მოთხოვნა და გააღრმავა წყლის კრიზისი. თურქმენეთი ერთ სულ მოსახლეზე მსოფლიოში წყლის ერთ-ერთ ყველაზე მაღალ

<sup>2</sup> Planet Georgaphy, Stephen Codrington

მომხმარებლად ითვლება: ხარჯი 5500 კუბურ მეტრს შეადგენს, რაც 4-ჯერ აღემატება აშშ-ს ერთ სულ მოსახლეზე წყლის მოხმარებას და 13-ჯერ ჩინეთისას. აღემატება აშშ-ს ერთ სულ მოსახლეზე წყლის მოხმარებას და 13-ჯერ ჩინეთისას. მთავრობამ მილიონობით ინვესტიცია განახორციელა ურბანული გამწვანების პროექტებში, უზარმაზარი პარკების განვითარებასა, თუ მასობრივი გამწვანების კამპანიებში. მხოლოდ აშხაბადის ქუჩებში 200-ზე მეტი შადრევანია.



სურათი 6

### შადრევანი აშხაბადში

პრეზიდენტს არაერთი ინიციატივა აქვს მილიონობით ხის დარგვის შესახებ, თუმცა მცენარეულობა საგანგაშო სისწრაფით ხმება.

## 2. ისრაელის წყლის მენეჯმენტი <sup>3</sup>

მაშინ, როცა მთელი მსოფლიო იბრძვის 21-ე საუკუნის ერთ-ერთი მთავარი და ყველაზე საგანგაშო საკითხის - წყლის კრიზისის მდგრადი გადაწყვეტისთვის, რომელიც ზემოქმედებს ბუნებაზე, ადამიანებზე, წყლისა და ხმელეთის ორგანიზმებზე, მნიშვნელოვანია, ვიცოდეთ გამორჩეული და სანიმუშო გამოცდილების შესახებ. ნეგევის უდაბნოს ტრანსფორმაცია უკანასკნელი 50-60 წლის განმავლობაში წარმატებულად მიმდინარეობს, შედეგები კი სახეზეა.



ამ წარმატებას ისიც განაპირობებს, რომ როდესაც ლაპარაკია ქვეყანაზე, რომლის ნახევარზე მეტი ტერიტორია უდაბნოა, სადაც ხშირია გვალვები და გააჩნია წყლის ლიმიტირებული რესურსები, მიუხედავად ამისა, ისრაელი წყლის დეფიციტიანი ქვეყნიდან - მის ექსპორტიორად იქცა.

<sup>3</sup> AGRICULTURE IN THE DESERT - THE FURROW THE FURROW

ისრაელი მცირე ზომის ქვეყანაა, რომელიც მდებარეობს ხმელთაშუა ზღვის აღმოსავლეთ სანაპიროზე, ესაზღვრება ლიბანი, სირია, იორდანია და ეგვიპტე.



სურათი 8

უნდა გვახსოვდეს, რომ სახელმწიფო 1948 წელს შეიქმნა. მოსახლეობის რაოდენობა კი უკვე 9 მილიონს აჭარბებს. შესაბამისად, სწრაფად გაიზარდა წყალზე მოთხოვნაც. ნეგევის უდაბნოს ისრაელის ტერიტორიის თითქმის ნახევარზე მეტი უკავია. მისი ფართობი 13,000 კმ<sup>2</sup>-ია და ისრაელის ტერიტორიის 55%-ს შეადგენს. ნეგევის გარკვეული ნაწილები მრავალწლიანი გვალვითაც ხასიათდება, ძირითადი მიზეზი კი მისი საჰარის აღმოსავლეთით მდებარეობაა. სახელწოდება „ნეგევი“ ებრაულიდან მოდის და „მშრალს“ ნიშნავს, ხოლო ბიბლიაში სიტყვა Neghebh სამხრეთის მიმართულების აღმნიშვნელია. მიუხედავად ზემოთთქმული გამოწვევებისა, ისრაელის წყლის მართვის სისტემამ წარმატებას მიაღწია ტექნოლოგიური ინოვაციებისა და ინფრასტრუქტურის უპრეცედენტო მასშტაბით დანერგვის ხარჯზე.

უმნიშვნელოვანესი იყო, მიგრირებულ მოსახლეობას დასახლებისათვის დახვედროდა პირობები, ჰქონოდა საკმარისი წყალი სასმელად და მეურნეობაში გამოსაყენებლად. ამ პრობლემის გადასაჭრელად, ისრაელის წყალმომარაგების ეროვნულმა კომპანია Mekorot-მა დაიწყო კინერეტის ტბიდან (გალილეის ზღვა) წყლის ამოტუმბვა და მისი დიდ მანძილებზე მიწოდება.



სურათი 9

მაგრამ ნათელი იყო, მსგავს დატვირთვას ეს არხი ვერ გაუძლებდა, ამიტომ 1959 წელს მათ შექმნეს წვეთოვანი სარწყავი ტექნოლოგია, რისი დამსახურებითაც წყალი ტყუილად კი აღარ გაიფლანგა - ნიადაგში ჩაიჭონა ან აორთქლდა, არამედ ის უშუალოდ მცენარეების ფესვებს მიეწოდა, მცენარეები შთანთქავდნენ წყლის 95%-ს, ბევრად მეტს, ვიდრე სხვა ტექნოლოგიების შედეგად. 1965 წლისთვის ისრაელში წვეთოვანი სარწყავი სისტემები უკვე ფართოდ გავრცელდა, განსაკუთრებით, გამომგონებლების მიერ „ნეტაფიმის“ დაარსების შემდეგ, რომელიც უზრუნველყოფდა სისტემების დამონტაჟებას და მომსახურებას. წვეთოვანი ირიგაციის მეშვეობით, მცენარეებს ზედმეტი დანაკარგის გარეშე მიეწოდება წყალი. ასევე, პოპულარული ხდება ახალი საინჟინრო მიღწევები, როგორებიცაა, მაგალითად, „ჭკვიანი“ ირიგაცია, რაც მცენარეებს საშუალებას აძლევს თავად გადაწყვიტონ, როდის „დაღევენ“ წყალს. უსადენო სენსორები ახდენენ მცენარეთა მონიტორინგს და საჭიროების შემთხვევაში, ავტომატურად იწყებენ მათ მორწყვას. წყლის ოდენობა მცენარის სახეობას შეესაბამება. ამის გამო წყალი ჭარბად აღარ იხარჯება. მასზე დაზოგილ თანხებს კი ფერმების გაფართოებაში აბანდებენ, რაც უდაბნოს ეტაპობრივად გარდაქმნის ნაყოფიერ სასოფლო-სამეურნეო ადგილად.

უკვე თვალუწვდენელ ტერიტორიაზე მოჰყავთ ვაზი, ატამი, ორქიდეები. აქ ერთგვარი ცოცხალი ლაბორატორიაა, რომელიც მოწმობს, რომ ადამიანის შესაძლებლობებს საზღვარი არ აქვს და რომ სწორი დაგეგმვისა და მენეჯმენტის პირობებში შეუძლებელი არაფერია.

ამის პარალელურად ინჟინრებმა ისრაელიდან მუნიციპალური ჩამდინარე წყლებისა და წვიმის წყლისთვის დაიწყეს გამწმენდი ნაგებობების მშენებლობა. ჩამდინარე წყლების 86% სასოფლო-სამეურნეო მიზნებისთვის მუშავდება.

ზღვის წყლის გამტკნარებამ, ასევე, ხელი შეუწყო წყლის კრიზისის დაძლევას. ზღვის წყლის დამუშავების პროცესი იმდენად მაღალტექნოლოგიურია, რომ ის სასმელადაც გამოიყენება. ისრაელი, შეიძლება ითქვას, გლობალური ლიდერია ამ ტექნოლოგიის გამოყენებაში. ჩამოთვლილი მიღწევების დანერგვის შემდეგ, ისრაელის წყლის მართვის სისტემამ შეძლო წყალზე ფასების დაწევა და გაუტოლა 1990-იანი წლის მაჩვენებელს.

რა თქმა უნდა, უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მოსახლეობაში ბიზნესის ცნობიერების ამაღლებას წყლის კონსერვაციაზე, რის კამპანიებსაც ისრაელი ტელევიზიის, რადიოსა და ინტერნეტის საშუალებით აშუქებს. მათი სამიზნე ასევე, არიან ბავშვები. გარდა იმისა, რომ პრობლემას სკოლაში დიდი ყურადღება ეთმობა, ამ თემატიკაზე სპეციალურად ანიმაციურ ფილმებსა და სატელევიზიო გადაცემების სერიებსაც კი იღებენ. საბოლოო ჯამში, საკითხის პოპულარიზაციით, ოჯახებში წყლის მოხმარება 18%-ით შემცირდა, რამაც შეამცირა არაგონივრული მართვაც.

**განსავითარებელი კომპეტენციები:** კვლევითი უნარები, კრიტიკული და ანალიტიკური აზროვნება, კომუნიკაცია.



## ინსტრუქციები აქტივობისთვის:



**ნაბიჯი 1** - მოსწავლეებთან ერთად მოიძიეთ დამატებითი ინფორმაცია თურქმენეთისა და ისრაელის შესახებ, ყურადღება გაამახვილეთ გეოგრაფიულ და კლიმატურ მახასიათებლებზე, რელიეფზე, მოსახლეობასა და მეურნეობის ტიპებზე, მათ შორის მსგავსებებსა და განსხვავებებზე.

**ნაბიჯი 2** - განსაზღვრეთ ორი არიდული ქვეყნისთვის დამახასიათებელი წყლის დეფიციტის ძირითადი გამოწვევები, მათ შორის, შეზღუდვა მტკნარ წყალზე, წყლის რესურსების დეფიციტი, აორთქლების მაღალი მაჩვენებლები.

**ნაბიჯი 3** - გამოიკვლიეთ წყლის დეფიციტის გავლენა რეგიონის ეკოსისტემაზე, სოფლის მეურნეობაზე, ადამიანთა დასახლებებზე, ველურ ბუნებაზე, მცენარეულობასა და ადგილობრივ მაცხოვრებლებზე.

**ნაბიჯი 4** - შეისწავლეთ, თუ რა ტრადიციულ და ინოვაციურ სტრატეგიებს მიმართეს ქვეყნებმა წყლის კრიზისის დასაძლევად; როგორი იყო ინოვაციური ტექნოლოგიების როლი წყლის დეფიციტის აღმოსაფხვრელად.

**ნაბიჯი 5** - შეისწავლეთ და გააანალიზეთ განხორციელებული ძირითადი პროექტები და ინიციატივები, მათი მნიშვნელობა და გავრცელების მასშტაბები.

**ნაბიჯი 6** - შეაფასეთ წყლის მდგრადი მართვის სოციალური, ეკოლოგიური და ეკონომიკური ზემოქმედება ზემოთ განხილულ ქვეყნებზე.

**ნაბიჯი 7** - გააანალიზეთ, თუ როგორ შეუწყო ხელი წყლის რესურსებზე ხელმისაწვდომობამ ეკონომიკური ზრდის სტიმულირებას, სოფლის მეურნეობის პროდუქტიულობასა და ტექნოლოგიური ინოვაციების წახალისებას.

**ნაბიჯი 8** - განიხილეთ რეგიონში წყლის მდგრადი მართვის უფრო ფართო გავლენა, მათ შორის ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესებაზე.

### რეკომენდაცია:

მოსწავლეებმა გამოიყენონ ვიზუალური საშუალებები, როგორცაა რუკები, გრაფიკები და სურათები, რათა უკეთ წარმოაჩინონ საკვანძო საკითხები და მოამზადონ ინფორმატიული და საინტერესო პრეზენტაცია, რომელიც ხაზს გაუსვამს მათი კვლევის შედეგებს. პრეზენტაციაში წარმოადგინონ რეკომენდაციები სახელმწიფოებისთვის, რომლებიც მსგავსი გამოწვევების წინაშე დგანან. რა შეიძლება ამ ქვეყნებმა ისწავლოს ერთმანეთისგან? რა უნდა გაკეთდეს საქართველოში?

**ნაბიჯი 9** - შეაჯამეთ აქტივობა და რეფლექსიისას ხაზი გაუსვით, რა ისწავლეს, რაში დაეხმარათ ორი ერთმანეთისგან განსხვავებული მაგალითის გაანალიზება.



სურათი 10

რეობს. რაც უფრო განვითარებულია ქვეყანა, მით უფრო მაღალია მისი სტანდარტები და წყლის ხარისხისადმი მოთხოვნაც შესაბამისად იზრდება. თუმცა მთავარია, ჯანმრთელობისთვის იყოს უვნებელი, ხოლო მისი შესრულება - რეალისტური.

XIX საუკუნის თბილისში 5 მცირე სიმძლავრის წყალსადენი მოქმედებდა. მაშინდელი სტატისტიკური მონაცემებით, 1 სული მოსახლე 4 ლიტრ წყალს მოიხმარდა. ხოლო 1862 წელი ცენტრალიზებული წყალმომარაგების ჩამოყალიბების თარიღად არის მიჩნეული, როდესაც მტკვრის ფილტრატების ბაზაზე მცირე სიმძლავრის, ყორღანოვის სახელით ცნობილი, ცენტრალიზებული წყალსადენი აშენდა.

პროექტის მიზანია სასმელი წყლის მნიშვნელობის წარმოჩენა, წყლის ხარისხზე და დამბინძურებლებზე ინფორმაციის მოძიება და ცნობიერების ამაღლების კამპანიის დაგეგმვა წყლის მნიშვნელობასა და დაზოგვაზე.

მივყვეთ ნაბიჯ-ნაბიჯ, საიდან მოვიპოვოთ ინფორმაცია სასმელ წყალზე.

**განსავითარებელი კომპეტენციები:** ინფორმაციის მოძიება და ანალიზი, კრიტიკული აზროვნება, კომუნიკაცია, სოციალური პასუხისმგებლობა.

იცოდით, რომ ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციას შემუშავებული აქვს სასმელი წყლის სტანდარტი, ნორმატიული დოკუმენტი, რომელსაც ყველა ქვეყანა უნდა აკმაყოფილებდეს? მიიჩნევენ, რომ მისი შესრულებით, თითოეული ადამიანი, მავნე, მინარევებიანი წყლის მოხმარების გამო, სულ მცირე, ზიანს არ მიაყენებს საკუთარ ჯანმრთელობას.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ქვეყნებს უფლება აქვთ, კიდევ უფრო გაამკაცრონ შიდა სტანდარტები, რისი საჭიროებაც თითოეულის ეკონომიკური შესაძლებლობების, პრიორიტეტების, სოციალური და კულტურული ფაქტორების, რეგულაციებიდან გამომდინარეობს.



## ვირტუალური წყლის გამოთვლა

მოსწავლეებმა უკვე შეისწავლეს „ვირტუალური წყლის“ კონცეფცია და მისი გავლენა წყლის მოხმარებასა და გლობალურ ვაჭრობაზე. როგორც აღვნიშნეთ, „ვირტუალური წყალი“ გულისხმობს ფარულ წყალს, რომელიც ჩართულია საქონლის, მომსახურების წარმოებასა და ვაჭრობაში. ამ პროექტში მონაწილეობით კი, მოსწავლეები უფრო საფუძვლიანად გაიგებენ გლობალური წყლის ნაკვალევისა და მისი გარემოსდაცვითი და ეკონომიკური ზემოქმედების შესახებ. ისინი, ასევე, გაეცნობიან პრაქტიკული გადაწყვეტილებებს წყლის მდგრადი მართვის ხელშეწყობისა და „ვირტუალური წყლის“ მოხმარების შემცირების მიზნით.

მოსწავლეებს შეუძლიათ, გამოიანგარიშონ ერთი კვირის/თვის განმავლობაში მოხმარებული „ვირტუალური წყალი“ და შეადარონ მონაცემები ერთმანეთს. ეს მათ დაეხმარებათ აიმაღლონ ცნობიერება გარემოზე და, კერძოდ, წყლის რესურსებზე .

**განსავითარებელი კომპეტენციები:** რაოდენობრივი წიგნიერება, გარემოსდაცვითი ცნობიერება ინსტრუქციები აქტივობისთვის:

**ნაბიჯი 1** - დაუსვით კითხვები მოსწავლეებს:

- უფიქრიათ, თუ არა, რამდენ წყალს მოვიხმართ?
- აქვს თუ არა გარემოსთვის მნიშვნელობა, სად არის მოყვანილი პროდუქცია, რომელსაც მიირთმევენ?

**ნაბიჯი 2** - მას შემდეგ, რაც მოსწავლეები გამოთქვამენ და ახსნიან მოსაზრებებს, აჩვენეთ ვებგვერდი „წყალი, რომელსაც ჩვენ ვჭამთ - [The Water We Eat - Discover how much WATER we EAT every day](#)“ და მათთან ერთად განიხილეთ ვიზუალურად მოწოდებული ინფორმაცია.

**ნაბიჯი 3** - გამოდის, რომ მხოლოდ საკვების მიღებით, ჩვენ დღეში საშუალოდ 3496 ლიტრ წყალს „ვჭამთ“. მოსწავლეებს სთხოვეთ, გამოთქვან მოსაზრებები, თუ როგორ შეიცვალა ადამიანის მენიუ ერთფეროვანიდან მრავალფეროვანამდე (მონადირე, შემგროვებელი, მემცენარეობა-მეცხოველეობა, ვაჭრობა, გლობალიზაცია). მოცემული ნიმუშის მიხედვით შეავსონ ცხრილი ერთი კვირის განმავლობაში მათ მიერ გამოყენებული საკვების ყველა ინგრედიენტით. მაგალითისთვის, ცხრილში მოცემული საკვები პროდუქცია შეცვალონ თავიანთი მენიუს მიხედვით.

კვირის განმავლობაში მოხმარებული საკვები პროდუქტი	ვირტუალური წყალი
კაკაო	500 ლ
კვერცხი	200 ლ
...	...

ცხრილი 6

**ნაბიჯი 4** - მოსწავლეებმა უნდა დათვალონ, რამდენი წყალი მოიხმარება თითოეული პროდუქტის მოყვანისთვის და საწარმოებლად, ვიდრე ის თევზზე მოხვდება.

**ნაბიჯი 5** - მას შემდეგ, რაც მოსწავლეები გამოთვლიან ვირტუალური წყლის ნაკვალევს, მათთან ერთად გაეცანით ინფორმაციას და გამოთვალეთ, თუ რამდენი ვირტუალური წყალი იხარჯება ჩვენ მიერ მოხმარებული ტანსაცმლისა თუ ნივთების საწარმოებლად. გააკვირვით თუ არა შედეგმა?


**ნაბიჯი 6** - მოსწავლეები დაფიქრდნენ, თუ როგორ შეამცირონ ვირტუალური წყლის მოხმარება. დავალება შეიძლება გაკეთდეს როგორც ინდივიდუალურად, ისე მცირე ჯგუფებში. იფიქრონ შემოქმედებითად, რადგან მათი პრაქტიკული გადაწყვეტილებების მიხედვით უნდა შეიქმნას სამოქმედო გეგმა.

**ნაბიჯი 7** - გააცანით კლასს დასკვნები. შეგიძლიათ გააზიაროთ ცხრილები და შეადაროთ, რამდენად განსხვავდებოდნენ ერთმანეთისგან შემცირების სტრატეგიები. გლობალურ ვაჭრობაში გათვალისწინებული უნდა იყოს თუ არა ვირტუალური წყლის კონცეფცია?

**ნაბიჯი 8** - შემდგომ, მოსწავლეები დაყავით ჯგუფებად და შეიმუშავეთ, პრაქტიკული გადაწყვეტილებები ვირტუალური წყლის მოხმარების შესამცირებლად.

**ნაბიჯი 9** - მოამზადონ პრეზენტაცია, რომელიც შეაჯამებს მათ დასკვნებსა და შემოთავაზებულ გადაწყვეტილებებს.

**ნაბიჯი 10** - მოაწყეთ საკლასო დისკუსია ან ღონისძიება, სადაც მოსწავლეები გააზიარებენ საკუთარ შეხედულებებს ვირტუალური წყლისა და მისი შედეგების შესახებ. შეეცადეთ დიალოგში ჩართოთ რაც შეიძლება ფართო საზოგადოება.



**შენიშვნა:** ვირტუალური წყლის გამოთვლისას არ არის გათვალისწინებული შესაფუთი მასალა და ენერჯის დანახარჯი, თუ ის შესაძლებლად დაბალ ტემპერატურას საჭიროებს. ანგარიშისას გათვალისწინებულია მხოლოდ მის მოვლა-მოყვანაზე დახარჯული წყალი - მორწყვა, კვება, დასუფთავება და სხვა.

## გამოყენებული ლიტერატურა:

1. 170 daily actions to transform our world, 2019
2. Geography, Garrett Nagle, Briony Cooke, Oxford University Press, 2009
3. Geography, Patterns and Change, Paul Guinness, Cambridge University Press, 2011
4. Education for Sustainable Development Goals: learning objectives, UNESCO, 2017
5. მდგალი განვითარების მიზნები - თეორიიდან პრაქტიკამდე, მანანა რატიანი, ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი, 2022
6. რატიანი მ., სასმელი წყალი და მასთან დაკავშირებული პრობლემები, 2015, ინტერნეტგაზეთი „მასწავლებელი“
7. <https://www.bbc.com/future/article/20180719-how-kazakhstan-brought-the-aral-sea-back-to-life>
8. <https://www.usaid.gov/central-asia-regional/success-stories/jun-2021-regional-efforts-restore-aral-sea-ecosystem>
9. <https://www.waterfootprint.org/>
10. <http://philebersole.wordpress.com/tag/aral-sea-drying-up/>
11. <https://mepa.gov.ge/>
12. <https://www.ecoschools.global/working-wit-the-sdgs>
13. <https://ed.ted.com/earth-school>
14. <https://www.globalschoolsprogram.org/>
15. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>





