

საქართველო

დამოუკიდებელი განვითარება

ეკონომიკის განვითარება

ინფლაცია

თავისუფალი

**ბაზვეტილები**

ეკონომიკური უფლებები

ჰაერის

ბიომრეზონანსი

ბუნებრივი რესურსები

ბიზნეს მართვა

ბიზნესის სექტორი

2018



# თავისუფალი გაკვეთილები













თბილისი  
2018

გარემოსდაცვითი განათლების ხელშეწყობისა და სწავლების ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით, სსიპ გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრმა შეიმუშავა დამხმარე სახელმძღვანელო მასწავლებლებისთვის. სახელმძღვანელო შედგება ათი აქტუალური გარემოსდაცვითი საკითხის თეორიული მიმოხილვისა და პრაქტიკული ნაწილისაგან. პრაქტიკული დავალებები სწავლების პროცესს უფრო საინტერესოს და ნაყოფიერს გახდის.

დამხმარე სახელმძღვანელო მომზადებულია განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო პროექტის “თავისუფალი გაკვეთილები” ფარგლებში, რომელიც საჯარო სკოლებში არაფორმალური, კლასგარეშე სწავლების ხელშეწყობას ისახავს მიზნად.

## სარჩევი

	1. ბუნებრივი რესურსები .....	7
	2. ჰაერი .....	18
	3. კლიმატის ცვლილება .....	29
	4. წყალი .....	39
	5. ნიადაგი .....	48
	6. ეკოსისტემები .....	58
	7. ბიომრავალფეროვნება .....	65
	8. ნარჩენების მართვა .....	73
	9. მდგრადი განვითარება .....	80
	10. ადამიანის ეკოლოგიური უფლებები .....	90

ბრუნვის რეპროდუქციები

# ბუნებრივი რეპროდუქციები

ბუნებრივი რეპროდუქციები



ბუნებრივი რეპროდუქციები



ბუნებრივი რეპროდუქციები

ბუნებრივი რეპროდუქციები

# ბუნებრივი რესურსები

## ბუნებრივი რესურსების დეფინიცია და კლასიფიკაცია

ყველა ცოცხალ ორგანიზმს არსებობისთვის სხვადასხვა სახის რესურსი გვჭირდება, მათ უმრავლესობას ბუნებიდან პირდაპირი სახით ვიღებთ, ნაწილს კი ჩვენთვის მისაღებ და საჭირო პროდუქტად შემდგომ გარდავქმნით. ისეთ რესურსებს, რომლებიც გარემოს ბუნებრივი შემადგენელი ნაწილებია ბუნებრივი რესურსები ეწოდება. სწორედ, ისინი უზრუნველყოფენ ბუნებაში ჩვენთვის ნაცნობი სიცოცხლის ფორმებისა და ეკოსისტემების არსებობას.

დღეისათვის, ბუნებრივი რესურსების კლასიფიკაციის რამდენიმე მეთოდი არსებობს. მათი კლასიფიცირების ყველაზე გავრცელებული სახეები წარმოშობისა და აღდგენის უნარის მიხედვით დაყოფა.

წარმოშობის მიხედვით ბუნებრივი რესურსები ორ ჯგუფად იყოფა:

### ბიოტური წარმოშობის რესურსები

რესურსები, რომლებიც მიღებულია ორგანული მასალისგან

- ბიომრავალფეროვნება და მისგან მიღებული პროდუქტები
- წიაღისეული საწვავი (გამომდინარე იქიდან რომ ისინი ორგანული ნივთიერებების ხრწნის შედეგად ჩამოყალიბდნენ)

### აბიოტური წარმოშობის რესურსები

რესურსები რომლებიც წარმოშობილია არაცოცხალი, არაორგანული მასალისგან

- წიაღაგი
- წყალი
- ჰაერი
- ძვირფასი ლითონები
- მძიმე მეტალები

ბუნებრივი რესურსები აღდგენის უნარის მიხედვითაც ორ ჯგუფად კლასიფიცირდება. განახლებადი და არაგანახლებადი ბუნებრივი რესურსები:

## განახლებადი ბუნებრივი რესურსები

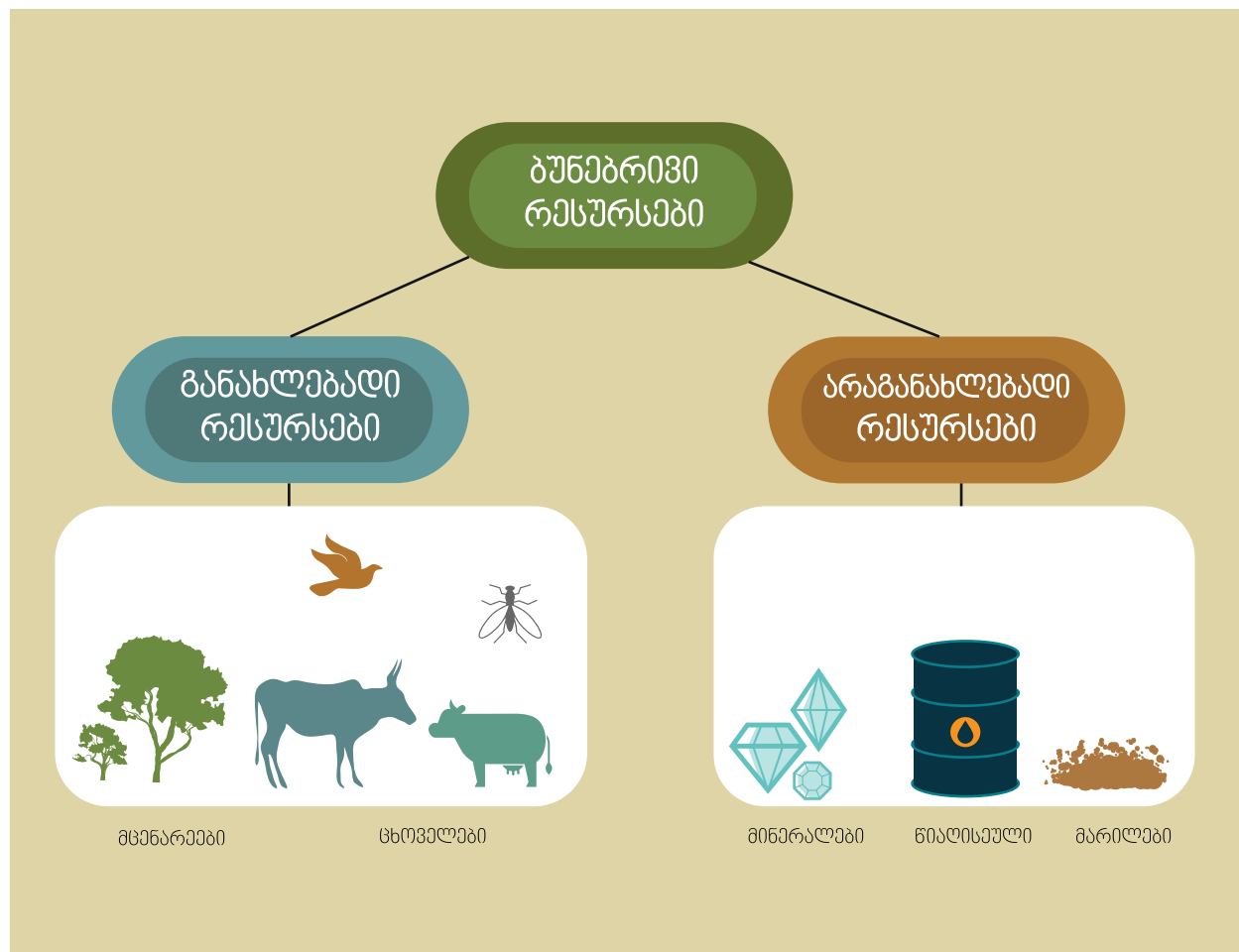
განახლებად ბუნებრივ რესურსებს ბუნებრივი აღდგენის, შევსების უნარი ახასიათებს. ზოგიერთი რესურსი, როგორცაა მზის, ჰაერის, ქარისა და წყლის ენერჯია მუდმივად ხელმისაწვდომი ბუნებრივი რესურსია. მათი რაოდენობა შესამჩნევად არ მცირდება.

განახლებად ბუნებრივ რესურსებში ვხვდებით ისეთ რესურსებსაც, რომლებსაც შედარებით ნელი აღდგენა ახასიათებთ და მათ ჭარბი მოპოვება მნიშვნელოვან ზიანს აყენებს. მაგ: ბიომრავალფეროვნება.

## არაგანახლებადი ბუნებრივი რესურსები

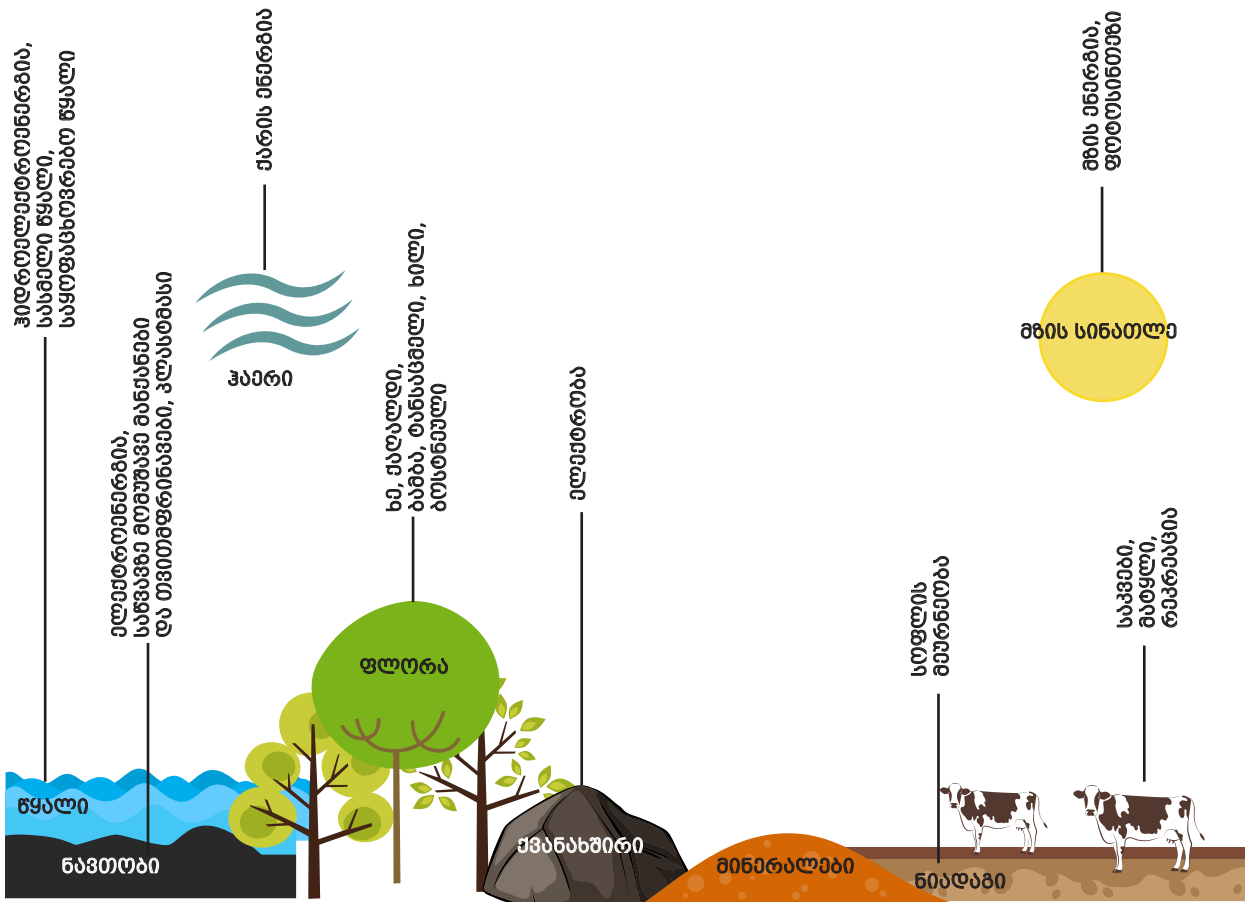
არაგანახლებადი, იგივე ამონურვადი ბუნებრივი რესურსები, დედამიწის ჩამოყალიბების პროცესში მომხდარი სხვადასხვა ცვლილების შედეგად, ერთჯერადად წარმოიქმნა და მას განახლება არ ახასიათებს. ამონურვად ბუნებრივ რესურსებს ძირითადად განეკუთვნებიან წიაღისეული, ნავთობი და გაზი.

აღსანიშნავია ისიც, რომ მიუხედავად აღნიშნული რესურსების ამონურვადობის, მოპოვების სირთულისა და წვის შედეგად დიდი რაოდენობით დამაბინძურებლების გამოყოფისა, მსოფლიო დღესაც აქტიურად მოიხმარს მათ.





**ზოგიერთი ბუნებრივი რესურსი და მათი გამოყენება:**



**საქართველოს ბუნებრივი რესურსები**

საქართველო არ არის მდიდარი ნავთობითა და ბუნებრივი აირით, თუმცა ვხვდებით სხვა მნიშვნელოვან რესურსებს. საქართველოს ბუნებრივი რესურსები მოიცავს შემდეგ ტიპებს:

- 1 მიწარალური რესურსები**

მინერალური წარმონაქმნი, საიდანაც შესაძლებელია სასარგებლო კომპონენტის ამოღება (ლითონი, არამეტალური ელემენტი, მინერალი ან ნახშირწყალბადი) ან მრეწველობაში გამოყენება მისი მთლიანობის დარღვევის გარეშე
- 2 ეგზოგენური ენერგორესურსები**

მიეკუთვნება ისეთი განახლებადი რესურსები, როგორცაა ჰიდრო, მზისა და ქარის ენერგორესურსები

3

სასოფლო-სამეურნეო მიწების რესურსები

4

ოყისა და მერქნული რესურსები







5

ეგზოგენური წყლის რესურსები

ეგზოგენურ ანუ ზედაპირულ წყლებს მიეკუთვნება ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე შექმნილი წყლის რესურსები, რომლებიც იცვლის მარაგს და ქიმიურ შედგენილობას წელიწადის სეზონების მიხედვით. ეს რესურსები განაწილებულია მდინარეებში, მყინვარებში, ტბებში, წყალსაცავებსა და ჭაობებში. ეგზოგენური წყლის რესურსების მიხედვით, საქართველო ერთ-ერთი მდიდარი ქვეყანაა მსოფლიოში



საქართველოს ფობიერთი ბუნებრივი რესურსების ცხრილი

რესურსი	საბადო
 ნავთობი	სამგორ-პატარძელი, მირზაანი, თელეთი, შირაქი, ტარიბანა, სუფსა
 ძვანახშირი	ტყიბულ-შაორის, ტყვარჩელის, ახალციხე
 თორფი	ფოთი-ყულევის და ოჩამჩირის მიდამოები
 მანგანუმი	ჭიათურა, აჯამეთ-ჩხმერი, შქმერი
 მარცვლოვანი მინერალი	ფოთი-გრიგოლეთის მონაკვეთი
 რკინა	ფოლადაურის და მდ. ძამის აუზის საბადოები, ბოლნისის რ-ნი (ჩათახი)

 **ფერადი  
ლითონები**


ბარიტი-ბოლნისი, რაჭა (ჩორდი)  
ტყვია-თუთია-ცხინვალი  
სპილენძი-ბოლნისი  
ოქრო-ბოლნისი

 **ბენეონიტური  
თიხები**

გუმბრინი -ქუთაისთან  
ასკანიტი -ოზურგეთთან

 **ანდეზიტი**

ბაკურიანის და ყაზბეგის მიდამოები

 **ღუფი, გრანიტი  
და ბაზალტი**

ჯავახეთ-სომხეთის ვულკანური მთიანეთი

 **მარმარილო**

ლოპოტა,, სადახლო, შროშა, სალიეთი

 **მინერალური  
წყლები**

ბორჯომი, ლიკანი, საირმე, ნაბელავი, გვარე, მიტარბი, უწერა,  
ლუგელა, შოვი

 **თერმული  
წყლები**

მენჯი, ცაიში, თბილისი, წყალტუბო

 **სამკურნალო  
თალახი**

ახტალა, ქილაკუპრა

## ბუნებრივი რესურსების წინაშე მდგარი საფრთხეები

ინდუსტრიალიზაციამ და მოსახლეობის რაოდენობის ზრდამ, სხვა გარემოსდაცვით პრობლემებთან ერთად, ბუნებრივი რესურსების შეუქცევადი კლებაც გამოიწვია. ეს ხდება მაშინ, როდესაც განახლებადი რესურსების მოპოვების სიჩქარე ამავე რესურსის აღდგენის სიჩქარეს აღემატება. როგორც წესი, განახლებადი რესურსების აღდგენას ხშირად წლები და საუკუნეებიც სჭირდება.

მეცხრამეტე საუკუნიდან მოყოლებული სულ უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს წიაღისეულის მოპოვება, ტყეების ჩეხვა, კლებულობს და იკარგება ბიომრავალფეროვნება. შესაბამისად მცირდება რესურსები, რაც უმძიმეს ზიანს აყენებს ჩვენს პლანეტას და მასზე მცხოვრებ ყველა ცოცხალ ორგანიზმს.

ჭარბმა მოსახლეობამ და რესურსების არამდგრადმა მოპოვებამ მრავალი პრობლემა წარმოშვა, რომელთა მოსაგვარებლადაც სხვადასხვა ღონისძიების გატარება, საერთაშორისო ხელშეკრულებების მიღება და საერთაშორისო თანამშრომლობის გაღრმავება გახდა საჭირო. სწორედ, ბუნებრივი რესურსებისადმი მომხმარებლური დამოკიდებულების აღმოფხვრის საჭიროებამ დაუდო საფუძველი მდგრადი განვითარების კონცეფციას, რომლის საკვანძო დებულებაა ბუნებრივი რესურსების ისე გამოყენება, რომ დაკმაყოფილდეს ჩვენი მოთხოვნილებები და საფრთხე არ შეექმნას მომავალი თაობების საჭიროებების დაკმაყოფილებას. (ბრუტლანდის კომისია).

როდესაც ბუნებრივი რესურსების ჭარბ მოპოვებაზე ვსაუბრობთ, უნდა ვიაზრებდეთ რა საფრთხე შეიძლება შეუქმნას მათ არამდგრადმა გამოყენებამ.

ბუნებრივი რესურსების არამდგრადი გამოყენების თვალსაჩინო მაგალითია ნიადაგის დეგრადაცია, რომლის ერთ-ერთი უმთავრესი მიზეზი გადაძოვებაა. ინტენსიური ძოვების დროს ბალახი ვერ ასწრებს თესლნარმოქმნას, რის შედეგადაც მცირდება მისი, როგორც ბუნებრივი რესურსის ბიომასა, ზიანდება ნიადაგი და რთულდება საფრის აღდგენა.

იმისათვის, რომ საფრთხე არ შეუქმნათ მომავალი თაობების კეთილდღეობას, აუცილებელია, კარგად გავიაზროთ ჩვენი თითოეული ქმედება. მოვიხმართ ისეთი რესურსები, რომლის აღდგენა და განახლებაა შესაძლებელია და რაციონალურად გამოვიყენოთ ამონურვადი რესურსები.

**პრაქტიკული საფუძაო**  
**მზის ენერჯია** **1**

**კონცეფცია**

*დედამინა საკუთარ ღერძზე, მზის გარშემო ბრუნავს. ამიტომ დღეში ერთხელ, დღისა და ღამის მონაცვლეობის ჩათვლით, მზე ჩრდილო-სამხრეთიდან დედამინის ღერძისკენ იხრება. ღერძის გადახრის გამო, წელიწადის სხვადასხვა სეზონზე, დედამინის განსხვავებული ნაწილები ენერჯიის სხვადასხვა რაოდენობას იღებენ.*

*საკლასო ოთახიდან დაიწყებული საქმიანობა , შემდგომ ღია სივრცეში გადაინაცვლებს, რათა მოსწავლეებმა უკეთ აღიქვან, რატომ მერყეობს დედამინის ზედაპირზე არსებული მზის ენერჯიის მოცულობა (რაოდენობა).*

**მასალა:**

**ქაღალდის პლანეტებისთვის:** ბუბტი, ძველი გაზეთი, სათლი, წყალი, ფეჭვილი, სანათი (ფანარი), ჯოხები, პლასტილინი ან წებო

### ქმედებები:

1. დაჭერით გაზეთი ზოლებად
2. შეავსეთ სათლი წყლისა და ფქვილის შენარევით ისე, რომ მიიღოთ თხელი ცომისებური მასა. ფქვილის რაოდენობა დამოკიდებულია წყლის რაოდენობასა და სათლის ზომამზე
3. გაზეთის ზოლები მასაში მთელი ღამით დატოვეთ
4. ნაწილობრივ გაბერილი ბუშტი დაფარეთ გაულენთილი ქაღალდებით, ისე, რომ მიიღოთ გლობუსი. გახსოვდეთ, თუკი სფეროს მიღება გინდათ არ გაბეროთ ბუშტი ბოლომდე
5. გახეთქეთ ბუშტი ან გამოუშვით ჰაერი. დაგრჩებათ ქაღალდის გლობუსი, რომლის დამონტაჟება მაგიდაზე პლასტილინისა (ან თიხის) და ჯოხის დახმარებით შეგიძლიათ. ჯოხი მარტივად ეფლობა პლასტილინში და გლობუსი ეყრდნობა მას

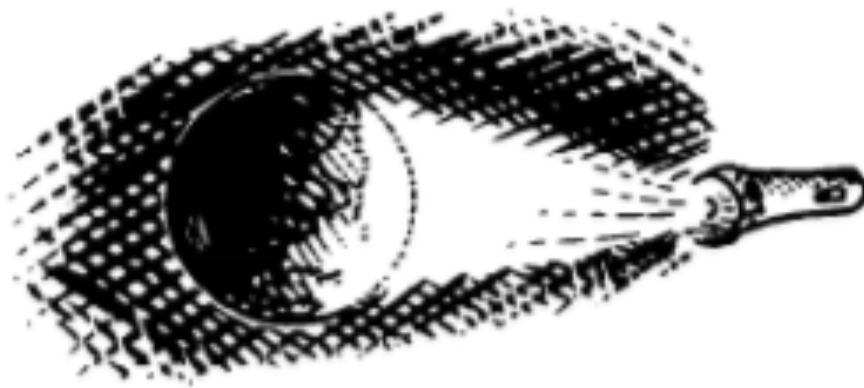
### მოქმედებები:

1. მოათავსეთ გლობუსი ჩაბნელებული ოთახის შუაგულში და მიანათეთ ფანარი. დააკვირდით შუქით დაფარულ გლობუსის ნაწილს. (უმჯობესი იქნება, თუკი, ფანარის ნაწილს დაფარავთ ვერცხლისფერი ფოლგით და დატოვებთ მხოლოდ პატარა ნახვრეტს სინათლისათვის)
2. შეგიძლიათ ფანარი დააფიქსიროთ სკამზე და შემდეგ დაინყოთ ექსპერიმენტი სხავდასხვა კუთხიდან ან ატრიალოთ გლობუსი მის გარშემო და დააკვირდეთ, არის თუ არა ტერიტორია, რომელზეც ყოველთვის ხვდება სინათლე? გლობუსის რა ნაწილები იღებენ ყველაზე ნაკლებ მზის ენერგიას? რა ხდება, როდესაც დახრის კუთხე იზრდება?
3. შეგიძლიათ აქტივობა გარეთაც განახორციელოთ და რამდენიმე დღის ან თვის განმავლობაში დააკვირდით მზის სხივებს

მზის საათის დამზადება მარტივია, თუკი გამოვიყენებთ სწორ, ჭოხსა და ბარათს. მოათავსეთ ბარათი იატაკზე, ფრთხილად გააკეთეთ ხვრელი შუაგულში, დაამაგრეთ იქ ჭოხი და დარწმუნდით, რომ თქვენი მზის საათი ნამდვილად მზეშია მოთავსებული.

### ადაპტირება

1. ეცადეთ, გაზომოთ ჩრდილები დღის განმავლობაში. მონიშნეთ დრო, როდესაც ჩრდილი ბარათზე ყველაზე გრძელი და ყველაზე მოკლეა. ჩაინიშნეთ დრო და ჩრდილების მდებარეობა
2. შეადარეთ ჩრდილების სიგრძე წლის სხვადასხვა დროს. შესაძლოა ჩრდილების სიგრძე ამინდთან იყოს კავშირში?
3. გამოიყენეთ სხვადასხვა ზომის გლობუსები და დააკვირდით სხვადასხვა მოხაზულობის ეფექტებს



## კონსეფცია

მზის ენერჯია დედამიწის ზედაპირის მიერ შთანთქმდება თუმცა მისი შთანთქმა წყლის მიერაცაა შესაძლებელი. თუ წყალი საკმარის ენერჯიას მიიღებს ის აირად მდგომარეობაში გადავა.

ცხელი ჰაერი და ორთქლი გაგრილებისა და კონდენსაციის შედეგად ენერჯიას გამოყოფს.

ეს აქტივობა “მზის პანელების” შექმნასა და მზის ენერჯიის შთანთქმის შედეგად წყლის გათბობას გულისხმობს.

### მასალა:

სანაგვე ურნისთვის განკუთვნილი შავი პლასტიკური ცელოფანი ან ჩანთა, სუფთა თუნუქის ქილა, მუყაოს ყუთი, წებო (ქალაქის წებო არ გამოდგება), საჭრელი ინსტრუმენტები, გამჭვირვალე პლასტმასი (როგორცაა, საკვების შესაფუთი ცელოფანის ხვეულა), თერმომეტრი.

### ეტაპები:

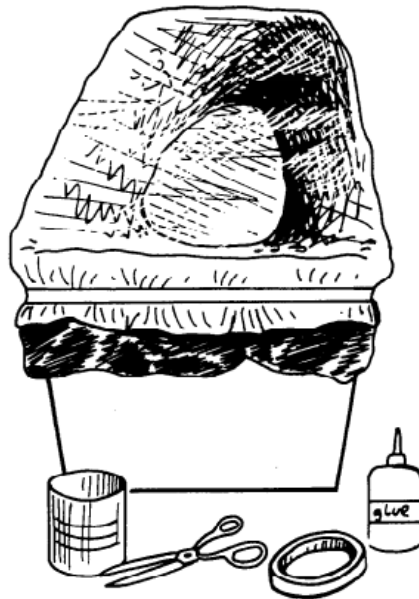
1. გაყავით მონაწილეები 3 ან 4 ჯგუფად
2. თითოეულ ჯგუფს გადაეცით ერთი და იგივე ზომის ცელოფანი (სასურველია, შავი ფერის), წყლით სავსე თუნუქის ქილა და მუყაოს ყუთი
3. მნიშვნელოვანია, ჯგუფებს ჰქონდეთ იმდენი გამჭვირვალე პლასტმასი რამდენიც საჭიროა, ასევე საკმარისი რაოდენობის ინსტრუმენტები, წებო და ლენტები
4. სთხოვეთ, შექმნან მონაცემები, რომელიც გააცხელებს წყალს ქილაში მაქსიმალურად მაღალ ტემპერატურაზე, მზის ენერჯიის გამოყენებით
5. გამოყოფილი დროის შემდეგ სთხოვეთ ჯგუფებს, განათავსონ თავიანთი მზის პანელები მზეში. თუ მზიანი ამინდი არ არის შეიძლება გამოიყენოთ ელექტრონათურები

## მოქმედებები:

1. შავი პლასტიკური ცელოფანი მზის ენერჯიას ეფექტიანად შთანთქამს და უწყობს ხელს წყლის გაცხელებას, განსაკუთრებით მაშინ, თუ ის პირდაპირ კონტაქტშია წყალთან. (გადაიტანეთ წყალი ქილიდან ცელოფანში)
2. ამ სავარჯიშოს შეუძლია, ენერჯიის ტრანსპორტირების სხვა აქტივობებზე გვაჩვენოს, მაგ: კონვექცია და კონდენსაცია
3. ჩაიდანში წყლის ადულებით ღრუბლის ფორმირების დემონსტრირება შეგიძლიათ

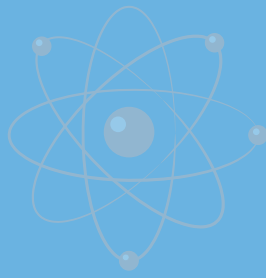
## ადაპტირება

შეგიძლიათ ცვალოთ წყლის გათბობისთვის გამოყენებული მასალის ტიპები და ფერები, რაც გვიჩვენებს მინის სხვადასხვა ზედაპირის მიერ მზის ენერჯიის შთანთქმის მაგალითის.





ჰეილი



ჰეილი

ჰეილი



ჰეილი

# ჰაერი

ატმოსფერული ჰაერი ბიოსფეროს ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კომპონენტია. მისი მნიშვნელობა, აერობულ პირობებში მცხოვრები ცოცხალი ორგანიზმებისათვის განუზომელია, რადგან სწორედ ჰაერი მონაწილეობს აერობულ სუნთქვის პროცესში (კერძოდ ჰაერის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი კომპონენტი ჟანგბადი) და უზრუნველყოფს ორგანიზმის ენერგიით მომარაგებას. ჰაერი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს სხვადასხვა ეკოლოგიურ პროცესებშიც. მისი საშუალებით მცენარეთა ნაწილი საკუთარ მტვერს, სპორებსა და თესლს ავრცელებს. უმნიშვნელოვანესია ჰაერის, როგორც ამოუწურავი ენერჯის წყაროს როლიც. ქარის ენერჯია დღეისათვის ალტერნატიული და სუფთა ენერჯის ერთ-ერთი მთავარი წყაროა.

## ატმოსფეროს შებენიანობა და მისი ფენები

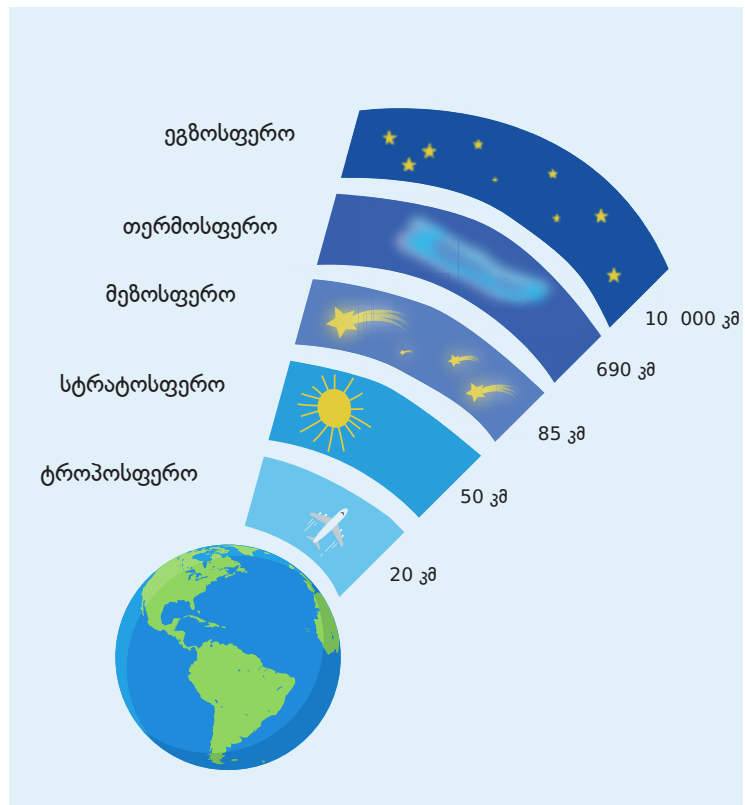
დედამიწას ირგვლივ არსებულ ჰაერის გარსს ატმოსფერო ეწოდება. ის დედამიწასთან ერთად ბრუნავს და მისი საზღვრები პირობითად 2000-3000 კმ-ია. ჰაერი გამჭვირვალე, უფერო, უსუნო აირთა ერთგვაროვანი ნარევია. დადგენილია რომ სუფთა ჰაერის 99.065 %-ს სამი აირითაა წარმოდგენილი:

1. აზოტი (78%),
2. ჟანგბადი (21%),
3. ნახშირორჟანგი (0.039%)

მცირე რაოდენობით შეიცავს:

1. არგონს
2. წყლის ორთქლის
3. და სხვა აირების ნარევის

სიმაღლის ზრდასთან ერთად იცვლება ჰაერის ტემპერატურა და სიმკვრივე, ამ მახასიათებლების ცვლილების გამო ატმოსფერო რადენიმე ფენად იყოფა.



## ტროპოსფერო

ატმოსფეროს ქვედა ნაწილი - (10-12 კმ), ატმოსფეროში არსებული აირების 80%-ზე მეტი ტროპოსფეროზე მოდის, ამიტომაც ის ყველაზე მკვრივი ფენაა. წყლის ორთქლის მაღალი შემცველობის გამო ტროპოსფეროში ყალიბდება ისეთი ატმოსფერული მოვლენები, როგორებიცაა:

- ციკლონებისა და ანტიციკლონების ჩამოყალიბება
- ღრუბლების წარმოქმნა
- ნალექების მოსვლა
- ჭექა-ქუხილი
- ქარიშხალი და ამინდის სხვა მოვლენები

აღნიშნულის მოვლენების გამო, ტროპოსფეროს ხშირად ამინდის ფენად მოიხსენიებენ.

## სტრატოსფერო

ტროპოსფეროს ზემოთაა განლაგებული (40-50 კმ-ზე ვრცელდება), მასში თავმოყრილია ატმოსფერული აირების 20%. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ოზონის შრე (20-25 კმ-ზე), რომელიც შთანთქავს სიცოცხლისთვის საშიშ ულტრაიისფერ სხივებს.

## მეზოსფერო

მეზოსფერო სტრატოსფეროსა და თერმოსფეროს შორის მოთავსებული ფენაა. მისი ტემპერატურა - 32 °C - დან - 54.4 °C - მდე მერყეობს. იმის გამო, რომ მეტეორების წვის პროცესი ძირითადად მეზოსფეროში მიმდინარეობს ეს ფენა რკინისა და სხვა მეტალების დიდი შემცველობით ხასიათდება. მეზოსფეროს შესწავლა, მის ქვემოთ განლაგებულ ფენებთან შედარებით, რთულია.

## თერმოსფერო

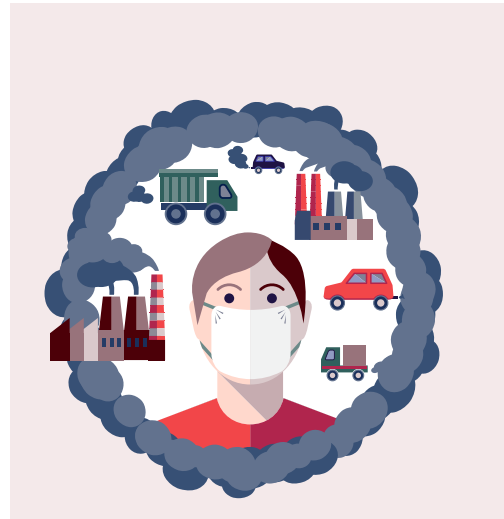
თერმოსფერო მეზოსფეროსა და ეგზოსფეროს შორის მდებარე ფენაა, რომელიც 90 კმ-იდან იწყება და 600 ან 1000 კილომეტრამდე ვრცელდება. თერმოსფეროში ტემპერატურა 200 °C - დან 2000 °C - მდე მერყეობს. თერმოსფერო ძირითადად წარმოდგენილია O, N და He-ით. აღნიშნულ ფენას გააჩნია ულტრაიისფერი გამოსხივების შთანთქმის უნარიც.

## ეგზოსფერო

ეგზოსფერო თერმოსფეროს ზემოთ მდებარე ფენა, რომელიც კოსმოსურ ვაკუუმს ესაზღვრება. მოცემული ფენა 600 -1000 კმ - დან იწყება და შესაძლოა 10,000 კმ - მდე ვრცელდებოდეს . ეგზოსფეროში მცირე რაოდენობით ვხვდებით ჰელიუმსა და წყალბადს. ტემპერატურა ძალიან დაბალია.

ბოლო ნახევარი საუკუნის განმავლობაში ე.წ. ინდუსტრიალიზაციის ეპოქის დადგომასთან ერთად, მთელ მსოფლიოში, აქტუალური გახდა ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების პრობლემა. ტექნიკური პროგრესის შესაბამისად მავნე გამონაბოლქვთა რაოდენობა განუწყვეტლივ იზრდება და ცალკეულ კომპონენტთა კონცენტრაციები ბევრად აღემატება ზღვრულად დასაშვებ ნორმებს.

ჰაერის შემადგენლობა შეიძლება შეიცვალოს როგორც ბუნებრივი, ასევე ანთროპოგენული ზემოქმედების შედეგად.



ჰაერის ბუნებრივი დამაბინძურებლებიდან აღსანიშნავია:

- ვულკანის ამოფრქვევისას ამოტყორცნილი ფერფლი და აირები
- დედამიწის ზედაპირიდან ატმოსფეროში მოხვედრილი მტვერი
- ტყის ხანძარი
- კოსმოსური მტვერი
- ჭაობში არსებული მეთანის გაზი და სხვ.

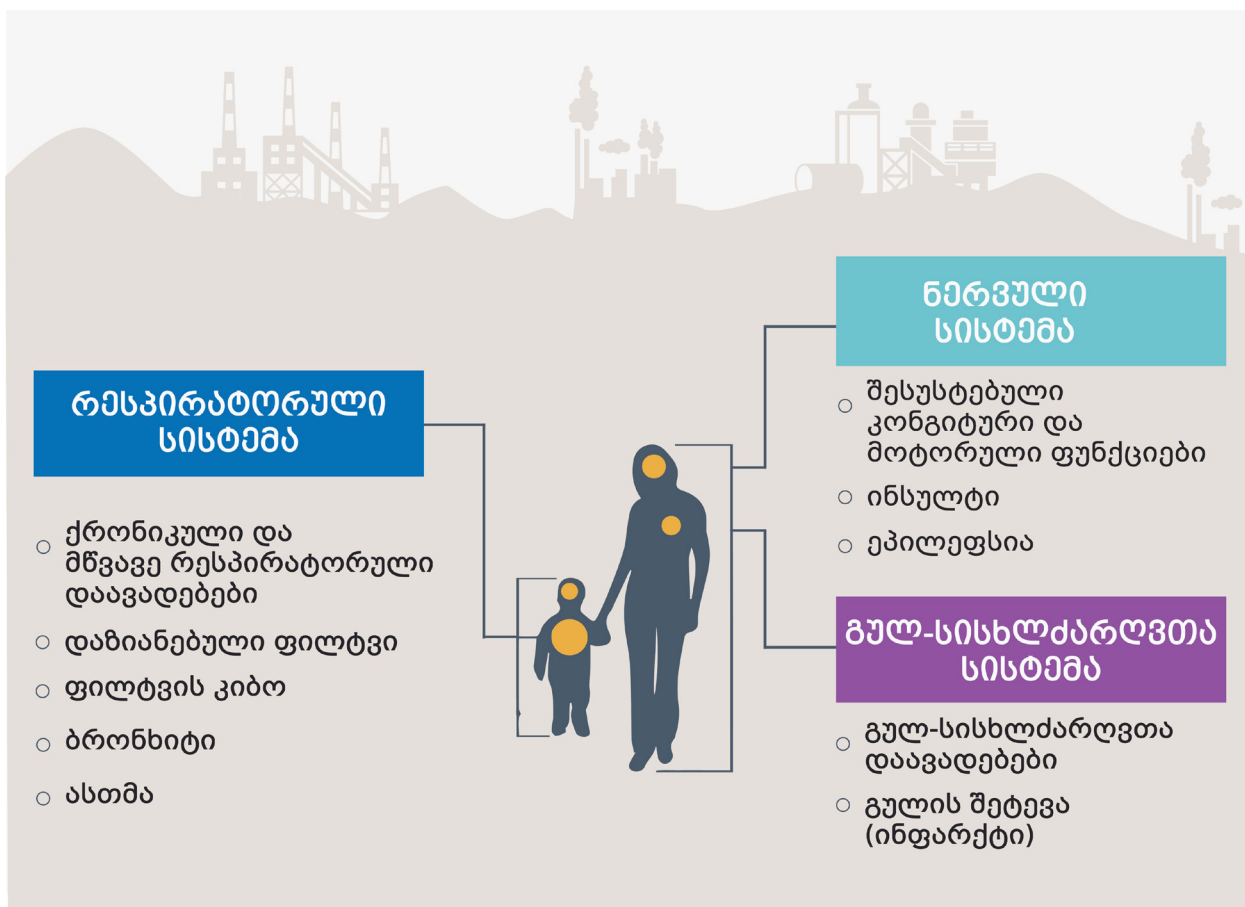
ანთროპოგენური ფაქტორებიდან ჰაერის დაბინძურებაში განსაკუთრებული წვლილი მიუძღვით:

- თბოელექტროსადგურებს
- სოფლის მეურნეობას
- სამრეწველო საქმიანობას
- სატრანსპორტო ინდუსტრიას

ჩამოთვლილი სექტორიდან გაფრქვეული ნივთიერებები ჰაერში დაგროვება ცვლის ჰაერის ბუნებრივ შემადგენლობას, იცვლება ჰაერსი მავნე ნივთიერებების კონცენტრაცია რაც საბოლოოდ უარყოფითად აისახება როგორც ცოცხალი ორგანიზმების ჯანმრთელობაზე, ასევე ეკოსისტემის ფუნქციონირებასა და მატერიალურ ფასეულობებზე. ძირითადად ატმოსფეროში შემდეგ დამაბინძურებლებს ვხვდებით:

- ნახშირორჟანგი ( $CO_2$ )
- ნახშირორჟანგი (CO)
- აზოტის ოქსიდები (NO)
- გოგირდის ოქსიდები (SO)
- ნახშირწყალბადები

გარემოს დაბინძურება იმ პრობლემათაგანია, რომელიც ყველაზე დიდ გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. დაბინძურების ფორმებიდან კი ყველაზე ფართოდ გავრცელებული და საგანგაშო ჰაერის დაბინძურებაა. ჰაერის დაბინძურება ზრდის სხვადასხვა დაავადებების გაჩენისა და გართულების ალბათობას. აღსანიშნავია, რომ ჰაერის დაბინძურებაზე საუბრისას ძირითადად ატმოსფერულ ჰაერზე და მის ხარისხზე მახვილდება ყურადღება, მაშინ როდესაც ადამიანები საკუთარი დროის უდიდეს ნაწილს შენობებში ატარებენ. შენობები ხშირად რამდენიმე საშიში დამაბინძურებლის თავმოყრის ადგილი, შესაბამისად შიდა ჰაერის დაბინძურებაც არანაკლებ ზეგავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. დაბინძურებით გამოწვეული დაავადებების სპექტრი საკმაოდ ფართოა და ძირითადად დამოკიდებულია ჰაერში დამაბინძურებლების სახეობაზე, კონცენტრაციაზე, ხანგრძლივობასა და ორგანიზმის მდგომარეობაზე.



## ჰაერის დაბინძურება საქართველოში

საქართველოში ატმოსფერული ჰაერი ავტოტრანსპორტიდან, ენერგეტიკული სექტორიდან, სოფლის მეურნეობის დარგებიდან და სამრეწველო ობიექტებიდან წარმოებული გაფრქვევებით ბინძურდება.

მრეწველობის სექტორიდან ატმოსფეროში ყველაზე დიდი რაოდენობით მყარი ნაწილაკები (PM) გაიფრქვევა. განსაკუთრებით დიდი მტვერგაფრქვევით ხასიათდება მრეწველობის ისეთი ქვედარგები, როგორცაა: ცემენტის, გაჯის, ასფალტ-ბეტონის წარმოებები.

ენერგეტიკის სექტორიდან, ისევე როგორც ავტოტრანსპორტიდან, სანავის წვის პროდუქტები – ნახშირბადის მონოოქსიდი, აზოტის ოქსიდები და გოგირდის დიოქსიდი ( $SO_2$ ) გაიფრქვევა, თუმცა, ასევე, დიდია აქროლადი ორგანული ნაერთების (აონ) ემისიებიც.

სოფლის მეურნეობის სექტორიდან კი ატმოსფეროში ძირითადად ამიაკი ( $NH_3$ ), აქროლადი ორგანული ნაერთები, აზოტის მონოოქსიდი (NO) და მტვერი გაიფრქვევა.

## სმოგი

ჰაერის დაბინძურების ერთ-ერთი თვალსაჩინო მაგალითია სმოგი, რომელიც ძირითადად მანქანებისა და სამრეწველო სექტორის გამონაბოლქვისგან ყალიბდება. სმოგი მოყვითალო-რუხი ნისლის სახით გვხვდება და ხშირად არასასიამოვნო სუნიც აქვს, რაც მასში გაზური კომპონენტის არსებობითაა განპირობებული. სმოგი უარყოფითად მოქმედებს როგორც ადამიანების ჯანმრთელობაზე ასევე მცენარეებსა და ცხოველებზე.



ჰაერის დაბინძურების პრობლემის გამწვავებამ, საზოგადოება მისი მოგვარების აუცილებლობაზე დააფიქრა. ნელ-ნელა იწყება ჰაერის გამწმენდი ტექნოლოგიების გამოყენება, არსებულების დახვეწა და გაუმჯობესება, თუმცა ტექნოლოგიების გამოყენების გარეშე, თითოეულ ადამიანს საკუთარი ქცევით აქვს ჰაერის დაბინძურების შემცირების შესაძლებლობა.

იმისათვის რომ შევამციროთ ჰაერის დაბინძურება, სასურველია გავითვალისწინოთ რამდენიმე რჩევა და ვცადოთ:

- *იშვიათად გამოვიყენოთ მანქანა*
- *იზრუნეთ თქვენი ავტომობილის ტექნიკურ გამართვაზე*
- *გამოიყენეთ სანვაჯი, რომელიც შეესაბამება სტანდარტებს და ნაკლებად აბინძურებს გარემოს*
- *ახალი მანქანის შეძენისას არჩევანი შეაჩერეთ ისეთ მოდელზე, რომელიც ნაკლებად აბინძურებს გარემოს*
- *ხშირად ვისარგებლოთ საზოგადოებრივი ტრანსპორტით*
- *მცირე მანძილზე გადავვადგილდეთ ფეხით*
- *ეკონომიურად დავხარჯოთ სანვაჯი*
- *დავზოგოთ წყალი და ელექტრო ენერჯია*

ამ მარტივი ქმედებებით, ბუნებრივია, შეუძლებელია ჰაერის დაბინძურების პრობლემის აღმოფხვრა, თუმცა შესაძლებელია არსებული მდგომარეობის მნიშვნელოვნად გაუმჯობესება.

## კონსეფცია

ყველა ცოცხალ ორგანიზმს სუნთქვისთვის ჟანგბადი სჭირდება. სუნთქვის პროცესი საჭირო ენერჯიის მიიღების ერთადერთი გზაა. ეს პროცესი, ისევე როგორც, სასარგებლო ნიაღისეულის წვა, ნახშირორჟანგსა და წყალს წარმოქმნის. ენერჯიის ნაწილი კი სითბოს სახით იკარგება. მცენარეებიც, ფოტოსინთეზის დროს, მზის ენერჯიის გამოყენებით ნახშირორჟანგისა და წყლის გამომუშავების პროცესში ჟანგბადს წარმოქმნიან. ამ ატმოსფერულ აირებს შორის ბალანსის შენარჩუნება კი უმნიშვნელოვანესია.

მოცემული აქტივობა გვიჩვენებს უხილავ ბალანსს ორ აირს - ნახშირორჟანგსა და ჟანგბადს შორის. ცალსახად, ორივე აირი უმნიშვნელოვანესია სიცოცხლის შენარჩუნებისთვის, მაგრამ დღესდღეობით ნახშირორჟანგის წარმოება მისი შთანთქმის სიჩქარეს აჭარბებს. სწორედ, ნახშირორჟანგის მზარდი დონეა კლიმატის ცვლილების ერთ-ერთი განმაპირობებელი ფაქტორი.

თქვენ შეგიძლიათ, ნახშირორჟანგის წარმოქმნა სანთლების წვის მაგალითითა და ატმოსფერული ჟანგბადის მოცულობის ცვლილების მიხედვით გამოიკვლიოთ.

### მასალა:

მინის ქილა, სანთლები, პლასტილინი ან წებო.

### ეზაპები:

1. დაამაგრეთ სანთელი სკამზე, პლასტილინის ან წებოს გამოყენებით.
2. აანთეთ სანთელი და დახურეთ მინის ქილით.
3. რა დრო გავიდა ცეცხლის ჩაქრობამდე?

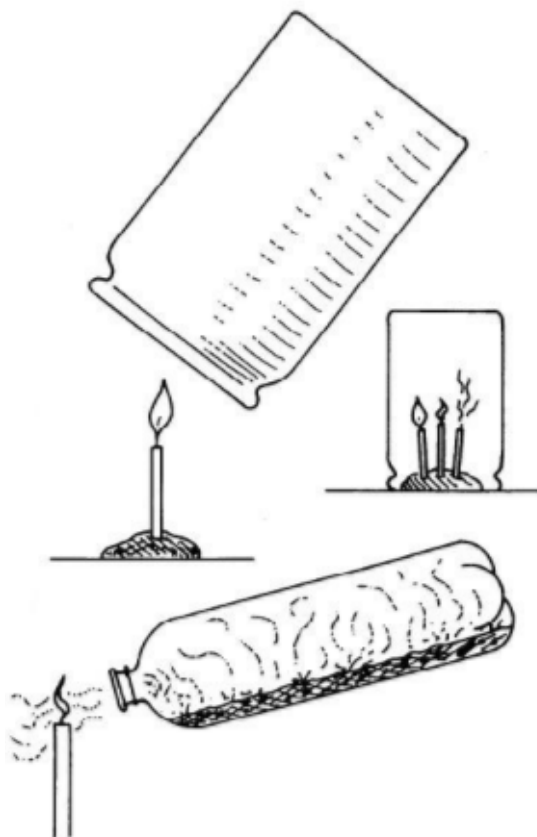


## მოქმედებები:

1. სთხოვეთ, ჯგუფებს შეადარონ მეტი სანვავის წვის ეფექტი, სანთლების რაოდენობის გაზრდის საშუალებით.
2. სცადეთ, შეცვალოთ ქილის ზომა. (თითოეულ ქილაში ჰაერის მოცულობა შეიძლება გაიზომოს, დანაყოფებიანი ქილის მიხედვით. შეავსეთ ქილები წყლით, გადმოასხით წყალი საზომ ქილაში და დაითვალეთ წყლის მოცულობა, რომელიც ჰაერის მოცულობასთან იქნება გათანაბრებული.)

## ადაპტირება

მოახდინეთ, ამოსუნთქვის იმიტაცია პლასტმასის ბოთლის გამოყენებით. ჩაასხით ბოთლში ცოტა ძმარი და დაამატეთ ცოტა საკვები სოდა. ისინი ერთმანეთთან რეაქციაში შედიან და ყავისფერ მუშხუნა ბუშტუკებს ქმნიან (აირისებრი ნახშირორჟანგი იწვევს მუშხუნს) ენერჯის გამოსათავისუფლებლად. თუკი, ბოთლის თავი ახლოს იქნება მიტანილი ანთებულ სანთელთან, ბოთლიდან გამომავალმა აირმა შესაძლოა ჩააქროს ის.

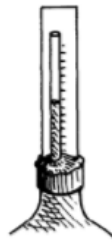


## კონსტრუქცია

ჰაერის ტემპერატურის გაზომვა არაპირდაპირი გზაა იმის დასადგენად, თუ რამდენი ენერჯიაა ატმოსფეროში კონკრეტულ დროს. შესაძლებელია უბრალო თერმომეტრის დამზადება, რომელიც მოგვცემს საშუალებას შევადაროთ ტემპერატურა სხვადასხვა ადგილებში.

### მასალა:

ბოთლი ხრახნიანი თავსახურით, ფერადი წყალი, სანრუპი, პლასტილინი (წებო ან სანთლის ცვილი), მუყაო დანებოვანი ლენტი, თერმომეტრი ან ტემპერატურის საზომი სხვა მარტივი მონწყობილობა.

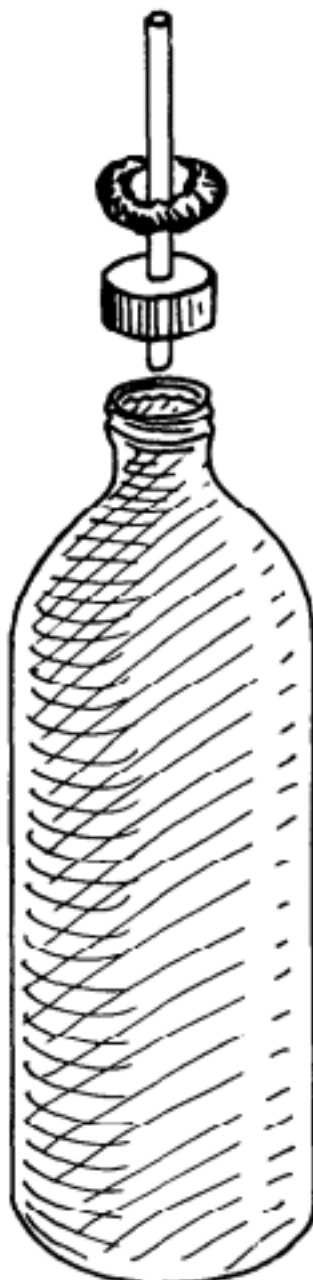


### ეტაპები:

1. მთლიანად, პირამდე შეავსეთ ბოთლი ფერადი წყლით
2. გააკეთეთ ბოთლის სახურავზე იმხელა ხვრელი, რომ ჩალა გაეტიოს
3. დაახურეთ სახურავი ბოთლს და დაამაგრეთ ჩალა ხვრელში. ჩალის დამაგრების ადგილზე პლასტილინის გამოყენებით შექმენით წყალგამძლე მასა
4. დაამაგრეთ მუყაო ჩალის ზედა ნაწილში და აღნიშნეთ მუყაოზე შკალა. (თუ ეს შესაძლებელია, გრადუსირება ქარხნულად დამზადებული თერმომეტრის საშუალებით გააკეთეთ)

## მოქმედებები:

1. თერმომეტრი მოგცემთ საშუალებას განსაზღვროთ რამდენად ცხელი ან ცივია ჰაერის ტემპერატურა. ყოველდღიური მონიტორინგისათვის თქვენ, შეგიძლიათ განათავსოთ ის ჩრდილიან ადგილას და დღეში სამჯერ ჩაინიშნოთ მონაცემები
2. სცადეთ მოათავსოთ თერმომეტრი მინის პატარა ხვრელში და დააკვირდით, განსხვავდება თუ არა ტემპერატურა?



კლიმატის ცვლილება

კლიმატის ცვლილება



კლიმატის ცვლილება

# კლიმატის ცვლილება

კლიმატის ცვლილება



კლიმატის ცვლილება

# კლიმატის ცვლილება

## კლიმატის ფორმირების ხანგრძლივი პროცესი დედამიწაზე

თანამედროვე სამყაროს წინაშე მდგარი მრავალი გამოწვევიდან კლიმატის ცვლილება ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესია, რადგან იგი საფრთხეს უქმნის არა მხოლოდ ერთ კონკრეტულ ქვეყანასა და კონტინენტს, არამედ მთელი მსოფლიოს ბიომრავალფეროვნებასა და ადამიანებს. გამომდინარე იქიდან, რომ კლიმატის ცვლილება გლობალური პრობლემაა და პრობლემათა მთელს ჯაჭვს მოიცავს, შესაბამისად მისი შედეგების შერბილება და შემდგომი აღმოფხვრაც, მხოლოდ გლობალურ დონეზე თანამშრომლობითაა შესაძლებელი.

კლიმატის ცვლილების პრობლემის გააზრებისათვის აუცილებელია ვიცოდეთ, რომ ის დედამიწისთვის ახალი მოვლენა არ არის. დედამიწას ჩამოყალიბებისა და ფორმირებას ხანგრძლივი ისტორია აქვს. მას იმ ფორმის მისაღებად, რომლითაც ჩვენ ვიცნობთ 4,5 მილიარდი წელი დასჭირდა. ჩვენთვის ხანგრძლივი, თუმცა გეოლოგიური თვალსაზრისით ხანმოკლე პერიოდში, ჩვენმა პლანეტამ არაერთი ცვლილება განიცადა, რომელთა შორის ჩვენთვის განსაკუთრებით საინტერესო - კლიმატის ჩამოყალიბების ეტაპებია.

გასული 4.5 მილიარდი წლის განმავლობაში კლიმატი დედამიწაზე გამუდმებით იცვლებოდა. ამ ცვლილებებს კი ძირითადად, ფორმირების პროცესში მყოფი პლანეტის სიღრმესა და ზედაპირზე მიმდინარე მოვლენები იწვევდნენ. ასეთ მოვლენებში განსაკუთრებით დიდი იყო ვულკანის ამოფრქვევების, ტექტონიკური ფილების მოძრაობის, მზის რადიაციის ზემოქმედებისა და დიდი ზომის მეტეორების როლი.

გასული 900 000 წლის განმავლობაში დედამიწაზე ერთმანეთს ენაცვლებოდა ხანგრძლივი დათბობისა და აციების პერიოდები, რომლებიც გამყინვარებისა და გამყინვარების შემდგომი, დათბობის პერიოდის სახელითაა ცნობილი.

ბოლო გამყინვარება დედამიწაზე დაახლოებით 10 000 წლის წინ დასრულდა და მას შემდეგ, ჩვენს პლანეტაზე კლიმატი მეტ-ნაკლებად დასტაბილურდა. სწორედ, შედარებით სტაბილური კლიმატის ჩამოყალიბებამ განაპირობა სოფლის მეურნეობის განვითარება, ქალაქების დაარსება და მოსახლეობის რაოდენობის ზრდა.

გასული 1000 წლის განმავლობაში, დედამიწის ზედაპირი კვლავ სტაბილურ ტემპერატურას ინარჩუნებდა, ბოლო საუკუნის განმავლობაში კი მან მატება დაიწყო და დედამიწა მორიგი ცვლილების წინაშე დადგა. ტემპერატურის მატების ძირითად განმაპირობებელ ფაქტორებად უმეტესად ტყეების ჩეხვას და დიდი რაოდენობის ნიაღისეული სანვავის გამოყენებას მიიჩნევენ. ამ მოსაზრებას სამეცნიერო კვლევებიც ამტკიცებს, რომლის მიხედვითაც ტემპერატურის შესამჩნევი მატება ინდუსტრიული საქმიანობების განსაკუთრებულ გაძლიერებასთან კორელირებს.

დედამინის გათბობაში მზის ენერჯის გარდა მონაწილეობენ ის აირები, რომლებსაც დღეს სათბურის აირების სახელით მოიხსენიებენ.

დედამინა უწყვეტად იღებს ენერჯიას მზის გამოსხივების სახით, რომლის ნაწილი შთანთქმება დედამინის ზედაპირის მიერ, ნაწილი კი აირეკლება. შთანთქმული ენერჯის ნაწილი, ატმოსფეროში ინფრანითელი გამოსხივებით ბრუნდება და ძირითადად ატმოსფეროს ქვედა ფენაში კონცენტრირდება. დედამინის ქვედა ფენის 1% -ზე მეტი შედგება სათბურის აირებისგან: წყალბადი, ნახშირორჟანგი, მეთანი და აზოტის ოქსიდი. დედამინიდან გამოსხივებული სითბო უკავშირდება სათბურის აირებს და გარდაქმნის მათ შედარებით გრძელ ტალღებად ატმოსფეროს ქვედა ფენაში. აღნიშნული გამოსხივების ურთიერთქმედება ჰაერში არსებულ მოლეკულებთან კინეტიკურ ენერჯიას წამოშობს, რომელიც ჰაერის ქვედა ფენისა და დედამინის ზედაპირის გათბობას იწვევს, ეს კი კლიმატის ცვლილების ერთ-ერთი განმაპირობებელი ფაქტორია.

ატმოსფერული მოვლენების შემსწავლელ მეცნიერებებში სათბურის აირების თეორია ერთ-ერთი ყველაზე ცნობილია, ის შვედ ქიმიკოსს სვანტე არენიუსს ეკუთვნის, რომელმაც სათბურის აირების ნეგატიური ეფექტი, მრავალჯერადი ცდებითა და გამოცდებით აღმოაჩინა.

მიუხედავად იმისა, რომ სათბურის აირებს თანამედროვეობაში ძირითადად მხოლოდ ნეგატიურ კონტექსტში მოიხსენიებენ, ისინი მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ დედამინაზე საცხოვრებელი პირობების შექმნაში, რადგან რომ არა სათბურის აირების დამატებითი ეფექტი, დედამინა გაცილებით ცივი და დაუსახლებელი იქნებოდა.

## ადამიანის საქმიანობის როლი სათბურის აირების წარმოქმნაში

ინდუსტრიული რევოლუციიდან მოყოლებული ადამიანის საქმიანობამ დიდი გავლენა იქონია, როგორც ეკონომიკურ აღმავლობაზე, ასევე სათბურის აირების დიდი რაოდენობით გაფრქვევაზე და შესაბამისად დედამინის ზედაპირის გათბობასა და კლიმატის ცვლილებაზე. აღნიშნული ზრდა ძირითადად სოფლის მეურნეობის ზრდის, ტყეების ჩეხვის და დიდი რაოდენობით წიაღისეული საწვავის წვის ხარჯზე მოხდა.

1988 წელს ამერიკის შეერთებულმა შტატებმა და მსოფლიოს მეტეოროლოგიურმა ორგანიზაციამ შეიმუშავა კლიმატის ცვლილების მთავრობათაშორისი პანელი. პანელის მიერ 2007 წელს წარდგენილი ანგარიში დაფუძნებულია 29 000-ზე მეტ მონაცემზე, რომელთა უმრავლესობა 2002 წლის შემდგომია შეგროვილი. 2007 წლის ანგარიშში მკაფიოდაა ნათქვამი, რომ დედამინის ზედაპირისა და ატმოსფეროს ქვედა ფენის გათბობა, გამოწვეულია ადამიანის საქმიანობებით.

## კლიმატის ცვლილების დამადასტურებელი ფაქტები "კლიმატის ცვლილების მთავრობათაშორისი პანელის" 2007 წლის ანგარიშიდან

1. 1906 წლიდან 2005 წლამდე დედამიწის ზედაპირის ტემპერატურამ 0.74 გრ. ცელსიუსით მოიმატა. აღნიშნული ზრდა ძირითადად 1970 წლიდან აღინიშნება
2. ადამიანების საქმიანობით გამოწვეული წლიური სათბური აირების გაფრქვევის რაოდენობა გაზრდილია 70%-ით 1970 -2005 წლამდე
3. ბოლო 50 წლის განმავლობაში არქტიკის ტემპერატურა თითქმის ორჯერ სწრაფად გაიზარდა, დანარჩენი მსოფლიოს საშუალო ტემპერატურასთან შედარებით
4. მსოფლიოს ზოგიერთ ნაწილში მყინვარებმა და აისბერგებმა დნობა დაიწყო. შეიცვალა წვიმიანი პერიოდები და გახანგრძლივდა ექსტრემალურად მშრალი, გვალვიანი პერიოდები
5. ბოლო საუკუნის განმავლობაში ზღვის დონის საშუალო მაჩვენებელმა 10-20 სანტიმეტრით აიწია, ძირითადად ყინულის დნობისა და გამთბარ ოკეანეში წყლის გაფართოების ხარჯზე

## ოზონის შრის რღვევის ეფექტი გლობალურ დათბობაზე

ოზონის შრე, რომელიც სტრატოსფეროში მდებარეობს, მზის ულტრაიისფერი გამოსხივების 95%-ს აკავებს. ოზონის შრე დედამიწაზე სიცოცხლის არსებობის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია, თუმცა ადამიანის ბოლო დროინდელმა აქტივობებმა, კერძოდ კი დიდი რაოდენობით ოზონდამშლელი ნივთიერებების გამოყენებამ, მისი დათხელება და რამდენიმე ადგილას, კერძოდ კი არქტიკისა და ანტარქტიკის თავზე, რღვევაც გამოიწვია. ბუნებრივია, ოზონის შრის რღვევა ნეგატიურ გავლენას ახდენს კლიმატის ცვლილებაზე. დათხელებული ოზონის შრიდან დიდი რაოდენობით მზის მავნე გამოსხივება შემოდის, რომელიც საზიანოა არა მარტო ადამიანის ჯანმრთელობისთვის, არამედ კლიმატის ცვლილებისთვისაც, რადგან ოზონის შრის რღვევის შედეგად შემოდინებული მზის სხივები სათბურის აირების წარმოქმნას უწყობს ხელს.



სამომავლოდ, პროცესი, რომელსაც კლიმატის ცვლილებას ვუწოდებთ, არა მხოლოდ დედამიწის კლიმატს შეცვლის, არამედ მთლიანად გარდაქმნის დღევანდელ პლანეტას. მეცნიერები სხვადასხვა ტიპის მოდელირებებზე დაყრდნობით წინასწარმეტყველებენ იმ ნეგატიურ შედეგებს, რაც კლიმატის ცვლილების თანმდევი იქნება.

პირველი რასაც კლიმატის ცვლილება გამოიწვევს ყინულის საფარისა და თოვლის დნობაა, აღნიშნული პროცესი უკვე დაწყებულია და თუ შესაბამის ზომებს არ მივიღებთ, შეუქცევადად გაგრძელდება. დედამიწის საფარზე მყინვარების რაოდენობის შემცირება არა მხოლოდ სასმელი წყლის რაოდენობასა და ხარისხზე აისახება, არამედ ზღვის დონის აწევას გამოიწვევს, რომელიც არა მხოლოდ დამდნარი მყინვარებიდან დიდი რაოდენობით ჩადინებული წყლით, არამედ დათბობის შედეგად წყლის გაფართოებითაც მოიმატებს. ზღვის დონის მატება კი შეუქცევად დაზიანებებს მთელი მყინვარების სახელმწიფოებსა და სანაპირო დასახლებებს. კლიმატის ცვლილების მთავრობათაშორისი პანელის 2007 წლის ანგარიშმა აჩვენა, რომ ტემპერატურის გაზრდად ზღვის დონის 18-19 სმ-ით მატება უკვე გამოიწვია, აღნიშნული პროცესი კი გაგრძელდება და 2050-2100 წლისთვის ის 1-2 მეტრამდე მოიმატებს.

წყლის ტემპერატურის ზრდა, არა მხოლოდ მის გაფართოებას და შესაბამისად წყლის დონის მატებას, არამედ გოლფსტრიმის დინების გაქრობის რეალურ საფრთხესაც აჩენს. სწორედ გოლფსტრიმის დინება ხდის საცხოვრებლად ვარგისს ჩრდილოეთ ევროპას, განსაკუთრებით კი დიდი ბრიტანეთის კუნძულებს. გოლფსტრიმის დინების წარმოქმნის ერთ-ერთი განმაპირობებელი ფაქტორი წყლის მარილიანობაა, შესაბამისად დიდი რაოდენობის მტკნარი წყლის ოკეანეში ჩადინება მარილიანობის კონცენტრაციის ცვლილებას გამოიწვევს და გოლფსტრიმის დინებას თანდათანობით გააქრობს. შედეგად ჩრდილოეთ ევროპის დიდი ნაწილი, პირველ რიგში კი კუნძულოვანი სახელმწიფოები, საცხოვრებლად გამოუსადეგარი გახდებიან.

კლიმატის ცვლილების კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი შედეგი დედამიწის ზონალური სარტყლების სამხრეთიდან ჩრდილოეთისკენ გადანაცვლებაა. ერთი შეხედვით, აღნიშნული მოვლენა არც თუ ისე პრობლემატური ჩანს, თუმცა რეალურად სარტყლების გადანაცვლება, ჰაბიტატების დაკარგვის გამო, მთელ რიგ არქტიკულ სახეობებს გადააშენებს. ზონალურობის ცვლილება ასევე ხელს შეუწყობს ტროპიკული დაავადებების მასშტაბის ზრდას, რაც ადამიანთა სიკვდილიანობასაც გაზრდის.

კლიმატის ცვლილების შედეგად ბევრად უფრო ექსტრემალური გახდება ამინდი, რაც ხანგრძლივი გვალვებით, ხანგრძლივი წვიმიანი პერიოდებით, ქარიშხალებითა და სხვა ბუნებრივი კატასტროფებით გამოვლინდება.

აღნიშნული ცვლილებები მხოლოდ მცირე ჩამონათვალია იმ კომპლექსური და რთულად პროგნოზირებადი მოვლენებისა, რაც კლიმატის ცვლილებას ახლავს თან.

## როგორ შევარბილოთ კლიმატის ცვლილების შედეგები

გამომდინარე იქიდან, რომ კლიმატის ცვლილება შეუქცევადი პროცესია მისი შეჩერება შეუძლებელია, თუმცა შენელება შესაძლებელია. ეს კი დაგვეხმარება ცვლილებებთან ადაპტაციასა და ცვლილებით გამოწვეული ნეგატიური შედეგების შერბილებაში.



მსოფლიოს ოკეანეებს აქვთ უნარი შთანთქან, ინდუსტრიული რევოლუციიდან მოყოლებული, ჰაერში გამოფრქვეული ნახშირორჟანგის ნახევარი. დღეს ოკეანე შთანთქავს ატმოსფეროს ქვედა ფენაში, ადამიანების აქტივობით, გაფრქვეული ნახშირორჟანგის 25-30 %-ს და გვეხმარება კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ტემპერატურის ზრდის შერბილებაში. შთანთქმული ნახშირორჟანგის ნაწილი გარდაიქმნდება უხსნად კარბონულ მარილებად, რომელიც მრავალი მილიონი წლის მანძილზე ოკეანის ფსკერზე იწვის. აღნიშნული პროცესი ნახშირბადის ციკლის სახელითაა ცნობილი. ოკეანეში ნახშირორჟანგის ხსნადობა ამცირებს ტემპერატურის ზრდას. ტემპერატურის მომატება კი გამოიწვევს გაუხსნელი ნახშირორჟანგის აორთქლებასა და ატმოსფეროს ქვედა ფენაში მისი კონცენტრაციის ზრდას. ამ პროცესმა კი შესაძლოა გაზარდოს გლობალური დათბობის ეფექტები და დააჩქაროს კლიმატის ცვლილება. ტემპერატურის შემცირების, მჟავიანობისა და ნახშირორჟანგის შთანთქმის უნარი, ოკეანის სხვა სასარგებლო მახასიათებლებთან ერთად, ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ფაქტორებია, თუმცა ის ადამიანის მოქმედებების შედეგად იცვლება და თუ ეს პროცესი შეუქცევადად გაგრძელდა, საბოლოო ჯამში კლიმატის ცვლილებასა და მის ეფექტებს უფრო დააჩქარებს და გააძლიერებს. კლიმატის ცვლილების შერბილებაში დიდი მნიშვნელობა აქვს ასევე ტყეების დაცვას, რადგან ისინი შთანთქავენ და აკავებენ დიდი რაოდენობით ნახშირორჟანგს, რომელიც კლიმატის ცვლილების ერთ-ერთი მთავარი განმაპირობებელია.

იმისათვის, რომ ატმოსფეროს ქვედა ფენაში ნაკლები სათბურის აირები დაგროვდეს, ოპტიმალური გამოსავალია ალტერნატიული ენერჯის წყაროების: მზისა და ქარის ენერჯების გამოყენება, წიაღისეული საწვავის ნაცვლად, თუ მთლიანად არა, პირველ ეტაპზე ხმარებიდან მისი ნაწილობრივი ამოღება მაინც.

კლიმატის ცვლილებების შერბილებასა და შედეგებთან ადაპტაციაში ქვეყნების მთავრობებთან ერთად თითოეული ადამიანის გააზრებული მოქმედება და ჩართულობა უმნიშვნელოვანესია. კლიმატის ცვლილება ჩვენი საერთო პასუხისმგებლობაა და სწორედ ერთიანი ძალებით უნდა ვებრძოდეთ მის გამომწვევ მიზეზებს და ერთად მოვახდინოთ ადაპტაცია მოსალოდნელ ცვლილებებთან.

## კონსეფცია

დედამინაზე სასიცოცხლო ტემპერატურის შენარჩუნება ატმოსფეროს საშუალებით ხდება. მის შემადგენლობაში შემავალი მნიშვნელოვანი აირებია: ნახშირორჟანგი  $CO_2$ , მეთანი  $CH_4$  და ა.შ.

დედამინაზე მოხვედრილი მზის სხივების ნაწილის, უკან, ატმოსფეროში არეკვლას სწორედ ეს ბუნებრივი აირები აფერხებენ. მათ სხვანაირად "სათბურის აირებსაც" უწოდებენ. ხელოვნური სათბურის შექმნა მოსწავლეებსაც შეუძლიათ, რათა მათთვის თვალსაჩინო გახდეს აქ აღწერილი ბუნებრივი პროცესები.



## მასალა:

მუყაოს ქალაქი და წებოვანი ლენტი მუყაოსაგან კუბიკის შესაკვრელად; პატარა დანა ან მაკრატელი; ორი თერმომეტრი; წამწამი, მინის ქილა (მაგ. 2 ლ. ტევადობის)

## ეტაპები:

1. მუყაოსაგან გამოვჭრათ 8 ცალი პატარა კვადრეტი (გვერდების სიგრძე 5 სმ.).
2. გამოჭრილი ოთხ-ოთხი კვადრეტი დავუკავშიროთ ერთმანეთს და შევკრათ წებოვანი ლენტით, რათა მივიღოთ ორი ცალი მცირე ზომის კუბიკი.
3. კუბიკებს ცალ მხარეზე დანით/მაკრატლით გავუკეთოთ ვიწრო ხვრელი, რომლიდანაც შესაძლებელი იქნება თერმომეტრით ტემპერატურის გაზომვა.
4. მუყაოს კუბიკები დავდოთ მზეზე (მაგ. ფანჯრის რაფაზე) და გავზომოთ ტემპერატურა თითოეულ მათგანში 2 წთ-ის ინტერვალებით.
5. შემდეგ ეტაპზე ერთ-ერთ კუბიკს თავზე დავახუროთ მინის ქილა და განვაგრძოთ ტემპერატურის აღრიცხვა ორივე კუბიკში.

## შენიშვნები:

აღწერეთ დაკვირვების შედეგები...

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## კონსეფცია

განასხვავებენ სათბურის აირის CO<sub>2</sub> გამოყოფის/ ემისიის ბუნებრივ და ხელოვნურ წყაროებს. CO<sub>2</sub>-ის ემისიის ბუნებრივი წყაროებია: ოკეანეები, მცენარეები. თუმცა ბალანსის აღდგენა ნახშირორჟანგის გამოყოფასა და შთანთქმას შორის ხდება ისევ და ისევ ბუნებრივი გზით (ოკეანეები და ტყეები შთანთქმავს ნახშირორჟანგის ნაწილს).

ემისიის ხელოვნურ წყაროებს მიეკუთვნება: ინდუსტრია, სოფლის მეურნეობა, ბენზინისა და დიზელის ძრავაზე მომუშავე ტრანსპორტი და ა.შ.

იმისათვის, რომ კლიმატის ცვლილება შევაჩეროთ, საჭიროა ემისიის გამოფრქვევების მღვრული ნორმის დადგენა დედამიწაზე მცხოვრები თითოეული ადამიანისათვის. ეს ნორმა არ უნდა აღემატებოდეს 2 ტონა ნახშირორჟანგს წლის განმავლობაში.

განვითარებული და განვითარებადი ქვეყნების მოსახლეობაზე გამოფრქვევების რაოდენობა არათანაბრადაა გადანაწილებული. მაგ. ა.შ.შ.-ში ეს მაჩვენებელი შეადგენს 16, 22 ტონას, იაპონიაში 9,35 ტონას, გერმანიაში 8,93 ხოლო ჩინეთში 6,66 ტონას. წელიწადში ერთ სულ მოსახლეზე გამოყოფილი CO<sub>2</sub> განვითარებად სახელმწიფოებში ბევრად დაბალია. ასე მაგალითად: ბრაზილიაში 2,31 ტონა, ინდოეთში 1,56 ტონა და აფრიკის კონტინენტის სახელმწიფოების უმეტესობაში 1,3 ტონა, ხოლო საქართველოში 2013 წლის მონაცემებით 1,99 ტონა.

ბავშვებს შეუძლიათ CO<sub>2</sub>-ის გამოფრქვევების უთანასწორო გადანაწილება დედამიწის მოსახლეობაზე ფერადი ბუმბებიტა და ქალაქდებით გამოსახონ.

## მასალა:

რეზინის გასაბერი სხვადასხვა ფერის ბუმბები; A4 ფორმატის ფერადი ქალაქდები, რომელთა ფერები უნდა შეესაბამებოდეს ბუმბების ფერებს; შავი მარკერი, რომლითაც დავწერთ ბუმბებსა და ფერად ფურცლებზე.

## ეთაპები:

1. გავბეროთ სხვადასხვა ფერის რეზინის ბუშტები და დავანეროთ შავი მარკერით წლიური CO<sub>2</sub>-ის ემისია ერთ სულ მოსახლეზე ტონებში.
2. გაბერილი ბუშტის ზომა უნდა შეესაბამებოდეს წლიური ემისიის თითოეულ ბუშტზე დატანილ სტატისტიკურ მაჩვენებელს (მაგ.: 16,22ტ.; 9,35ტ.; 8,93ტ.; 6,66ტ.; 2,31ტ.; 1,99ტ.; 1,56ტ.; 1,3ტ.).
3. A4 ფორმატის ფერად ქაღალდებს დავანეროთ სხვადასხვა ქვეყნების სახელები (მაგ.: ა.შ.შ, იაპონია, გერმანია, ჩინეთი, ბრაზილია, საქართველო, ინდოეთი, აფრიკის რეგიონი) და ამის შემდეგ ფურცლები განვალაგოთ იატაკზე.
4. დავაკავშიროთ თითოეული რეზინის ბუშტი მასზე დატანილი სტატისტიკური მაჩვენებლით იატაკზე განლაგებულ ფურცლებს შესაბამისი ქვეყნების სახელწოდებებით. დააკავშირებაში დაგვეხმარება ბუშტებისა და ფურცლების საერთო ფერები.

## შენიშვნები:

აღწერეთ დაკვირვების შედეგები...

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

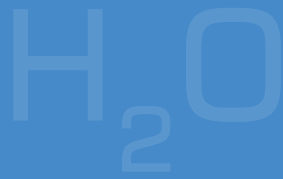
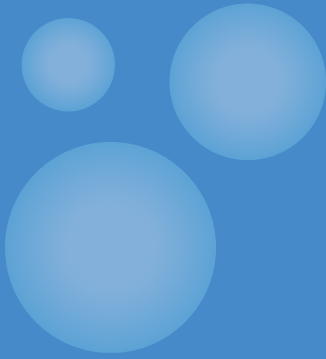
საქართველო



საქართველო

საქართველო

საქართველო



საქართველო

# წყალი

## წყლის მნიშვნელობა ბიოტური და აბიოტური ორგანიზმებისათვის

წყალი, დედამიწაზე არსებული ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ნივთიერებაა, რომელიც არა მხოლოდ სიცოცხლის წარმოშობის ადგილად მიიჩნევა, არამედ თავად განაპირობებს სიცოცხლის თითქმის ყველა ფორმის არსებობასა და ცხოველქმედებას.

გარდა იმისა რომ წყალი უმნიშვნელოვანესი საჭიროებებით უზრუნველგვყოფს, ის მონაწილეობს დედამიწაზე სიცოცხლისთვის აუცილებელი პირობების შექმნაში. წყლის ერთ-ერთი ძირითადი ფუნქცია ცირკულაციაა, რომლის მეშვეობითაც წყალი დედამიწის ზედაპირიდან ატმოსფეროში და პირიქით-მუდმივად ბრუნავს.

აორთქლების პროცესი სხვადასხვა წყლის ობიექტებიდან, მიწიდან, მცენარეთა ფოთლებიდან და ცხოველთა სხეულებიდანაც მიმდინარეობს.

აორთქლადქცეული სითხე ატმოსფერული ნალექის სახით ზედაპირს უბრუნდება, რითაც წყალსატევებში, მდინარეებში, ტბებშია თუ ზღვებში წყლის რაოდენობას არეგულირებს და ხელს უწყობს მინისქვეშა წყლის რეზერვუარის შექმნას. აღნიშნული პროცესი ბუნებაში განუწყვეტლივ მიმდინარეობს და აბალანსებს ატმოსფეროსა და დედამიწის ზედაპირზე წყლის რაოდენობას. ასევე აღსანიშნავია ისიც, რომ წყალს ახასიათებს დიდი თბოტევადობა, რის გამოც ოკეანე ღებულობს მზის სითბოს დიდ ნაწილს, ანაწილებს მათ თბილი დინებების სახით და ამ გზით მონაწილეობას იღებს დედამიწაზე კლიმატის ჩამოყალიბებაში.

## წყლის ფიზიკური და ქიმიური თვისებები

წყალი ერთადერთი ნივთიერებაა, რომელიც სამ აგრეგატულ მდგომარეობაში გვხვდება:

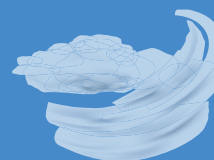
თხევადი (წყალი)



მყარი (ყინული)



აირადი (ორთქლი)

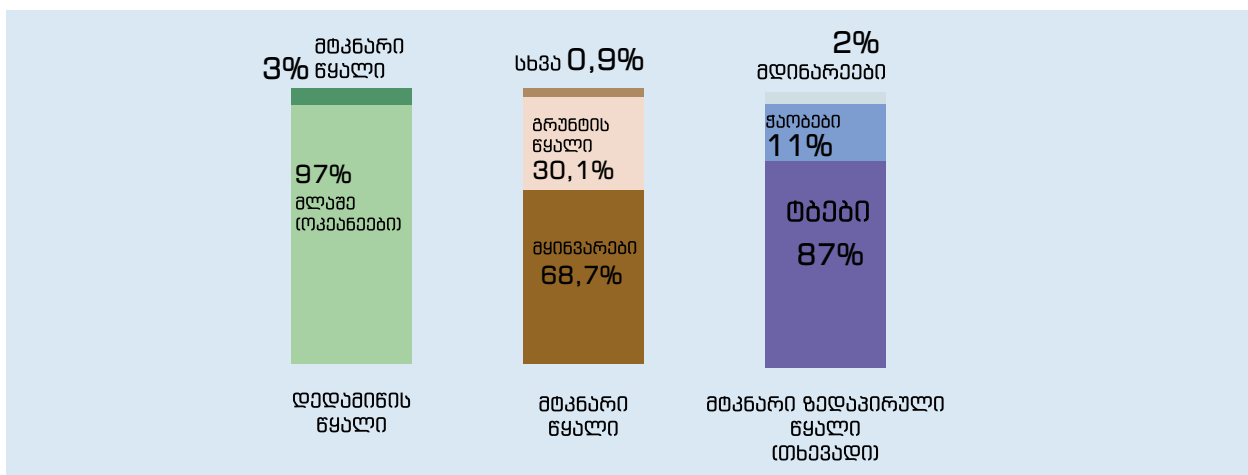


- წყლის დუღილის ტემპერატურაა 100°C, ხოლო გაყინვის 0°C
- წყალი, როგორც სითხე ბევრად მკვირივია მის მყარ ფორმაზე (ყინულზე), რის გამოც ყინული წყლის ზედაპირზე ტივტივებს
- წყალს ახასიათებს მაღალი თბოტევადობა, მალე თბება და გვიან ცივდება
- წყალს აქვს უნარი შევიდეს ნივთიერებების შეერთების და ჰიდროლიზური დაშლის რეაქციებში, რის შედეგადაც, წყალი უნივერსალურ გამხსნელს წარმოადგენს
- ბუნებრივ პირობებში წყალი ყოველთვის შეიცავს მასში გახსნილ მარილებს, აირებსა და ორგანულ ნივთიერებებს
- წყალი როგორც წყალბადის ჟანგი (H<sub>2</sub>O) წყალბადისა და ჟანგბადის უმარტივესი, ჩვეულებრივ პირობებში მდგრადი ქიმიური ნაერთია
- წყალი 11,11 % წყალბადს და 88,89 % ჟანგბადს შეიცავს, მისი მოლეკულური მასაა 18,0160.

## წყლის რეაქსიების წინაშე მდგარი საფრთხეები

დედამინას ხშირად მოიხსენიებენ როგორც ლურჯ პლანეტას, რადგან დედამინის ზედაპირული ფართობის 70% წყლითაა წარმოდგენილი. წყალს ვხვდებით თითქმის ყველგან: ოკეანეების, ზღვების, ტბების, მდინარეების, ნაკადულების, მიწისქვეშა წყლების, თოვლისა და წვიმის სახით.

დედამინაზე წარმოდგენილი წყლის 97% მლაშეა, მხოლოდ 3%-ია მტკნარი წყალი. არსებული მტკნარი წყლის 69% ყინულის საფარითაა წარმოდგენილი არქტიკასა და ანტარქტიდაზე, 30% მიწისქვეშა წყლების სახით გვხვდება. ზედაპირულ წყლებს მხოლოდ 0,3% წარმოადგენს.





კლიმატის ცვლილებების, არასწორი სამეურნეო საქმიანობის შედეგად მტკნარი წყლის მარაგი მნიშვნელოვნად შემცირდა, ამას ემატება წყლის დაბინძურებაც, რაც უმნიშვნელოვანესი გლობალური პრობლემაა და საფრთხეს უქმნის ყველა ცოცხალ ორგანიზმს.

საქართველო წყლის რესურსებით მდიდარ ქვეყანად ითვლება, თუმცა არსოდეს შეფასებულა ქვეყნის რეალური ჰიდროლოგიური პოტენციალი და წყლის ხარისხი. ზედაპირული წყლების დიდი ნაწილი და რიგ შემთხვევაში მიწისქვეშა წყლებიც დაბინძურებულია. სასმელი წყალმომარაგების ინფრასტრუქტურა კი საქართველოს მოსახლეობის მხოლოდ 65%-ს აქვს. სტიქიური უბედურებების, წყალდიდობების, ჭარბი ნალექების და კოკისპირული წვიმების დროს ცენტრალიზირებული წყალსადენების და სათავო ნაგებობების დაზიანება ხშირია, ხოლო სოფლებში, სადაც ცენტრალიზირებული წყალსადენები არ არის მოსახლეობა სასმელ წყალს ჭებიდან ან ბუნებრივი წყაროებიდან ღებულობს და თუ ჭები გამდინარე წყლებით დაიფარა, შესაძლოა მას დაბინძურებული წყლებიც შეერიოს, ამ დროს მოსახლეობის დაინფიცირების რისკი იზრდება.

## წყლის დაბინძურება

წყლის დაბინძურება თანამედროვეობის ერთ-ერთი სერიოზული პრობლემაა, იგი ძირითადად ადამიანის საქმიანობითაა გამოწვეული: მინერალური სასუქები, პესტიციდები, (რომლებიც წვიმების დროს სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებიდან ირეცხება) სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლები ხშირად ყოველგვარი განმუხდის გარეშე ჩაედინება მდინარეებში, ტბებსა და წყალსატევებში. განსაკუთრებით დაბინძურებულია მდ. მტკვარი, სადაც სპილენძის რაოდენობა 1000-ჯერ, ხოლო მოლიბდენის - 2500-ჯერ აღემატება დასაშვებ რაოდენობას. ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი დამაბინძურებელი კომუნალური გამოყენებული წყლებია, რომელსაც უპირველეს ყოვლისა ეკუთვნის ფეკალური ჩამონადენი წყლები. განსაკუთრებით საგანგაშოა შავ ზღვაში გოგირდწყალბადის კონცენტრაციის ზრდა, რომლის მიზეზი დაბინძურებულ ჩამდინარე წყლებთან ერთად შავი ზღვის ბუნებრივი გარემოცაა. შავი ზღვა ბინძურდება ფოთისა და ბათუმის ნავსადგურებში შემოსული გემების ჩამდინარე და ნარეცხი წყლებით, ბათუმის ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნის ნარჩენებით და სხვა.

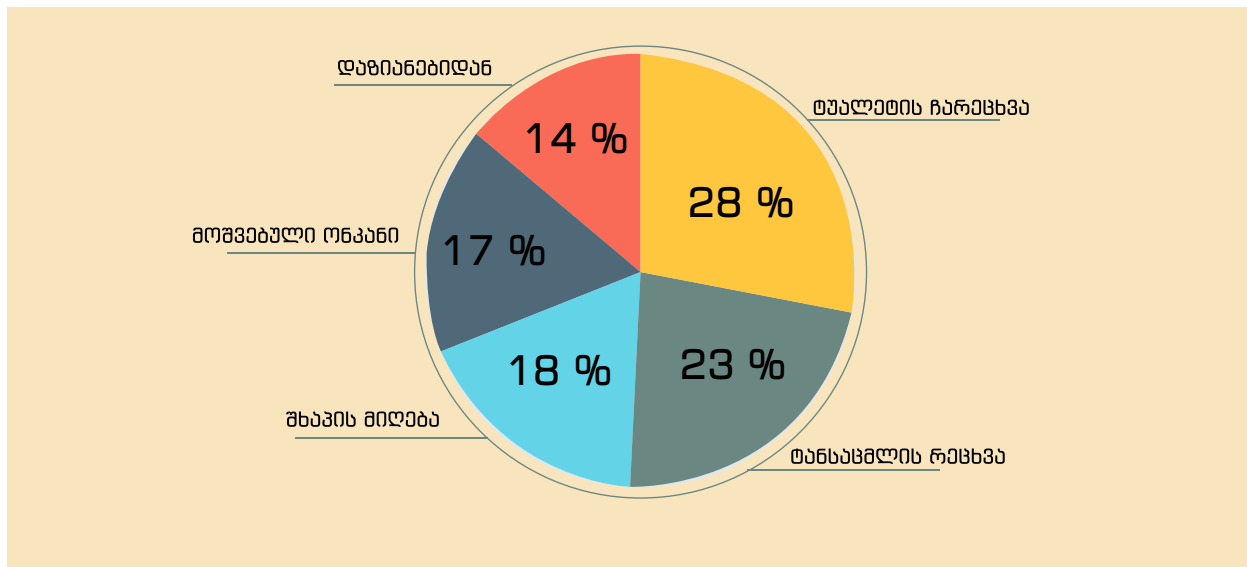
ოკეანეების დაბინძურების მნიშვნელოვანი წყარო ნავთობია. დღესდღეობით 1 მლრდ. ტონამდე ნავთობი გადაიტანება აქედან 0,1-0,2% ტანკერების რეცხვისას ოკეანეში ხვდება. თუ წყალში ნავთობის შემადგენლობა 0,1მგ/ლ-ზე მაღალია, მაშინ ასეთ წყალში თევზს სპეციფიკური სუნი და გემო დაჰყვება, რომელიც არ ექვემდებარება არანაირ ტექნიკურ დამუშავებას. განსაკუთრებით საგანგაშოა ოკეანის წყლების დაბინძურება ტანკერების ავარიების შემთხვევაში. ცნობილია, რომ ერთი ტონა ნავთობის თხელი აპკი 12 კმ წყლის ზედაპირს ფარავს და მილიონ ტონამდე ზღვის წყალს აბინძურებს, რაც წყლის ბინადართა მასობრივი დაღუპვის მიზეზია. საბოლოოდ წყლის დაბინძურებას მიყვავართ იქამდე, რომ იგი უვარგისი ხდება სასმელად, საბანაოდ, წყლის სპორტისათვის და ზოგჯერ ტექნიკური საჭიროებისათვისაც კი. დაბინძურება განსაკუთრებით დამღუპველ გავლენას ახდენს თევზებზე, წყალში მცურავ ფრინველებსა და სხვა ორგანიზმებზე, რომლებიც ავადდებიან და ხშირად იღუპებიან.

დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია ქვეყანაში პრევენციული ღონისძიებები გატარდეს. ქვეყნის ყველა ქალაქში უნდა გავითარდეს ცენტრალიზებული საკანალიზაციო სისტემები თავიანთი გამწმენდი ნაგებობებით, ამით თავიდან ავიცილებთ ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრობლემას. აგრეთვე მნიშვნელოვანია მოსახლეობის ცნობიერების ამაღლება, განსაკუთრებით რაიონებში, სადაც დაბინძურების ძირითადი წილი მოდის მინერალურ სასუქებსა და პესტიციდებზე.

## წყლის პირდაპირი და არაპირდაპირი გამოყენება

ადამიანები წყალს როგორც პირდაპირი, ასევე არაპირდაპირი გზით ვიყენებთ. საშუალოდ ერთი ამერიკელი ყოველდღიურად 260 ლ წყალს იყენებს, მაშინ, როდესაც მსოფლიოს უღარიბესი მოსახლეობა ყოველდღიურად მხოლოდ 19 ლიტრ წყალს მოიხმარს.

პირდაპირი მოხმარების გარდა წყალს არაპირდაპირი გზითაც მოვიხმართ. ასეთ წყალს ვირტუალური წყალი ეწოდება და მისი დანახარჯი ბევრად აღემატება წყლის პირდაპირ მოხმარებას. ადამიანები არ აკვირდებიან იმას თუ რამდენი წყალი იხარჯება ამა თუ იმ პროდუქტის დასამზადებლად, სანამ ისინი მზა სახით ჩვენამდე მოაღწევენ.



ვირტუალური წყალი, ეს არის წარმოების ადგილას გაანგარიშებული წყლის ის რაოდენობა, რომელიც დაიხარჯა ნებისმიერი სახის პროდუქტის წარმოებაზე, იქნება ეს საკვები, ტანსაცმელები თუ სხვა. როდესაც ყავას მივირთმევთ, ვფიქრობთ, რომ მის დასამზადებლად მხოლოდ ერთი ჭიქა წყალი იხარჯება, თუმცა რეალური გაანგარიშებით, ერთ ფინჯან ყავას 208 ლიტრი წყალი სჭირდება. დაანგარიშების დროს უნდა გავითვალისწინოთ არა მხოლოდ წყლის ის რაოდენობა, რომელსაც უკვე მზა ყავას ვასხამთ, არამედ ყავის მისაღებად დახარჯული წყლის რაოდენობა (მორწყვა, გადამუშავება, შეფუთვა), ასევე ფინჯანის, მისი შეფუთვის, შაქრის დასამზადებლად დახარჯული წყლის რაოდენობა და სხვა.



ვირტუალური წყალი მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტია ქვეყანაში წყლის მოხმარების რეალური რაოდენობის დასადგენად. ერთი ადამიანის, თემისა თუ მთელი ქვეყნის მიერ მოხმარებული პროდუქტების დასერვისების წარმოებისათვის გამოყენებული წყლის მთლიან მოცულობას წყლის ანაბეჭდი ეწოდება. ქვეყნის წყლის ანაბეჭდის გამოანგარიშებისას წყლის რესურსების საშინაო მოხმარებას აკლდება ექსპორტირებული ვირტუალური წყალი და ემატება იმპორტირებული ვირტუალური წყალი, (ქვეყნის წყლის ანაბეჭდი = წყლის რესურსების საშინაო მოხმარება - ექსპორტირებული ვირტუალური წყალი + იმპორტირებული ვირტუალური წყალი) საიდანაც წყლის რესურსების საშინაო მოხმარება გულისხმობს იმ წყლის მოცულობას ლიტრებში, რასაც ქვეყანა მოიხმარს პირდაპირ თუ ვირტუალური წყლის სახით.

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. იმისათვის რომ უკეთ გავიაზროთ ვირტუალური წყლის მნიშვნელობა და ვნახოთ ყოველდღიურად პირდაპირი თუ არაპირდაპირი მოხმარებით რა რაოდენობის წყალს ვხარჯავთ, მოცემულია ზოგიერთი პროდუქტი და მის მისაღებად საჭირო წყლის რაოდენობა. (ინფორმაცია სხვა პროდუქციაში შემავალი ვირტუალური წყლის შესახებ შეგიძლიათ მოიძიოთ ინტერნეტში.)

## ზომიერთი პროდუქციის საწარმოებლად საჭირო წყლის რაოდენობა

1 მაისური	2700 ლ. წყალი
1 კომპიუტერი	32 ლ. წყალი
1 ვაშლი	125 ლ. წყალი
1 კომიდორი	50 ლ. წყალი
1 ბანანი	160 ლ. წყალი
1 ფიქა რძე	255 ლ. წყალი
1 ფილა შოკოლადი	1700 ლ. წყალი
1 ნაჭარი ყველი	1265 ლ. წყალი
1 კბ. ქალაქი	2000 ლ. წყალი
1 კბ. თყავის წარმოება	16600 ლ. წყალი
1 კბ. ძროხის ხორცი	15500 ლ. წყალი
1 ნაჭარი კური	40 ლ. წყალი
1 ჰემბურგერი	2400 ლ. წყალი

## კონსეფცია

იცით თუ არა რომ ჩვენ ვჭამთ წყალს? დიახ, ეს ასეა! წყალს შეიცავს ყველა მცენარე, რომელსაც ჩვენ მივირთმევთ. რა მოხდება თუ მცენარეს, რომელსაც ჩვენ ვიყენებთ საჭმელად მოვრწყავთ დაბინძურებული წყლით?

### დრო

მომზადება: 15 წუთი

აქტივობა: 4 საათი ან მთელი ღამე.

### მასალა:

გამჭვირვალე მინის ჭიქა, ონკანის წყალი, წითელი ან ლურჯი საკვების საღებავი, დანა (სთხოვეთ მშობლებს ან მასწავლებლებს დაგეხმარონ), ახალი ძირი ნიახური, რომელსაც ფოთლები აქვს.

### მოქმედებები:

1. შეავსეთ ჭიქა ონკანის წყლით
2. ჩაასხით 2-3 წვეთი საკვები საღებავი. დააკვირდით, როგორ ვრცელდება საღებავი წყალში. დაბინძურებაც ზუსტად ასე ვრცელდება წყალში
3. გარეცხეთ ნიახური, არ მოაცილოთ ფოთლები
4. ყურადღებით და ფრთხილად მოაჭერით ნიახურს ძირი
5. ჩადეთ ნიახური საღებავიან წყალში
6. დატოვეთ ღერო წყალში 3-4 საათი, თუმცა შეგიძლიათ დატოვოთ მთელი ღამეც
7. როდესაც დრო გავა, ამოიღეთ ნიახური წყლიდან
8. აიღეთ დანა და ჩამოაჭერით ღეროს ბოლო ნაწილი
9. გაიმეორეთ ეს მოქმედება რამდენჯერმე

## კითხვები:

1. რამდენი ხნით დატოვებთ ნიახური წყალში?
2. როგორ გამოიყურებოდა ნიახური როდესაც ამოიღებთ წყლიდან?
3. რა დაინახეთ როდესაც ნიახურს ნაწილები მოაჭერით?
4. საკვები საღებავი არის ჩვეულებრივი დამაბინძურებელი, რომელიც ხვდება წყალში. თუ საკვები საღებავი შეინოვებოდა ნიახურის მიერ მთელი ღეროს სიგრძეზე, რა მოხდებოდა საღებავის ნაცვლად ნამდვილი დამაბინძურებელი ნივთიერება რომ ყოფილიყო?
5. რას გეუბნებათ ეს ცდა დაბინძურებული წყლის შესახებ?

## შენიშვნა:

ზემოთ აღწერილი მოქმედებების შედეგად ნახავთ როგორ მოქმედებს ჩვენს საკვებზე დაბინძურებული წყალი.

## პრაქტიკული სამუშაო მინიატურული წყლის ციკლი

2

## კონსტრუქცია

ადამიანის ჩარევის გარეშე, წყლის ციკლი მუდმივად უზრუნველყოფს მტკნარი წყლის განახლებას და ტრანსპორტირებას მთელი მსოფლიოს მასშტაბით. ამ პრაქტიკულის იდეა ოკეანიდან წყლის აორთქლების მნიშვნელობის დემონსტრირებაში მდგომარეობს, რომელიც წვიმის წყალში მარილიანობის ნაკლებობის მიზეზების გამოვლენაში დაგვეხმარება.

## მასალა:

ცხელი წყალი (საუკეთესოა, მდუღარე- ფრთხილად იყავით!), მარილი, ყინულის ნატეხები (კუბები), გამჭვირვალე პლასტიკური ცელოფანი, ორი პატარა მინის ქილა, მავთულის ბადე, თასი (საკმარისად მოზრდილი, რომ ერთი ქილა მის შუაგულში მოთავსდეს).

## ეთაპები:

1. ჩაასხით თასში მდულარე წყალი, რათა მონანილებმა აორთქლების პროცესი იხილონ
2. აურიეთ მარილი, რათა კონცენტრაცია ოკეანის წყლის მაგვარი იყოს
3. მოათავსეთ ერთი ცარიელი ქილა თასის შუაში
4. გადაჭიმეთ თასის თავზე ცელოფანი და მთლიანად დაფარეთ, მოათავსეთ მის თავზე მავთულის ბადე
5. ყინულის რამდენი კუბი მეორე ცარიელ ქილაში ჩადეთ, რომელიც ბადეზე, წყალში მდგრადი ქილის თავზეა მოთავსებული

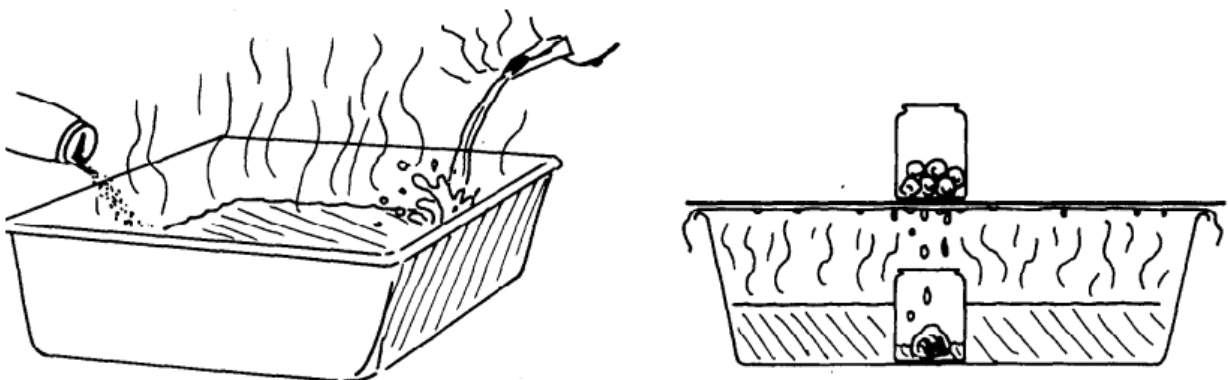
## მოქმედებები:

წყალი მყისიერად კონდენსირდება პლასტიკის ცელოფანზე (და ღრუბლების იმიტაციას ახდენს), პროცესის დაჩქარება ყინულის საშუალებით გაციებული ზელაპირითაა შესაძლებელი. კონდენსირებული წყლის წვეთები ცარიელ ქილაში დაინყებენ შეგროვებას.

1. არის თუ არა წყალი მარილიანი? გასინჯეთ ქილაში შეგროვებული წყალი და ცელოფანზე კონდენსირებული.
2. რა ხდება თასში დარჩენილ წყალში?
3. რატომ აორთქლდება წყალი და შემდეგ კვლავ წყლის წვეთებად გარდაიქმნება?
4. რითი განსხვავდება ეს მოდელი, იმისგან რაც გლობალური წყლების ციკლში ხდება?

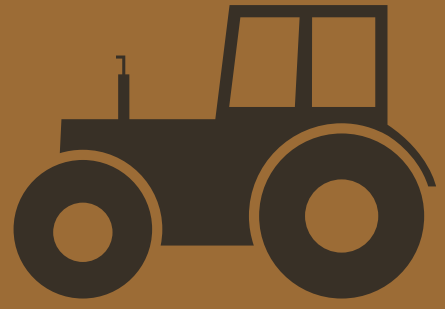
## ადაპტირება

მოსწავლეებმა შესაძლოა იფიქრონ ამ სიმულაციის გაუმჯობესებაზე.



ნიადაგი

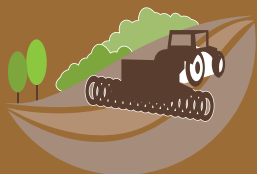
ნიადაგი



ნიადაგი

# ნიადაგი

სტრუქტურა



სტრუქტურა





# ნიადაგი

დედამინაზე სასიცოცხლო პირობების შექმნასა და სხვადასხვა ტიპის ეკოსისტემების ჩამოყალიბებაში ნიადაგს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს. ის უზრუნველყოფს ბიოლოგიური მრავალფეროვნების მუდმივ განახლებას, რადგან ხელს უწყობს მცენარეების ზრდისა და განვითარებისთვის საჭირო პირობების შექმნას. მცენარეებს კი უმნიშვნელოვანესი ადგილი უკავიათ კვებით ჯაჭვში და ცხოველთა საკვებ ბაზას ქმნიან.

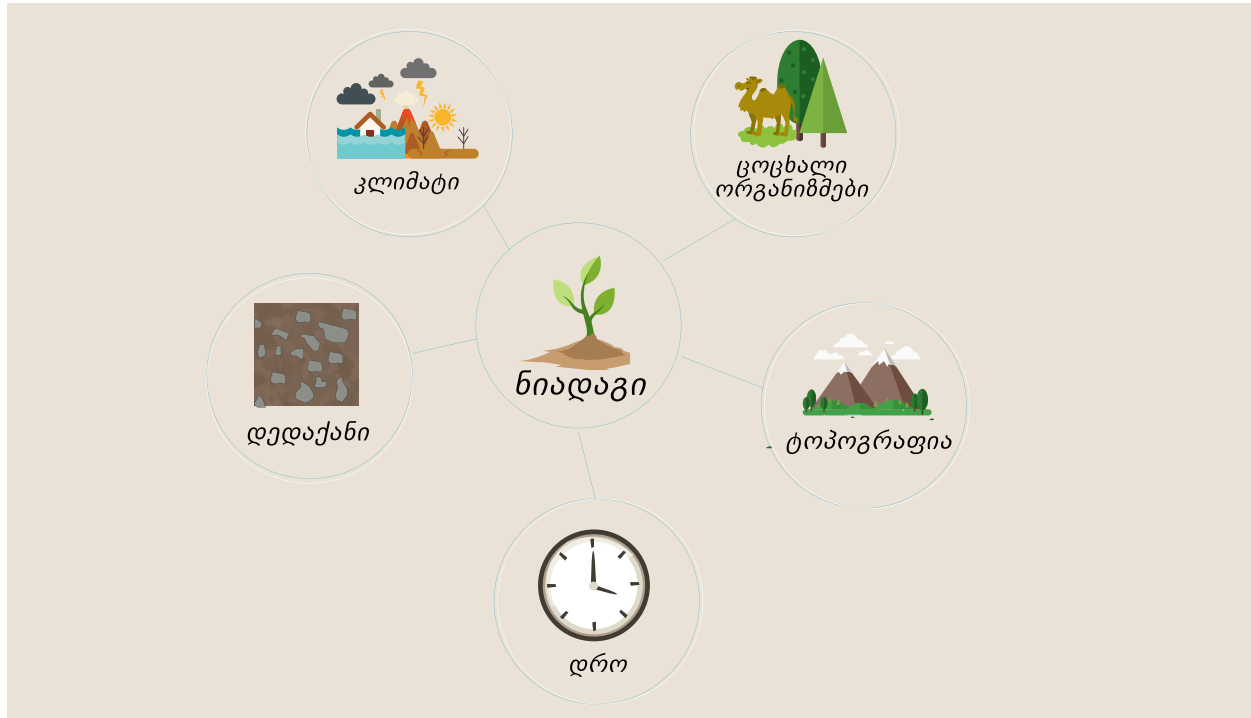
*ნიადაგი ლითოსფეროს ზედა, ნაყოფიერებით გამორჩეული ფენაა, ის ბუნებრივი წარმონაქმნია, რომელიც ცოცხალი და არაცოცხალი სამყაროს ურთიერთქმედების შედეგად ყალიბდება.*

ნიადაგი

## წყლის მნიშვნელობა ბიოტური და აბიოტური ორგანიზმებისათვის

ნიადაგის ფორმირებაში რამდენიმე მნიშვნელოვანი ფაქტორი მონაწილეობს, როგორებიცაა:

- ტოპოგრაფია
- დედაქანი
- კლიმატი
- ცოცხალი ორგანიზმები
- დრო





ნიადაგის ფორმირებისათვის ტოპოგრაფია და გეოლოგია, იგივე დედაქანი, უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია, რადგან სწორედ ისინი აყალიბებენ იმ თავდაპირველ ბაზას, რომლისგანაც შემდეგ სხვადასხვა ფაქტორების ზემოქმედებით ნიადაგი წარმოიქმნება. ნიადაგის ჩამოყალიბებაში უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ასევე კლიმატს, რადგან სწორედ კლიმატური პირობები: ტენიანობა, ტემპერატურა და სხვ., თამაშობენ გადამწყვეტ როლს სხვადასხვა ტიპის ნიადაგის ფორმირებისას.

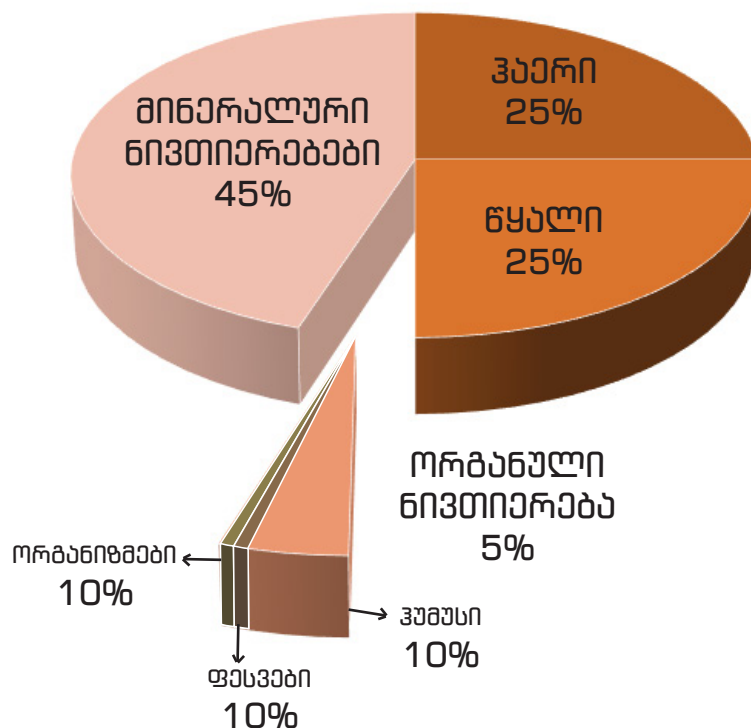
გეოლოგიურ მასალას, რომლიდანაც ნიადაგი განვითარდა, დედაქანს უწოდებენ. დედაქანის გამოფიტვის პირველად მახასიათებლებს და არსებულ მდგომარეობას კონკრეტულ ადგილზე, ისევე როგორც რელიეფის ფორმირებას, მნიშვნელოვანი გავლენა აქვს ნიადაგის ფორმირებასა და განვითარებაზე.

ნაყოფიერი ნიადაგის ჩამოყალიბებაში ცოცხალი ორგანიზმებიც მონაწილეობენ. ისინი ნიადაგის ზედა ფენაში ცხოვრობენ და ცხოველქმედების შედეგად ნიადაგის ნაყოფიერებას ზრდიან. ორგანული ნივთიერებებისა და ცოცხალი ორგანიზმების შემცველობა ნიადაგის ქვედა ფენებში ნაკლებია.

იმისათვის რომ ნიადაგმა ჩვენთვის ნაცნობი სახე მიიღოს, აუცილებელია ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი ფაქტორის ურთიერთქმედება დროში. ნიადაგის ფორმირება სავსაოდ ხანგრძლივი პროცესია და ის ხშირად საუკუნეების განმავლობაში მიმდინარეობს.

ნიადაგის სტრუქტურა დროთა განმავლობაში განიცდის ტრანსფორმაციას. ბუნებრივი პროცესების შედეგად ნიადაგის სიმჭიდროვე იცვლება. გარდა ბუნებრივი პროცესებისა ნიადაგის სტრუქტურის ტრანსფორმაციაზე გავლენას ახდენს ასევე ადამიანთა საქმიანობაც.

## ნიადაგის შემადგენლობა



ნიადაგის ფორმირებისათვის ტოპოგრაფია და გეოლოგია, იგივე დედაქანი, უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია, რადგან სწორედ ისინი აყალიბებენ იმ თავდაპირველ ბაზას, რომლისგანაც შემდეგ სხვადასხვა ფაქტორების ზემოქმედებით ნიადაგი წარმოიქმნება. ნიადაგის ჩამოყალიბებაში უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ასევე კლიმატს, რადგან სწორედ კლიმატური პირობები: ტენიანობა, ტემპერატურა და სხვ., თამაშობენ გადამწყვეტ როლს სხვადასხვა ტიპის ნიადაგის ფორმირებისას.

გეოლოგიურ მასალას, რომლიდანაც ნიადაგი განვითარდა, დედაქანს უწოდებენ. დედაქანის გამოფიტვის პირველად მახასიათებლებს და არსებულ მდგომარეობას კონკრეტულ ადგილზე, ისევე როგორც რელიეფის ფორმირებას, მნიშვნელოვანი გავლენა აქვს ნიადაგის ფორმირებასა და განვითარებაზე.

ნაყოფიერი ნიადაგის ჩამოყალიბებაში ცოცხალი ორგანიზმებიც მონაწილეობენ. ისინი ნიადაგის ზედა ფენაში ცხოვრობენ და ცხოველქმედების შედეგად ნიადაგის ნაყოფიერებას ზრდიან. ორგანული ნივთიერებებისა და ცოცხალი ორგანიზმების შემცველობა ნიადაგის ქვედა ფენებში ნაკლებია.

იმისათვის რომ ნიადაგმა ჩვენთვის ნაცნობი სახე მიიღოს, აუცილებელია ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი ფაქტორის ურთიერთქმედება დროში. ნიადაგის ფორმირება საკმაოდ ხანგრძლივი პროცესია და ის ხშირად საუკუნეების განმავლობაში მიმდინარეობს.

ნიადაგის სტრუქტურა დროთა განმავლობაში განიცდის ტრანსფორმაციას. ბუნებრივი პროცესების შედეგად ნიადაგის სიმჭიდროვე იცვლება. გარდა ბუნებრივი პროცესებისა ნიადაგის სტრუქტურის ტრანსფორმაციაზე გავლენას ახდენს ასევე ადამიანთა საქმიანობაც.

ნიადაგის ბუნებას მისი შემადგენლობა განსაზღვრავს, ანუ ის თუ რა რაოდენობის ორგანული და მინერალური ნივთიერებებია მასში წარმოდგენილი.

ნიადაგის ნაყოფიერებისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მასში გახრწნილი ორგანული მასის, ჰუმუსის რაოდენობა, რომელიც მცენარეული და ცხოველური ორგანიზმების დაშლისა და დამუშავების შედეგად წამოიქმნება. ჰუმუსი ორგანულ ნივთიერებებთან ერთად შეიცავს არაორგანულ, მინერალურ ნივთიერებებსაც, მცენარისათვის შესათვისებელ ფორმებში.

### *ნიადაგში ჰუმუსის შემცველობასთანაა დაკავშირებული:*

- *ნიადაგის წყალმომარაგება*
- *სითბური რეჟიმები*
- *ნიადაგის ბიოლოგიური აქტიურობა*
- *ნიადაგწარმოქმნის პროდუქტთა მიგრაცია და სხვა.*

ნიადაგი მნიშვნელოვანია მცენარეთა პირველადი პროდუქტულობისა და ზრდისთვის, რადგან ის წარმოადგენს ფიზიკურ საფუძველს, წყლისა და საკვები ნივთიერებების მარაგს მცენარეთა განვითარებისთვის. განსაკუთრებით მნიშვნელოვნად ითვლება ნიადაგის ის ნაწილი რომელიც მოიცავს ზედაპირიდან – არსებული მცენარეულობის დაფესვიანების ზონამდე მონაკვეთს. საკვებ ნივთიერებათა მიმოცვლა და ათვისება ხორციელდება ბიოლოგიური აქტივობის ქვედა ზღვრამდე, ანუ ეკოსისტემაში ადგილობრივი მრავალწლიანი მცენარეების საშუალო მაქსიმალური დაფესვიანების სიღრმემდე. პრაქტიკული მიზეზების გამო ფართო მასშტაბებში ნიადაგის ანალიზი, ძირითადად შემოიფარგლება ტიპური და ყველაზე აქტიური, 30 სმ სიღრმის ან 1 მ-მდე მონაკვეთებით. განსხვავებით სასოფლო მეურნეობის ან უდაბნოს ნიადაგისგან, ტყის ნიადაგი ხშირად წარმოქმნის ნიადაგის ზედა ორგანულ ფენას, რომელიც ბიოგენური წარმომავლობისაა. ნიადაგის ზედა ორგანული ფენის (რომელიც გეოგენური წარმოშობის მინერალური ნიადაგის ზედა ფენას წარმოადგენს) სტრუქტურა და შემადგენლობა დამოკიდებულია არა მხოლოდ მცენარეულობის ხარისხსა და ფოთლების, ფესვებისა და ტოტების გახრჩნის სისწრაფეზე, არამედ კლიმატურ პირობებზეც, დედაქანსა და ადამიანის ზემოქმედებაზე, როგორცაა მიწათსარგებლობა და ტყის მართვა, რაც მოიცავს საფენის მოცილებას, ძოვებას და ჰაერის დაბინძურებას ან სასუქებით განაყოფიერებას.

## ნიადაგის პროფილი

როგორც უკვე ავლინებთ, ნიადაგს სხვანაირად სიცოცხლის საწყისიც შეიძლება ვუწოდოთ, რადგან სწორედ ნიადაგიდან აღმოცენებული მწვანე საფარი განაპირობებს დედამიწაზე ჟანგბადის წარმოქმნას, ბიომრავალფეროვნებას, მცენარეული საკვების წარმოებას და ა.შ. გარდა ამისა ნიადაგი და მასზე არსებული საფარი წარმოადგენს ნახშირორჟანგის მნიშვნელოვან დამჭერს. ნიადაგის სტრუქტურა დიდწილად დამოკიდებულია ნიადაგის დამუშავებასა და მასში ჰუმუსის შემადგენლობაზე.

ნიადაგის ზედა ბიოლოგიური ფენა მისი ბიომრავალფეროვნების დიდ ნაწილს შეიცავს და განაპირობებს ნიადაგის ნოყიერებას. 25 სმ-ის სიღრმის ერთი ჰექტარი მიწა, რომელიც დაახლოებით 3000 ტონას იწონის, შეიცავს 3 ტონამდე 2000 სახეობის მიკროორგანიზმებს.

მცენარეების ზრდისათვის ხელსაყრელი ნიადაგის სტრუქტურა ხელს უწყობს ნიადაგში მოხვედრილი თესლის სწრაფ გათბობას, წყლით მომარაგებას. ასეთი ნიადაგის ზედაფენა უნდა იყოს ფხვიერი, რათა თავისუფლად მოხდეს მასში ჰაერის ცირკულაცია და წყლის გამტარიანობა. ნიადაგის ამგვარი სტრუქტურა მცენარეების ფესვებსა და ნიადაგში მობინადრე ცოცხალ ორგანიზმებს თავისუფლად სუნთქვის საშუალებას უნდა აძლევდეს.

გარდა ამისა, ნიადაგის სტრუქტურა ხელს უწყობდეს მცენარეების ფესვების ზრდის პროცესში ნიადაგის სიღრმეში თავისუფლად ჩაღწევას და მათ წყლითა და საკვები მინერალებით უზრუნველყოფას.



სასოფლო სამეურნეო სავარგულების ინტენსიურმა დამუშავებამ, ნიადაგზე ერთფეროვანი კულტურების მოყვანამ, სასარგებლო მინერალების რაოდენობის კლებამ, პესტიციდების დიდი ოდენობით შეტანამ, შეიძლება ნიადაგის გამოფიტვა და დეგრადაცია გამოიწვიოს, რისი საბოლოო შედეგიც მოსავლიანობის კლებაა. ეკონომიკურად ნაკლებად განვითარებულ ქვეყნებში განსაკუთრებით დიდია სოფლის მეურნეობაში ნიადაგის არამდგრადი გამოყენების წილი.



ნიადაგის დეგრადაციაში იგულისხმება პროცესი, რომლის დროსაც ადამიანის საქმიანობა ნიადაგის ნაყოფიერებას ამცირებს. თუკი ნიადაგის ზედა ფენაში, დროის უმეტეს მონაკვეთში ჰუმუსის რაოდენობა მცირეა, ხოლო პესტიციდების ოდენობა დიდი, იწყება მინის დეგრადაციის პროცესი. მართალია ინდუსტრიულმა სოფლის მეურნეობამ დროის მოკლე მონაკვეთში გაზარდა მოსავლიანობა, თუმცა ამ ყოველივემ ნიადაგის ფუნქციის რღვევა და მასში ცოცხალი ორგანიზმების შემცირება გამოიწვია.

მე-20 საუკუნის მეორე ნახევარში, ნიადაგში აზოტის სასუქების შეტანამ, მინის ღრმა დამუშავებამ, მონოკულტურებმა და ქიმიურმა პესტიციდებმა ნიადაგის დეგრადაცია და ეროზია დააჩქარა.

ნიადაგის ეროზიის გამომწვევ მიზეზთა შორის მნიშვნელოვანია ასევე ნალექების შეფერხებული ჩაჟონვა, მისი სიმჭიდროვის ან ნიადაგის ზედაპირის გადარეცხვის გამო. ნიადაგის სიმჭიდროვეს კი ნიადაგზე ჭარბი ზენოლა განაპირობებს.

ნიადაგის გადარეცხვა მიწის საფარის ან ჰუმუსის რაოდენობის შემცირებას იწვევს. გარდა ამისა, ნიადაგის ეროზიისადმი მოწყვლადობა დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპზე, მაგ. ქვიშიანი ნიადაგი ბევრად უფრო მოწყვლადია ეროზიის მიმართ ვიდრე ნიადაგის ის ტიპი, რომლის შემადგენლობაში დიდი რაოდენობის თიხაა. ეროზიაზე გავლენა აქვს ასევე რელიეფსაც. რაც უფრო დაქანებულია რელიეფი, მით უფრო დიდია წყლის ჩადინების სიჩქარე, რაც ნიადაგის გადარეცხვას იწვევს.

ნიადაგის დეგრადაციას, იგივე ეროზიას თან სდევს ნეგატიური შედეგები, რომელთა რიცხვს მიეკუთვნება:

- ნოყიერი ნიადაგის დაკარგვა
- ჰუმუსის რაოდენობის კლება
- მცენარეული კულტურების დაზიანება
- წყლის დაბინძურება და ა.შ.

ნიადაგის ეროზიის გამომწვევ ძირითად მიზეზს არამდგრადი სოფლის მეურნეობა განეკუთვნება, თუმცა ეროზიის გამომწვევ ბუნებრივ ფაქტორთა რიცხვშია:

- კლიმატი
- ნიადაგის ტიპი(ნიადაგის მოწყვლადობა ეროზიისადმი)
- რელიეფის ტიპი

ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ ძლიერი წვიმა და ეროზიისადმი მონყვლადი ნიადაგის ტიპი ეროზიის მაღალ რისკს განსაზღვრავს.

ნიადაგის ეროზიას ხანგრძლივ ვადიან პერსპექტივაში სავალალო შედეგები მოაქვს მაგ. კვების პროდუქციისათვის, რადგან ნიადაგის ნაყოფიერება კლებულობს, ნიადაგის ფილტრაციის ასევე წყლის დაგროვების უნარი ქვეითდება, მდიდარი მინერალები იკარგება, ხოლო მოუსავლიანობა მატულობს. კლიმატის ცვლილების შედეგად, რასაც თან სდევს ხანგრძლივი გვალვები ან უხვნალექიანობა, ნიადაგის ეროზიის საფრთხეს სხვადასხვა ტეროტორიებსა და რეგიონებში კიდევ უფრო ზრდის.

ნიადაგის დეგრადაცია და ეროზია ასევე შეიძლება განაპირობოს მინის დამუშავების ტექნიკამ, ინტენსივობამ და ა.შ. ამგვარ ფაქტორებს შორის არის სახნავ-სათესი მინის მდებარეობა მაგ. ფერდობის დახრილობა, ფართობი, მცენარეული კულტურების სახეობები, მინის დამუშავების სისტემა, ინტენსივობა და სხვა.

### ეროზიის შესაკავებლად ან თავიდან ასახილებლად საფიროს შემდეგი ღონისძიებების გატარება:

1. მრავალფეროვანი თესობის ტექნიკა
2. შუალედური მცენარეული კულტურების გამოყენება, რათა უზრუნველყოფილ იქნას მინის ზედაპირის დაფარვა მცენარეული საფარით
3. მინის დამუშავება დიაგონალური და არა ვერტიკალური მიმართულებით დაქანებულ რელიეფზე
4. ნიადაგის დატკეპვის თავიდან აცილება
5. ხელოვნური ბარიერების შექმნა ფერდობზე მდებარე სახნავ, სათეს ტერიტორიებზე
6. ნიადაგის განოყიერება ბიოლოგიური პრეპარატებით, კომპოსტის ექსტრაქტები
7. ნიადაგის საფარით უზრუნველყოფა
8. მცენარეული ნარჩენების (მულჩის) დატოვება მოსავლის აღების შემდეგ



## კონსეფცია

ნიადაგის ეროზიის გამომწვევი ბუნებრივი ფაქტორებიდან აღსანიშნავია წყალი/უხვი ნალექი და ქარი. ნიადაგის წყლით გადარეცხვას, იგივე ეროზიას, ადგილი აქვს მაშინ, როდესაც ნიადაგის ნოყიერი, ჰუმუსით მდიდარი ზედა ფენა წყლით გადაირეცხება. მაგ. ჭარბი ნალექიანობის დროს. წვიმის დროს მოსული ნალექი იწვევს ნიადაგის მასების ადგილიდან დაძვრას. ნიადაგის ნოყიერი ჰუმუსით სავსე ფენა იკარგება. კლიმატის ცვლილება და მისი თანმდევი ნეგატიური შედეგები კიდევ უფრო ზრდის ნიადაგის ეროზიის საფრთხეს, ეროზიისადმი ისედაც მონყვლად ტერიტორიებზე.

გარდა ბუნებრივი ფაქტორებისა, აღსანიშნავია ნიადაგის ეროზიის განმაპირობებელი ანთროპოგენული მიზეზებიც. სწორედ, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების არამდგრადი დამუშავება წარმოადგენს ნიადაგის ეროზიის გამომწვევ ფაქტორს.

ქვემოთ აღწერილი პრაქტიკული სავარჯიშოს ფარგლებში შევეცდებით თვალსაჩინო გავხადოთ ეროზიისადმი მონყვლადი ნიადაგის კატეგორია. ამასთანავე, დავინახავთ თუ როგორ შეგვიძლია თავიდან ავიცილოთ ან მინიმუმამდე დავიყვანოთ ნიადაგის ეროზიის საფრთხე/აღბათობა.

### მასალა:

3 ცალი პლასტმასის ბოთლი; 3 ცალი გამჭირვალე მინის საშუალო ზომის ჭიქა; წყლით სავსე ჭურჭელი; მკრატელი ან დანა ბოთლის ერთი მხარის ამოსაჭრელად; ერთი და იგივე სახეობის მინა/მინის ბელტები; გამხმარი ფოთლები; ცოცხალი მცენარეული საფარი; მინის ბალახით დაფარული ბელტი.

## მოქმედებები:

1. პლასტმასის ბოთლებს ერთ მხარეზე გავუკეთოთ მართკუთხედის ფორმის ჭრილი, ისე რომ მოხერხდეს ბოთლში მინის განთავსება
2. პლასტმასის სამივე ბოთლში ჩავდეთ ზუსტად ერთი და იგივე ტიპის მინა/მინის ბელტები
3. ერთ ბოთლში იყოს მხოლოდ მინა, მეორე ბოთლში მინას ზემოდან დავაფინოთ გამხმარი ფოთლები, ხოლო მესამე ბოთლში მოვათავსოთ მინის ბელტი ბალახოვანი საფარით
4. ბოთლები დავდეთ ჰორიზონტალურ პოზიციაში, მოვხსნათ თავსახურები და ბოთლის ყელს შევუდგათ მინის გამჭირვალე ჭიქები
5. მონაცვლეობით დავტობროთ თითოეული ბოთლი წყლით სავსე ჭურჭლიდან;
6. ყურადღება მიაქციეთ ბოთლიდან გამჭირვალე მინის ჭიქებში ჩამოჟონილი წყლის ფერს
7. რას შეამჩნიეთ? რაზეა ბოთლიდან გამოჟონილი წყლის ფერი დამოკიდებული?



## შენიშვნები:

აღწერეთ დაკვირვების შედეგები...

---

---

---

---

---



ეკონოსტემატიკა

ეკონოსტემატიკა



ეკონოსტემატიკა

# ეკონოსტემატიკა

ეკონოსტემატიკა

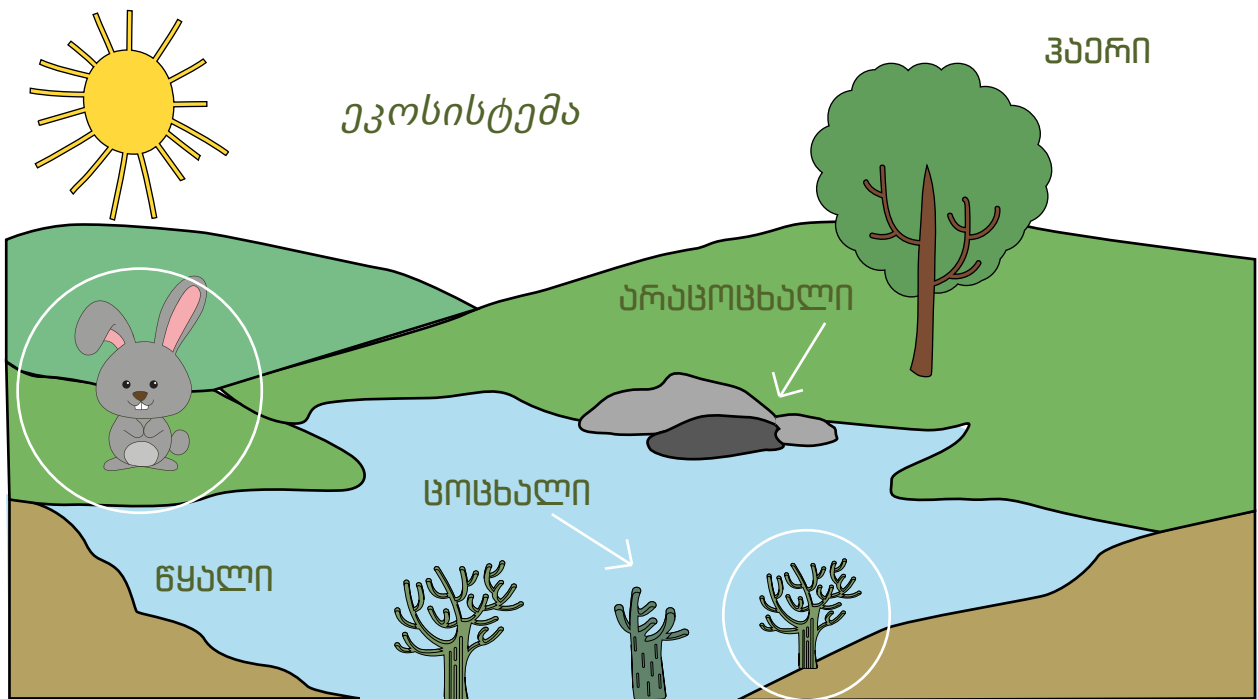


ეკონოსტემატიკა

# ეკოსისტემები

## ეკოსისტემის სტრუქტურები და ფუნქციები

ეკოსისტემის განუყოფელი ნაწილებია სტრუქტურები და ფუნქციები. სტრუქტურები შეიძლება დავახასიათოთ სხვადასხვა ზომის ცოცხალი არსებებით (ბიოტური ფაქტორები), როგორცაა: თვალის უხილავი მიკროორგანიზმები მაგ: ბაქტერიები, და ასევე მცენარეები, ცხოველები და ადამიანებიც. ასევე, ეკოსისტემის სტრუქტურას ქმნიან უამრავი სახის არაცოცხალი ნივთიერებები (აბიოტური ფაქტორები), მაგ: წყალი, ჰაერი, ნიადაგი და სხვა მრავალი ნაწილაკები, რომლებიც მუდმივად უკავშირდებიან და ურთიერთობენ სხვადასხვა ორგანიზმებთან და უზრუნველყოფენ მათთვის საჭირო საციცოხლო გარემოს შექმნას.



რაც შეეხება ფუნქციებს, ისინი გამოხატავენ და ასახავენ ეკოსისტემებში მიმდინარე პროცესებს. ეკოსისტემები შეგვიძლია მარტივად გავიაზროთ, როგორც სისტემები რომლებიც შთანთქავენ (სასარგებლო) ენერჯიას მზისგან და ნივთიერებებს ჰაერის, წყლისა თუ ქანებისგან, გარდაქმნიან მას ეკოსისტემის შემადგენელი კომპონენტების დახმარებით და ახდენენ დაგროვილი ენერჯიისა და ნივთიერების გარემოში გამონთავისუფლებას ან შენახვას (შესაბამისად ეკოსისტემა შეგვიძლია დავახასიათოთ როგორც სისტემა, რომელიც ექვემდებარება თერმოდინამიკის მეორე კანონს). ამ პროცესში განსაკუთრებული როლი უჭირავს ცოცხალ ორგანიზმებს, რომლებსაც შეუძლიათ მაგალითად მზის ენერჯიის პირდაპირ შთანთქმა არაორგანული წყაროდან, როგორცაა მცენარეების მიერ განხორციელებული ფოტოსინთეზის პროცესი, ენერჯიის შენახვა/აკუმულირება, სხვა ცოცხალი ორგანიზმიდან ენერჯიის მოპოვება, მაგალითისთვის მტაცებლობა ცხოველებში ან/და ენერჯიის გარდაქმნა სითბოდ ("რესპირაცია").

ეკოსისტემაში არსებულ სტრუქტურებზე ისევე როგორც მასში მიმდინარე პროცესებზე მრავალი ფაქტორი ზემოქმედებს, მათგან ხუთი მთავარი ასპექტია:

ფაქტორები	მნიშვნელობა
კლიმატი:	გლობალურ დონეზე კლიმატი ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი მახასიათებელია, რომელიც განსაზღვრავს სხვადასხვა ტიპების ბიომების განაწილებებსაც კი როგორცაა ტუნდრა, ტროპიკული ტყე თუ უდაბნო
დედაქანი:	თითოეულ ბიომში, დედაქანი ძლიერ ზეგავლენას ახდენს სხვადასხვა ტიპის ნიადაგის ფორმირებაზე და შესაბამისად ზოგად ეკოსისტემაში მიმდინარე პროცესებზე
ტოპოგრაფია:	ადგილობრივი არეალის ფარგლებში, ტოპოგრაფიული რელიეფი ზეგავლენას ახდენს როგორც მიკროკლიმატის ასევე ნიადაგის განვითარებაზე
კოტენსიური ბიოტა:	უმრუნველყოფს კონკრეტულ არეალში ორგანიზმის გარკვეული ტიპების არსებობასა და მათ მრავალფეროვნებას
დრო:	გავლენას ახდენს როგორც ნიადაგის ჩამოყალიბებაზე, ასევე ორგანიზმების ევოლუციაზე გრძელვადიანი პერსპექტივით

ეკოსისტემების სტრუქტურები და ფუნქციები შეგვიძლია გავიაზროთ როგორც მნიშვნელოვანი პროდუქტები და სერვისები, რომლებიც წარმოადგენს ეკოსისტემის ფარგლებში არსებული კომპლექსური ურთიერთობების შედეგს და აუცილებელი ფაქტორია ადამინათა კეთილდღეობისთვის. ასეთი ტიპის სერვისები შესაძლებელია კლასიფიცირდეს სხვადასხვა სახით, თუმცა ძირითადად გამოიყოფა სამი მთავარი ჯგუფი, ესენია:

- მარაგულირებაელი
- მომარაგებითი (იბიოვა უზრუნველყოფი)
- კულტურული

მარეგულირებელი სერვისები ხშირად საზოგადოებისთვის შეუმჩნეველია და დაუფასებელი, თუმცა წარმოადგენენ მნიშვნელოვანი და საბაზისო ფუნქციების კომპლექსს, რადგან ნებისმიერი სახის ეკოსისტემის სტრუქტურული მახასიათებელი დამოკიდებულია შესაბამისად დაბალანსებულ ჯანმრთელ სისტემაზე. ასეთი ტიპის სერვისები ძნელად შესაფასებელი და დასათვლელია და ხშირად აღიქმება როგორც ირიბი, დამაკავშირებელი სერვისები. მნიშვნელოვან მარეგულირებელ სერვისებად შეგვიძლია განვიხილოთ: კლიმატის რეგულაცია (გლობალური და ადგილობრივი), ჰაერისა და წყლის გაწმენდა, ეროზიისა და ბუნებრივი საფრთხეებისგან დაცვა, საკვები ნივთიერებებისა და ნარჩენების მართვა და დამტვერვა.

მომარაგებითი სერვისები წარმოადგენენ იმ პროდუქტებს რომელიც ეკოსისტემების ფარგლებში მიმდინარე პროცესების შედეგად წარმოიქმნება და შესაძლებელია, როგორც რეალური მატერიალური ნაწარმი მზა სახით პირდაპირ გამოვიყენოთ, ან მოვახდინოთ საბაზრო ფასდადება და ვაჭრობა. მომარაგებითი სერვისები ერთიანდება სამ დიდ ჯგუფში როგორცაა საკვები, ნივთიერებები და ენერჯია. ასეთი ტიპის პროდუქტებია მაგ: მარცვლეული კულტურები, შინაური პირუტყვი, ხე-ტყის მასალა, ზღვის პროდუქტები, მტკნარი წყალი და ენერჯიის აბიოტური წყაროები როგორცაა ენერჯიის გარდასაქმნელად გამოყენებული წყაროები/რესურსები როგორცაა მაგ: მზის, ქარის, გეოთერმული ან წყლის ენერჯია.

რაც შეეხება კულტურულ სერვისებს, ეს არის ის არამატერიალური სარგებელი, რომელსაც ადამიანები ეკოსისტემებისგან იღებენ სულიერი, რელიგიური, შთამაგონებელი და საგანმანათლებლო სახით. ასეთი სახის სერვისებისგან მიღებული სარგებელი მოიცავს რეკრეაციული და ფიზიკური თუ ფსიქიკური ჯანმრთელობის ხელშეწყობას, ტურიზმს, ესთეტიურ ტკობას და შთაგონებას კულტურისა და ხელოვნების მიერ და სულიერ შეგრძნებებს.

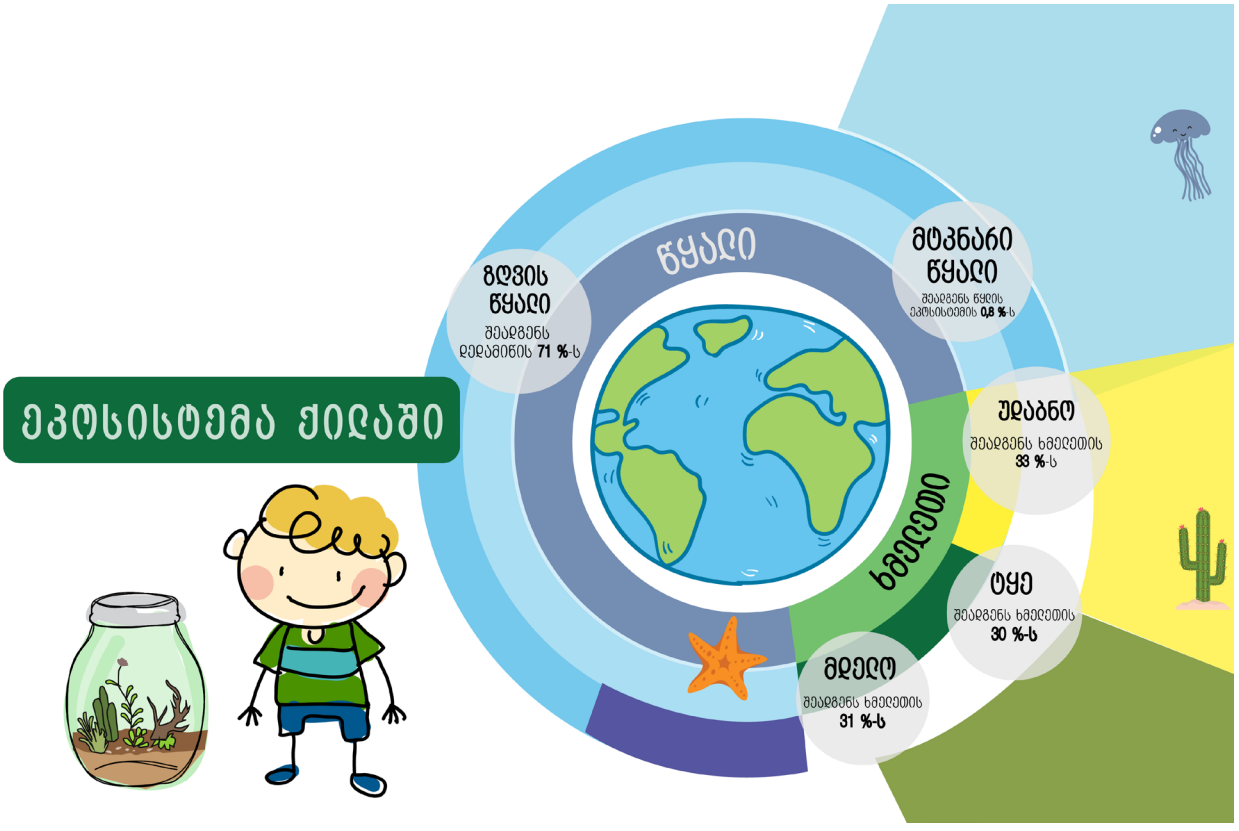
	საკვები	ხე-ტყის მასალა	სამკაურნალო პროდუქცია	ენერჯია	ბიოგეოქიმიკალი
<b>მომარაგებელი</b> სერვისები					
<b>მარეგულირებელი</b> სერვისები	წყლის ფილტრაცია 	ნარჩენების გაწმენდა და დეტოქსიკაცია 	დამტვერვა 	კლიმატის რეგულაცია 	დაავადებების კონტროლი 
<b>კულტურული</b> სერვისები	ესთეტიკა 	სულიერი ღირებულებები 	პიროვნული ზრდა 	დასვენება და მართობა 	

ცივილიზაციის დასაბამიდან ეკოსისტემები მუდმივად განიცდიან ანთროპოგენულ (ადამიანის მიერ გამოწვეული) ზემოქმედებას მსოფლიოს მასშტაბით. ასეთი ტიპის ზენოლა ინდუსტრიალიზაციის ეპოქის შემდეგ მუდმივად იზრდება იქნება ეს პირდაპირი თუ არაპირდაპირი ხასიათის. პირდაპირი სახის ანთროპოგენულ ზემოქმედებად შეგვიძლია მივიჩნიოთ რესურსების არასწორი/გადამეტებული მოპოვება, როგორცაა მაგალითად ხე-ტყის ჩეხვა ამაზონის ტყეში, გადამეტებული თევზჭერა; მინის ტრანსფორმაცია- მაგ: ტყიანი და წყალჭარბი ტერიტორიების გადაქცევა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებად. არასწორი მენეჯმენტი და მინის ტრანსფორმაცია ასევე ხელსაყრელი ფაქტორებია ჰაბიტატების დეგრადაციისთვის და შემდგომ ინვაზიური სახეობების გავრცელებისთვის. ანთროპოგენული ქმედებები ასევე იწვევს ბიოქიმიური ციკლების რღვევას და შესაბამისად გავლენას ახდენს ეკოსისტემების ფუნქციების ბალანსზე, ასეთია მაგალითად სასუქის ზედმეტი რაოდენობით გამოყენება სოფლის მეურნეობაში და სხვადასხვა ქიმიკატებით გაუთვალისწინებელი თუ მიზანმიმართული ხასიათის დაბინძურება (როგორცაა DDT, რადიოაქტიური ნარჩენები). ყველა ასეთი სახის ქმედებას ირიბად მივყავართ ისეთ შედეგებამდე, როგორცაა კლიმატის ცვლილება თუ ბიომრავალფეროვნებისა და ეკოსისტემების დეგრადაცია და კარგვა.

ჩვენ გარშემო არსებული ეკოსისტემები მუდმივად განიცდიან ზემოქმედებას ადგილობრივ, რეგიონულ თუ გლობალურ დონეზე, შესაბამისად ყველა ამ პრობლემასთან ბრძოლაც მოითხოვს სხვადასხვა სახის ჩართულობას და მოქმედებას იქნება ეს საერთაშორისო კონვენციები, ადგილობრივი კანონმდებლობა, სამეცნიერო ინტერდისციპლინარული კვლევები, აღდგენითი სამუშაოები, კონსერვაცია თუ ცნობიერების ამაღლება ფორმალური, არაფორმალური ან პროფესიული სახით.

კონსტრუქცია

ეკოსისტემის რთული ხასითის უკეთ აღსაქმელად და გამარტივების მიზნით, შესაძლებელია იგი წარმოვიდგინოთ როგორც ჩაკეტილი სისტემა, რომელიც შედგება სხვადასხვა ცოცხალი და არაცოცხალი კომპონენტებისგან. აღნიშნული ელემენტები მუდმივად გემოქმედებენ ერთმანეთზე და თანაარსებობენ ურთიერთკავშირის პირობებში. ეკოსისტემების აღნიშნული მახასიათებლების გააზრების მიზნით უმჯობესია მოსწავლეებს მივცეთ საშუალება თავად ააწყონ ეკოსისტემა და გაიაზრონ მისი სტრუქტურებისა და ფუნქციების მნიშვნელობა რეალურ პირობებში.



ეკოსისტემები

## მასალა:

მინის ქილა (მაგ. 2 ლ. ტევადობის) სახურავით; პატარა ბალის ნიჩაბი; მცირე ზომის კენჭები; ნიადაგი (სასურველია- ლამი ან შავი ნოყიერი მიწა); ქილის შესაფერისი სხვადასხვა ზომის მცენარეულობა და ხავსები; ხის ნაწილები- ტოტები, ფოთლები, მერქნის ნაწილები; შესაძლებელია პატარა ზომის მწერებიც; მუყაოს ყუთი, სადაც მასალას შევავროვებთ/ შევინახავთ.

## ეთაპები:

1. სკოლის ეზოში მოვიძიოთ ან წინასწარ გავამზადოთ/შევიძინოთ ნიადაგი. კენჭები, სხვადასხვა სახის მცენარეულობა/ხავსები (ქილის ზომის შესაფერისი), პატარა ზომის ტოტები, ფოთლები და ხის მასალა.
2. პირველ რიგში ქილაში ვყრით კენჭებს (დაახლოებით 1-2 სმ.) რათა შევქმნათ ხელსაყრელი სადრენაჟო სისტემა ჩვენი ეკოსისტემისთვის, რომ არ მოხდეს ზედმეტი წყლის დაგროვება მიწაში და მისი ღპობა
3. კენჭების ფენას ვამატებთ გაფხვიერებულ ნიადაგის ფენას, რომელზეც ვანაწილებთ სხვადასხვა მცენარეებს და ხავსებს
4. მცენარეულობის საფარში შევვიძლია გავანაწილოთ ხის ნაწილები და ასევე პატარა ზომის მწერებიც კი
5. ქილას ვახურავთ სახურვს და ვაწარმოებთ ყოველკვირეულ დაკვირვებას თუ როგორ ვითარდება ეკოლოგიური სისტემა ჩაკეტილ პირობებში.
6. საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია მცირეოდენი წყლის დამატება- დანამვა

ბიომრავალფეროვნება

ბიომრავალფეროვნება



ბიომრავალფეროვნება

# ბიომრავალფეროვნება

ბიომრავალფეროვნება

ბიომრავალფეროვნება





# ბიომრავალფეროვნება

ბიომრავალფეროვნება დედამიწაზე გავრცელებული ყველა ცოცხალი ორგანიზმის ერთობაა. ის მოიცავს გენების, სახეობებისა და ეკოსისტემების მრავალფეროვნებას. ბიომრავალფეროვნების თითოეული დონე უმნიშვნელოვანესია, რადგან მათი სრულფასოვანი ფუნქციონირება ჩვენთვის ნაცნობი გარემოს ჩამოყალიბებას უწყობს ხელს.

## ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელობა

ბუნებაში თითოეულ კომპონენტს საკუთარი ფუნქცია გააჩნია, შესაბამისად მათი არსებობა უმნიშვნელოვანესია ეკოსისტემების გამართული ფუნქციონირებისთვის. სწორედ ამიტომ, სხვადასხვა პროცესების მონესრიგებაში ბიომრავალფეროვნება უდიდეს როლს ასრულებს. ხშირ შემთხვევაში ეკოსისტემიდან მნიშვნელოვანი სახეობების ამოვარდნა ეკოსისტემური ფუნქციების მოშლას იწვევს, კერძოდ იწყება გადაშენების ჯაჭვური პროცესები, დარჩენილ გადარჩებულ ფლორასა და ფაუნას კი პირვანდელი ფუნქციის შესრულება უჭირს.

ბიომრავალფეროვნება უდიდეს როლს ასრულებს ისეთი ბუნებრივი რესურსების წარმოქმნასა და რაოდენობის რეგულირებაში, როგორცაა:



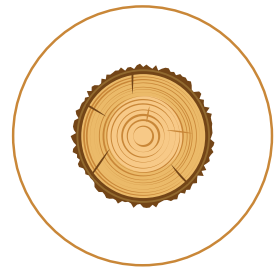
წყალი



საკვები



მედიკამენტები



მერქანი

ის ასევე არეგულირებს სხვადასხვა მნიშვნელოვანი ბუნებრივი სერვისების მუშაობას, როგორებიცაა:

- ჰაერისა და წყლის წმენდა
- ეროზიული პროცესებისა და ბუნებრივი კატასტროფების რეგულირება
- კლიმატის ცვლილების რეგულირება
- ნარჩენების დეგრადირება
- მავნებლების კონტროლი და სხვა

ეს ყოველივე კი ბიომრავალფეროვნების სხვადასხვა წარმომადგენელს შორის არსებული რთული ურთიერთკავშირებით რეგულირდება.

## ბიომრავალფეროვნების ცხელი წერტილები

დღეისათვის, მსოფლიოში ბიომრავალფეროვნების 34 ცხელი წერტილია გამოყოფილი. აღნიშნული ტერიტორიების შერჩევა ორი კრიტერიუმით ხდება:

- 1 რამდენად მაღალია სახეობრივი მრავალფეროვნება მოცემულ ტერიტორიაზე
- 2 რამდენად დიდია არსებული სახეობების წინაშე მდგარი საფრთხეები

საქართველო აღნიშნული 34 წერტილიდან ერთ-ერთია, ანუ ჩვენი ქვეყანა ხასიათდება ბიომრავალფეროვნების მაღალი მაჩვენებლითა და მის წინაშე მდგარი საფრთხეების სიმწვავეთ.



ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელობის მიუხედავად, სულ უფრო იზრდება მის წინაშე მდგარი, ადამიანის აქტივობით გამოწვეული საფრთხეები.

ბიომრავალფეროვნების წინაშე მდგარი საფრთხეებიდან განსაკუთრებით ყურადსაღებია:



ჰაბიტატების დეგრადაცია, ფრაგმენტაცია

ბოლო საუკუნეებია დედამიწაზე მოსახლეობის რაოდენობა მკვეთრად მატულობს. მზარდ მოსახლეობას კი, საბინადროდ და მათთვის სამყოფი საკვების მოსაყვანად, სულ უფრო დიდი ტერიტორიის ათვისება სჭირდება, შესაბამისად, ბოლო ასწლეულია ინტენსიურად მიმდინარეობს უმნიშვნელოვანესი ეკოსისტემების გარდაქმნა ან განადგურება. აღნიშნული მოვლენები კი ნეგატიურად აისახება ბიომრავალფეროვნების რაოდენობასა და ხარისხზე.

ცხოველთა უმრავლესობას არსებობისა და წარმატებული გამრავლებისათვის ისეთი დაუნაწევრებელი ტერიტორია სჭირდება, რომელშიც უზრუნველყოფილი იქნება გამრავლების, კვების, მოსვენებისა თუ თავშესაფარ ზონები. შესაბამისად, ჰაბიტატის დანაწევრებისას, ცხოველი შესაძლოა მისთვის საჭირო რომელიმე მნიშვნელოვანი ტერიტორიის გარეშე დარჩეს, რის გამოც იკლებს მისი წარმატებული გამრავლებისა და გადარჩენის ალბათობა.

ჰაბიტატების ფრაგმენტაციით გამოწვეულ კიდევ ერთ პრობლემას ერთმანეთს დაშორებული პოპულაციები წარმოადგენს. როდესაც ერთი სახეობის ორ პოპულაციას შორის გადაულახავი ბარიერი (დასახლებული პუნქტები, ჩქაროსნული მაგისტრალები) ჩნდება, მცირდება პოპულაციებს შორის კავშირი, რაც შიდაპოპულაციური, ახლონათესაური შეჯვარებების რაოდენობას ზრდის. საბოლოო ჯამში, ხდება გენეტიკური ფონდის გაღარიბება და ასეთი პოპულაციის წარმომადგენლები, უფრო მონყვლადნი ხდებიან სხვადასხვა დაავადებების მიმართ.

უდიდესი პრობლემაა ჰაბიტატების მთლიანი დეგრადაცია, როდესაც პირნპინდად ნადგურდება ცხოველთა საბინადრო გარემო, შესაბამისად ცხოველთა ნაწილი იღუპება, ნაწილი კი იძულებულით მიგრირებს. ჰაბიტატის დეგრადაცია/ფრაგმენტაციის გამომწვევი მიზეზები ძირითადად ადამიანის საქმიანობაა, თუმცა ხანდახან ის შესაძლოა სხვადასხვა ბუნებრივი პროცესებიდანაც განვითარდეს (მაგ: ტყის ხანძრები, ვულკანის ამოფრქვევა და სხვა ბუნებრივი კატასტორფები).

ბიომრავალფეროვნება



გარემოს დაბინძურება, ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი პრობლემაა, რომელიც მთელ რიგ შემთხვევაში იწვევს, როგორც ინდივიდების დაღუპვას, ასევე ჰაბიტატების დაზიანებას. დაბინძურებული ჰაბიტატი კი ცხოველთათვის გამოუსადეგარი ან არაკომფორტული ხდება. დამაბინძურებელი ესაა ნებისმიერი ნივთიერება ჰაერში, წყალსა თუ ნიადაგში, რომელიც საფრთხეს უქმნის ცოცხალ ორგანიზმებს ან არაკომფორტულს ხდის მათ საცხოვრებელ გარემოს და ზრდის შენეების ალბათობას.

დამაბინძურებლებში განიხილება ხმაური და სინათლეც, რადგან ზედმეტი ხმაური აფრთხობს და აწუხებს ცხოველებს, სინათლე კი ხშირად იწვევს ცხოველთა ბიოლოგიური პროცესების დარღვევასა და ქცევის ცვლილებას.

გარემოს დაბინძურება ჯაჭვური პროცესია, რაც ნიშნავს, რომ ხშირად ეკოსისტემის ერთი რომელიმე ელემენტის დაბინძურება მთელი ეკოსისტემაზე აისახება. დამაბინძურებლები შესაძლოა გარემოში ხვდებოდნენ როგორც ბუნებრივი პროცესების, (მაგ. ვულკანის ამოფრქვევა, ტყის ხანძარი) ისე ადამიანის საქმიანობის შედეგად.



ბიომრავალფეროვნებისათვის კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი საფრთხეა ჭარბი მოჰოვება, რომელიც ბოლო საუკუნეებში, ადამიანის რიცხოვნობის მკვეთრ მატებას უკავშირდება. ჭარბი მოჰოვების დროს, როდესაც ბუნებიდან ამოღებული ინდივიდები, მათი ახალი თაობის რიცხოვნობას აღემატება, სახეობა შესაძლებელია გადაშენდეს.

მსგავსი მდგომარეობაა მცენარეების ჭარბი მოჰოვების შემთხვევაშიც, ხშირად მოჰოვების სიჩქარე აჭარბებს ბუნებრივი განახლების სიჩქარეს და შესაბამისად მთელი რიგი სახეობები და ხშირ შემთხვევაში ეკოსისტემებიც იკარგება.



ინვაზიურ/უცხო სახეობების გავრცელებაც, ბიომრავალფეროვნების წინაშე მდგარი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საფრთხედ განიხილება. როგორც წესი, ინვაზიური სახეობები ხასიათდებიან ახალ გარემო პირობებთან შეგუების მაღალი უნარით, ვრცელდებიან საკმაოდ სწრაფად, იკავებენ ადგილობრივი სახეობებისთვის განკუთვნილ ტერიტორიას, საკვებს და კონკურენციას უწევენ მათ.

ადგილობრივი სახეობები ვერ უძლებენ გარემო პირობებთან კარგად ადაპტირებულ, მათზე ძლიერ სახეობებს და ძლიერი კონკურენციის ფონზე სულ უფრო მცირდებიან. სწორედ ამიტომ, ინვაზიური სახეობების გავრცელება, ბიომრავალფეროვნების წინაშე მდგარ ერთ-ერთ მწვავე პრობლემას წარმოადგენს.

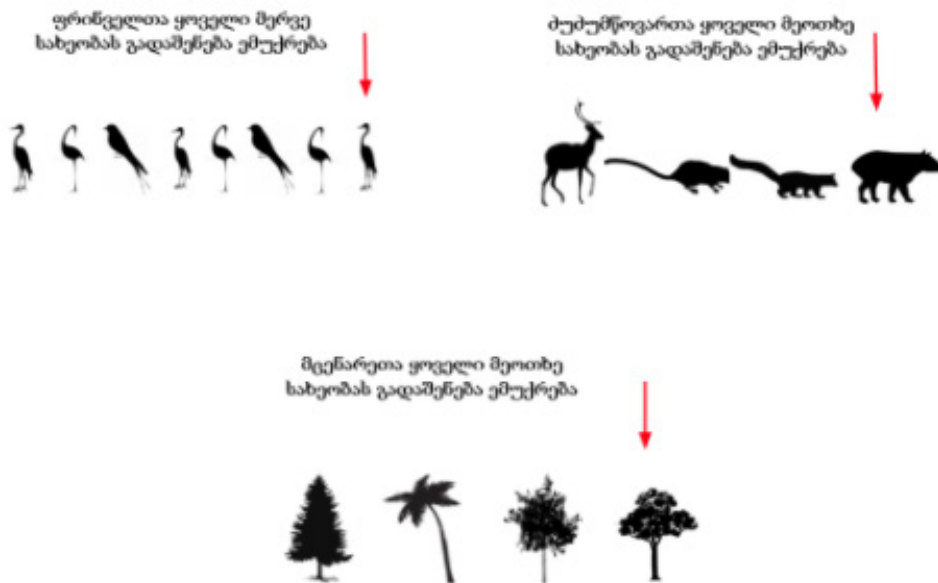


კლიმატის ცვლილება, ბიომრავალფეროვნების კლების კიდევ ერთი გამომწვევი მიზეზია. დედამიწის მრავალსაუკუნოვან ისტორიაში სახეობათა გადაშენების უმთავრესი მიზეზი, სწორედ კლიმატის ცვლილება ხდებოდა, რადგან ბევრი სახეობა ახალ კლიმატურ პირობებთან შეგუებას ვერ ახერხებდა. კლიმატის ცვლილებაზე მომუშავე მეცნიერები ვარაუდობენ, რომ ცვლილების თანმდევი პროცესები, კლიმატური სარტყლების სამხრეთიდან ჩრდილოეთისკენ გადანევისას გამოიწვევს, რაც საფრთხეს შეუქმნის ჩრდილოეთის სახეობებს, რადგან მათი არსებობისთვის საჭირო ტერიტორია უბრალოდ აღარ დარჩება.

გარდა ამისა, ცოცხალ ორგანიზმებს მოუწევთ შეეგუონ ახალ გარემო პირობებს, შესაბამისად, სახეობები, რომლებიც ამას ვერ შეძლებენ, გაიზიარებენ იმ წინამორბედთა ბედს, რომლებიც აქამდე არსებული კლიმატის ცვლილებებს შეენივნენ.

არსებობს მოსაზრება იმის შესახებ, რომ კლიმატის ცვლილების შედეგად გაიზრდება აქამდე უცნობი ვირუსული და ინფექციური დაავადებების გავრცელების რისკიც, რაც ნეგატიურად იმოქმედებს არა მარტო ბიომრავალფეროვნებაზე, არამედ ადამიანზეც.

სახეობების გადაშენების ტენდენცია



დღეისათვის არნახული სიჩქარით მიმდინარეობს სახეობების გადაშენება. გადაშენების საფრთხის ქვეშაა ფრინველთა ყოველი მერვე, ძუძუმწოვართა და ხემცენარეთა ყოველი მეოთხე სახეობა. გადაშენების პროცესის ასეთი ტემპით გაგრძელება, საბოლოო ჯამში, ეკოსისტემების კოლაფსამდე მიგვიყვანს და საფრთხეს შეექმნება არა მხოლოდ ბიომრავალფეროვნების, არამედ ადამიანის არსებობაც.



## კონსეფცია

მიუხედავად იმისა, რომ ჩვენ ბიომრავალფეროვნების წარმომადგენლები ვართ, მისი განსაზღვრება ბევრისთვის მაინც უცნობია.

ბიომრავალფეროვნებაში იგულისხმება: ეკოსისტემების, სახეობებისა და სახეობებს შორის გენეტიკური მრავალფეროვნება. კომპლექსური ეკოსისტემების არსებობისათვის აუცილებელია სახეობების მრავალფეროვნება, რომელიც თავის მხრივ სახეობათა შორის გენეტიკურ მრავალფეროვნებაზე დამოკიდებული. მსოფლიოში სახეობათა მრავალფეროვნებით განსაკუთრებით ამაზონის ტყე და კორალური რიფები გამოირჩევა.

რაც უფრო მაღალია სახეობებს შორის გენეტიკური მრავალფეროვნება, მით უფრო დიდია გარემოსთან ამ სახეობათა ადაპტაციის უნარი. თუმცა იმისათვის რომ სახეობამ განივითაროს ამგვარი უნარი, მრავალი ათასწლეულია საჭირო. გლობალური ტემპერატურის მატების, ვეგეტაციური პერიოდების ცვლილებების გამო, ბევრი სახეობა იძულებულია ახალი საცხოვრებელი ადგილები მოძებნოს. დედამიწაზე დღეისათვის დადგენილი 1,8 მილიონი სახეობიდან დაახლოებით 15 500 სახეობა გადაშენების პირასაა.



### მასალა:

სახეობებს შორის ბიომრავალფეროვნების თვალსაჩინოებისათვის საკმარისია მხოლოდ და მხოლოდ გაკვეთილში მონანილე ბავშვები და მონანილეთა შემდეგ გარეგნულ მახასიათებლებზე ყურადღების გამახვილება: თვალისა და თმის ფერი; თმის სტრუქტურა - სწორი ან დახვეული; სახის მოყვანილობა/ფორმა - მრგვალი, ოვალური და ა.შ.

## ეთაპები:

1. დაკვირვებაში მონაწილეობის მიღების მსურველები დავეყოთ ორ ჯგუფად
2. ეს ორი ჯგუფი განვალაგოთ ორ მწკრივად, ერთმანეთის მოპირდაპირე მხარეს

## შენიშვნები:

- რისი თქმა შეგიძლიათ დაკვირვების შედეგად?
- შეგიძლიათ იმის თქმა, რომ ჯგუფის რომელიმე მონაწილე სრულიად მსგავსია სხვა რომელიმე მონაწილის?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

ՆԱԿԱՅԵՆԵՆԻ ՍԵՐՏԻՆ

ՆԱԿԱՅԵՆԵՆԻ ՍԵՐՏԻՆ



ՆԱԿԱՅԵՆԵՆԻ ՍԵՐՏԻՆ

# ՆԱԿԱՅԵՆԵՆԻ ՍԵՐՏԻՆ



ՆԱԿԱՅԵՆԵՆԻ ՍԵՐՏԻՆ

ՆԱԿԱՅԵՆԵՆԻ ՍԵՐՏԻՆ



# ნარჩენების მართვა

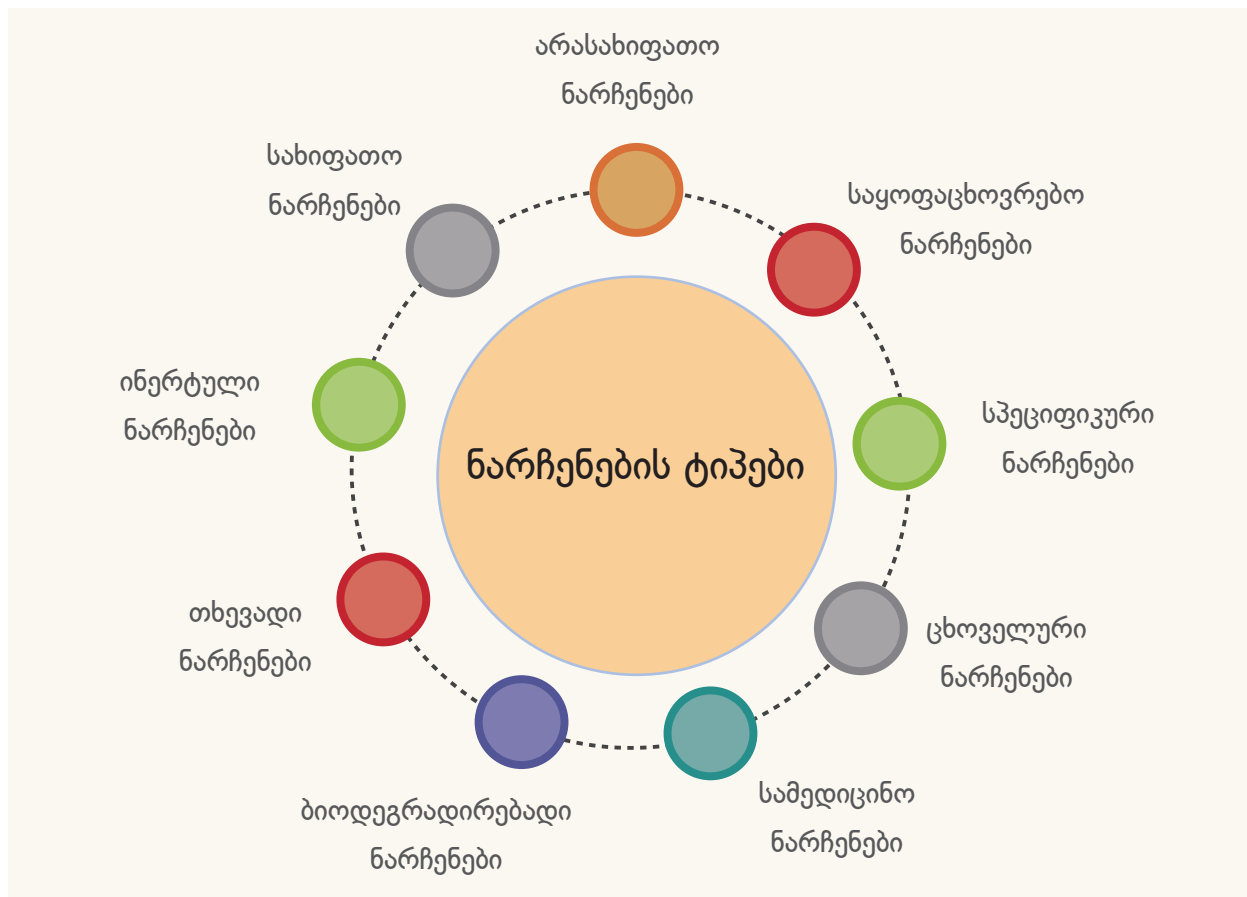
## ნარჩენების მართვა

კაცობრიობის სიცოცხლისუნარიანობა დამოკიდებულია ბუნებრივი რესურსების გამოყენებაზე. წიაღისეული, წყალი, მცენარეული რესურსები და ა.შ. მიეკუთვნება ბუნებრივი რესურსების სხვადასხვა ტიპებს. მსოფლიო მოსახლეობისა და ეკონომიკის ზრდის თანამედროვე ტენდენციები ბუნებრივ რესურსებზე გაზრდილ მოთხოვნას განაპირობებს, ამიტომ მათი ეფექტური გამოყენება ან დაზოგვა საზოგადოების მდგრადი განვითარების ქვაკუთხედად არის მიჩნეული. რესურსების დაცვის და მათი ეფექტურად გამოყენების მიზნით საჭიროა ნარჩენების, როგორც “მეორადი” რესურსების ხელმეორედ გამოყენება ან მათი ენერჯის ალტერნატიულ წყაროებად გარდაქმნა. გარდა ამისა რესურსების დაზოგვა უნდა განხორციელდეს პროდუქციის პროცესების ოპტიმიზაციის გზით. ბუნებრივი რესურსების მდგრად გამოყენებას აქვს არა მარტო ეკოლოგიური, არამედ ეკონომიური და სოციალური მნიშვნელობა.

“საქართველოს ნარჩენების მართვის კოდექსის” თანახმად:

*“ნარჩენებში” იგულისხმება: “ნებისმიერი ნივთიერება ან ნივთი, რომელსაც მფლობელი იშორებს, განზრახული აქვს მოიშოროს ან ვალდებულია მოიშოროს”*

*(ნარჩენების მართვის კოდექსი .1 თავი მე-3 მუხლის პირველი ნაწილის)*



აქ ჩამოთვლილი ნარჩენების “მართვა” დამოკიდებულია ნარჩენების ტიპსა და რაოდენობაზე, თუმცა ნარჩენების “მართვის” მთავარ ფუნქციას წარმოადგენს გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობისათვის რაც შეიძლება ნაკლები საფრთხის შექმნა და ნარჩენების გარდაქმნა ეკოლოგიურად ნაკლებად საზიანო ნივთიერებებად ან ენერჯის წყაროდ.

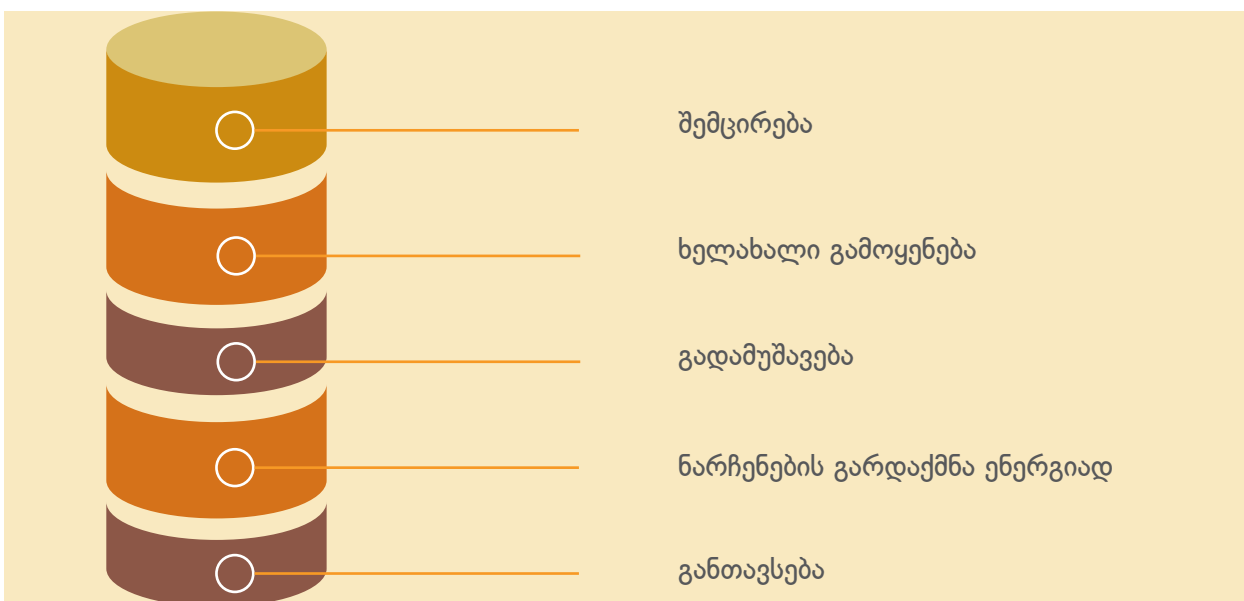
ნარჩენების “მართვისთვის” საჭიროა მათი შეგროვება, დროებით შენახვა, ტრანსპორტირება, აღდგენა ან განთავსება. ასევე, აუცილებელია ნარჩენების განთავსების ადგილების მონიტორინგი.

## ნარჩენების მართვის 5 საფეხურიანი იერარქია

2008 წლის “ევროკავშირის ნარჩენების ჩარჩო ხელშეკრულებამ”, რომლის მიზანია გარემოსა და ადამიანების ჯანმრთელობის დაცვა, განსაზღვრა “ნარჩენების მართვის 5 საფეხურიანი იერარქია” და ამით ჩაანაცვლა მანამდე არსებული 3 საფეხურიანი მოდელი, რომელიც ითვალისწინებდა ნარჩენების შემცირებას/პრევენციას, გადამუშავებასა და განთავსებას. ევროსაბჭოსა და ევროპარლამენტის 2008 წლის წესდება ხელს უწყობს მატერიალური რესურსების გამოყენების შემცირებას და რესურსების ეფექტურ გამოყენებას (Richtlinie 2008/98/EG,3).

“ნარჩენების შესახებ ევროკავშირის ჩარჩო ხელშეკრულება” ევროკავშირის წევრ თითოეულ ქვეყანას ავალდებულებს, ნარჩენები 5 საფეხურიანი მოდელის მიხედვით მართოს. “ნარჩენების მართვის 5 საფეხურიანი იერარქია” მიმართულია ნარჩენების გარემოსა და ადამიანების ჯანმრთელობაზე მავნე ზეგავლენის შემცირებისკენ, რაც ნარჩენების რაოდენობის შემცირებით, მათი ხელმეორედ გამოყენების ან მათი გადამუშავების გზით არის შესაძლებელი (Thiele).

სწორედ ხსენებული “5 საფეხურიანი იერარქია” უდევს საფუძვლად, ნარჩენების მართვისათვის გათვალისწინებულ პოლიტიკურ ღონისძიებებს. “ნარჩენების მართვის 5 საფეხურიანი მოდელი” შემდეგნაირად გამოიყურება:



საქართველოს ნარჩენების მართვის კოდექსი სრულ თანხვედრაშია “ევროკავშირის ნარჩენების შესახებ ჩარჩო ხელშეკრულებასთან”. “ეროვნულ დონეზე ნარჩენების მართვის კონვენცია” ითვალისწინებს ნარჩენების მართვის 5 საფეხურიან მოდელს:

## 1. ნარჩენების პრევენცია

ნივთიერების, მასალის ან პროდუქტის ნარჩენებად გარდაქმნამდე ზომების მიღება, რაც ამცირებს ნარჩენების რაოდენობას. ეს ძირითადად მიიღწევა პროდუქტის ხელახალი გამოყენებით ან პროდუქტის ვარგისობის ვადის გაგრძელებით.

## 2. ნივთიერების ხელახალი გამოყენება

ნარჩენად გადაქცევამდე პროდუქტის ან/და მისი კომპონენტის თავდაპირველი დანიშნულებით ხელახლა გამოყენება.

## 3. ნარჩენების რეციკლირება

აღდგენითი ღონისძიება, რომლის საშუალებით ნარჩენი ისეთ პროდუქტად მასალად ან ნივთიერებად გარდაიქმნება, რომელიც განკუთვნილია თავდაპირველი დანიშნულებით ან სხვა მიზნით გამოსაყენებლად.

## 4. ნარჩენებიდან ენერჯის აღდგენა

პროდუქტებისგან, ნივთიერებებისა და მასალებისგან მიღებული ნარჩენების ენერჯის ალტერნატიულ წყაროდ გამოყენება. მაგალითად, 1000 ტონა ნარჩენი შეესაბამება 250 ლიტრი სანვაჟი ზეთისაგან მიღებულ თბოენერჯიას (AVA).;

## 5. ნარჩენების უსაფრთხო განთავსება

ხელახლა გამოყენებელი ნარჩენების განთავსება ისე, რომ ამით საფრთხე არ შეექმნას გარემოსა და ადამიანების ჯანმრთელობას.

“ნარჩენების იერაქრიის” კონკრეტული საფეხურის მიზანშეწონილობის დასადგენად, გათვალისწინებულ უნდა იქნას თითოეული ღონისძიების ეკოლოგიური და ეკონომიური სარგებელი; ტექნიკური განხორციელებადობა (ნარჩენების მართვის კოდექსი).

“ნარჩენების მართვის იერაქრიის” გარდა “ნარჩენების მართვის კოდექსი” საქართველოში ნარჩენების მართვის მთავარ პრინციპს განსაზღვრავს:

- ნარჩენების მართვის შედეგად ადამიანის ჯანმრთელობასა და გარემოს არ უნდა შეეცმნას საფრთხე (ნარჩენების მართვის კოდექსი)

ნარჩენების მართვა ითვალისწინებს ასევე მათ სეგრეგაციას (დახარისხება). ამასთან ერთად, დაშვებული ნარჩენების დატოვება/გადაგდება მხოლოდ ნარჩენების შეგროვების კონტეინერებსა ან ობიექტებში. (ნარჩენების მართვის კოდექსი).



ნარჩენების მართვის ამოსავალი წერტილია რესურსების გამოყენების ეფექტურობის მიღწევა. სულ მცირე ნარჩენი კი წარმოადგენს ბუნებრივი რესურსების გამოყენების შედეგად დარჩენილ ნივთიერებას ან მასალას. მაგალითად, ქაღალდის ერთი ფურცლის დასამზადებლად გამოყენებულია ხის ბოჭკოები და წყლის რესურსი. თუკი ქაღალდის ამ ფურცელს დავენვავთ, გამოვა, რომ ხის ბოჭკოებისა და წყლის რესურსის ხელმეორედ გამოყენება აღარ მოხერხდება. ნარჩენების ხელმეორედ გადამუშავება იგივე რეციკლირება იძლევა საშუალებას, ქაღალდის ნარჩენები გადამუშავდეს და მოხდეს გადამუშავებული ქაღალდის ფურცლების წარმოება. ქაღალდის ამგვარი წარმოება იღებს ერთგვარი წრიული პროცესის ფორმას. თანამედროვე ტექნოლოგიების დახმარებით, რეციკლირების პროცესს ექვემდებარება როგორც ქაღალდი, მინა, მეტალი ან ქსოვილი, ასევე ძველი ავტომობილები, ელექტრომონოციკლიზები, ბატარეები, ძველი ხეები და ა.შ. (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktions-sicherheit).

ნარჩენების შემცირებისათვის საჭიროა, რომ უარი ვთქვათ ერთჯერადი ნივთების, მაგ. ცელოფანის გამოყენებაზე; გამოვიყენოთ მინის და არა პლასტმასის ბოთლები: არ დავუშვათ საკვები პროდუქტების გაფუჭება ყიდვის შემდეგ; შევაკეთოთ გაფუჭებული ნივთები და ა.შ.

## კონსეფცია

ძნელად თუ მოიძებნება ისეთი ნივთიერება, მასალა ან საგანი, რომლის გამოყენების შედეგად არ რჩება ნარჩენები, რომლებიც თავის მხრივ ნეგატიურად გემოქმედებენ გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე. ნარჩენების მართვის ძირითად ფუნქციას სწორად ნარჩენების ამგვარი მავნე გემოქმედების შემცირება ან მინიმუმამდე დაყვანა წარმოადგენს.

ნარჩენების ეფექტურად მართვა გულისხმობს შემდეგ საფეხურებს: ნარჩენების რაოდენობის შემცირებას; ნარჩენების ხელშეორედ გამოყენებას; ნარჩენების გადამუშავებას ანუ რეციკლირებას; ნარჩენების გარდაქმნას ენერჯიად; ნარჩენების განთავსებას.

ნარჩენების ეფექტურად მართვის პროცესში მნიშვნელოვანია ნარჩენების სწორად დახარისხება. ნარჩენების დახარისხება ერთი შეხედვით, ძალიან მარტივი შეიძლება მოგვეჩვენოს, თუმცა მათი სხვადასხვა ურნაში განთავსება, სამუხაროდ, საქართველოში დღემდე არ არის პრაქტიკაში დანერგილი.

ქვემოთ მოყვანილი პრაქტიკული მეცადინეობის საშუალებით ვნახავთ და ვისწავლით, თუ როგორ უნდა დავახარისხოთ სხვადასხვა ტიპის ნარჩენები.

### მასალა:

ყვითელი, მწვანე, ნაცრისფერი და ლურჯი ფერის დიდი ფორმატის ქაღალდები; სანერი საშუალებები; ფერადი ფანქრები; სტიკერები ან ბავშვების მიერ დახატული სხვადასხვა საყოფაცხოვრებო ნივთი, საკვები პროდუქტი და ა.შ.; წებო.

## ეთაპები:

ნარჩენების სწორად განაწილებისთვის მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ, თუ რა ნივთები, მასალები ან პროდუქტები უნდა განთავსდეს ერთად, რათა შემდეგ ადვილად მოხდეს ნარჩენების გადამუშავება.

1. მოვითავსოთ პლასტმასის ნარჩენები ყვითელი ფერის ურნაში, ქალაქის-მწვანე ურნაში, ბიოპროდუქტები-ნაცრისფერში, ხოლო მინა-ლურჯ ურნაში
2. ნამდვილი ურნების ნაცვლად ავიღოთ სხვადასხვა ფერის დიდი ფორმატის ქაღალდები
3. დავვჭირდებოთ გამზადებული სტიკერები, რომელზეც ასახული იქნება მაგ. მინის ბოთლი, ცელოფნის პარკი; სხვადასხვა ბოსტნეული და ხილი; გამეტები და ნიგნები და ა.შ.
4. მზა სტიკერების ნაცვლად შევვიძლია ჩამოთვლილი ნივთები, საგნები და პროდუქტები თავად დავხატოთ
5. მცირე ზომის ნახატები ნარჩენების ტიპის მიხედვით მივაკრათ შესაბამისი ფერის ქალაქის დიდ ფორმატზე

## შენიშვნები:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



# მდგრადი განვითარება



მდგრადი განვითარება



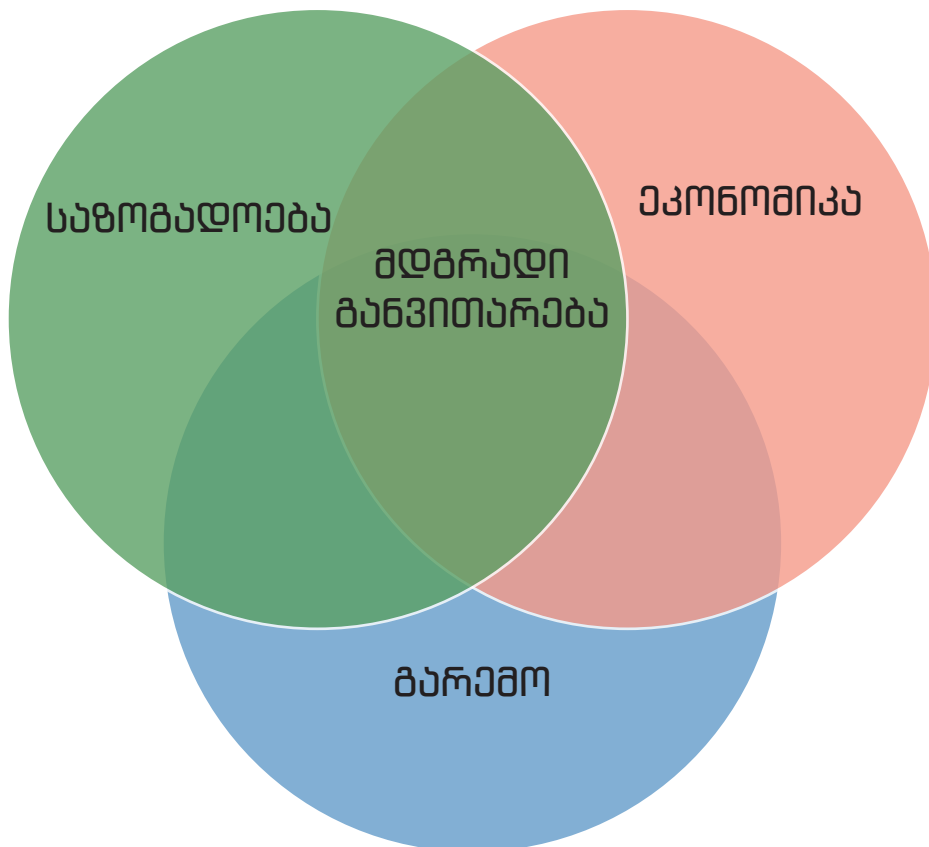
მდგრადი განვითარება

# მდგრადი განვითარება

## ტერმინის მნიშვნელობა და კონსეფციის განვითარების ეტაპები

თანამედროვე მსოფლიოში რესურსების გადამეტებული მოხმარების, ჭარბი მოსახლეობის და გარემოსადმი მომხმარებლური დამოკიდებულებების გამო, არაერთი პრობლემა წარმოიშვა, რომელთა მოსაგვარებელი გზების ძიება უკვე მეოცე საუკუნის მინურულიდან დაიწყო. “მდგრადი განვითარების” კონცეფცია ახალი არ არის. მის ჩამოსაყალიბებლად ფიქრი და მსჯელობა დიდი ხანია მიმდინარეობს. მდგრადი განვითარების კონცეფციის ჩამოყალიბებას ხელი მრავალმა ეკოლოგიურმა, ეკონომიკურმა, სოციალურ-პოლიტიკურმა იდეამ შეუწყო, რამაც ამ ტერმინის სხვადასხვა გაგებამდეც მიგვიყვანა. არსებობს მდგრადი განვითარების ფართო და ვიწრო გაგება. ვიწრო გაგებით, მდგრადი განვითარება ნიშნავს ისეთი ეკონომიკის შექმნას, რომელიც ფუნქციონირებს ენერჯის აღდგენადი წყაროებით. ფართო გაგებით, მდგრადი განვითარება არის ყველა იმ საქმიანობის ერთობლიობა, რომელიც მიმართულია არსებული რეალობის გაუმჯობესებისკენ, ეკონომიკური ზრდის, გარემოს დაცვისა და ადამიანთა სოციალური კეთილდღერების გათვალისწინებით.

“მდგრადი განვითარების” ძირითადი პრინციპების განმარტებამდე საჭიროა, განისაზღვროს თავად ტერმინი “მდგრადი”. აღნიშნული ტერმინი პირველად ერცგებირგის მთავარმა ჰანს ფონ კარლოვიჩმა 1713 წელს, გერმანიაში, სატყეო მეურნეობის კონტექსტში გამოიყენა. “მდგრადობის” პირველი პრინციპი გულისხმობდა ტყის მდგრად მეურნეობას: ტყეში უნდა მოჭრილიყო მხოლოდ იმ რაოდენობის ხე, რომ არ დარღვეულიყო ტყის ეკოსისტემა. მოგვიანებით მდგრადობის ეს პრინციპი გადატანილ იქნა ადამიანთა საქმიანობის სხვადასხვა სფეროებზე.





რეიჩელ კარსონის 1962 წელს გამოჩენილმა წიგნმა “მდუმარე გაზაფხულმა”, ასევე 1972 წელს “რომის კლუბის” მიერ გამოქვეყნებულმა მოხსენებამ “ზრდის საზღვრები”, რომელშიც ტერმინი “მდგრადი განვითარება” გამოჩნდა, გაამძაფრა საზოგადოებაში მანამდე არსებული დებატები ადამიანთა საქმიანობის შედეგების შესახებ.

“მდგრადი განვითარების” პიონერად შეიძლება მივიჩნიოთ ასევე ბარბარა უორდი- ინგლისელი მწერალი და ეკონომისტი, ადამიანი, ვინც აქტიური მონაწილეობა მიიღო ფუნეს საერთაშორისო სემინარის ორგანიზებასა და მუშაობაში. ამერიკელ მიკრობიოლოგ, გარემოს დამცველს და ჰუმანისტ რენე დუბოსთან ერთად მან დაწერა ნაშრომი “მხოლოდ ერთი დედამიწა”, რომელიც სპეციალურად სტოკჰოლმის კონფერენციისათვის შეიქმნა (1972).

1987 წელს მსოფლიო კომისიამ გარემოსა და განვითარების შესახებ “ბრუნდტლანდის ანგარიშში”, “მდგრადი განვითარების” ძირითადი განმარტება მოგვანოდა: “მდგრადი განვითარება არის განვითარების იმგვარი ფორმა, რომელიც მიმართულია თანამედროვე მოთხოვნილებებზე, მომავალი თაობების ინტერესების გათვალისწინებით.” ეს ნიშნავს, რომ “მდგრადი განვითარება” ხანგრძლივადიან პერსპექტივაში უნდა ითვალისწინებდეს, როგორც თანამედროვე ისე მომავალი თაობების ინტერესებსა და მოთხოვნილებებს და აქედან გამომდინარე ხელს უწყობდეს სოციალური სამართლიანობის, ეკონომიკისა და გარემოს დაცვასა და განვითარებას. “მდგრადი განვითარებას” განსაკუთრებული პოპულარობა გაეროს ანგარიშმა “ჩვენი საერთო მომავალი” მოუტანა, რომელიც 1987 წელს გამოქვეყნდა. კომისიამ ხსენებულ ანგარიშში ჩამოაყალიბა თანამედროვე “მდგრადი განვითარების” 3 ძირითადი პრინციპი. “მდგრადი განვითარების” სამიზნე სფეროებია: გარემოს დაცვა, ეკონომიკა და საზოგადოება. “მდგრადი განვითარების” 3 ძირითადი კომპონენტის ფორმულირება წარმოადგენდა მცდელობას, გადაჭრილიყო კონფლიქტი: გარემოს დაცვას, ეკონომიკასა და სოციალურ სფეროს შორის.

გაეროს კონფერენცია გარემოსა და განვითარებაზე, რომელიც მიეძღვნა გარემოსა და გარემოს წინაშე მდგარ გამოწვევებს, გაიმართა 1992 წელს რიო-დე-ჟანეიროში, რომელიც გამომდინარეობდა ზემოთ ხსენებული ბრუნდტლანდის მოხსენებიდან. ბრუნდტლანდის ანგარიშის მიხედვით, მდგრადი განვითარება მიმართული იყო ძირითადად ეკონომიკური სექტორისაკენ. რიოს სამიტის შემდეგ, ვი მოხდა მდგრადი განვითარების პრინციპების განვრცობა სხვადასხვა სექტორებზე, როგორცაა მაგ. ტურიზმი. აღნიშნული სამიტი კიდევ იმით იყო მნიშვნელოანი, რომ, სწორედ, ამ სამიტზე შემუშავდა “რიოს დეკლარაცია გარემოსა და განვითარების შესახებ” და “დღის წესრიგი XXI საუკუნისთვის”, რომელთა მთავარ თემას მდგრადი განვითარება წარმოადგენდა. “დღის წესრიგი XXI საუკუნისთვის” შეიძლება მიჩნეულ იქნას, როგორც ეკოლოგიური, სოციალური და ეკონომიკური სახელმძღვანელო დოკუმენტის ხელმოწერი 171-ზე მეტი ქვეყნისათვის. ესაა სამოქმედო გეგმა, რომელიც უნდა განახორციელონ გაეროს სტრუქტურებში შემავალმა ორგანიზაციებმა, სახელმწიფოთა მთავრობებთან ერთად, ადგილობრივ და გლობალურ დონეებზე ყველა სფეროში, სადაც ვი ადამიანის საქმიანობა რაიმე სახის ზემოქმედებს გარემოზე.



**მიზანი 1:**

სიღარიბის ყველა ფორმის აღმოფხვრა



**მიზანი 2:**

შიშხილის აღმოფხვრა, სასურსათო უსაფრთხოებისა და გაუმჯობესებული კვების მიღწევა და მდგრადი სოფლის მეურნეობის ხელშეწყობა



**მიზანი 3:**

ჯანსაღი ცხოვრებისა და კეთილდღეობის უზრუნველყოფა ყველზე ასაკის ადამიანისათვის



**მიზანი 4:**

ინკლუზიური და თანასწორი განათლების უზრუნველყოფა და უწყვეტი სწავლის შესაძლებლობის შექმნა ყველასათვის



**მიზანი 5:**

გენდერული თანასწორობის მიღწევა და ყველზე ქალისა და ბორონის შესაძლებლობების გაუმჯობესება



**მიზანი 6:**

წყლის მდგრადი მართვისა და სანიტარული ნორმების დაცვის საყოველთაო უზრუნველყოფა



**მიზანი 7:**

ხელმისაწვდომი, სანიმდო, სტაბილური და თანამედროვე ენერჯის საყოველთაო ხელმისაწვდომობა



**მიზანი 8:**

სტაბილური, ინკლუზიური და მდგრადი ეკონომიკური ზრდის ხელშეწყობა, სრული და პროდუქტიული დასაქმება და ღირსეული სამუშაო ყველასათვის



**მიზანი 9:**

მდგრადი ინფრასტრუქტურის შექმნა, ინკლუზიური და განვითარებადი ინდუსტრიულიზაციისა და ინოვაციების ხელშეწყობა



**მიზანი 10:**

უთანასწორობის შემცირება ქვეყნებში და ქვეყნებს შორის



**მიზანი 11:**

ქალაქებისა და დასახლებების ინკლუზიური, უსაფრთხო და მდგრადი განვითარება



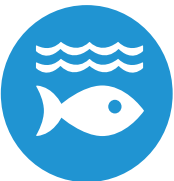
**მიზანი 12:**

მდგრადი მოხმარება და წარმოება



**მიზანი 13:**

კლიმატის ცვლილებისა და მისი გავლენის წინააღმდეგ მადუღებელი ზომების გატარება



**მიზანი 14:**

ოკეანისა და ზღვის რესურსების კონსერვაცია და მუდმივი გამოყენება განვითარებისათვის



**მიზანი 15:**

დედამიწის ეკოსისტემების დაცვა, აღდგენა და მდგრადი გამოყენება, ტყეების მონივრული მართვა, გაუდაბურების აღკვეთა, წიხლის დამცავი ზონების შექმნა და აღდგენა-გაუმჯობესება, ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნება



**მიზანი 16:**

მშვიდობიანი და ინკლუზიური საზოგადოების ჩამოყალიბების ხელშეწყობა მდგრადი განვითარებისათვის, მართლმსაჯულების ხელშეწყობა ყველასათვის, ეფექტური, ანგარიშვალდებულებული და ინკლუზიური ინსტიტუტების შექმნა ყველა დონეზე



**მიზანი 17:**

პარტნიორობა მდგრადი განვითარების მიზნების მისაღწევად

მდგრადი განვითარების პრინციპების განსაზღვრა და მათი სხვადასხვა სექტორში დანერგვა წარმატებულ ნაბიჯად შეიძლება ჩაითვალოს გარემოს დაცვის სფეროში. მიუხედავად ამისა, საჭიროა იმის ხაზგასმაც, რომ მდგრადი განვითარების 3 ძირითადი პრინციპის ჰარმონიული თანაარსებობა პრაქტიკაში, დღემდე დიდ სირთულეებს წარმოადგენს. ამას სხვადასხვა მიზეზი შეიძლება ჰქონდეს, რომელთა შორისაა მაგ. მდგრადი განვითარების შესახებ დაბალი საზოგადოებრივი ცნობიერება. თუმცა, მთავარ დილემას, მაინც კონფლიქტი ეკონომიკასა და გარემოს დაცვას შორის წარმოადგენს. ხშირად ეკონომიკურ სარგებელს უპირატესობა ენიჭება გარემოსდაცვით საკითხებთან შედარებით. აქედან გამომდინარე თანამედროვე მდგრადი განვითარების ამოცანას სწორედ ამგვარი პრაქტიკული კონფლიქტების დაძლევა უნდა წარმოადგენდეს.

## პრაქტიკული საფუძაო

### ავხსნათ მდგრადი განვითარება მინიშნებებით

1

## კონსეფცია

*მდგრადი განვითარების სამი ძირითადი პრინციპია: გარემოს დაცვა, ეკონომიკა და სოციალური კეთილდღეობა.*

*გარემოს კომპონენტი მოიცავს: კლიმატისა და ბიომრავალფეროვნების დაცვას, ბუნებრივი რესურსების დამოკვას, ეკოლოგიურად სუფთა საკვებს (პესტიციდების გარეშე).*

*ეკონომიკის კომპონენტი გულისხმობს: სემონური, ადგილობრივი საკვები ნაწარმის გამოყენებას.*

*სოციალური კომპონენტი ითვალისწინებს: თანაბარ წვდომას ბუნებრივი რესურსების გამოყენებაზე, უკეთეს განათლებას ყველასათვის, ქალსა და მამაკაცს შორის თანასწორობას, სიღარიბის დაძლევას.*

*ჩამოთვლილი პრინციპები მჭიდრო კავშირშია ერთმანეთთან. გრძელვადიან პერიოდში წარმოუდგენელია ეკონომიკური და სოციალური წინსვლა თუ კი ბუნებრივი გარემო უცვლელი სახით არ იქნა შენარჩუნებული.*

*მდგრად განვითარებაზე ორიენტირებულმა ადამიანებმა უნდა დასვან შემდეგი კითხვები: რა გავლენას ახდენს ჩვენი ყოველდღიური ქმედებები მომავალ თაობებზე ან ადამიანებზე, რომლებიც დედამიწის რომელიმე სხვა რეგიონში ცხოვრობენ? რამდენად მნიშვნელოვანია თითოეული ჩვენგანის მომხმარებლური ქცევა? გადაადგილების რომელ საშუალებას ვიყენებთ ან რამდენ ენერჯიას მოვიხმართ?*

*განათლება მდგრადი განვითარებისათვის საშუალებას გვაძლევს, გავაცნობიეროთ საკუთარი ქმედებების ნეგატიური გავლენა დედამიწაზე მიმდინარე ბუნებრივ პროცესებში და ავიღოთ პასუხისმგებლობა მათზე.*

**მასალა:**

24 (ან მეტი) მუყაოსაგან გამოჭრილი ბარათი; წამშობი; დაფა და საწერი საშუალება

**ეთაპები:**

1. მუყაოს ბარათებზე დავწეროთ სიტყვები, რომელიც უნდა აიხსნას მოსწავლეების მიერ და ასევე ტაბუ იგივე აკრძალული სიტყვები, რომლებიც მინიშნებების დროს არ უნდა იყოს გამოყენებული.
2. ბარათებზე უნდა ეწეროს შედეგი სიტყვები/ტაბუ სიტყვები:

<b>პესტიციდების გამოყენება</b>	<b>სხვის ხარჯზე ცხოვრება</b>	<b>ბავშვების ექსპლუატაცია</b>	<b>სახეობათა განადგურება</b>
ტაბუ-სიტყვები: მცენარეები მომწამვლავი ქიმიკალები ტოქსინები	ტაბუ სიტყვები: მე-3 სამყარო სიღარიბე სიმდიდრე	ტაბუ სიტყვები: სკოლა პლანტაციები აფრიკა	ტაბუ სიტყვები: მცენარეები ცხოველები ნადირობა
<b>ეკიდემიები</b>	<b>ქარიშხალი</b>	<b>გვალვა</b>	<b>სმოგი</b>
ტაბუ-სიტყვები: მედიცინა ექიმი ავადმყოფობა წამალი	ტაბუ-სიტყვები: ტორნადო ქარი ჰურიკანი	ტაბუ-სიტყვები: უდაბნო საჰარა აფრიკა ქვიშა	ტაბუ-სიტყვები: გამონაბოლქვები აუტომობილები ქალაქი
<b>ამაზონის ტყე</b>	<b>მრავალფეროვნება</b>	<b>განათლება</b>	<b>ალტერნატივა</b>
ტაბუ-სიტყვები: ტროპიკული ზონა ტყე ამაყონის მდინარე	ტაბუ-სიტყვები: სახეობები მცენარეები ცხოველები	ტაბუ-სიტყვები: სკოლა ბავშვები წერა-კითხვა	ტაბუ-სიტყვები: არჩევანი საშუალება არჩევანში

<b>ეკონისტიმა</b> ტაბუ-სიტყვები: ცხოველები მცენარეები ზღვა	<b>ჰრომის სამართლიანი ანაზღაურება</b> ტაბუ სიტყვები: ფული მუშაობა ხელფასი	<b>მზის ენერჯია</b> ტაბუ სიტყვები: მზე სახლის სახურავები ენერჯია	<b>ნარჩენების გადამუშავება</b> ტაბუ სიტყვები: ნარჩენები პლასტმასი ქალაქი
<b>ადგილობრივი კროდუქტები</b> ტაბუ-სიტყვები: მედიცინა ეჭიმი ავადმყოფობა წამალი	<b>ეკონომ- ნათურები</b> ტაბუ-სიტყვები: ენერჯია ეკონომია სინათლე	<b>ნაკლები გამონაბოლქვი</b> ტაბუ-სიტყვები: ველოსიპედი ფეხით სიარული სუფთა ჰაერი	<b>მომავალი თაობები</b> ტაბუ-სიტყვები: ბავშვები შვილიშვილები მომავალი

- დავყოთ კლასი ორ ჯგუფად და გავანაწილოთ ბარათები ორივე ჯგუფზე თანაბრად
- დაფა დავყოთ 4 კატეგორიად და კატეგორიებს დავანეროთ შემდეგი სახელები:  
  - ნეგატიური ქმედებები
  - ის რაც უნდა დავიცვათ/ დავზოგოთ/ შევინახოთ
  - ნეგატიური შედეგები
  - გამოსავალი
- რიგრიგობით ავილოთ თითო ბარათი და ვეცადოთ მასზე დანერვილი მთავარი სიტყვა ჩვენი ჯგუფის წევრებს ავუხსნათ ისე, რომ მათ შეძლონ ამ სიტყვის გამოცნობა. ახსნისას არ უნდა გამოვიყენოთ აკრძალული სიტყვები. ახსნა შეიძლება: ვერბალურად, ნახატებით, პანტომიმით, თუკი ასახსნელი სიტყვა გვერთულა, შეგვიძლია ბარათი გამოვცვალოთ
- გაიმარჯვებს ის ჯგუფი, რომელსაც ყველაზე მეტი სიტყვის გამოცნობას შეძლებს
- თამაშის ბოლო ეტაპზე ყველამ ერთად დავაჯგუფოთ ახსნილი სიტყვები დაფაზე ჩამოთვლილ კატეგორიებში

**პასუხები პედაგოგებისათვის:**

<p><b>ნეგატიური ქმედებები</b></p> <p>პესტიციდების გამოყენება სხვის ხარჯზე ცხოვრება პლანტაციები</p>	<p><b>ნეგატიური შედეგები</b></p> <p>ბავშვების ექსპლუატაცია სიღარიბე კლიმატის ცვლილება წყალდიდობა ქარიშხალი გვალვა სმოგი ეპიდემიები</p>
<p><b>ის, რაც უნდა დავიცვათ/დავზოგოთ</b></p> <p>ამაზონის ტყე ბიომრავალფეროვნება ეკოსისტემები მომავალი თაობები</p>	<p><b>გამოსავალი</b></p> <p>განათლება მზის ენერჯია ნარჩენების გადამუშავება ადგილობრივი პროდუქტები ეკო-ნათურები ალტერნატივა</p>

**შენიშვნები:**

---



---



---



---



---



---



---



---

## კონსეფცია

- ჩამოთვლილთაგან, გადაადგილების რომელი ფორმა უფრო საშიანოა გარემოსათვის?

როდესაც მშობლებს კერძო ავტომობილით მივყავართ სკოლაში თუ როდესაც სკოლის ავტობუსით ან ფეხით მოვდივართ გაკვეთილებზე?

- რთულია მარწყვზე უარის თქმა, ზამთარშიც კი, თუმცა, რამდენად შეესაბამება ეს მდგარდი განვითარების ზემოთ ახსნილ პრინციპებს?

მდგარდი განვითარების რომელ პრინციპთან მოდის ზამთარში მარწყვის ყიდვა და პირის ჩატკბარუნება წინააღმდეგობაში?

რომელს მიანიჭებდით უპირატესობას: მაფხულში საკუთარ ბაღში დაკრეფილ, სემონურ თუ ზამთარში, იმპორტირებულსა და არასემონურ ხილს?



# ადამიანის ეკოლოგიური უფლებები



ადამიანის ეკოლოგიური უფლებები



# ადამიანის ეკოლოგიური უფლებები

მთელი რიგი უკვე არსებული და მზარდი გარემოსდაცვითი პრობლემების ფონზე, რომელთა ჩამონათვალაც ძალზედ შთამბეჭდავია და მოიცავს ისეთ სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვან საკითხებს როგორებიცაა: ჰაერისა და წყლის დაბინძურება, ბუნებრივი ეკოსისტემების დეგრადაცია და განადგურება, ბიომრავალფეროვნების კლება და გენმოდიფიცირებული ორგანიზმების გავრცელება, კლიმატის ცვლილება და მისგან გამომწვეული პრობლემები, მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ რა უფლებები გაგვაჩნია გარემოსდაცვის სფეროში, რა გახდა მათი შემუშავების საფუძველი, როგორ დავიცვათ საკუთარიუფლებები და ვიყოთ ჩართულები იმ პროცესებში, რომლებიც ჩვენი საცხოვრებელი გარემოს ცვლილებას განაპირობებენ.



ინდუსტრიალიზაციის შემდგომ განსაკუთრებით შესამჩნევი გახდა ადამიანთა და არა მარტო ადამიანთა საცხოვრებელი გარემოს ხარისხის გაუარესება. ტენდენცია მეოცე საუკუნეში კიდევ უფრო გაძლიერდა და პიკს მეოცე საუკუნის მეორე ნახევარში მიაღწია. სწორედ, ამ პერიოდიდან დაიწყო საერთაშორისო ორგანიზაციებმა და გლობალური პოლიტიკის განმსაზღვრელმა ქვეყნებმა გარკვეული ზომების მიღება, რაც სხვადასხვა საერთაშორისო ხელშეკრულებასა და დოკუმენტში აისახა, მათ დღეს სხვადასხვა კონვენციის სახელით ვიცნობთ. საერთაშორისო კონვენციები ეროვნულ კანონმდებლობაზე მაღლა დგანან, შესაბამისად მათი შესრულება პრიორიტეტულია.

ადამიანების ეკოლოგიური უფლებების ჩრილში, საერთაშორისო კონვენციებიდან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია: 1992 წელს რიო-დე-ჟანეიროში მიღებული კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენცია და 1998 წელს, ქალაქ ორჰუსში მიღებული ორჰუსის კონვენცია. არნიშნული კონვენციებია სამართლებრივი გარანტი, სამი მნიშვნელოვანი უფლების უზრუნველყოფის: :ჯანსაღ გარემოში ცხოვრების, სათანადო კომპენსაციისა და გარემოს შესახებ დროული და ობიექტური ინფორმაციის მიღების უფლებები.

აღნიშნული სამი უფლება, ადამიანთა ეკოლოგიური უფლებების ფუნდამენტია, რომლებიც განაპირობებენ ისეთ სამართლებრივ გარანტიებს, როგორებიცაა: ჯანსაღი სამუშაო და საცხოვრებელი გარემო, გარემოსა და შრომის ჰიგიენა, სოციალური და ჯანმრთელობის დაცვის სისტემა, დაავადებასთან ბრძოლა, აზრის გამოხატვის თავისუფლება, ხელმძისაწვდომი განათლება, ცნობიერების ამაღლება, პოტენციალის ზრდა.



რომლებიც განაპირობებენ ისეთ სამართლებრივ გარანტიებს, როგორებიცაა: ჯანსაღი სამუშაო და საცხოვრებელი გარემო, გარემოსა და შრომის ჰიგიენა, სოციალური და ჯანმრთელობის დაცვის სისტემა, დაავადებასთან ბრძოლა, აზრის გამოხატვის თავისუფლება, ხელმძისაწვდომი განათლება, ცნობიერების ამაღლება, პოტენციალის ზრდა.

საქართველოს კონსტიტუციაა 37-ე მუხლში ვკითხულობთ: “ყველას აქვს უფლება ცხოვრობდეს ჯანმრთელობისათვის უვნებელ გარემოში, სარგებლობდეს ბუნებრივი და კულტურული გარემოთი. ყველა ვალდებულია გაუფრთხილდეს ბუნებრივ და კულტურულ გარემოს .”, რაც ნათლად აჩვენებს იმას, რომ ჯანსაღ გარემოში ცხოვრება ჩვენი უფლებაა და მხოლოდ უფლება კი არ გვაქვს ვიცხოვროთ ჯანსაღ და ჯანმრთელობისთვის უდაფრთხო გარემოში, არამედ გარკვეული პასუხისმგებლობაც რომ ხელი შევეწყოთ გარემოს დაცვას.

კონსტიტუცია გარდა გარემოსდაცვითი საკითხები ასახულია საქართველოს კანონში “გარემოს დაცვის შესახებ” რომელიც 1996 წელს იქნა მიღებული და რომელიც ქმნის ისეთ ნორმატიულ აქტებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ შემდეგ საკითხებს:

- გარემოს დაცვა მავნე ზემოქმედებისაგან
- გარემოს ხარისხის გაუმჯობესება
- მდგრად განვითარებას და ბუნებრივი რესურსების მდგრადი გამოყენება
- ბიოლოგიური მრავალფეროვნებას და ეკოლოგიური წონასწორობის შენარჩუნება, უნიკალური ლანდშაფტების და ეკოსისტემების დაცვა
- ძალისხმევა გარემოსდაცვითი პრობლემების გადასაჭრელად
- გარემოსდაცვის სფეროში მოქალაქეთა უფლებებისა და მოვალეობების განსაზღვრა
- გარემოსდაცვითი თავისუფლება

არსებული კანონმდებლობა და საქართველოს მიერ იმპლემენტირებული საერთაშორისო ხელშეკრულებები უნდა უზრუნველყოფდეს საქართველოს მოქალაქეების გარემოსდაცვით უფლებებს, თუმცა, მთელ რიგ შემთხვევებში, ეს ასე არ ხდება, რაც ხშირად განპირობებულია საზოგადოებაში არსებული დაბალი ეკოლოგიური ცნობიერებით, განათლების დაბალი დონითა და სახელმწიფოს მხრიდან არასათანადო ყურადღებით.

არსებული მდგომარეობის გამოსწორებისა და საქართველოში აქტიური საზოგადოების ჩამოსაყალიბებლად, რომელიც დაიცავს არა მარტო საკუთარ უფლებებს არამედ გარემოსაც, უნდა ვიცოდეთ ის შესაძლებლობები, რომელსაც ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კონვენცია გვაძლევს.

**კონვენცია გარემოსდაცვით საკითხებთან დაკავშირებით ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის, გადანყვეტილების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობის და ამ სფეროში მართლმსაჯულების ხელმისაწვდომობის შესახებ-ორჰუსის კონვენცია**

ორჰუსის კონვენცია გაეროს ეკონომიკური კომისიის მიერ შემუშავებული ხელშეკრულებაა, რომელიც 1998 წელს დანიის ქალაქ ორჰუსში მიიღეს და რომლის ძირითადი მიზანიც გარემოსდაცვითი საკითხები და გადანყვეტილების სფეროში მეტი საზოგადოებრივი ჩართულობაა. ორჰუსის კონვენციის ფარგლებში მოქალაქეებს უფლება აქვთ:

ხელი მიუწვდებოდეთ ნებისმიერი სახის გარემოსდაცვით ინფორმაციაზე, გარემოსდაცვითი ინფორმაცია მოიცავს :

1. ინფორმაციას გარემოს ნებისმიერი ელემენტის (წყალი, ჰაერი, ნიადაგი, ბიომრავალფეროვნება და სხვა) მდგომარეობის შესახებ, ხოლო საჭაროს სტრუქტურები ვალდებული არიან მოთხოვნილი ინფორმაცია გასცენ არაუგვიანეს 10 დღისა, თუ მოთხოვნილი ინფორმაცია არ შეიცავს ქვეყნისთვის საზიანო ინფორმაციას: ეროვნული თავდაცვის, საზოგადოების უსაფრთხოების ან სხვა მსგავს სახელმწიფოსთვის მნიშვნელოვან საკითხებს.
2. მონაწილეობის უფლება ორჰუსის კონვენციის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ნაწილია, რადგან საზოგადოების აქტიური მონაწილეობა ისეთი პროექტების განხორციელებაში, რომლებიც რაიმე სახის გავლენას ახდენენ მათ საცხოვრებელ გარემოზე, უმნიშვნელოვანესია. საზოგადოების ჩართულობა მნიშვნელოვანი და სავალდებულოც კია ისეთი პროექტების განხორციელებაში, როგორცაა: ატომური ელექტრო სადგურის, მეტალურგიული საწარმოს, ქიმიური წარმოების ნარჩენების გადამამუშავებელი ქარხანისა თუ გზებისა და ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობის პროექტების განხილვისას.
3. მართლმსაჯულებაზე ხელმისაწვდომობის უფლებაც ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი უფლებაა, რომელსაც ორჰუსის კონვენცია უზრუნველყოფს და რომლის აღსრულებაც შესაძლებელია იმ შემთხვევაში, როდესაც ირღვევა: ინფორმაციის მინოდების, გადანყვეტილების მიღების პროცესში ჩართულობის ან სხვა ზოგადად გარემოსდაცვითი უფლება. აღნიშნული პუნქტის მთავარი არსი მდგომარეობის იმაში, რომ საკუთარი უფლებების დასაცავად სასამართლოსთვის მიმართვა არ უნდა იყოს ხელმიუწვდომელი და არ უნდა უკავშირდებოდეს დიდ ფინანსურ დანახარჯს, რომ ამ უფლებით სარგებლობა შეძლოს ყველამ, სოციალური მდგომარეობის განურჩევლად.

გარემოს წინაშე მდგრადი მნიშვნელოვანი პრობლემების არმოსაფხვრელად უმნიშვნელოვანესია საკუთარ გარემოსდაცვით უფლებებში გატვითცნობიერებული და აქტიური სამოქალაქო საზოგადოების ჩამოყალიბება, რომლებიც აქტიურად ჩაერთვებიან გარემოსდაცვით პროექტებთან მიმართებაში და ამ აქტიურობით ხელს შეუწყობენ გარემოს მდგომარეობის გაუმჯობესებას.

მიზანი

- დროული და ობიექტური ინფორმაციის მიღების უფლების პრაქტიკაში განხორციელება
- საჯარო სექტორთან ურთიერთობის გამოცდილება/კოლაბორაცია
- ინფორმაციის დამუშავების უნარის განვითარება/“ცოდნის კონსტრუირება”
- სწავლის გაფართოება სასკოლო გარემოს მიღმა/ცნობიერების ამაღლება

ბანმახორციელებელი ჯგუფი:

კონკრეტული კლასი

ბანეფიციარები:

სკოლის ყველა მოსწავლე

ბანხორციელების ვადა:

ათი დღე (საჯაროს სტრუქტურები ვალდებულნი არიან მოთხოვნილი ინფორმაცია გასცენ არაუგვიანეს 10 დღისა)

პროექტის აღწერა

I ეტაპი

მოსწავლეები, რომლებიც გაივლიან თემას ადამიანის ეკოლოგიური უფლებების შესახებ, მიიღებენ მონაწილეობას კედლის გაზეთის მომზადებაში. კლასი შეიძლება დაიყოს ოთხ ჯგუფად, თემების მიხედვით: ნყლის, ჰაერის, ნიადაგისა და ბიომრავალფეროვნების ჯგუფები. დავალება იქნება, თითოეულ თემაზე მოიპოვონ და მიიღონ ცოდნა ქვეყანაში არსებული მდგომარეობის შესახებ, რისთვისაც დასჭირდებათ საჯარო სტრუქტურებთან კომუნიკაცია და ინფორმაციის გამოთხოვა.

II ეტაპი

მონაცემების შეგროვების შემდეგ თითოეული ჯგუფი მოამზადებს სტატიას მოპოვებული მასალის საფუძველზე, პროცესში მოახდენენ ცოდნის კონსტრუირებას, პრიორიტული ინფორმაციის განსაზღვრასა და სხვებისთვის მიწოდებას.

სტატიები განთავსდება კედლის გაზეთზე, რომელიც სკოლაში გამოიფინება და ხელმისაწვდომი იქნება ყველა დაინტერესებული პირისთვის, რაც საერთო ცნობიერების ამაღლებასაც შეუწყობს ხელს.

## ბიბლიოგრაფია

1. ადამიანთა უფლებების ევროპული სტანდარტები და მათი გავლენა საქართველოს კანონმდებლობასა და პრაქტიკაზე. სტატიათა კრებული, რედ. კონსტანტინე კორკელია 2006 წ.
2. გულნარა ქარჩავა/მარატ ციციშვილი: ზოგადი ეკოლოგია, თბილისი 2011წ.
3. მიქაძე ი. (2005) ეკოლოგია
4. ნიკოლას ა. რობინსონი; ლალ კურურულასურია “საერთაშორისო გარემოს დაცვის სამართალი” 2005 წ.გვ. 746
5. საქართველოს საერთაშორისო განვითარების სააგენტო, “ორჰუსის კონვენცია და ჩვენი გარემოსდაცვითი უფლებები”
6. თვალჭრელიძე ა., სილაგაძე ა., ქეშელაშვილი გ., გეგია დ.; / საქართველოს სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების პროგრამა
7. საქართველოს კანონი, “ნარჩენების მართვის კოდექსი” , 2014 წ.
8. კონვენცია “გარემოსდაცვით საკითხებთან დაკავშირებული ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის, გადანაცვების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობის პროცესისა და ამ სფეროში მართლმსაჯულების საკითხებზე ხელმისაწვდომობის შესახებ “
9. ორჰუსის კონვენციის განხორციელება საქართველოში
10. <https://www.ava-augsburg.de/energie/strom-aus-abfall/>
11. <https://www.bmub-kids.de/wissen/wohnen-und-mobilitaet/abfall/abfallpyramide/abfallverwertung/>
12. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008L0098-20150731&qid=1481899084571&from=DE>
13. <http://www.wohindamit.de/die-fuenfstufige-abfallhierarchie-was-ist-das/>
14. [http://bbg-bayern.de/Files/Common/Bodenakademie/bodenstruktur-erkennen-beurteilen\\_lfl-information.pdf](http://bbg-bayern.de/Files/Common/Bodenakademie/bodenstruktur-erkennen-beurteilen_lfl-information.pdf)
15. [http://www.saveourseeds.org/fileadmin/files/SOS/Regeneration\\_von\\_Boeden\\_und\\_Oekosystemen\\_lowres.pdf](http://www.saveourseeds.org/fileadmin/files/SOS/Regeneration_von_Boeden_und_Oekosystemen_lowres.pdf)
16. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/bodenbelastungen/erosion#text-part-7>



ნყაღი

ეკოსისტემა

ნიდაბი

მდგრადი განვითარება

ის ეკოლოგიური უფლებები

ჰეარი

ბუნებრივი რესურსები

ნარჩენების მართვა

მუდის სვლილები

ბიომრავალფეროვნება