

გაჩემოსდაცვითი და აგიაკუდი განათლება სკოლაში

მინის მართვა და
გაუდაბნობის წინააღმდეგ ბრძოლა



გარემოსდაცვითი და აგრიკულური განათლება სკოლაში

ღამხმარე სახელმძღვანელო ზოგადი განათლების დაწყებითი საფეხუკის მასწავლებლებისთვის



თბილისი

2020

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

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

სახელმძღვანელოს შექმნაზე მუშაობენ:

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

თაინა შუბაძე - ათასწლეულის სკოლის ბუნებისმეტყველებისა და გეოგრაფიის მასწავლებელი

ნათია საკალიძე - სსიპ გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრი

მაკიაშვილი აკაკი - სსიპ გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრი

კომპლექსური დახმების შექმნაზე მუშაობა:

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

დიზაინერი:

თაბაკ გოგოლაძე - სსიპ გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრი

სახელმძღვანელოს მომზადების პროცესს ხელმძღვანელობენ:

ნინო თანდილაშვილი - საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის მოადგილე

თაბაკ აღაშვილი - სსიპ გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრის დირექტორი

ეკატერინე ბენდიანი - სსიპ გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრის დირექტორის მოადგილე

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

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

სახელმძღვანელო ელექტრონულად ხელმისაწვდომია ვებ-გვერდზე:

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

წინასიტყვაობა

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

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

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

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

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

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

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

სახელმძღვანელოში ნაჩვენებნი 8 თემა:

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

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

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

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

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

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

„ნიადაგის ეროზია, გაუდაბნობა და დაბინძურება ჩვენს ხვედრად იქცა. ეს არის სუიციდის უცნაური ფორმა, რისი მემშვეობითაც ჩვენი პლანეტა განადგურებისკენ მიგვყავს.“

ჯეკალ რიუჩელი



მიწის მართვა და გაუღებროების წინააღმდეგ ბრძოლა





გეგმინების განმარტება



ანთროპომეტრიკი ზომიერება - ადამიანების მიერ თავიანთი პრობლემით და სამეურნეო საქმიანობით განხორციელებული მოქმედება ბუნებრივ გარემოზე.



გამოწივა - მინერალებისა და ქანების სახეცვლისა და დაშლის პროცესი დედამიწის ზედაპირზე მოქმედი ფიზიკური, ქიმიური და ორგანული აგენტების გავლენით.



გაუბრება - მიწის დეგრადაცია არიდულ, სემიარიდულ და მშრალ სუბჰუმიდურ ტერიტორიებზე, რომელიც შესაძლოა, გამოწვეული იყოს როგორც კლიმატური და სხვა ბუნებრივი ფაქტორებით, ასევე ადამიანის საქმიანობით.



აკოზია - ნიადაგის ფენის რღვევის, დაშლის პროცესი სხვადასხვა ბუნებრივი და ანთროპოგენური ფაქტორის მოქმედების შედეგად.

მიწის დეგრადაციის ნეიტრალური ბალანსი (LDM) - მიწის დეგრადაციის ნეიტრალური ბალანსი გულისხმობს დეგრადირებულ ფართობებსა და აღდგენილ ფართობებს შორის ბალანსს.



ნიადაგი - დედამიწის ქერქის ზედა ფხვიერი ფენა, რომელიც წარმოიქმნება ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორების ხანგრძლივი ურთიერთქმედების შედეგად და ხასიათდება ნაყოფიერებით.



ნიადაგის დეგრადაცია (ფიზიკური, ბიოლოგიური, ქიმიური) - სხვადასხვა არახელსაყრელი ფაქტორის გავლენით ნიადაგის ნაყოფიერების გაუარესება.



ნიადაგის გივი - ნიადაგის კლასიფიკაციის ძირითადი ტაქსონომიური ერთეული.



ნიადაგის ნაყოფიერება - ნიადაგის უნარი, დააკმაყოფილოს მცენარეთა მოთხოვნილება მთელი ვეგეტაციის პერიოდში ზრდა-განვითარებისთვის აუცილებელი სასიცოცხლო ფაქტორებით - წყლით, ჰაერით, სითბოთი და საკვები ელემენტებით.



ნიადაგის კონსერვაცია - ნიადაგის დაცვა დეგრადაციის გამომწვევი ფაქტორებისგან, მისი ნაყოფიერების შესანარჩუნებლად.

სამიაკილდი - ნახევრად მშრალი ბიომი.



წყლისმიერი აკოზია - ნიადაგის ჩამორეცხვა და გადარეცხვა წყლის დროებითი ნაკადებით, რაც გამოწვეულია წვიმის, თოვლის ნადნობი და სარწყავი წყლების მოქმედებით.



ქაჩისმიერი აკოზია - ქარის მიერ დედამიწის (ნიადაგის) ზედაპირიდან მკვრივი ნაწილაკების გადატანისა და დედამიწის ზედაპირზე დალექვის პროცესი.



ჰუმუსი - ნიადაგში არსებული ორგანული ნივთიერებების ერთობლიობა, რომელიც წარმოიქმნება ორგანული ნარჩენების დაშლისა და ჰუმფიკაციის შედეგად.





ღამაჯებითი ინჰოკაბატია მასწავლებლებისთვის

ნიადაგი ჰაერთან და წყალთან ერთად დედამიწაზე სიცოცხლის განმაპირობებელი ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია. სწორედ ნიადაგი უზრუნველყოფს ვაცობრიობას საკვები პროდუქტებით. ნაყოფიერი ნიადაგი - უხვმოსავლიანობას, ხოლო ნიადაგის დეგრადაცია მოსავლიანობის კლებას და შესაბამისად, სიღარიბეს განაპირობებს. ნიადაგი, სასოფლო-სამეურნეო გამოყენების გარდა, მნიშვნელოვან როლს ასრულებს სხვადასხვა ტიპის ეკოსისტემების ფორმირების პროცესში.

მოსახლეობის ზრდასა და განვითარებასთან ერთად გაიზარდა მოთხოვნა საკვებ პროდუქტებსა თუ სხვა ნედლეულზე. შედეგად გაიზარდა ზემოქმედება ნიადაგზეც. მოსავლიანობის ზრდისთვის ადამიანებმა ნიადაგში სხვადასხვა ქიმიური ნივთიერების შეტანა და ინტენსიური მინათმოქმედება დაიწყეს. შეიცვალა მინათმოქმედების იარაღებიც, ფართოდ გავრცელდა ნიადაგთან მოპყრობის არასწორი მიდგომები. ბუნებრივი პროცესებითა და ადამიანის ჩარევით გამოწვეულმა ნიადაგის დაბინძურებამ და ეროზიამ ნიადაგის, როგორც ვაცობრიობისთვის სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი რესურსის, რაოდენობრივი და ხარისხობრივი ვარგვა გამოიწვია. ვაცობრიობა, სხვა გარემოსდაცვით პრობლემებთან ერთად, გაუდაბნოებული და ნაყოფიერებადაკარგული ნიადაგის პრობლემური საკითხის წინაშეც აღმოჩნდა.

მინის რესურსების დეგრადაცია საქართველოსთვის, როგორც აგრარული ქვეყნისთვის, მნიშვნელოვან სოციალურ-ეკონომიკურ და გარემოსდაცვით პრობლემას წარმოადგენს. ნიადაგის ხარისხის გაუარესება ჩვენს ქვეყანაშიც ადამიანური და ბუნებრივი ფაქტორების თანხვედრითაა გამოწვეული. შესაბამისად, ამ პრობლემასთან ბრძოლის გზაც მავნე პრაქტიკის აღმოფხვრა და ნიადაგზე მოქმედი ბუნებრივი პროცესების ინტენსივობის შემცირებაა.

რა პაის ნიადაგი

ნიადაგი - ეს არის ლითოსფეროს ზედა ფხვიერი, ნაყოფიერი ფენა. ნიადაგს აქვს უნარი, დააკმაყოფილოს მცენარეთა და მასში მობინადრე ცოცხალ ორგანიზმთა სასიცოცხლო მოთხოვნილებები. სწორედ ნაყოფიერებით განსხვავდება ის გეოლოგიური ქანისგან და უზრუნველყოფს პლანეტაზე სიცოცხლისთვის აუცილებელი პირობების ჩამოყალიბებას. ნიადაგის ნაყოფიერება დიდწილად დამოკიდებულია ორგანული ნივთიერებების რაოდენობაზე, რომელიც ჰუმუსოვანი ფენითაა წარმოდგენილი. როგორც წესი, ჰუმუსოვანი ფენას ნიადაგის ზედა რამდენიმე სანტიმეტრი წარმოადგენს. ჰუმუსი ნიადაგის ორგანული ნივთიერებაა, რომელიც წარმოიქმნება მცენარეული და ცხოველური ნაშთებისა და მათი ცხოველმოქმედების პროდუქტების ხრწნის შედეგად. მისი პროცენტული შემცველობა პირდაპირ კავშირშია ნიადაგის ნაყოფიერებასთან. ის შეიცავს როგორც ორგანულ, ისე მინერალურ ნივთიერებებს მცენარისთვის შესათვისებელ ფორმებში.

ჰუმუსში გროვდება და დიდი ხნის განმავლობაში შეინახება მცენარეებისა და მიკროორგანიზმების კვების ძირითადი ელემენტები. ის აუმჯობესებს ნიადაგში წყლის, ჰაერისა და საკვები ნივთიერებების მდგრადობას და უზრუნველყოფს მათ შეთვისებას მცენარეთა ფესვთა სისტემების მიერ.

ორგანული ნივთიერებებით გაჯერებული ჰუმუსის ფენა აუმჯობესებს ნიადაგის სტრუქტურას, იცავს და ამაღლებს ნიადაგის წინააღმდეგობრივ უნარს წყლისმიერი და ქარისმიერი ეროზიისადმი, ნიადაგში დიდი ხნის განმავლობაში ინახავს ტენს და ხდის მას მცენარეებისთვის ხელმისაწვდომს. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის წარმოქმნას, რომელიც უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია მცენარეების ზრდა-გამრავლებისათვის და აქედან გამომდინარე სასიცოცხლო მნიშვნელობა აქვს ყველა ცოცხალი ორგანიზმის არსებობისათვის, საკმაოდ დიდი დრო სჭირდება, მისი დაზიანება და დაკარგვა კი მარტივად ხდება.



ნიდაგთან დაკავშირებული პრობლემები



ვაცობრობა სხვა გარემოსდაცვით პრობლემებთან ერთად, ნიდაგის შეუქცევადი დაზიანების წინაშეც აღმოჩნდა. ნიდაგის დეგრადირება უმეტეს შემთხვევაში ადამიანის საქმიანობასთანაა დაკავშირებული, თუმცა ადამიანურ ფაქტორებს ხშირად მიმდინარე ბუნებრივი პროცესებიც ერთვს, რაც კიდევ უფრო აუარესებს ნიდაგის მდგომარეობას.



მინის დეგრადაციის პრობლემა ერთ-ერთია იმ მნიშვნელოვან გარემოსდაცვით პრობლემებს შორის, რომელიც ერთნაირად აზიანებს როგორც ბუნებრივ გარემოს, ასევე ზემოქმედებს ბუნებრივ ეკოსისტემებზე და მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ადამიანის სოციალურ მდგომარეობაზე.



მინის დეგრადაცია მინის ბიოლოგიური და ეკონომიკური პროდუქტიულობის შემცირება და კარგვაა, რაც, მინის რესურსის სასიცოცხლო მნიშვნელობიდან გამომდინარე, გლობალურ გამოწვევას წარმოადგენს. ნიდაგის დეგრადაცია წარმოშობს ისეთ პრობლემებს, როგორებიცაა: წყლისა და საკვები პროდუქტების შემცირება, საკვებზე ფასების მატება, ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის ნაწილაკების მატება და მასთან დაკავშირებული რესპირატორული დაავადებების რაოდენობის ზრდა, მოსახლეობის მიგრაცია, კლიმატის ცვლილება (მინის დეგრადაცია კლიმატის ცვლილების ერთ-ერთი მთავარი მაპროვოცირებელია, რადგანაც ამ დროს ნიდაგიდან ჰაერში ნახშირბადი და აზოტის ოქსიდი გამოიყოფა), ბიომრავალფეროვნებისა და ეკოსისტემური სერვისების კარგვა.



მინის დეგრადაცია ძალიან სწრაფი ტემპით მიმდინარეობს. დღეისათვის მსოფლიოს მთლიანი ტერიტორიის 25% უკვე დეგრადირებულია და თუკი ამ პროცესის შესანელებლად შესაბამისი ღონისძიებები არ გატარდება, 2050 წლისათვის შესაძლოა, დედამიწის სახმელეთო ტერიტორიის 95%-მა ნაყოფიერება დაკარგოს. მეცნიერთა კვლევებით, მსოფლიოში ყოველწლიურად 24 მილიარდი ტონა ნაყოფიერი ნიდაგი იკარგება, რაც ძირითადად არამდგრად სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკას უკავშირდება. დღევანდელი მონაცემებით, მსოფლიოში 3.2 მილიარდი ადამიანი (მოსახლეობის თითქმის ნახევარი) განიცდის მინის დეგრადაციის უარყოფით გავლენას. ეს გავლენა განსაკუთრებით სოფლად მცხოვრებ თემებზე, მცირე ფერმერებსა და სოციალურად დაუცველ მოსახლეობაზე აისახება.



მინის დეგრადაციის პრობლემა განსაკუთრებით მწვავედ დგას არიდულ და სუბარიდულ ტერიტორიებზე, რომლებიც დედამიწის ფართობის 40%-ს ფარავს და საკვებითა და სხვა საჭირო რესურსებით დაახლოებით 2 მილიარდ ადამიანს უზრუნველყოფს.



რა არის გაუდაბნობა



გაუდაბნობა არის მინის დეგრადაცია, რომელიც გამოხატულია არიდულ, სემიარიდულ და მშრალ სუბ-ნოტიო ტერიტორიებზე. გაუდაბნობა მინის რესურსებთან დაკავშირებული ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საფრთხეა, რომელიც სხვა პრობლემების მსგავსად განპირობებულია არასწორი სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობით, კლიმატური პირობებითა და ისეთი მოვლენებით, როგორიცაა ქარისმიერი ეროზია და კლიმატის ცვლილება.



დღეისათვის დედამიწის ფართობის 1/4 მონყვლადია გაუდაბნობისადმი, ნიდაგის ნაყოფიერი ფენის შემცირებისგან გამონწვეული ზარალი კი ყოველწლიურად მზარდია და საშუალოდ 42 მილიარდ ამერიკულ დოლარს შეადგენს.



გაუდაბნობის პროცესზე დაკვირვებამ ცხადყო, რომ 1990 წლიდან ყოველწლიურად დაკარგული ნაყოფიერი მიწების ფართობი საშუალოდ 6 მილიონ ჰექტარს შეადგენს და თუ გვალვისა და გაუდაბნობის პროცესი კვლავ ასეთი ინტენსივობით გაგრძელდა, სამომავლოდ კიდევ უფრო გაიზრდება გაუდაბნობებული ტერიტორიის ფართობი და მასთან დაკავშირებული უარყოფითი სოციალურ-ეკონომიკური შედეგები.



გაუდაბნობა რომ სიღარიბისა და შიმშილობის გამომწვევი ერთ-ერთი გლობალური გამოწვევაა, გაუდაბნობასთან ბრძოლის შესახებ შემუშავებული გაეროს კონვენციაც მონშობს. კონვენციის





ხელი 1994 წლის 17 ივნისს მოეწერა და მისმა ხელმოწერმა ქვეყნებმა გაუდაბნობასთან ბრძოლის სხვადასხვა საშუალებაზე აიღეს პასუხისმგებლობა. კონვენცია განსაკუთრებულ ყურადღებას ამახვილებს დედამიწის არიდულ, სემი-არიდულ და მშრალ სუბ-ნოტიო რაიონებზე, სადაც მიწის დეგრადაციის მიმართ ყველაზე მონყვლადი ეკოსისტემები და თემები გვხვდებიან. კონვენცია მიზნად ისახავს მიწის დეგრადაციის ნეიტრალური ბალანსის მიღწევას (LDN) დეგრადირებული მიწების პროდუქტიულობის შენარჩუნებისა და აღდგენის, ადამიანის ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესებისა და გვალვების უარყოფითი ეფექტების შერბილების მიზნით.



კონვენცია, რომლის მხარეც 197 ქვეყანაა, ხელს უწყობს და ახალისებს ადგილობრივი მოსახლეობის მონაწილეობას გაუდაბნობასთან და მიწის დეგრადაციასთან ბრძოლის პროცესში. გაეროს კონვენცია ასევე ხელს უწყობს განვითარებულ და განვითარებად ქვეყნებს შორის თანამშრომლობას და მიწის მდგრადი მართვის შესახებ ცოდნისა და ტექნოლოგიების გაცვლას.



მიწის ჩისუკსებთან დაკავშირებული პრობლემები საქართველოში და მათი აღმოფხვრის გზები

მიწის რესურსების მდგრადი მართვა საზოგადოების გრძელვადიანი სოციალური და ეკონომიკური განვითარების საფუძველს წარმოადგენს. ქვეყნისთვის უმნიშვნელოვანესი ამოცანაა მიწისა და ნიადაგის დეგრადაციისგან დაცვა. საქართველოში დეგრადაცია გამოწვეულია როგორც ბუნებრივი, ასევე ანთროპოგენური ფაქტორებით. ბოლო პერიოდში საგრძნობია კლიმატის ცვლილება და ნალექების შემცირება, განსაკუთრებით აღმოსავლეთ საქართველოში. ადამიანის მიერ არამდგრადი სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკის გამოყენებამ, ქარსაფარი ზოლების გაჩეხვამ, ტყის ხანძრებმა და სასუქებისა და ქიმიკატების უკონტროლო გამოყენებამ კიდევ უფრო გააძლიერა ნიადაგის დეგრადაცია და შეამცირა ნიადაგის ნაყოფიერება. აქედან გამომდინარე, აუცილებელი გახდა მიწის რესურსების მდგრადი მართვის პოლიტიკისა და საკანონმდებლო ბაზის ჩამოყალიბება, რომელიც უზრუნველყოფს მდგრადი მიწათსარგებლობის პრინციპების დანერგვას ქვეყანაში.

საქართველო მცირემიწიანი ქვეყანაა, რომელიც გამოირჩევა მრავალფეროვანი ტოპოგრაფიით, ვაკეპლანის სხვადასხვა სიმაღლის მთათა სისტემით, რომლებიც კვეთენ ქვეყნის ტერიტორიას. ნახევრად ტენიანი, ნახევრად არიდული და არიდული ლანდშაფტები მოიცავს საქართველოს ტერიტორიის 19.5 ათას კმ²-ს და წარმოადგენს ძირითადად ქვეყნის აღმოსავლეთ ნაწილში. საქართველო მდიდარია ნიადაგების ტიპებით, ქვეყანაში კლიმატური სარტყლების მიხედვით გავრცელებულია 49 ტიპის ნიადაგი.

საქართველოში სოფლის მეურნეობის სექტორი უმნიშვნელოვანეს როლს ასრულებს ქვეყნის ეკონომიკურ განვითარებაში. ქვეყნის მოსახლეობის 43% სწორედ სოფლის მეურნეობის სექტორშია დასაქმებული, თუმცა აღსანიშნავია, რომ 1990 წლის მაჩვენებელთან შედარებით სოფლის მეურნეობის წილი საქართველოს მთლიან შიდა პროდუქტში შემცირებულია. ეკონომიკურ მიზეზებთან ერთად, სოფლის მეურნეობის შემცირება ნიადაგის ხარისხისა და ნაყოფიერების გაუარესების შედეგია, რამაც სასოფლო-სამეურნეო მიწების დიდი ნაწილი მდგრადი



წარმოებისთვის უვარგისად აქცია. ნაკლებად ნაყოფიერი ნიადაგი ყველაზე ხშირად აღმოსავლეთ საქართველოში გვხვდება, სადაც ჭარბმა ძოვებამ, ნალექების სიმცირემ და გახშირებულმა ქარმა ქარისმიერი ეროზია გამოიწვია.



მინის ღებიატია და საქართველო

გარემოს მდგომარეობის შესახებ ეროვნული მოხსენების (2014-2017წწ) თანახმად, საქართველოში ნიადაგის დეგრადირების ანთროპოგენური ფაქტორები, როგორცაა არამდგრადი სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკა, ტყის საფარის შემცირება, ქარისა და წყლისმიერი ეროზია, ჭარბი ძოვება, ნიადაგის გამოფიტვა და ნიადაგის დაბინძურება, გავრცელებულია მთელი ქვეყნის ტერიტორიაზე და თან ახლავს სოციალურ-ეკონომიკური პრობლემები.

აღმოსავლეთ საქართველოში, ტყის საფარის შემცირებას ხელს უწყობს ადამიანის საქმიანობა, რაც იწვევს ეროზიულ პროცესებს. ტყის საფარის შემცირებისა და ეროზიის გამო დაზიანებულია 300,000 ჰა სახნავ-სათესი და 700,000 ჰა საძოვარი ტერიტორიები.

აღმოსავლეთ საქართველოში ასევე პრობლემურია ქარისმიერი ეროზია, რაც ძირითადად გამოწვეულია ქარსაფარი ზოლების განადგურებითა და გადაჭარბებული ძოვებით. აღმოსავლეთ საქართველოს არიდულ და სემი-არიდულ ზონებში ქარისმიერი ეროზიით დაახლოებით 105 ათასი ჰექტარი, ხოლო დამლაშებისა და მარილების გამო 59,220 ჰექტარი სახნავ-სათესი მიწაა დეგრადირებული. რაც შეეხება დასავლეთ საქართველოს, ნიადაგის პრობლემები აქ ძირითადად წყლისმიერ ეროზიას, ჭარბ ძოვებასა და ციცაბო ფერდობების ხვნას უკავშირდება.

საქართველოს კლიმატური პირობებისა და ტოპოგრაფიის გამო გვხვდება ნიადაგის ბუნებრივი ეროზიასაც. ბოლო შეფასებით, სასოფლო-სამეურნეო მიწების 35% დეგრადირებულია.

მცირემიწიან საქართველოში 205 ათასი ჰექტარი - დამლაშებულ და ბიცობ, 330 ათასი ჰექტარი - მუჟვე და 220 ათასი ჰექტარი დაჭაობებულ ნიადაგებს უკავია. ერთ მილიონ ჰექტარამდე ფართობზე ნიადაგი სხვადასხვა ხარისხით ეროზიული პროცესების გავლენას განიცდის, რაც ანადგურებს სავარგულებს, არღვევს ათასობით წლის განმავლობაში ჩამოყალიბებულ ბუნებრივ-ეკოლოგიურ წონასწორობას, განაპირობებს მთელ რიგ უარყოფით სოციალურ-ეკონომიკურ და ეკოლოგიურ შედეგებს. ნიადაგებში შემცირებულია მცენარისათვის აუცილებელი საკვები ელემენტების შემცველობა. ქვეყნის მთელი სასოფლო-სამეურნეო სავარგულის 80%-მდე ღარიბია საკვები ელემენტებით, რაც სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა დაბალ მოსავალს განაპირობებს. ქვეყნის აღმოსავლეთ რეგიონში განსაკუთრებით შეინიშნება ნიადაგის ნაყოფიერების უმთავრესი მაჩვენებლის — ჰუმუსის შემცირება.

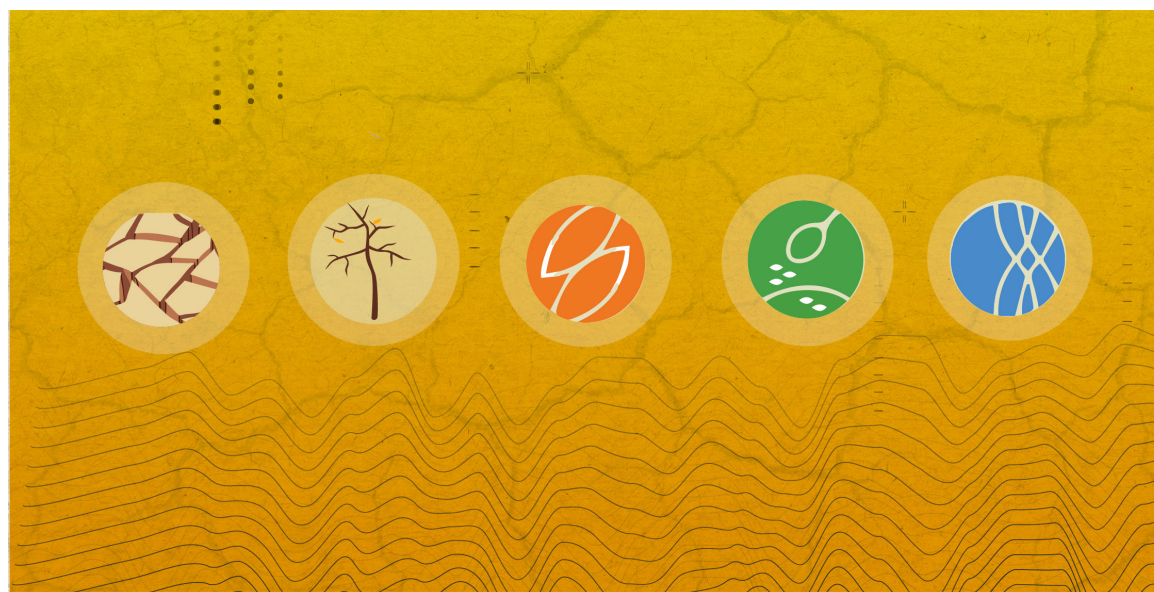


მინის დეზაქტაციის პრობლემა

დემოკრატია, გაეროსა და ახალი მინისტიკალიზაცია

მინის რესურსების დეგრადირება განსაკუთრებით პრობლემურია აღმოსავლეთი საქართველოსთვის. აღმოსავლეთ საქართველოში ვხვდებით ნიადაგთან დაკავშირებულ ისეთ პრობლემებს, როგორცაა - ქარისმიერი ეროზია, გადაძოვება, ნიადაგის დამლაშება, არასწორი მელიორაცია, მინდვრის გადანვის მანვე პრაქტიკა და სხვა. ამას ემატება აღმოსავლეთი საქართველოსთვის დამახასიათებელი კლიმატური პირობები, რაც მცირე ნალექებში, გვალვებსა და წყლის რესურსების სიმცირეში გამოიხატება. ეს კიდევ უფრო მეტად ზემოქმედებს ნიადაგზე და ამცირებს ნიადაგის ნაყოფიერებას.

მოკლედ მიმოვიხილოთ აღმოსავლეთ საქართველოში ნიადაგთან დაკავშირებული პრობლემები და მათი შერბილების გზები.





ქარისმიერ ეროზია



ქარისმიერი ეროზია დედოფლისწყაროს, გარდაბნისა და ახმეტის მუნიციპალიტეტებში მიწის დეგრადაციის გამომწვევი ერთ-ერთი მთავარი ფაქტორია. ხშირი და ძლიერი ქარები აღნიშნულ მუნიციპალიტეტებში ზრდის წყლის აორთქლების სიჩქარეს, რაც იწვევს ნიადაგის გამოშრობას და შემადგენელი ნაწილაკების ახვეტას და გადატანას.



ეს პროცესი ხანგრძლივი ძლიერი ქარების დროს ჯაჭვური რეაქციის ხასიათს იღებს. ქარისმიერი ეროზია განსაკუთრებით ძლიერად ვლინდება მაშინ, როდესაც ქარის სიჩქარე 12-15 მ/წმ-ს აღემატება.



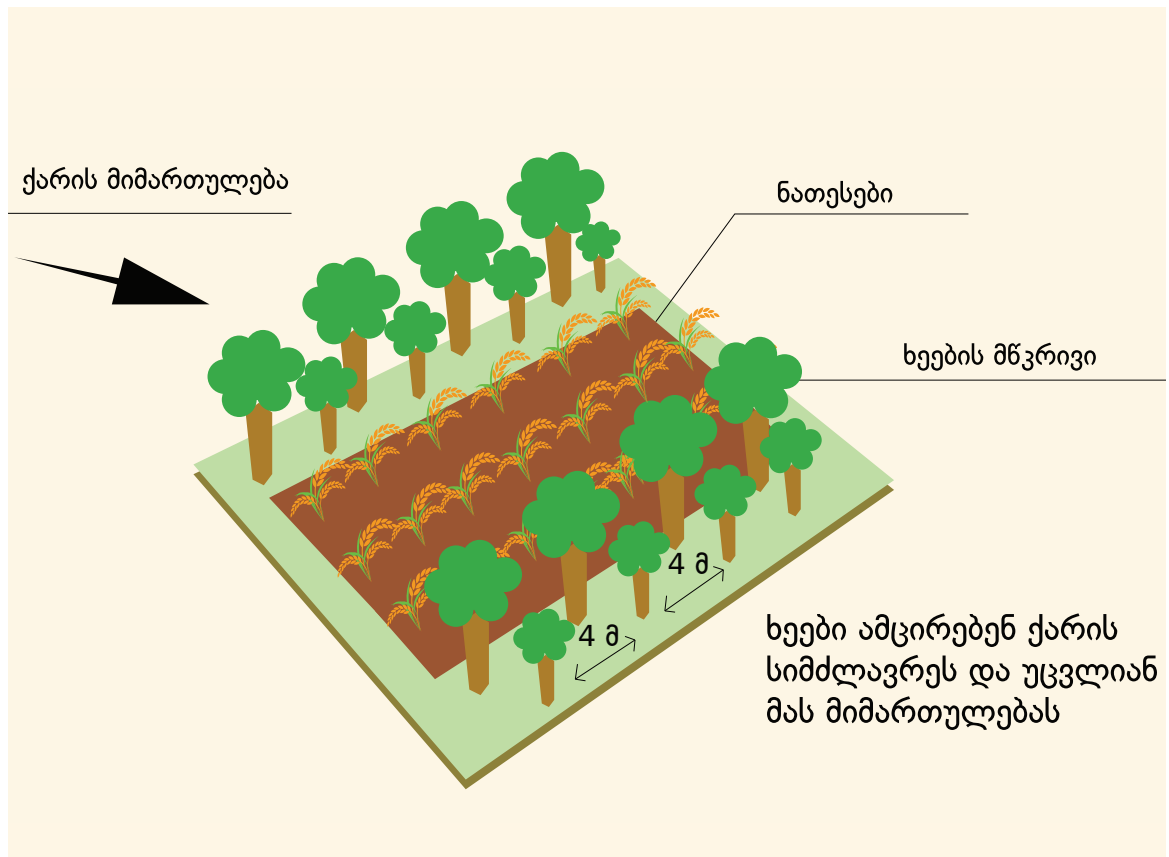
ძლიერი ქარები ნიადაგის ზედა ფენების ახვევით ანადგურებს სახნავ-სათესი ფართობების დიდ მასივებს. ნიადაგის ნაწილაკებთან ერთად ქარს მიაქვს ახლად დათესილი თესლი, ამიშველებს მცენარეთა ფესვებს და მექანიკურად აზიანებს, როგორც ერთწლიან, ისე მრავალწლიან მცენარეებს, რაც კიდევ უფრო უწყობს ხელს მიწის დეგრადაციას.



ქარისმიერი ეროზიის შესუსტების ან თავიდან არიდების საუკეთესო საშუალებაა **ქარსაფარი ზოლების გაშენება**.



დღესდღეობით გავრცელებულია სამ-ოთხმწკრივიანი იარუსული ქარსაფარი ზოლები. ჰაერის მასების პირველი დარტყმა უნდა მიიღოს მაღალმა და მასიური ხეების ზოლმა, რომელსაც მორიგეობით მოსდევს სხვადასხვა სიმაღლის ხე-ბუჩქნარი. ქარსაფარი ზოლების გაშენების ასეთი სისტემა 65-70%-ით ანელებს ქარის სიჩქარეს.





საძოვრების ინჟინერიის გამოყენება/გადაქოვენი

ნიდადგის დეგრადაციის ერთ-ერთი გამომწვევი მიზეზი გადაჭარბებული ძოვებაა. გადაჭარბებული ძოვება იწვევს მცენარეული საფარის დაზიანებასა და განადგურებას.

სასაძოვრე ტერიტორიების გადაძოვება ძირითადად იმ მიზეზით ხდება, რომ ადგილობრივი მოსახლეობა საქონელს ერთსა და იმავე საძოვრებზე აძოვებს არათუ თევების, არამედ წლების განმავლობაშიც კი. შედეგად, საძოვრების მცენარეული საფარი ზიანდება როგორც ძოვებით, ისე საქონლის გადაადგილებით. ერთი და იმავე საძოვრის სისტემატური გამოყენების გამო, დაზიანებული სასაძოვრე ტერიტორიის მცენარეული საფარის დეგრადაციის სიჩქარე მნიშვნელოვნად აღემატება აღდგენის ტემპს, რაც ხშირ შემთხვევაში გამოიწვევს ბუნებრივი გზით მცენარეული საფარის თვითაღდგენის შესაძლებლობას. მცენარეული საფარის გარეშე დარჩენილი მინა ვარგავს ნაყოფიერებას და ეროზიული პროცესებისა და მინის დეგრადაციის მიმართ უფრო მონყვლადია. აღნიშნული მიზეზი შედეგების თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია საძოვრების მდგრადი მართვის პრინციპების დანერგვა. საძოვრების მდგრადი მართვა გულისხმობს საძოვრების გაუმჯობესების ღონისძიებების განხორციელებას, რომელიც საძოვრების ტიპისა და ადგილობრივი პირობების გათვალისწინებით უნდა შეირჩეს. საძოვრების გაუმჯობესების ღონისძიებები მოიცავს საძოვრების განმენდას ქვებისგან, სავარგულებში სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლას, განოყიერებას, გაძოვების ტექნიკას, ჯერადობის დაცვას, რეგულირებადი ძოვებისა და საძოვართბრუნვის შემოღებას და სხვა. აღნიშნული ღონისძიებების ეფექტიანობა მათ კომპლექსურად განხორციელებას საჭიროებს. საძოვრების გაუმჯობესების ღონისძიებებიდან საძოვრების ბალახნარის ხარისხის გასაუმჯობესებლად აღსანიშნავია საძოვართბრუნვა, იგივე საძოვრების როტაცია. ეს მეთოდი მოიაზრებს ვრცელი სასაძოვრე ტერიტორიების მცირე ნაკვეთებად დაყოფას და ძოვების ვადების და გამოყენების ჯერადობის დადგენას. ეს მეთოდი საძოვრებს აძლევს იმის საშუალებას, რომ დაზიანების შემდეგ თვითაღდგენა მოასწრონ.

საძოვრების ხარისხის გაუმჯობესება შესაძლებელია ბალახნარის წათიბვით. ძოვების სეზონის დასრულების შემდეგ, აუცილებელია მექანიზებული წესით ბალახის სისტემატური წათიბვა 5-6 სმ სიმაღლეზე. ეს ღონისძიება ეფექტიანია სარეველებისა და დაბალი კვებითი ღირებულების მცენარეების ნაყოფმსხმოიარობისა და გავრცელების საწინააღმდეგოდ. ამასთანავე, ხელს უწყობს ახალი ფესვებისა და ფოთლების წარმოქმნას, ბალახნარის ძოვადობის გაზრდასა და ხარისხის გაუმჯობესებას. ასევე საძოვრების განოყიერებისათვის უმჯობესია ორგანული სასუქების გამოყენება. მაგალითად: ნაკვლი, ტორფი და კომპოსტი. სასუქების შეტანა შესაძლებელია მექანიზებული წესით.





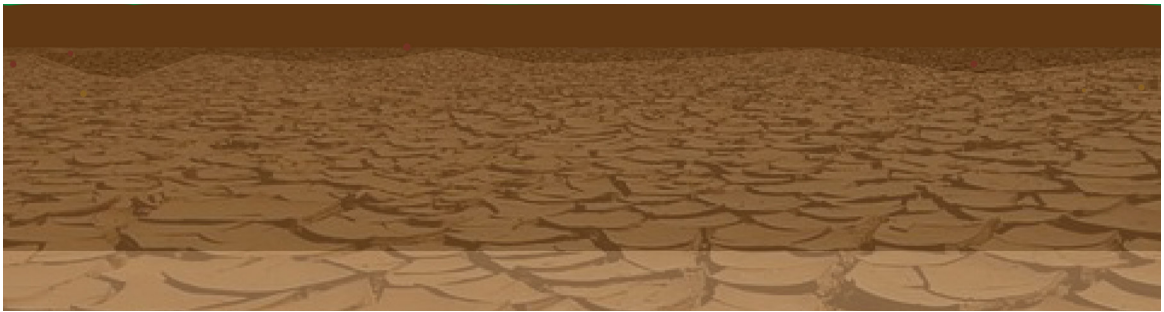
გვალვა და წყლის ნაკლებობა



მშრალი ტერიტორიები, რომლებიც ტენის ძლიერ ნაკლებობასა და გვალვებს განიცდიან, ყოველთვის უფრო მეტად არის მიდრეკილი მიწის დეგრადაციისკენ.



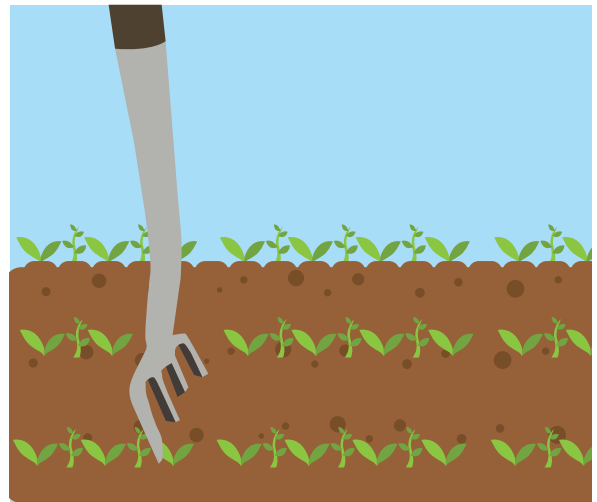
მშრალი მიწების დეგრადაციისაგან დასაცავად აუცილებელია საირიგაციო სისტემების განვითარება და სწორი რწყვა. იმისათვის, რომ მორწყვამ არ გამოიწვიოს ირიგაციული ეროზია, უნდა შეირჩეს მორწყვის ისეთი წესები, ტექნიკა და რეჟიმი, რომლის დროსაც გამოირიცხება ზედაპირული ჩამონადენის ფორმირება. ირიგაციული ეროზია ინტენსიურად მიმდინარეობს კვლებში მიშვებით მორწყვისას. ამასთანავე, არ შეიძლება ერთსა და იმავე ფერდობზე ისეთი კულტურების მოყვანა, რომლებიც განსხვავდება მორწყვის ვადებითა და ნორმებით. ყველა სარწყავ და ურწყავ ფართობზე, ეროზიის ინტენსივობის შესამცირებლად, ხვნა-თესვა უნდა მოხდეს დაქანების გარდიგარდმო. ირიგაციული ეროზიის ინტენსივობის შესამცირებლად მნიშვნელოვანი საშუალებებია: დანვითებით მორწყვა, წვეთოვანი და ე.წ. ნიადაგქვეშა რწყვა. ასეთი მორწყვის წესები პრაქტიკულად გამორიცხავენ ირიგაციული ეროზიის განვითარებას.



კულტურების აკასწორი შიჩევა



ერთსა და იმავე სახნავ-სათეს ტერიტორიაზე ყოველ წელს ერთი და იმავე სახეობის კულტურის მოყვანა ამცირებს ნიადაგის ნაყოფიერებას და იწვევს მიწის დეგრადაციას. ამ პრობლემის თავიდან ასარიდებლად აუცილებელია, თესლბრუნვა და მინდვრის კულტურათა ცვლილება.



სწორი თესლბრუნვა საშუალებას იძლევა, ამალდეს ფერმერული მეურნეობის წარმოების ეფექტიანობა, გაიზარდოს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობა და მეცხოველეობისათვის მაღალხარისხიანი საკვები პროდუქტების წარმოება.



ნიადაგის ეროზიისაგან დაცვის ყველაზე კარგი საშუალება მრავალწლიანი ბალახების დათესვაა. ისინი აუმჯობესებენ ნიადაგის სტრუქტურას, იზრდება ნიადაგის მდგრადობა ეროზიული პროცესების მიმართ და ნიადაგის ნაყოფიერების ყველა მაჩვენებელი. მათი გამოყენების ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ნიადაგის ეროზიული პროცესების განვითარების ინტენსივობასა და ხარისხზე. საშუალოდ და ძლიერ ჩამორეცხილი ნიადაგები ნაყოფიერების აღდგენისათვის მოითხოვენ მრავალწლიანი ნარევი ბალახების 3-4 წლით დგომას.





კესვიზიებისა და სინთეზური სასუქების პიკანოკი გამოყენება

თანამედროვე აგრარული მეურნეობა ხასიათდება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანის ინდუსტრიული ტექნოლოგიების ფართო გავრცელებით, რომელიც, თავის მხრივ, ითვალისწინებს მცენარეთა დაცვის საშუალებების, პესტიციდების, ინტენსიურ მოხმარებას. მიუხედავად იმისა, რომ მოსავლის შესანარჩუნებლად სასუქებისა და მცენარეთა დაცვის საშუალებების გამოყენება ხშირად აუცილებელია, მათმა არასწორმა გამოყენებამ შესაძლოა, მნიშვნელოვანი საფრთხე შეუქმნას ნიადაგის ნაყოფიერებას.

სასოფლო-სამეურნეო წარმოების პროცესში მცენარეთა დაცვის ქიმიური საშუალებებისა და სინთეზური სასუქების არასწორი და დიდი რაოდენობით გამოყენება უარყოფითად აისახება ნიადაგში მცხოვრებ მიკრო და მაკრო ორგანიზმებზე, რომელთა ნორმალური ცხოველმყოფელობა აუცილებელია ნიადაგის ნაყოფიერების შენარჩუნებისა და მცენარეთა საკვები ელემენტებით უზრუნველყოფისთვის. დროთა განმავლობაში ეს ყველაფერი იწვევს ნიადაგის ნაყოფიერების დაქვეითებას. არსებობს ნიადაგის ნაყოფიერების გაზრდის ორგანული მეთოდებიც, როგორებიცაა: თესლბრუნვა, კომპოსტის გამოყენება, სიდერაცია და ა.შ. ნიადაგის ნაყოფიერების გაზრდის მიზნით იყენებენ სპეციალურად დათესილი კულტურების მწვანე მასის ნიადაგში ჩახვნის სამეურნეო ღონისძიებას - სიდერაციას. ასევე მიღებული პრაქტიკაა კომპოსტირება, რომლის საშუალებითაც მყარი ორგანული ნარჩენებიდან ორგანული სასუქი, კომპოსტი, მიიღება. კომპოსტირების შედეგად მიღებულ კომპოსტს ნიადაგის განოყიერების მიზნით იყენებენ.



მინერალის გარეშის მკვლე პრაქტიკა

ხანძარი, როგორც სასოფლო-სამეურნეო მიწებისთვის და საძოვრებისთვის, ისე ქარსაცავი ზოლებისა და ტყის ეკოსისტემებისთვის, მუდმივ საფრთხეს წარმოადგენს. გარდა იმისა, რომ ხანძრის დროს ნადგურდება მიწისზედა მცენარეულობა, აუნაზღაურებელი ზიანი ადგება ნიადაგის ჰუმუსს (ნიადაგის ნაყოფიერ ფენას), მასში არსებულ მიკროფლორასა და მიკროფაუნას, რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად მცირდება ნიადაგის ნაყოფიერება. ეს კი იმის ფონზე ხდება, რომ 1 სმ ნიადაგის წარმოქმნას 100-დან 500 წლამდე სჭირდება.

სამწუხაროდ, მრავალწლიანმა დაკვირვებამ აჩვენა, რომ ხანძრის ერთ-ერთი უმთავრესი მიზეზი მინდვრის გადაწვის მკვლე პრაქტიკაა, რომელსაც ადგილობრივი მოსახლეობა და კერძო ფერმერები ხშირად მიმართავენ.



მინდვრის გადანვის წყარო არაერთი შეიძლება იყოს:

- მოსავლის აღების შემდგომ ფერმერები ხშირად წვავენ სახნავ-სათეს მიწებს ფართობის სახნავად მომზადების მიზნით. ამით ისინი ზოგავენ ფინანსებს და თავიდან ირიდებენ ზედმეტ შრომას. ვინაიდან ფერმერები ნაკვეთის პერიმეტრს არ უკეთებენ ორმაგი ხეხულის დამცავ ზოლს, ხშირად ცეცხლი უკონტროლოდ ვრცელდება მიმდებარე ტერიტორიებზე, დაცული ტერიტორიების ფარგლებშიც კი იჭრება და საფრთხეს უქმნის ცხოველებს. მინდვრის ხანძრები განადგურებით ემუქრება ქარსაფარ ზოლებსაც, რომლებიც მიწის დეგრადაციისგან დაცვის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი მექანიზმია. ფერმერების მიერ განგებ გაჩენილ ხანძარს დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში გაშენებული ქარსაფარი ზოლების უდიდესი ნაწილი აქვს განადგურებული.
- ხანძრის კიდევ ერთი წყაროა ფერმერებისა და მწყემსების მავნე ჩვევა, გადანვან საძოვრები, რათა ხელი შეუწყონ ახალი ბალახის ამოსვლას. ეს ხდება როგორც დაცული ტერიტორიის შიგნით, ასევე გარეთ მდებარე ბუნებრივ საძოვრებზეც. ასეთი ხანძრების გავრცელების არეალი მოიცავს რამდენიმე ჰექტარიდან ასეულობით ჰექტარს (ყოფილა შემთხვევები, როცა გადამწვარა რამდენიმე ათასი ჰექტარი საძოვარი და იქ განლაგებული მეცხოველეობის ფერმები).
- ხანძრის მიზეზი იშვიათად, თუმცა მაინც ხდება დაუდევრობაც (გადაგდებული სიგარეტი, ჩაუმქრალი კოცონი და სხვა).

მინდვრის გადანვის მავნე პრაქტიკასთან საბრძოლველად უმნიშვნელოვანესია ფერმერების, ადგილობრივი მოსახლეობისა და მთლიანად საზოგადოების ცნობიერების ამაღლება როგორც მინდვრის ხანძრების უარყოფითი შედეგების, ისე მინდვრის გადანვის ალტერნატივების - სახნავ-სათესი მიწებისა და საძოვრების სწორი მართვის მეთოდების შესახებ (მაგალითად: ყანის აღების დროს კომბაინმა ხედერი მაქსიმალურად დაბლა უნდა დაწიოს, რომ მეტი მცენარეული მასა მოხვდეს მასში და დანაკარგი იყოს მინიმალური). ხშირ შემთხვევაში ის ადამიანები, რომლებიც მინდვრებს წვავენ, ვერ იაზრებენ გარემოსადმი მიყენებულ ზიანს. ფერმერთა უმრავლესობა ამ მავნე პრაქტიკას ბრმად აგრძელებს.

ქვეყნის სოფლის მეურნეობის სფეროში ბოლო წლებში განხორციელებულ დადებით ძვრებთან ერთად მრავალმა მტკივნეულმა პრობლემამ იჩინა თავი. ჩამოყალიბდა ჩვენი ქვეყნის უმთავრესი ეროვნული სიმდიდრის - ნიადაგის არამდგრადი ექსპლუატაციისა და მისადმი მხოლოდ მომხმარებლური დამოკიდებულების ტენდენცია. ყოველივე ამან საფრთხე შეუქმნა ნიადაგის, როგორც ხმელეთის ბიოპროდუქტიული სისტემის მთავარი შემადგენელი ნაწილის ბიოლოგიურ არსებობას და მისი ნაყოფიერების შენარჩუნებას. შესაბამისად, პრობლემების აღმოსაფხვრელად მნიშვნელოვანია ამ მიმართულებით აქტიურად მუშაობა და მომავალი თაობების სწორი ღირებულებებით აღზრდა.





საინფორმაციო უწყობა

ერთი ჩაის კოვზი ჯანსაღი ნიადაგი შეიცავს ბაქტერიის 4000-მდე სახეობის 1 მილიარდამდე ინდივიდს.	1
1 სუფრის კოვზ ნიადაგში უფრო მეტი ცოცხალი ორგანიზმია, ვიდრე ადამიანი მთელს დედამიწაზე.	2
ამჟამად მეცნიერები დაახლოებით ასამდე ტიპის ნიადაგს გამოყოფენ.	3
1 სმ სისქის ნიადაგის აღსადგენად დაახლოებით 100-500 წელია საჭირო.	4
ანტიბიოტიკების უმეტესობა, რომლებიც ადამიანს სხვადასხვა ინფექციის დამარცხებაში ეხმარება, ნიადაგებში არსებული მიკროორგანიზმებისაგანაა მიღებული.	5
ადამიანის საქმიანობის შედეგად მხოლოდ მე-20 საუკუნის ბოლო 25 წელიწადში გაუდაბნობამ ხმელეთის საერთო ფართობის 43% მოიცვა.	6
1990 წლიდან ნიადაგის დეგრადაციის გამო ყოველწლიურად 6 მლნ ჰა მიწა იკარგება.	7
ყოველწლიურად გაუდაბნობა 42 მლნ აშშ ამერიკული დოლარის ზარალს იწვევს.	8
ყოველ საათში ჩვენს პლანეტაზე დაახლოებით 700 ჰა ნაყოფიერი მიწის გაუდაბნობა ხდება.	9
დედამიწაზე ყოველ წუთს 50 ტონა ნაყოფიერი ნიადაგი ნადგურდება.	10
დედამიწის 1/4-ს გაუდაბნობა ემუქრება, რაც 3.6 მილიარდ ჰექტარზე მეტია.	11
გაუდაბნობების პროცესის გამო საფრთხე ემუქრება 1 მილიარდზე მეტ ადამიანს, 135 მილიონი ადამიანი კი უკვე დარჩენილია უსახლკაროდ.	12
გაეროს გაუდაბნობასთან ბრძოლის კონვენციის (UNCCD) მიხედვით, სასოფლო არეალებში სიღარიბის ერთ-ერთი მიზეზი გაუდაბნობაა და პირიქით - სიღარიბე ემნის შემდგომ გაუდაბნობას.	13



თემა : მიწის მართვა და გაუდაბნოების წინააღმდეგ ბრძოლა

კავშირი მდგრადი განვითარების მიზნებთან:



მიზანი 15: ხმელეთის ეკოსისტემების დაცვა, აღდგენა და მდგრადი გამოყენება, ტყის მდგრადი მართვა, გაუდაბნოების წინააღმდეგ ბრძოლა, ნიადაგის დეგრადაციის შეჩერება და აღდგენა-გაუმჯობესება, ბიომრავალფეროვნების კარგვის შეჩერება.

თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:

მოსწავლემ უნდა გააცნობიეროს, რომ:



ნიადაგი პირდაპირი და არაპირდაპირი გზით უზრუნველყოფს ადამიანთა მოთხოვნას საკვებზე, მედიკამენტებსა და ტანისამოსზე;



ნიადაგის დეგრადაცია შესაძლებელია, დაკავშირებული იყოს როგორც ბუნებრივ პროცესებთან, ისე ადამიანის საქმიანობასთან.

თემის მიზანი

მოსწავლეები გაეცნონ:

- ნიადაგის სახეებს, შედგენილობასა და მნიშვნელობას;
- ნიადაგის ეროზიას, გაუდაბნოების პროცესს და მათ უარყოფით შედეგებს;
- ნიადაგდაცვით და გაუდაბნოებასთან ბრძოლის ღონისძიებებს.

თემის გავლის შედეგ

მოსწავლეები გაეცნონ:

- რა არის ნიადაგი;
- რა მნიშვნელობა აქვს ნიადაგს;
- როგორი აგებულება აქვს ნიადაგს;
- რისგან შედგება ნიადაგი;
- რა ბინადრობს ნიადაგში;
- რა არის და როგორ ხდება ნიადაგის ეროზია და გაუდაბნოება;
- როგორ დავიცვათ ნიადაგი.

მოსწავლეები შეძლებენ:

- გააცნობიერონ ნიადაგის მნიშვნელობა;
- პრაქტიკული სამუშაოების საშუალებით გამოიკვლიონ ნიადაგის შედგენილობა;
- დააკვირდნენ ეროზიის მოდელირების პროცესს ;
- გაიაზრონ ნიადაგდაცვითი ღონისძიებების მნიშვნელობა.



N1. რა არის ნიადაგი და რა მნიშვნელობა აქვს მას?

სირთულის დონე: **

ინტეგრაცია სხვა საგნებთან: 🌿 + 🗨️ 🌿 + 1x2

საჭირო რესურსები:

კომპიუტერი, პროექტორი, ფოტოები, დაფა, მუყაოს ყუთი, სახაზავი, ფერადი ფანქრები, თითო მუჭა ქვიშიანი, თიხიანი და შავმიწა ნიადაგი, თაბახის ფურცლები, წყალი, ერთჯერადი ხელთათმანი, 2 ცალი ჭიქა, ძაბრი, ფილტრი, რკინა, მინის ნაჭერი, კოვზი ან პატარა ზომის ტაფა, სპირტქურა, ასანთი, დამცავი სათვალე.

საბოლოო პროდუქტი:

პრეზენტაციის მომზადება თემაზე „ნიადაგის მნიშვნელობა“

მასწავლებლის ქმედება:

1 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს აჩვენებს ფესვიან ყვავილებს ქოთნით და ქოთნის გარეშე. იგი ვკითხება მოსწავლეებს:

- როგორ ფიქრობთ, ორივე ყვავილი შეძლებს თუ არა არსებობას?
- რა არის მცენარის არსებობისთვის აუცილებელი?

მოსწავლეები პასუხობენ კითხვებს და ასაბუთებენ პასუხებს არგუმენტებით.



* ფოტოების ნიმუშები იხილეთ დანართში



რეკომენდაცია:

- მასწავლებელს მოცემული აქტივობისთვის შეუძლია, გამოიყენოს ფოტომასალა.
- I-II-კლასელ მოსწავლეებს სთხოვთ, გაიხსენონ, რა სჭირდება მცენარეს ზრდა-განვითარებისათვის და შეავსონ სქემა (იხ. ნიმუში). I-კლასელები სქემაში ხატავენ, ხოლო II-კლასელები ხატავენ და წერენ კიდევ.



* სქემის ნიმუშები იხილეთ დანართში

2 ნაბიჯი. მასწავლებელი კლასს ყოფს 3-4-კაციან ჯგუფებად. აჩვენებს მათ სხვადასხვა ტიპის ნიადაგის ფოტოებს, ჯგუფებს კი ურიგებს კითხვარს (იხ. ნიმუში), რომელსაც მოსწავლეები ავსებენ და შევსების შემდეგ ერთმანეთს უზიარებენ ინფორმაციას.



* ნიადაგის ფოტოები იხილეთ დანართში



კითხვარის ნიმუში:

კითხვები	პასუხები
რა არის გამოსახული ამ ფოტოებზე?	
რა არის ნიადაგი?	
რით განსხვავდება ფოტოებზე გამოსახული ნიადაგები ერთმანეთისგან?	
თქვენი აზრით, არის თუ არა ნიადაგი მზის სისტემის სხვა პლანეტებზე? რატომ ფიქრობთ ასე?	
როგორ ფიქრობთ, განსხვავდება თუ არა ნიადაგის ზედა და ქვედა ფენები ერთმანეთისგან და რით?	
რა დანიშნულება აქვს ნიადაგს?	
რატომ ხნავენ ნიადაგს დათესვამდე?	
თქვენი აზრით, როგორ წარმოიქმნება ნიადაგი?	
შეიძლება თუ არა, ნიადაგი განვიხილოთ როგორც ბუნებრივი რესურსი? პასუხი დაასაბუთეთ.	

3 ნაბიჯი. მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეებს, ერთად ჩაატარონ პრაქტიკული სამუშაო, რომლის დროსაც დაადგინენ და გამოიკვლივენ, თუ როგორი ნიადაგები არსებობს.

პრაქტიკული სამუშაოს მსვლელობა:

მოსწავლეები მუშაობენ ჯგუფებად. ისინი ქვიშიანი, თიხიანი და შავმიწა ნიადაგის ნიმუშებს თაბახის ფურცლებზე ყრიან. მასწავლებელი მათ ურიგებს სამუშაო ფურცლებს N1 და N2 (იხ. ნიმუშები).

მოსწავლეები უნდა დააკვირდნენ და გამოიკვლიონ ნიადაგის ნიმუშები, უპასუხონ N1 სამუშაო ფურცელზე მოცემულ კითხვებს და თითოეული სახის ნიადაგის გამოკვლევის შემდეგ პასუხები შეიტანონ N2 სამუშაო ფურცელზე მოცემულ დაკვირვების ცხრილში.

მოსწავლეები არ ავსებენ ცხრილის ბოლო გრაფას, მხოლოდ გამოთქვამენ ვარაუდებს, თუ რომელი ნიადაგი უფრო კარგად მოიზილება. შემდეგ იღებენ თითოეული სახის ნიადაგის ნიმუშს, ასხამენ წყალს და ზედა მას ისე, რომ მიწის გუნდები მიიღონ. მიღებულ შედეგებს ადარებენ მათ მიერ გამოთქმულ ვარაუდებს, ავსებენ ცხრილის შესაბამის გრაფას და გამოაქვთ დასკვნა, თუ რატომ იზილება სხვადასხვა სახის ნიადაგი განსხვავებულად.



სამუშაო ფურცელი

კითხვები

- რა ფერისაა ნიადაგი?
- ტენიანია თუ მშრალი?
- ფხვიერია თუ წებოვანი?
- აქვს თუ არა სუნი?
- შეიცავს თუ არა ცოცხალი ორგანიზმების ნარჩენებს?

სამუშაო ფურცელი N2 - დაკვირვების ტხილი

კითხვები

ნიადაგი	ფერი	ტენიანი	ფხვიერი	წებოვანი	სუნი	ცოცხალი ორგანიზმები	როგორ იზილება
ქვიშიანი							
თიხიანი							
შავმიწა							



რეკომენდაცია:

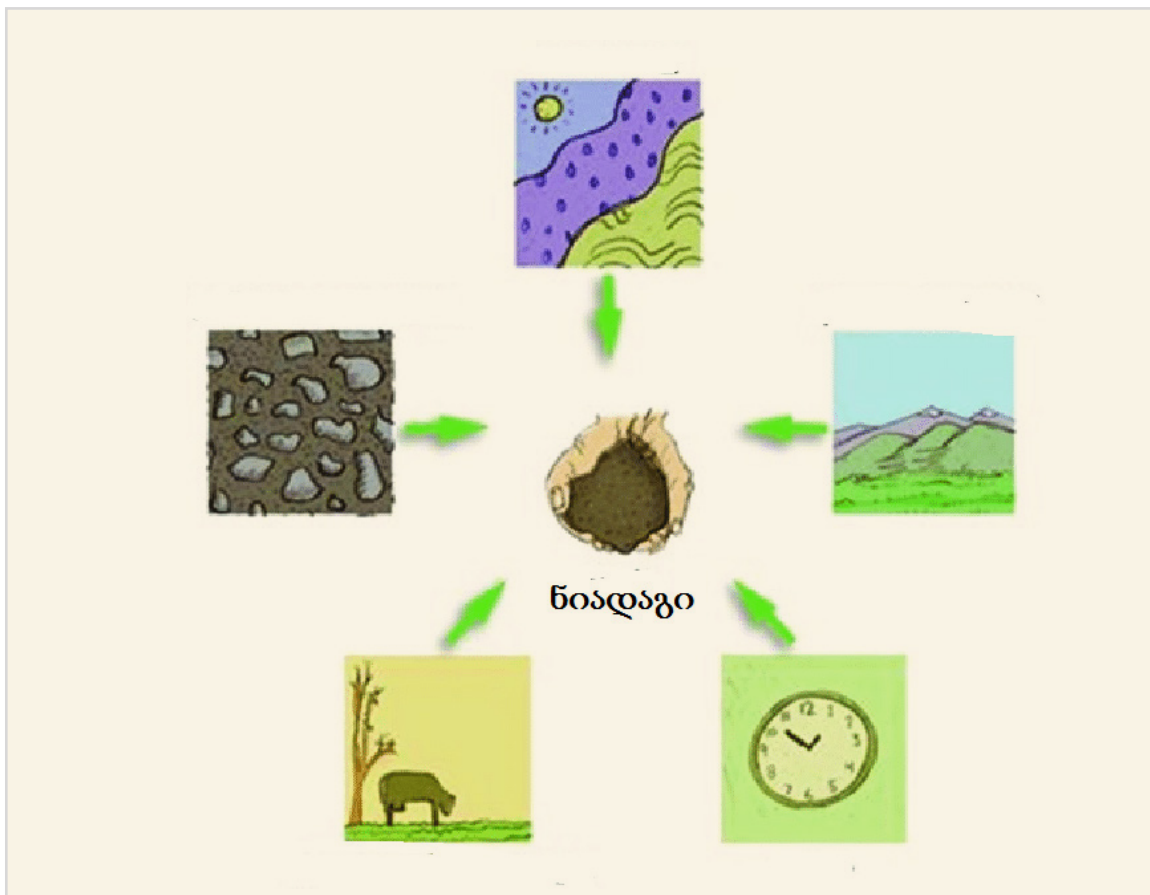
- პრაქტიკული სამუშაოების ჩატარებისას მაქსიმალურად უნდა იყოს დაცული უსაფრთხოების წესები.
- მოსწავლეები ყველა ეტაპზე ინიშნავენ დაკვირვების შედეგებს.

4 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს სთავაზობს, უყურონ ვიდეორგოლს, სადაც წარმოდგენილია, თუ როგორ წარმოიქმნება ნიადაგი, რა ფაქტორები უწყობენ ნიადაგის წარმოქმნას ხელს. შემდეგ ჯგუფებს ურიგებს სქემას - „ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორები“ და სთხოვს მათ, სქემაზე მოცემულ სურათებს გაუკეთონ წარწერები. სამუშაოს დასრულების შემდეგ წარმოადგენენ ნამუშევრებს.



Science - How was soil formed from rocks (3D animation)

სქემა - „ნიადაგნარმოქმნელი ფაქტორები“:



* სქემის ნიმუში იხილეთ დანართში

(პასუხი მასწავლებელს: სქემაში ჩასანერი სიტყვები: კლიმატი, რელიეფი (დედამიწის ზედაპირის უსწორმასწორობები), დრო, ცოცხალი ორგანიზმები - მცენარეები და ცხოველები, ამგები ქანები).

5 ნაბიჯი. მასწავლებელი კლასს ყოფს ჯგუფებად და თითოეულ ჯგუფს ურიგებს ბარათს სქემით „ნიადაგის მნიშვნელობა“. ჯგუფები ავსებენ ბარათებს და აცნობენ ერთმანეთს. მასწავლებელი მათი პასუხებით ავსებს დაფაზე დახაზულ ასეთივე სქემას.





სქემის ნიმუში - „ნიადაგის მნიშვნელობა“:



(**პასუხი მასწავლებელს:** სხივებზე დასაწერი წინადადებები: მცენარეთა ზრდა, ნიადაგში მცხოვრები ორგანიზმების საბინადრო გარემო, ცხოველთა ცხოვრება, ადამიანის ცხოვრება.)



საბოლოო პროდუქტი:

პრეზენტაციის მომზადება თემაზე „ნიადაგის მნიშვნელობა“

კლასი იყოფა 3 ჯგუფად და თითოეულ ჯგუფში შემთხვევითობის ან სურვილის მიხედვით ირჩევს საპრეზენტაციო თემას „ნიადაგის მნიშვნელობა: ა) მცენარეებისთვის; ბ) ცხოველებისთვის; გ) ადამიანებისთვის.

პრეზენტაციის მოსამზადებლად მოსწავლეები იძიებენ ინფორმაციას და შესაბამის ვიზუალურ მასალას. პრეზენტაციაში ყურადღებას ამახვილებენ ნიადაგის როლსა და მნიშვნელობაზე იმ მიმართულებით, რაც არჩეული აქვთ.

პრეზენტაციას წარმოადგენენ მათთვის სასურველი ფორმით და უზიარებენ ერთმანეთს.





N2. ჩისგან შედგება ნიადაგი?

სირთულის დონე: **

ინტეგრაცია სხვა საგნებთან: + 1×2 +

საჭირო რესურსები:

კომპიუტერი, პროექტორი, ფოტოები, დაფა, სპირტქურა, შტატივი, ნიადაგი, ასანთი, მინის ნაჭერი, ჭიქა, მინის წკირი, მარკერი, მინის ქილა, მუყაოს 5 ცალი ყუთი, ქვები (ხრეში), ქვიშა, თიხა ან თიხანარევი მიწა, ნაყოფიერი მიწა (მაგ.: ბალიდან, ბოსტნიდან, ქოთნიდან) და ჰუმუსი (იყიდება ყვავილების მაღაზიებში), ფოთლები, ბალახები.

საბოლოო პროდუქტი:

ნიადაგების მუზეუმის გახსნა

მასწავლებლის ქმედება:

1 ნაბიჯი. მასწავლებელი დაფაზე ხაზავს აზრობრივ სქემას - „ნიადაგის შემადგენ-ლობა“. მოსწავლეებს სთხოვს, გამოთქვან მოსაზრებები, თუ რისგან შედგება ნიადაგი. იგი მათ პასუხებს აფიქსირებს სქემაზე. შემდეგ კლასს ყოფს ჯგუფებად. თითოეულ ჯგუფს ურიგებს დაკვირვების ფურცელს და სქემას - „ნიადაგის შედგენილობა“. მოსწავლეები ინიშნავენ ცდების შედეგებს და მათ მიხედვით ავსებენ სქემას. მასწავლებელი მოსწავლეებთან ერთად ატარებს სადემონსტრაციო ცდებს.

სამუშაო ფურცლის ნიმუში: „ნიადაგის შემადგენლობა“





დაკვირვების უჯრედი:

ცდის N	ჩემი ვარაუდი	ნიადაგი
ცდა N1		
ცდა N2		
ცდა N3		
ცდა N4		
ცდა N5		



რეკომენდაცია:

- თითოეული ცდის ჩატარებამდე მოსწავლეებს წინასწარ აცნობეთ, თუ რის გაკეთებას აპირებთ, სთხოვეთ მათ, გამოთქვან ვარაუდები და ცდის დაწყებამდე შეავსონ ცხრილის შესაბამისი გრაფა.
- ყოველი ცდის ჩატარებისას მოსწავლეები აკვირდებიან პროცესს, ინიშნავენ შედეგებს, ადარებენ საკუთარ ვარაუდს და გამოაქვთ დასკვნა.
- ცდების ჩატარების პროცესში დაიცავით უსაფრთხოების წესები.

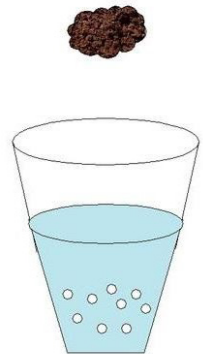


ცდა N1

მსვლელობა:

მასწავლებელი წელიდან ჭიქაში ყრის ცოტაოდენ ნიადაგს. მოსწავლეები აკვირდებიან პროცესს, ინიშნავენ შედეგს, ადარებენ საკუთარ ვარაუდს და გამოაქვთ დასკვნა.

(პასუხი მასწავლებელს: ჭიქაში შეინიშნება ჰაერის ბუშტუკები, რაც იმას ნიშნავს რომ ნიადაგი შეიცავს ჰაერს.)



ცდა N2

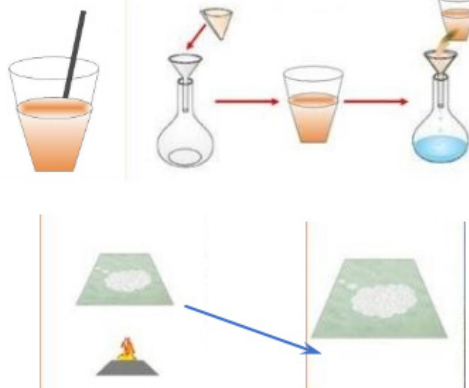
მსვლელობა:

მასწავლებელი მცირე ზომის მინის წკირით ურევს ჭიქაში ჩაყრილ წყალსა და ნიადაგს და გარკვეული დროით ტოვებს.

ყველა ცდის ჩატარების შემდეგ მასწავლებელი უბრუნდება ამ ჭიქას, ფილტრის საშუალებით ფილტრავს ჭიქაში დარჩენილ წყალს. შემდეგ ამ წყლის რამდენიმე წვეთს მინის ნაჭერზე აწვეთებს და სპირტქურის ალზე უკავია გარკვეული დროის განმავლობაში.



(პასუხი მასწავლებელს: მინის ნაჭერზე წყალი სწრაფად აორთქლდება და მასზე თეთრი ფერის ნალექი დარჩება. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ ნიადაგი მინერალურ მარილებს შეიცავს.)

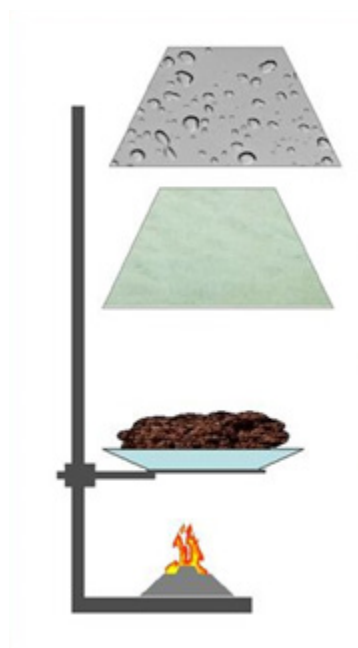


ცდა N3

მსვლელობა:

მასწავლებელი ამზადებს შტატივს და სპირტქურას, თან ხსნის მოცემული საგნების მნიშვნელობას. შტატივზე ათავსებს ნიადაგს და მას სპირტქურის დახმარებით აცხელებს. ნიადაგის თავზე დამჭერით უკავია მინის ნაჭერი და მოსწავლეებს სთხოვს, დააკვირდნენ პროცესს, ჩაინიშნონ შედეგები, შეადარონ საკუთარ ვარაუდს და გამოიტანონ დასკვნა.

(პასუხი მასწავლებელს: მინის ნაჭერი ნიადაგის თავზე დაიორთქლება და წყლის წვეთები გაჩნდება. ეს კი იმას მიანიშნებს, რომ ნიადაგი წყალს შეიცავს.)



ცდა N4

მსვლელობა:

მასწავლებელი აგრძელებს ნიადაგის გახურებას. მოსწავლეები აკვირდებიან პროცესს, ინიშნავენ შედეგებს და გამოაქვთ დასკვნა.

(პასუხი მასწავლებელს: ოთახში დადგება სპეციფიკური სუნი და კვამლი, რაც იმას ნიშნავს, რომ იწვის ნიადაგში არსებული მცენარეთა ფესვები, ფოთლები ანუ ნეშომპალა (ჰუმუსი). მაშასადამე, ნიადაგი შეიცავს ნეშომპალას.)



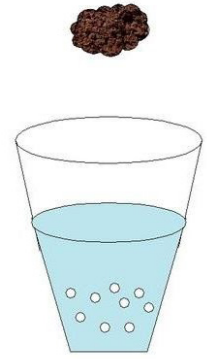


ცდა N5

მსვლელობა:

მასწავლებელი წვის შემდეგ დარჩენილ ნიადაგს წყლიან ჭიქაში ყრის, მოურევს და ცოტა ხანს ტოვებს. მოსწავლეები ინიშნავენ შედეგებს და გამოაქვთ დასკვნა.

(პასუხი მასწავლებელს: ნიადაგის შემადგენლობა: ჰაერი, წყალი, ნეშომპალა, ქვიშა, თიხა და მინერალური მარილები. გარდა ამისა, ნიადაგში ბინადრობენ ბაქტერიები, ჭიები, მწერები, მასში არის აგრეთვე მცენარის ფესვები.



შევსებული სქემის ნიმუში:



2 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს აჩვენებს ანიმაციურ ფილმს „ნიადაგის შედგენილობა“ და სთხოვს მათ, შეადარონ თავიანთი სქემები ფილმში აღწერილ შედგენილობას და დაადგინონ, რამდენად სწორედ აქვთ შევსებული სქემა.



[Layers of Soil | Soil Formation | Video for Kids](#)



3 ნაბიჯი. მასწავლებელი განუმარტავს მოსწავლეებს, რომ ნიადაგის პროფილი (ჭრილი) ნიადაგის ამგები ფენებისგან, ანუ ჰორიზონტებისგან შედგება. იგი მოსწავლეებს ურიგებს ნიადაგის პროფილის (ჭრილის) ფოტოებს და სთხოვს მათ, აღწერონ ისინი, ახსნან რა მსგავსებას/ განსხვავებას ხედავენ, რით შეიძლება, იყოს გამონკვეული?



* ფოტოები იხილეთ დანართში

შემდეგ ჰაუზებით აჩვენებს მათ ანიმაციურ ფილმს „ნიადაგი“ და სთხოვს, ფოტოებზე გამოსახულ ნიადაგის თითოეულ ჭრილს მიუწერონ სახელი, ჩაინიშნონ, თუ რისგან შედგება, რა არის ამ ფენებისთვის დამახასიათებელი.



ნიადაგი



Layers Of Soil - The Dr. Binocs Show | Best Learning Videos For Kids | Peekaboo Kidz

ნიადაგის ჭრილის ფოტო





რეკომენდაცია:

- ანიმაციური ფილმი „ნიადაგი“ არის, როგორც ქართულ, ისე ინგლისურ ენაზე. I-II-კლასელებთან შეგიძლიათ, გამოიყენოთ ქართულენოვანი ფილმი, ხოლო III-VI-კლასელებთან - ინგლისურენოვანი.
- III-VI-კლასელებთან ინგლისურენოვანი ფილმის ყურების დროს დახმარება სთხოვეთ უცხოური ენის მასწავლებელს. ფილმის ყურებისას მოსწავლეები მასწავლებელთან ერთად თარგმნიან ფილმს და პარალელურად აგრძელებენ ქართულ-ინგლისურ ლექსიკონზე მუშაობას.

4 ნაბიჯი. მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეებს, იმუშაონ ჯგუფებში და შექმნან ნიადაგის პროფილის მაკეტი. იგი თითოეულ ჯგუფს ურიგებს საჭირო რესურსებს: ქვებს (ხრეშს), ქვიშას, თიხას ან თიხანარვე მიწას, ნაყოფიერ მიწას (მაგალითად, ბალიდან, ბოსტნიდან, ქოთნიდან), ჰუმუსს (იყიდება ყვავილების მაღაზიებში), ფოთლებს, ბალახებს. მოსწავლეები მინის გამჭვირვალე ქილაში ფენებად აწყობენ ამ მასალას. ისინი თავად წყვეტენ, როგორ, რა თანმიმდევრობით განალაგებენ ფენებს ქილაში. ნამუშევრების წარდგენისას ასაბუთებენ თავიანთ არჩევანს.

ნიადაგის პროფილის (ჭრილის) ნიმუში:



(პასუხი მასწავლებელს: ქილის ფსკერზე უნდა განთავსდეს ქვები - დედაქანი; მას ზემოდან უნდა დაეყაროს მიწასთან ერთად არეული ქვიშა, შემდეგ თიხის ფენა და ბოლოს ჰუმუსი. ჰუმუსზე ზემოდან დაეწყობა ფოთლები, ბალახები.)

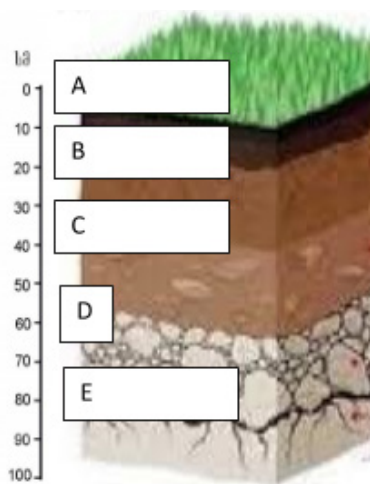
5 ნაბიჯი. მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეებს, ამოხსნან მწვანე ამოცანა ნიადაგის შესახებ.



მწვანე ამოცანა:

მოცემულ ფოტოზე სანტიმეტრით გაზომეთ ნიადაგის ჭრილზე მოცემული თითოეული ფენის სისქე, ჩაინიშნეთ რვეულში და უპასუხეთ შემდეგ შეკითხვებს:

- ა) რამდენია ნიადაგის A, B და C ფენების სისქე ერთად?
- ბ) რამდენით მეტია C ფენა A ფენის სისქეზე?
- გ) რამდენით ნაკლებია ნიადაგის A ფენის სისქე D ფენასთან შედარებით?
- დ) სულ რამდენი სმ-ია მოცემული ნიადაგის ჭრილი?



საბოლოო პროდუქტი:

ნიადაგების მუზეუმის გახსნა

მოსწავლეებმა საბოლოო პროდუქტის შექმნის დროს ყურადღება უნდა გაამახვილონ: ნიადაგების მრავალფეროვნებაზე; ნიადაგების მრავალფეროვნების გამომწვევ მიზეზებზე.

მოსწავლეები გეგმავენ და ახორციელებენ სკოლის სივრცეში ნიადაგების მუზეუმის შექმნას. ისინი ინანილებენ ფუნქციებს, იმარაგებენ რესურსებს და ამზადებენ სამუზეუმო ექსპონატებს:

1. ადმინისტრაციასთან შეთანხმებით არჩევენ სკოლაში სივრცეს, სადაც ხსნიან ნიადაგების მუზეუმს.
2. აგროვებენ სხვადასხვა ნიადაგის ნიმუშს და ყრიან მინის პატარა, გამჭვირვალე ქილებში. თითოეულ ქილას აწერენ ნიადაგის დასახელებას.
3. მინის აკვარიუმებში ქმნიან სხვადასხვა სახის ნიადაგის ჭრილს და თითოეულ ფენას სახელს აწერენ აკვარიუმის კედელზე.
4. მუზეუმში ასევე წარადგენენ საკუთარ დაკვირვების დღიურებს, შექმნილ რესურსებს და სხვა.
5. მუზეუმის გახსნაზე იწვევენ მშობლებს, მასწავლებლებსა და სკოლის ადმინისტრაციას.



მოსწავლეები მონვეულ სტუმრებს უწევენ გიდობას და ესაუბრებიან შემდეგ საკითხებზე:



- ✓ როგორია ნიადაგის შედგენილობა;
- ✓ ნიადაგის როგორი ტიპები არსებობს;
- ✓ რატომ სწავლობენ ადამიანები ნიადაგს;
- ✓ რამდენ ხანს გრძელდება ნიადაგის წარმოქმნა;
- ✓ რა კავშირია ნიადაგსა და ტყეს შორის;
- ✓ რა კავშირია მიწის ნაყოფიერებასა და შიმშილს შორის;
- ✓ როგორი ნიადაგებია გავრცელებული მათ საცხოვრებელ ადგილას, როგორია ამ ნიადაგის ფერი, სტრუქტურა და რომელი მცენარეების მოყვანისთვისაა ისინი ხელსაყრელი.



სამუზეუმო ექსპონატების ნიმუშების ფოტო:





N3. რა ბინადრობს ნიადაგში?

სირთულის დონე: **

ინტეგრაცია სხვა საგნებთან: 🌿+აღია 🌿+🎨 🌿+1x2

საჭირო რესურსები:

პროექტორი, ლეპტოპი, ფოტოები, ფურცლები, ფერადი ფანქრები, ტექსტები, კითხვები.

საბოლოო პროდუქტი:

კომიქსის შექმნა ნიადაგის რომელიმე ბინადრის შესახებ

მასწავლებლის ქმედება:

1 ნაბიჯი. მასწავლებელი აჩვენებს მოსწავლეებს ფოტოს და სთხოვს მათ, აღწერონ:

- რას ხედავენ მოცემულ ფოტოზე?
- რას წარმოადგენს ნიადაგი ფოტოზე გამოსახული ორგანიზმებისთვის?
- რა საერთო თვისებით ხასიათდებიან ნიადაგში მცხოვრები ორგანიზმები?

(პასუხი მასწავლებელს: ნიადაგში ბინადრობენ მღრღნელები, მწერები, ჭიაცყელები, მიკრობები, ბაქტერიები; ნიადაგში მცხოვრებ ორგანიზმებს არსებობისათვის ყველაფერი აქვთ - საცხოვრებელი, საკვები, ჰაერი. აქ არაა მხოლოდ სინათლე, რის გამოც მათ მხედველობა ძალიან სუსტი აქვთ ან საერთოდ ვერ ხედავენ. სამაგიეროდ, კარგად აქვთ განვითარებული ყნოსვისა და შეხების შეგრძნება, ზოგიერთს სმენაც).



* ფოტოს ნიმუში იხილეთ დანართში



შემდეგ მასწავლებელი მოსწავლეებს აჩვენებს მეორე ფოტოს და სთხოვს მათ, მის მიხედვით უპასუხონ კითხვებს:



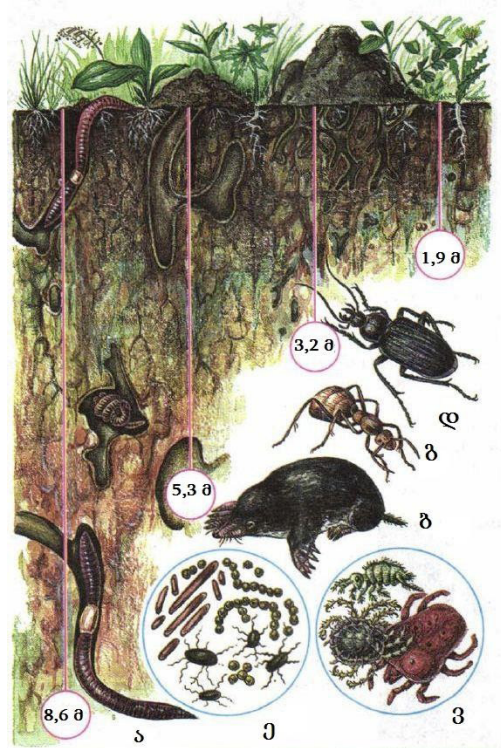
- რა ბინადრობს ყველაზე ღრმად ნიადაგში?
- რა სიღრმეზე ბინადრობს ხოჭო?
- რამდენი მეტრით ღრმად ბინადრობს თხუნელა ხოჭოზე?
- რამდენი მეტრია სხვაობა ხოჭოსა და თხუნელას საბინადრო სიღრმეს შორის?



ფოტოს წარწერა:

ნიადაგში ბინადარი ორგანიზმები:

- ა - წვიმის ჭიაყელები;
- ბ- თხუნელა;
- გ - ჭიანჭველები;
- დ - ხოჭოები;
- ე - ნიადაგის ბაქტერიები;
- ვ - მცირე მწერები, ტკიპები.



2 ნაბიჯი. მასწავლებელი პასუხების მოსმენის შემდეგ მოსწავლეებს ყოფს 4 ჯგუფად და ურიგებს მათ ტექსტებს - „ჭიაყელები“ და „თხუნელა“ და ასევე კითხვარს. ორ ჯგუფს შეხვდება ერთი და იგივე ტექსტი. ჯგუფები აანალიზებენ ტექსტს და პასუხობენ თანდართულ კითხვებს.



„ჭიაყელები“ - გეჰსჯი N1

ცნობილი ინგლისელი მეცნიერი ჩარლზ დარვინი თავის წიგნს - „ნეომომპალას წარმოქმნა ნიადაგში ჭიაყელების დახმარებით“ - ასე ამთავრებს: „გუთანი მიეკუთვნება ადამიანის უძველეს გამოგონებათა რიცხვს, რომელსაც გააჩნია დიდი მნიშვნელობა, მაგრამ მის გამოგონებამდე დიდი ხნით ადრე ნიადაგი ყოველთვის მუშავდებოდა და მუშავდება ჭიაყელების მიერ. ძალიან ძნელია, მოინახოს სხვა ცხოველები, რომლებიც ნიადაგის ნაყოფიერების გაზრდაში ასეთ მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ.“

ყველა ჭიაყელა ცხოვრობს მხოლოდ ნიადაგში და აკეთებენ ხვრელებს. წვიმის დროს ხვრელები ივსება წყლით და ჭიაყელები ამოდიან ნიადაგის ზედაპირზე, რის გამოც მათ მძრომელებადაც მოიხსენიებენ. მათზე უარყოფით გავლენას ახდენს მზის სხივების პირდაპირი მოქმედება, ამიტომ ისინი ძირითადად იკვებებიან ღამით, ძვრებიან ნიადაგიდან, მაგრამ არა მთლიანად. ჩვეულებრივ, სხეულის ბოლოს ტოვებენ ნიადაგში, რათა საშიშროების შემთხვევაში სწრაფად ჩაძვრნენ უკან. ჭიაყელები თავის გარშემო ნეომომპალად გადაამუშავებენ ნიადაგში არსებულ ორგანულ ნარჩენებს, ფოთლებს, ფესვებს, ტოტებს.





ჭიაყელების მიერ ნიადაგში გავრეული ხვრელები ცვლის მათ თვისებებს: რაც მეტი ხვრელი იქნება გავრეული ნიადაგში, მით უფრო ხელსაყრელი პირობები იქნება ჰაერის გადანაცვლებისა და წყლის ჩაუნჯისათვის. ჰაერი და წყალი კი წარმოადგენს აუცილებელ პირობას ნიადაგის ცოცხალი ორგანიზმების (ბაქტერიების, სოკოების) სიცოცხლისათვის, რომლებიც დიდ როლს ასრულებენ მცენარეების აუცილებელი ნვთიერებებით მომარაგების საქმეში.



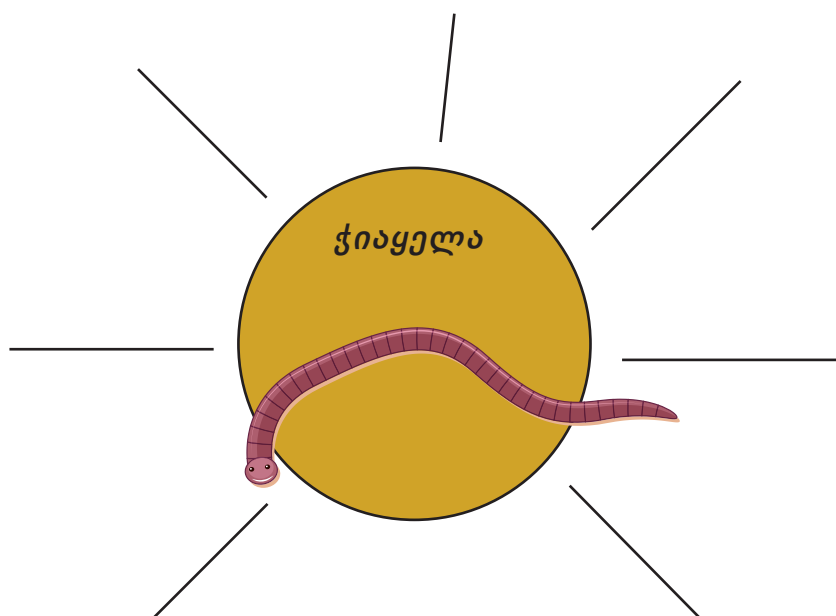
ჭიაყელების მიერ ნიადაგში შექმნილი სხვადასხვა ზომის ხვრელები ასევე ძირითად საცხოვრებელ ადგილს წარმოადგენენ ნიადაგში მცხოვრები სხვა ორგანიზმებისთვისაც, რომლებიც მონაწილეობას იღებენ როგორც ნეშომპალის წარმოქმნაში, ისე მის შემდგომ გარდაქმნაში.

ჭიაყელების 200-მდე სახეობას არჩევენ. უფრო ხშირად გვხვდება პატარა, წითელი ფერის და დიდი ზომის ჭიაყელები. პირველს ალუბლისფერ-წითელი, ნათელი შეფერილობა აქვს, მეორეს - მკრთალი შეფერილობა, სიგრძით 20-25 სმ.

კითხვები:

1. სად ბინადრობენ ჭიაყელები?
2. რას „საქმიანობენ“ ჭიაყელები?
3. როგორ გამოიყურებიან ჭიაყელები?
4. რატომ უწოდეს მათ მძრომელები?
5. რა მნიშვნელობა აქვს ჭიაყელების მიერ გავრეულ ხვრელებს?
6. რა სარგებლობა მოაქვთ მათ?

შეავსეთ სქემა - „რა გავიგე ახალი ჭიაყელის შესახებ“.





თხუნელა - ზეპსი N2

თხუნელის შესახებ ნებისმიერ ჩვენგანს ბავშვობიდანვე სმენია. ვიცით, რომ ეს პატარა ცხოველი ღამის ცხოვრებით ცხოვრობს და მინის თხრის დიდოსტატია. ჩვენს ქვეყანაში თხუნელა ყველგან ბინადრობს. უფრო ხშირად გვხვდება ნოტიო ადგილებში, სადაც ნესტიანი ჰავაა და ნალექიც უხვად მოდის. თხუნელა ბინადრობს ტყეებში, ველ-მინდვრებში, ბოსტნებსა და ბაღებში.

თხუნელა მცირე ზომის ძუძუმწოვარი ცხოველია. მისი მაქსიმალური სიგრძე 20 სანტიმეტრია. შესაბამისად, მცირეა თხუნელის წონაც. ის უფრო ღამის ცხოველია, რომელიც მთელ ცხოვრებას მინის ქვეშ ატარებს.

თხუნელას თვალები არა აქვს. ბრმაა და ეს შედეგამოჭრილია მისი ცხოვრების სტილისთვის: თვალები რომ ჰქონდეს, დიდი დისკომფორტი შეექმნებოდა, რადგან მინის ნაწილაკები თვალებში ჩაეყრებოდა. თხუნელას არა აქვს არც ყურის ნიჟარა, აქვს მხოლოდ ყურის ნახვრეტები და მაინც შესანიშნავი სმენით გამოირჩევა. თხუნელას აქვს უზადო ყნოსვა და შეხების შეგრძნების უნარი. თხუნელა ზაფხულობით მინის ზედაპირთან ახლოს ამოდის, ხოლო ზამთარში, როცა ცივა, ღრმად ჩადის და შეიძლება, 1,5-2 მეტრ სიღრმესაც კი მიაღწიოს.

ისინი ბინადრობენ ყველგან, სადაც მათთვის ხელსაყრელი გარემოა. უფრო ისეთ ადგილებს ეტანებიან, სადაც საკვების მოპოვება ადვილია, ანუ დაბლობსა და ბარში. მისი ნახვა თითქმის ყველა მხარეში შეიძლება, მაღალმთიანი ტერიტორიების გარდა, სადაც მკაცრი და ცივი კლიმატის გამო ვერ ჩერდება.

თხუნელას აქვს კონუსის ფორმის სხეული, მეტად ძლიერი კიდურები და ასევე ძლიერი ბრჭყალები. ეს თვისებები ეხმარება მას მინის თხრაში. თხუნელა მტაცებელი ცხოველია და ყველაფერს სანსლავს, რასაც მოერევა. მისი საყვარელი საკვებია ჭიაყელები, რომლებსაც გამუდმებით დაედებს.



რაც უფრო მცირე ზომისაა თხუნელა, მით უფრო მგრძობიარეა სიცივისა და სიცხის მიმართ. ის მთელ ცხოვრებას მოძრაობაში ატარებს, რადგან გამუდმებით დაედებს საკვებს. დაზამთრებამდე, სხვა წვრილი ძუძუმწოვრების მსგავსად, ისიც იმარაგებს საკვებს და ამ მარაგს მთელი ზამთრის განმავლობაში იზოგავს.

ძალიან საინტერესოა მისი ბუნე, რომელსაც ნებისმიერი მიმართულების მიღება შეუძლია, რაც თხუნელას როგორც წინ, ასევე უკან ხოხვასა და თავისუფალ მოძრაობას უადვილებს. თხუნელები წელიწადში ერთხელ, გაზაფხულზე მრავლდებიან. დედა თხუნელა პატარა ბუნაგს აწყობს, რომ შთამომავლობის გასაზრდელად თადარიგი დაიჭიროს. ბუნაგების მოწყობასა და ნაშიერების გაზრდაში მამრი თხუნელები არ ერევიან. როცა პატარები წამოიზრდებიან, დედას ტოვებენ და დამოუკიდებლად ცხოვრობენ, როგორც დიდი თხუნელები. როგორც წესი, თხუნელა ხუთამდე ნაშიერს შობს, ზოგჯერ - მეტსაც. ისინი მარტოხელა ცხოვრების წესით ცხოვრობენ, მხოლოდ გამრავლების პერიოდში, ძალიან ცოტა ხნით ეწყვილებიან ერთ თხუნელას და მერე ისევ ცალ-ცალკე განაგრძობენ ცხოვრებას.

ბუნებაში მავნებელი და სასარგებლო ცხოველები არ არსებობენ, თითოეულს აქვს თავისი როლი და დანიშნულება. ასეთი დაყოფა ადამიანებმა მოიგონეს. გლეხები ხშირად მიიჩნევენ თხუნელას მტრად, რადგან მან შეიძლება, ბაღებსა და ბოსტნებს ზიანი მიაყენოს, მცენარეების ფესვები შეჭამოს და ნათესები დააზიანოს, მაგრამ აქ მეორე, არანაკლებ მნიშვნელოვანი ფაქტია გასათვალისწინებელი: ეს პატარა ცხოველები გამუდმებით თხრიან, რითაც აფხვიერებენ და ჟანგბადით ამდიდრებენ ნიადაგს. ამით მეტი სარგებლობა მოაქვთ. არის შემთხვევები, როცა მთელი მინდორი მოფენილია თხუნელების ამოთხრილი პატარა ორმოებით. მათ ძალიან ცოტა ხნით შეუძლიათ მზის სინათლეზე ამოსვლა და მერე კვლავ საკუთარ საცხოვრებელ გარემოს უბრუნდებიან.



კითხვები:

1. რით გამოირჩევა თხუნელა?
2. სად ბინადრობს თხუნელა?
3. როგორ გამოიყურება თხუნელა?
4. რა არა აქვს თხუნელას?
5. როგორ მრავლდებიან თხუნელები?
6. სასარგებლოა თუ არა თხუნელა? რა როლს ასრულებს ნიადაგისთვის?

შეავსეთ სქემა - „რა გავიგე ახალი თხუნელას შესახებ“.



რეკომენდაცია:

- ტექსტი შეგიძლიათ, დაყოთ ნაწილებად და ჯგუფის წევრებს გადაუნაწილოთ. თითოეული თავის პატარა ნაწილს კითხულობს და მერე აცნობს ჯგუფის დანარჩენ წევრებს.
- I-II-კლასელ მოსწავლეებს ტექსტი თავად წაუკითხეთ და თან გაამარტივეთ. ისინი ტექსტის მიხედვით ხატავენ ჭიაცელებს და თხუნელას და მათ საბინადრო გარემოს.
- I-II-კლასელებს ასევე შეგიძლიათ, შესთავაზოთ ლაბირინთებით თამაში.



* ლაბირინთების ნიმუშები იხილეთ დანართებში



3 ნაბიჯი. მასწავლებელი აცნობს მოსწავლეებს მწვანე ამოცანას ჭიაყელების შესახებ. მოსწავლეები დამოუკიდებლად ხსნიან მას და შემდეგ ერთობლივად განიხილავენ პასუხებს.



მწვანე ამოცანა:

ელენემ და ნიკომ ეზოში ბოსტნის გაშენება გადაწყვიტეს. შეარჩიეს ადგილი და მისი ნიჩბებით დამუშავება დაიწყეს. ამ დროს ნიკომ 8 ცალი ჭიაყელა იპოვა, ხოლო ელენემ - 12 ცალი. უპასუხეთ კითხვებს:

1. რამდენით ნაკლები ჭიაყელა უპოვია ნიკოს?
2. რამდენი ჭიაყელა უპოვიათ ელენეს და ნიკოს ერთად?
3. თუ ვიცით, რომ თითოეული ჭიაყელის სიგრძე 5 სმ-ია, მაშინ სულ რამდენი სმ იქნება ელენესა და ნიკოს ჭიაყელები ერთად?

საბოლოო პროდუქტი:

კომიქსის შექმნა ნიადაგის რომელიმე ბინადრის შესახებ

მოსწავლეები იძიებენ ინფორმაციას ნიადაგში მობინადრე რომელიმე ცხოველის შესახებ და ქმნიან კომიქსს. კომიქსის შექმნისას ისინი წარმოიდგენენ, რომ თავად არიან ეს ცოცხალი ორგანიზმები და უნდა წარმოაჩინონ შემდეგი საკითხები:

- როგორი გამოიყურება ეს არსება, როგორ ცხოვრობს და რა როლს ასრულებს ნიადაგში;
- როგორი ხასიათი აქვს;
- მოსწონს თუ არა თავისი საარსებო გარემო და რატომ;
- მეგობრობს თუ არა სხვა მეზობელ ორგანიზმებთან;
- მავნებელია თუ არა და სხვ.

მოსწავლეები წარმოადგენენ შესასრულებელ კომიქსებს და უზიარებენ ერთმანეთს. შემდეგ მათ ერთად კინძავენ და საჩუქრად გადასცემენ სკოლის ბიბლიოთეკას.



N4. **კა პკის ნიადგის ნაყოზიკიბა?**

სირთულის დონე: **

ინტეგრაცია სხვა საგნებთან: + 1x2

საჭირო რესურსები:

კომპიუტერი, პროექტორი, ფოტოები, დაფა, სხვადასხვა ნიადგის ნიმუში, წამომი, დაკვირვების ფურცელი.

საბოლოო პროდუქტი:

აგროკლუბის შექმნა და მწვანე ბოსტნის გაშენება

მასწავლებლის ქმედება:

1 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს უკითხავს გამოცანებს და სთხოვს მათ, გამოიცნონ, რაზეა საუბარი:

- მასში ცხოვრობენ ცოცხალი ორგანიზმები: სხვადასხვა ცხოველი, მიკრობები, ბაქტერიები.
- ხშირად მას მარჩენალს უწოდებენ, რადგან მის გარეშე ჩვენ არ გვექნებოდა არც პური, არც ბოსტნეული, არც ხილი.

2 ნაბიჯი. მასწავლებელი აჩვენებს მოსწავლეებს ქვიშიანი, თიხიანი და შავმიწა ნიადგის ფოტოებს და სთხოვს, გამოთქვან ვარაუდები:

- რომელ ნიადგაში უფრო სწრაფად ჩაიჟონება წყალი?
- რომელ ნიადგაში უფრო კარგად გაიზრდება და განვითარდება მცენარე? ვარაუდები დაასაბუთონ.



* ქვიშიანი, თიხიანი და შავმიწა ნიადგის ფოტოების ნიმუშები იხილეთ დანართში



მასწავლებელი მოსწავლეთა ვარაუდების შესამოწმებლად სთავაზობს მათ, ჩაატარონ პრაქტიკული სამუშაო.

იგი ქვიშიანი, თიხიანი და შავმიწა ნიადაგის ნიმუშებს ერთი და იმავე რაოდენობით წყალს ასხამს (მაგალითად, თითოეულს 50 გ-ს) და წამშობს რთავს. მოსწავლეები დაკვირვების ცხრილში ინიშნავენ, თუ რამდენი დრო დასჭირდა წყალს თითოეულ ნიადაგში სრულად ჩასაჟონად და გამოაქვთ დასკვნა.



დაკვირვების ცხრილი:

ნიადაგი	დრო

(პასუხი მასწავლებელს: ქვიშიან ნიადაგში ჩასაჟონად წყალს დაახლოებით 26-30 წმ დასჭირდება, თიხიან ნიადაგში - 63 წმ, ხოლო შავმიწა ნიადაგში - 46 წმ.)

დასკვნა: ქვიანი და ხრეშიანი ნიადაგი წყალს ვარგად ატარებს, თიხიანი კი - ცუდად, შეიძლება ითქვას, წყალგაუმტარია. ნაყოფიერი ნიადაგი უნდა შედგებოდეს ნეომომპალისგან, ქვიშისაგან და თიხისგან ოპტიმალური პროპორციებით. ეს პროპორციები კი სხვადასხვა მცენარისთვის სხვადასხვაა. ამიტომაც მაღაზიებში ყვავილებისთვის სხვადასხვა სახის მიწა იყიდება, ხოლო სხვადასხვა მინდორზე განსხვავებულ მცენარეებს თესავენ).

მოსწავლეთა პასუხების მოსმენის შემდეგ მასწავლებელი კიდევ აჩვენებს სხვა ფოტოს და სთხოვს მათ, შეადარონ ფოტოები და გადაამოწმონ, გამართლდა თუ არა მათი ვარაუდი.

მასწავლებელი განუმარტავს მოსწავლეებს, რომ 1-ელ ფოტოზე მცენარე ქვიშაშია ჩარგული, მე-2 ფოტოზე - თიხაში, ხოლო მე-3 ფოტოზე - შავმიწა ნიადაგში.

მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, გამოიტანონ დასკვნა.

(პასუხი მასწავლებელს: მცენარის ზრდა-განვითარებისთვის ყველაზე ვარგია შავმიწა ნიადაგები, რადგან იგი ყველაზე მეტი რაოდენობით შეიცავს ნეომომპალას ანუ ჰუმუსს).



* ფოტოს ნიმუში იხილეთ დანართში



3 ნაბიჯი. მასწავლებელი მოსწავლეებს მიმართავს კითხვებით:

- რა შეიძლება, განაპირობებდეს ნიადაგის ნაყოფიერებას?
- გაიხსენეთ, როგორ და რისგან დავამზადეთ კომპოსტი და რა დანიშნულება აქვს მას?
- გაიხსენეთ, როგორ აღმოვაჩინეთ ცდის შედეგად, რომ ნიადაგი ნემომპალას შეიცავს.
- შეეცადეთ განმარტოთ თქვენი სიტყვებით, რა არის ნემომპალა?

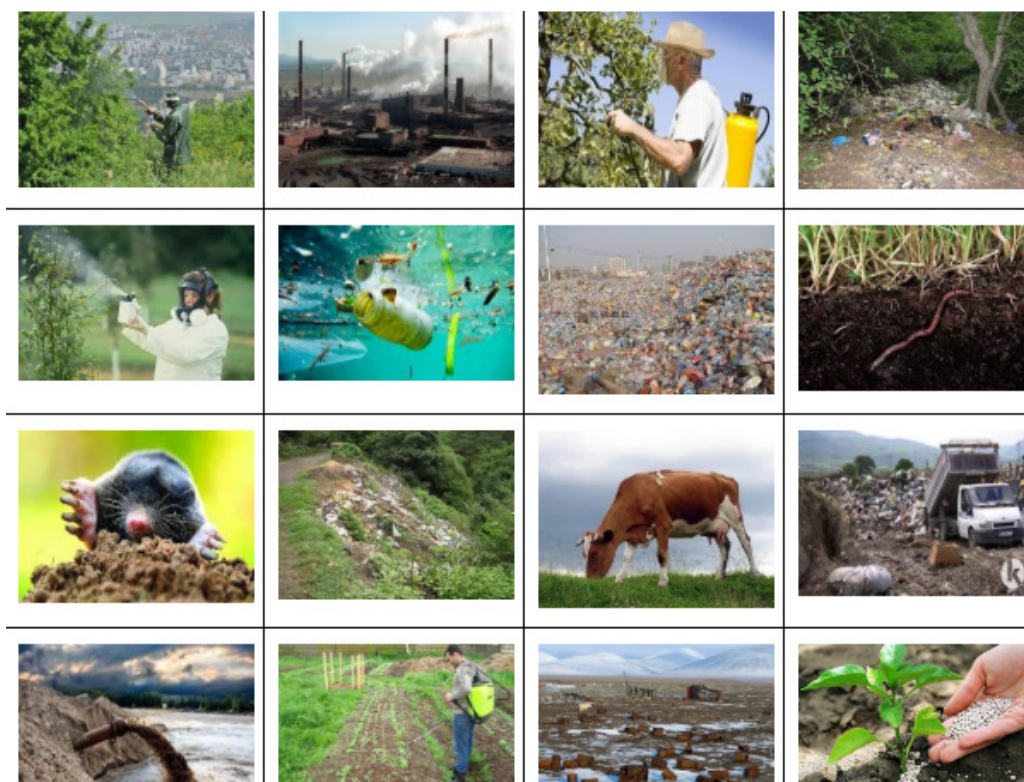
პასუხების მოსმენის შემდეგ მასწავლებელი განუმარტავს მოსწავლეებს, რომ ნემომპალა, იგივე ჰუმუსი, ეფექტიანი ორგანული სასუქია და ბალახისმჭამელი ცხოველების ნაკელისგან იქმნება. წლების განმავლობაში ნემომპალის ხშირი გამოყენება უნარჩუნებს და ზრდის კიდევ ნიადაგის ნაყოფიერებას. ბუნებრივ პირობებში მისი მარაგი ივსება მამთარ-გაზაფხულზე მკვდარი მცენარეების და ველური ცხოველების ცხოველმყოფელობის ნარჩენების გახრწნით.

4 ნაბიჯი. მასწავლებელი აცნობებს მოსწავლეებს, რომ არსებობს ასეთი გამოთქმა: „თუ არ იქნება ნიადაგი, არ იქნება სიცოცხლე დედამიწაზე“. იგი სთხოვს მათ, იმსჯელონ ამ გამოთქმის შესახებ, როგორ ესმით, ეთანხმებიან თუ არა და რატომ.

შემდეგ იგი კლასს ყოფს ჯგუფებად და თითოეულ ჯგუფს ურიგებს ფოტოებს, რომელთაგან ზოგიერთ ფოტოზე ასახულია ნიადაგის დაბინძურების სხვადასხვა წყარო. მოსწავლეებმა უნდა ამოიცნონ მოცემული ფოტოებიდან, რომელზეა ასახული ნიადაგის დაბინძურება და რა არის დაბინძურების წყარო.

ჯგუფები შერჩეული სურათების მიხედვით მსჯელობენ შემდეგ საკითხებზე:

- ნიადაგის დამბინძურებლები;
- რა გავლენა შეიძლება მოახდინონ მათ ნიადაგის ნაყოფიერებასა და ნიადაგში ბინადარ ცოცხალ ორგანიზმებზე;
- შეიძლება თუ არა, ქიმიური სასუქი ჩაითვალოს ნიადაგის დამბინძურებლად.



* ფოტოების ნიმუშები იხილეთ დანართში



5 ნაბიჯი. მასწავლებელი აცნობებს მოსწავლეებს, რომ მათ კლასში სტუმრად ეყოლებათ ფერმერი და სთხოვს მათ, მოამზადონ კითხვები, რომელსაც სტუმარს შეხვედრისას დაუსვამენ. შეხვედრის თემა: „სუფთა ნიადაგი თუ ქიმიური სასუქები და უხვი მოსავალი?“ ამიტომ კითხვებიც ამ საკითხს უნდა შეეხებოდეს.

(სავარაუდო კითხვები: იყენებს თუ არა ფერმერი სასუქს და რომელს? ამზადებს თუ არა კომპოსტს? რა კავშირია ნიადაგის ნაყოფიერებასა და დაბინძურებას შორის? როგორ აისახება ნიადაგის ნაყოფიერების შემცირება და დაბინძურება მოსავალზე? როგორ გააშენონ ბოსტანი? რა მცენარეები დათესონ და დარგონ? როგორ მოუარონ მათ? როგორი ნიადაგია საჭირო და სხვ.)

საბოლოო პროდუქტი:

აგროკლუბის შექმნა და მწვანე ბოსტნის გაშენება

მოსწავლეები ქმნიან აგროკლუბს, არქმევენ სახელს, ადგენენ სამოქმედო გეგმას და გეგმავე „მწვანე ბოსტნის“ მოწყობას. ისინი ეცნობიან მასალებს ბოსტნის დაგეგმვის, მოწყობისათვის საჭირო რესურსების შესახებ, აგროვებენ მცენარეთა თესლებსა და ჩითილებს და სხვა (იხ. ფოტოები და ვიდეომულები) და ქმნიან პატარა ბოსტანს სკოლის როგორც შიდა, ისე გარე სივრცეში.

მოსწავლეები მათემატიკის მასწავლებლის კონსულტაციით ადგენენ, როგორი შეიძლება იყოს ბოსტნის სიგრძე, სიგანე და ქმნიან ბოსტნის გეგმის ესკიზს. გეოგრაფიის მასწავლებელთან კონსულტაციით ისინი განსაზღვრავენ ჰორიზონტის მხარეებს, მზით განათებულ ადგილებს და ადგენენ, სად სჯობს ბოსტნის მოწყობა, ხოლო ბიოლოგიის მასწავლებელთან, ასევე ადგილობრივ ფერმერთან/გლეხთან კონსულტაციით ადგენენ, რომელი მცენარეების მოყვანა სჯობს ბოსტანში, რომელი მცენარე უნდა დაითესოს, რომელი უნდა დაირგოს ჩითილით და როგორია მათი მორწყვის რეჟიმი.

მოსწავლეები შედგენილ გეგმას აცნობენ სკოლის ადმინისტრაციას და მათთან შეთანხმებით სკოლის სივრცეში ან სკოლის მიმდებარედ არჩევენ მიწის ნაკვეთს, სადაც ისინი შეძლებენ მცირე ზომის ბოსტნის გაშენებას.

ბოსტნის გაშენების შემდეგ მოსწავლეები ქმნიან დაკვირვების დღიურებს, სადაც ინიშნავენ და აღწერენ თითოეული მცენარის დარგვის, აღმოცენების, ყვავილობის, ნაყოფის მოცემის თარიღებს. ასევე თუ რა არის საჭირო მცენარის ზრდისა და განვითარებისათვის. ბოსტანს სხვადასხვა ეტაპზე უღებენ ფოტოებს და აკრავენ დაკვირვების დღიურში ან აკეთებენ მცენარის ჩანახატებს.

საბოლოო პროდუქტში ხაზგასმით უნდა იყოს წარმოჩენილი:

- როგორაა დაკავშირებული მოსავლიანობის ხარისხი და რაოდენობა ნიადაგის ტიპზე (სტრუქტურაზე, შემადგენლობაზე) და ნაყოფიერებაზე;
- რა მნიშვნელობა აქვს მოსავლიანობის რაოდენობასა და ხარისხზე ნიადაგის მორწყვას და სასუქებით განაყოფიერებას;
- სხვადასხვა მცენარის ზრდა-განვითარებისთვის სხვადასხვა ნიადაგის ტიპია საჭირო.



[Bottle Garden](#)



[Sistema de Irrigação Automática por Gotejamento para Horta usando Garrafas Pet e Barbante 2](#)



რეკომენდაცია:

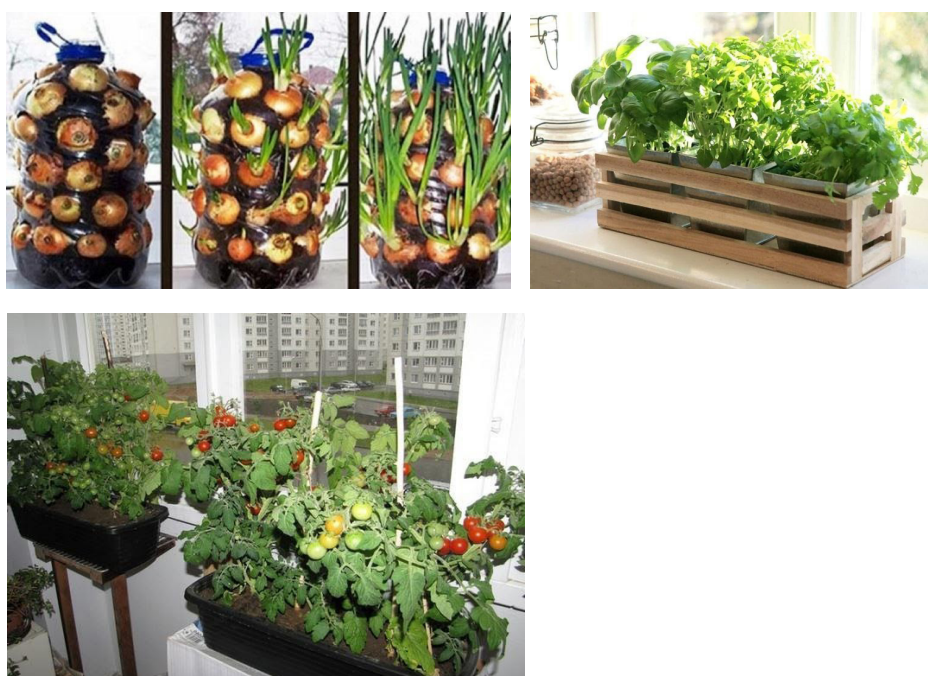
მოსწავლეებს ბოსტნის შექმნის დროს შეუძლიათ, გამოიყენონ მათ მიერ დამზადებული წვეთოვანი სარწყავი სისტემა.

ბოსტნის ნიმუშები:

ა) სკოლის ეზოში



ბ) სკოლის შიდა სივრცეში





N5. **როგორ ხდება ნიადაგის გამოწიფვა და ეროზია და როგორ იბაძვს მშენებლები ნიადაგს ეროზიისგან?**



სირთულის დონე: **

ინტეგრაცია სხვა საგნებთან:  + 



საჭირო რესურსები:



მუყაოს ქალაქი ან სინი, რამდენიმე მუჭა ფხვიერი მიწა, ველოსიპედის ან ავტომობილის საბურავების გასაბერი ტუმბო, წყალი, 1-ლიტრიანი პლასტმასის ბოთლი, ნებოვანი ლენტი, ძაბრი, მავრატელი ან პლასტმასის საჭრელი დანა, პლასტიკული მილი, ჭიქა ან თასი, 3 ცალი პლასტმასის 2-ლიტრიანი და 3 ცალი 0,5-ლიტრიანი ბოთლი, ნიადაგი, მცენარე, გამხმარი ფოთლები.



საბოლოო პროდუქტები:



1 კვლევის დაგეგმვა და ჩატარება: „რა მოსდის ნიადაგს წვიმის დროს და რა გავლენას ახდენს მცენარეები წყლის სისუფთავეზე?“



2 სასწავლო რესურსის შექმნა: თემატური ანიმაციური ფილმის თარგმნა



მასწავლებლის ქმედება:



1 **ნაბიჯი.** მასწავლებელი მოსწავლეებს სთხოვს, უპასუხონ კითხვას: იცვლება თუ არა დედამიწის ზედაპირი და როგორ?



(პასუხი მასწავლებელს: იშლება მთები, ჩნდება ხევები და ხრამები და სხვა).



პასუხების მოსმენის შემდეგ იგი აჩვენებს მოსწავლეებს ფოტოებს, სთხოვს მათ, აღწერონ ისინი და გამოთქვან ვარაუდი, რა აქვთ საერთო ამ ფოტოებს?





* ფოტოების ნიმუშები იხილეთ დანართში

ვარაუდების გამოთქმის შემდეგ მასწავლებელი განუმარტავს მოსწავლეებს, რომ ფოტოებზე ნაჩვენებია დედამიწის ზედაპირის შეცვლა, რომელიც ხდება როგორც ბუნებრივი, მაგალითად, ქარის, წყლის (მდინარის), მცინვარის და სხვა ფაქტორების მოქმედებით, ასევე ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის შედეგადაც. ამ პროცესს ნიადაგის ეროზია ჰქვია.

2 ნაბიჯი. მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეებს პრაქტიკული სამუშაოების ჩატარებას, რომლებიც დედამიწაზე მიმდინარე ბუნებრივი პროცესების, კონკრეტულად კი გამოფიტვისა და ეროზიის, დემონსტრირებას ახდენენ.



პრაქტიკული სამუშაო N1

როგორ იცვლება დედამიწის ზედაპირი და ნიადაგი ქარის მოქმედებით?

მსვლელობა:

1. რამდენიმე მუჭა ფხვიერი მიწა დაყარეთ ბრტყელ ზედაპირზე, მაგალითად, მუყაოს ქალაღებზე ან სინზე.
2. გაყავით მიწა 2 ნაწილად. ერთი ნაწილი კარგად დაასველეთ წყლით.
3. გასაბერი ტუმბოთი ჰაერის ნაკადი მიმართეთ ჯერ მშრალი, ხოლო შემდეგ სველი მიწისკენ.



მოსწავლეები აკვირდებიან პროცესს და დაკვირვების შედეგებს ინიშნავენ დაკვირვების N1 ფურცელზე და პასუხობენ კითხვებს:

დაკვირვების ფურცელი N1

კითხვები	პასუხები
რა მოუვიდა მშრალ მიწას?	
რა მოუვიდა სველ მიწას?	
როდის უფრო ადვილად დაშლის ქარი ნიადაგს - როცა ის მშრალია, თუ როცა სველია? (პასუხი დაასაბუთეთ)	
თქვენი აზრით, სად გამოფიტავს ქარი ნიადაგს უფრო სწრაფად - მშრალ თუ ტენიან ადგილებში? (პასუხი დაასაბუთეთ)	
რა დასკვნას გამოიტანთ?	



პრაქტიკული სამუშაო N2

როგორ იცვლება დედამიწის ზედაპირი და ნიადაგი წყლის მოქმედებით?

პრაქტიკული სამუშაოს დაწყებამდე მასწავლებელი განუმარტავს მოსწავლეებს, რომ მდინარე, რომელიც მუდმივად მიედინება თავისსავე შექმნილ კალაპოტში, შლის ქანებს და ნიადაგს, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ქვები, ქვიშის მარცვლები. ამ პროცესს ეროზია ჰქვია, ხოლო წარმოქმნილ მასალას, რომელიც მდინარეს გადააქვს - ნაშალი მასალა. მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეებს, ერთად ჩაატარონ კიდევ ერთი პრაქტიკული სამუშაო და დააკვირდნენ, როგორ ლექავს მდინარე ნაპირებზე ნაშალ მასალას.



რეკომენდაცია:

გაითვალისწინეთ, რომ მეორე პრაქტიკული სამუშაოს ჩატარებას 24 საათი სჭირდება: წინა დღეს იწყებთ და მეორე დღეს ასრულებთ.

მსვლელობა:

1. მასწავლებელი პლასტიკის ბოთლის ფსკერზე აკეთებს 2 სმ დიამეტრის 2 ცალ ჭრილს.
2. თითოეულ ჭრილს ამაგრებენ წებოვან ლენტებს;
3. მოსწავლეები ძაბრის გამოყენებით ბოთლში ნახევრამდე ყრიან მიწას და შემდეგ თითქმის პირამდე წყლით ავსებენ;
4. ბოთლს ახურავენ თავსახურს და ძლიერ შეანჯღრევენ;
5. შემდეგ ბოთლს დგამენ მაგიდაზე და 24 საათის განმავლობაში ხელუხლებლად ტოვებენ;
6. მეორე დღეს ბოთლს თავსახურს ხდიან და პლასტიკური მილის საშუალებით ბოთლიდან წყალს რაიმე ჭურჭელში ტუმბავენ;
7. შემდეგ ბოთლს ხსნიან ჭრილებზე დაწებებულ ლენტებს და მას ისევ 24 საათის განმავლობაში ტოვებენ.



მოსწავლეები პრაქტიკული სამუშაოს თითოეულ ეტაპზე აკვირდებიან პროცესს, ინიშნავენ დაკვირვების შედეგებს და პასუხობენ კითხვებს დაკვირვების ფურცელში N2.



დაკვირვების ფურცელი N2

კითხვები	პასუხები
რა მოუვიდა მინას?	
რა წარმოქმნა მინამ?	
როგორ განლაგდა მინის ფენები?	
რა დასკვნას გამოიტანთ?	



(პასუხი მასწავლებელს: დაილექა; წარმოქმნა ფენები; ქვედა ფენაზე შედარებით უფრო მძიმე ნაწილაკები დაილექა, ხოლო ზედაზე - უფრო მსუბუქი.)



3 ნაბიჯი. მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, გაიხსენონ:

1. სად ხდება ყველაზე ხშირად მეწყრებისა და ზვავების ჩამონოლა? (მთიან რეგიონებში)
2. რა უწყობს ხელს მათ წარმოქმნას? (დიდთოვლობა, ხშირი და კოკისპირული წვიმები)
3. როგორ შეიძლება მათი თავიდან აცილება? (ფერდობებზე მცენარეების დარგვით)
4. რა მნიშვნელობა აქვს ტყეს ამ დროს? (ტყე ხელს უშლის და აფერხებს მათ წარმოქმნას)



პასუხების მოსმენის შემდეგ მასწავლებელი განუმარტავს მოსწავლეებს, რომ მთის ფერდობებზე მცენარეებს არა მარტო მეწყრებისა და ზვავების საწინააღმდეგო დანიშნულება აქვთ, არამედ ისინი ნიადაგსაც იცავენ გადარეცხვისგან (ეროზიისგან).



ნიადაგის ეროზია ნიადაგის ზედა, ყველაზე ნაყოფიერი ფენის რღვევის, დაშლის პროცესია. მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეებს პრაქტიკული სამუშაოს ჩატარებას და დაკვირვებას, თუ როგორ იცავენ მცენარეები ნიადაგს ეროზიისგან.



მასწავლებელი მოსწავლეებს ურიგებს დაკვირვების ფურცლებს და სთხოვს მათ, შეავსონ იგი პრაქტიკული სამუშაოს მსვლელობისას. იგი მოსწავლეებთან ერთად ატარებს პრაქტიკულ სამუშაოს.



მსვლელობა:

1. პლასტმასის ორ თასს ერთსა და იმავე მხარეს სადგისით გაუკეთეთ ნახვრეტი ან ჭრილი.
2. თასის ფსკერზე ისე ჩააფინეთ ბიოდეგრადირებადი პარკი, რომ ჟურჭლის ფორმა მიიღოს.
3. ორივე თასში ჩაყარეთ მინა. ერთ-ერთ მათგანში მიმოფანტეთ ხორბლის მარცვლები.
4. ორივე ჭურჭელი დადგით მცირე დაქანებით (ერთ მხარეს ქვეშ რამე, მაგალითად, ფიცარი ამოუდეთ) და ნახვრეტების ქვეშ ქილები დაუწყეთ.
5. თასები დატოვეთ ასე რამდენიმე დღე, თუმცა დროდადრო მორწყეთ ხორბლის მარცვლები.
6. რამდენიმე დღეში, როცა ხორბლის ყლორტები წამოიზრდება, ორივე ჭურჭელს დაასხით 2-2 ლიტრი წყალი. დააკვირდით თასების ნახვრეტებიდან ქილებში წყლის გამოყოფის პროცესს და აღწერეთ იგი.





დაკვირვების მსვლელობა და მიღებული შედეგი

კითხვები	პასუხები
რომელი თასიდან უფრო მეტი წყალი ჩაიჟონა ქილებში და რატომ?	
რა როლი შეასრულა მცენარემ?	
რა დასკვნას გამოიტანთ?	

საბოლოო პროექტი 1

კვლევის დაგეგმვა და ჩატარება: რა მოსდის ნიადაგს წვიმის დროს და რა გავლენას ახდენს მცენარეები წყლის სისუფთავეზე?”

საკვლევ კითხვაზე პასუხის გასაცემად მოსწავლეები მუშაობენ ჯგუფებად. ისინი გეგმავენ და ატარებენ კვლევას. მოსწავლეები ნახულობენ ვიდეოს, რომელშიც წარმოდგენილია, თუ რა მოსდის სხვადასხვა სახის ნიადაგს (1. ნიადაგი, რომელიც მცენარეებითაა დაფარული, 2. ნიადაგი, რომელიც გამხმარი ფოთლებითაა დაფარული, 3. ნიადაგი, რომელიც არც მცენარეული საფარით და არც გამხმარი ფოთლებით არაა დაფარული) წვიმის დროს.



Erosion and Soil

ვიდეოს ყურების შემდეგ მოსწავლეები აგროვებენ საჭირო რესურსებს და ქმნიან სამი ტიპის ნიადაგის მოდელებს:

- მცენარეებით დაფარული ნიადაგი
- გამხმარი ფოთლებით დაფარული ნიადაგი
- ნიადაგი მცენარეებისა და ფოთლების გარეშე

მოსწავლეები ნიადაგის ნიმუშების მოდელებს ქმნიან 2-ლიტრიან პლასტმასის ბოთლებში, რომელთაც წინ ძაფით 0.5-ლიტრიანი პლასტმასის ბოთლებისაგან დამზადებულ ჭიქებს ამაგრებენ (იხ. ფოტო).

პრაქტიკული სამუშაოს ჩატარებამდე მოსწავლეები გამოთქვამენ და ინიშნავენ ვარაუდებს დაკვირვების ფურცელზე:

- როგორი იქნება წვიმის შემდეგ თითოეულ ჭიქაში წყალი?
- რომელ ბოთლში შენარჩუნდება ნიადაგი უცვლელად?
- ყველაზე მეტად რომელ ბოთლში გადაირცხება ნიადაგი?

მოსწავლეებს სამივე ნიადაგზე მოჰყავთ „წვიმა“, ანუ ნიადაგის ნიმუშებს ასხამენ თანაბარი რაოდენობით წყალს. ისინი აკვირდებიან როგორც ნიადაგს, ასევე მათ წინ დამაგრებულ თითოეულ ჭიქას და დაკვირვების ფურცელზე ინიშნავენ შედეგებს. ჭიქებში მიღებულ შედეგებს ადარებენ საკუთარ ვარაუდებს, ასევე ერთმანეთისას. ხსნიან, თუ რამ განაპირობა თითოეულ ჭიქაში მოცემული შედეგი და გამოაქვთ დასკვნა.

მოსწავლეები მათ მიერ შექმნილ მოდელებს საჩუქრად გადასცემენ გეოგრაფიის და ბიოლოგიის მასწავლებლებს.



მოდელის ნიმუში:



საბოლოო პროდუქტი 2

სასწავლო რესურსის შექმნა - თემატური ანიმაციური ფილმის თარგმნა

მოსწავლეები ნახულობენ ანიმაციურ ფილმს ნიადაგის ეროზიის შესახებ ინგლისურ ენაზე და უცხოური ენის მასწავლებელთან ერთად თარგმნიან ქართულად და ქმნიან სასწავლო რესურსს.



Soil Erosion



N6. რა არის გაუდაბნოება?



სირთულის დონე: **

ინტეგრაცია სხვა საგნებთან:



საჭირო რესურსები:

პროექტორი, ლეპტოპი, ფოტოებო, სამუშაო ფურცელი.



საბოლოო პროდუქტი:

პრეზენტაციის მომზადება თემაზე - „ემუქრება თუ არა დედამიწას უდაბნოდ გადაქცევა?“

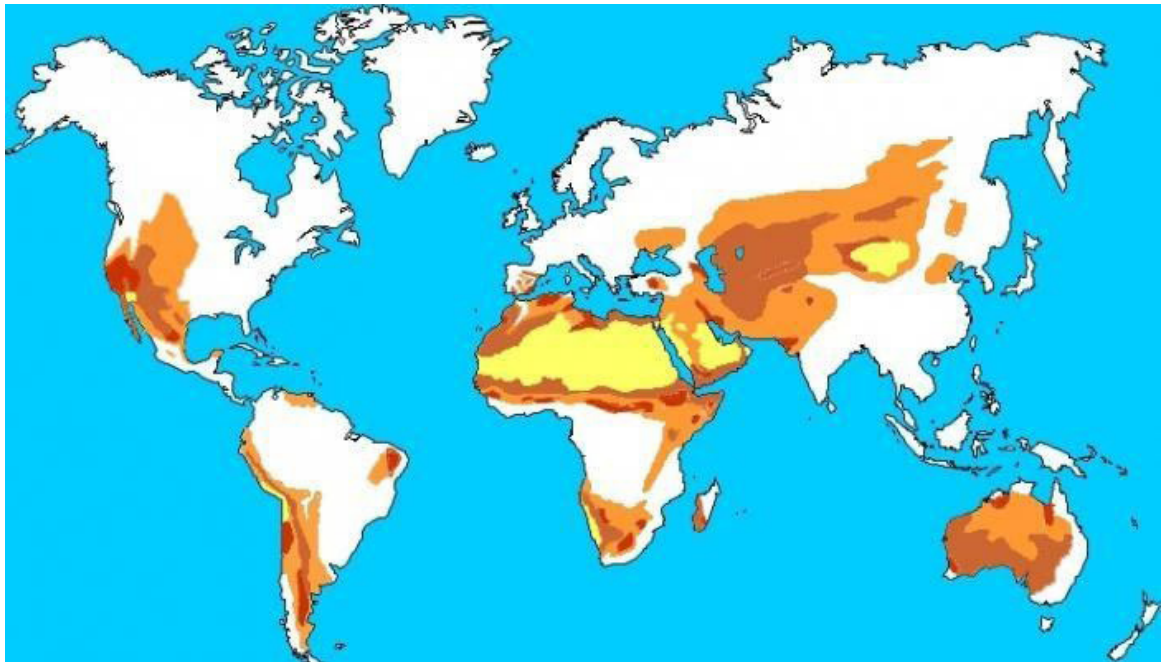


მასწავლებლის ქმედება:

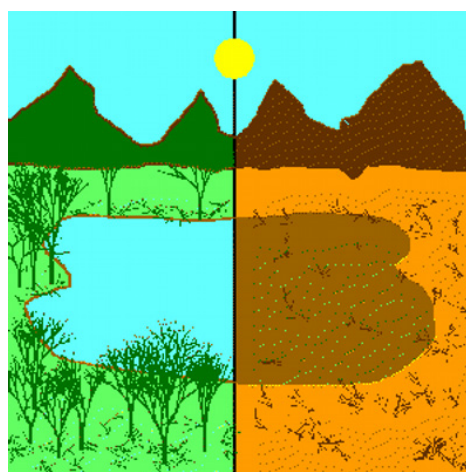
1 ნაბიჯი. მასწავლებელი აჩვენებს მოსწავლეებს რუკას და ფოტოებს და სთხოვს მათ, უპასუხონ კითხვებს:



1. რა არის რუკაზე ნაჩვენები ყვითელი და ყავისფერი ფერებით?
2. რა არის უდაბნო?
3. როგორი უდაბნოები იცით?
4. როგორია ცხოვრება უდაბნოში?
5. ახსენით საკუთარი სიტყვებით, თუ როგორ გესმით ტერმინი „გაუდაბნოება“?
6. არის თუ არა განსხვავება სიტყვებს შორის უდაბნო და გაუდაბნოება და რა?
7. ხომ არ ემუქრება დედამიწას უდაბნოდ გადაქცევა?
8. რა როლს ასრულებს ადამიანი გაუდაბნოების პროცესში?
9. რას ასახავს ფოტოები?

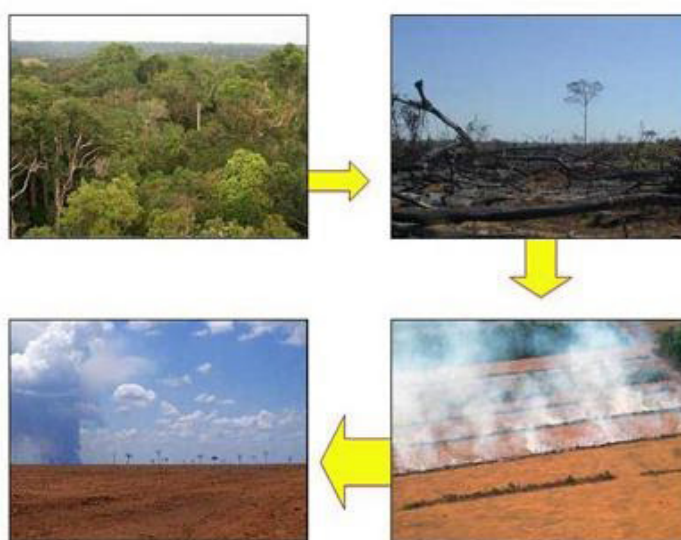


* რუკა: დედამიწის უდაბნოები - იხილეთ დანართში



* ფოტოების ნიმუშები იხილეთ დანართში

2 ნაბიჯი. მასწავლებელი განუმარტავს მოსწავლეებს, რომ გაუდაბნობა გლობალური პრობლემაა. იგი ძალიან საშიში და სწრაფად მზარდი პროცესია. იგი აჩვენებს მოსწავლეებს ფოტოს და სთხოვს მათ, მის მიხედვით ახსნან, თუ როგორ მიმდინარეობს გაუდაბნობის პროცესი.



* ფოტოს ნიმუშები იხილეთ დანართში

3 ნაბიჯი. მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, უყურონ ვიდეოს „გაუდაბნობა“ და ჩაინიშნონ 3 ახალი ფაქტი.



Desertification - გადაცემა "ეკოვიზია" - 'Ecovision' TV Show



მასწავლებელი მოსწავლეებს ურიგებს სამუშაო ფურცლებს, რომლებზეც ჩამონერძილია წინადადები. მასწავლებელი მასალის მიხედვით მათ უნდა დაადგინონ, ეს წინადადებები მცდარია თუ მართალი და მიუჩინონ პასუხი.



სამუშაო ფურცელი:



წინადადებები:	მცდარია თუ მართალია
გაუდაბნობა მშრალი, გვალვიანი ტერიტორიების თანდათან უდაბნობად გადაქცევის პროცესია.	
დედამინაზე უდაბნობის ფართობი მუდმივად მცირდება.	
გაუდაბნობის პროცესის გამონვევი მიზეზები არაა დავაპირებული ადამიანის სამურნეო საქმიანობასთან.	
გაუდაბნობის პროცესის შეჩერება ან ტემპის შესუსტება შეუძლებელია.	
გაუდაბნობის გამონვევი ერთ-ერთი მიზეზი გადაძვებაა.	
გაუდაბნობასთან ბრძოლის ერთ-ერთი საშუალება მშრალ რაიონებში ხეების დარგვა და ბალახის დათესვაა.	

4 ნაბიჯი. მასწავლებელი კლასს ყოფს ჯგუფებად და თითოეულ ჯგუფს ურიგებს კონვერტს, რომელშიც ჩანყოფილია ბარათები წარწერებით და ფოტოები. მოსწავლეებმა უნდა ამოხსნან შესაბამისობის რეზუსი - ერთმანეთს შეუსაბამონ ბარათები და ფოტოები.

ბარათები წარწერებით:

წინადადების წყლისმიერი ეროზია, გაუდაბნობა, წინადადის ქარისმიერი ეროზია, ქიმიური დაბინძურება, დაჭაობება, დამლაშება.



* ფოტოები იხილეთ დანართში



პასუხი მასწავლებელს:



5 ნაბიჯი. მასწავლებელი აჩვენებს მოსწავლეებს ფოტოს და სთხოვს მათ, აღწერონ, რას მოგვიტობს იგი.



* ფოტოს ნიმუში იხილეთ დანართში

მოსწავლეთა პასუხების მოსმენის შემდეგ მასწავლებელი სთხოვს მათ, შეავსონ სქემა. სქემის ერთ მხარეს ჩამოწერონ გაუდაბნობის მიზეზები, ხოლო მეორე მხარეს - გაუდაბნობის თავიდან აცილების გზები. მოსწავლეებს შეუძლიათ, სქემები წარმოადგინონ ნახატების, ნიშნების სახით.



სქემის ნიშნები:

გაუდაბნობის მიზეზები	გაუდაბნობის თავიდან აცილების გზები

(პასუხი მოსწავლეებს: გაუდაბნობის გამომწვევი მიზეზები: ტყეების გაჩეხვა, მინდვრების გადანვა, არარაციონალური მინათმოქმედება, გადაძოვება, გვალვები, არასწორი მორწყვა, ნიადაგის დაჭაობება და დამლაშება.

გაუდაბნობის თავიდან აცილების გზები: ბალახის დარგვა და ტყეების გაშენება; მიწების დამუშავების პროცესის შეწყვეტა იმ მხარეებში, სადაც გაუდაბნობის პროცესი მიმდინარეობს; მიწების დაცვა გადაძოვებისგან.)

საბოლოო პროდუქტი:

პრევენციის მომზადება თემაზე - „ემუქრება თუ არა დედამიწას უდაბნოდ გადაქცევა?“

მოსწავლეები იძიებენ მასალებს და ამზადებენ პრევენციას თემაზე „ემუქრება თუ არა დედამიწას უდაბნოდ გადაქცევა?“

პრევენციაში მათ ხაზგასმით უნდა წარმოაჩინონ შემდეგი საკითხები:
 არის თუ არა გაუდაბნობა მთელი კაცობრიობის საერთო ეკოლოგიური პრობლემა?
 მათი აზრით, რა მიზეზებმა შეიძლება, გამოიწვიოს მთელი პლანეტის გაუდაბნობა?
 როგორ უნდა მოვიქცეთ, რომ გაუდაბნობის პროცესი შევანელოთ?

მოსწავლეები ერთმანეთს უზიარებენ პრევენციებს.



N7. ნიადაგის დაზვერა

სირთულის დონე: **

ინტეგრაცია სხვა საგნებთან:  + 

საჭირო რესურსები:

პროექტორი, ლეპტოპი, ფოტოები, მუყაოს ქაღალდი, ფერადი ფურცლები, ფერადი ფანქრები.

საბოლოო პროდუქტი:

თემატური ლეპბუკის (ჯიბეებიანი წიგნი) შექმნა ნიადაგის შესახებ

მასწავლებლის ქმედება:

1 ნაბიჯი. მასწავლებელი ეკითხება მოსწავლეებს:

1. როდის ხდება ნიადაგი უნაყოფო?
2. როგორ ფიქრობთ, რა ინვესტია ნიადაგის უნაყოფობას და რა არის ნიადაგის მტერი?
3. საჭიროა თუ არა ნიადაგის დაცვა და როგორ?

მოსწავლეთა პასუხების მოსმენის შემდეგ იგი განუმარტავს მათ, რომ ნიადაგის დეგრადაცია უარყოფითი პროცესია, რომლის შედეგად ნიადაგი ვარგავს ადრე დაგროვებულ ორგანულ ნივთიერებებს - ჰუმუსს (ნემომპოლას), რაც ინვესტია ნიადაგის ნაყოფიერების კლებას.

ნიადაგის ნაყოფიერების შემცირებას ინვესტია ნიადაგის არამდგრადი (ხშირი, არასწორი) დამუშავება, საძოვრებზე არამდგრადი ძოვება, საძოვრებისა და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების გადანვა, დასახლებების ქაოტური მშენებლობა, ეროზია, პესტიციდებისა და სასუქების ინტენსიური გამოყენება და სხვა.

შემდეგ მასწავლებელი აჩვენებს მოსწავლეებს ფოტოებს და სთხოვს მათ, დაადგინონ, რა აერთიანებთ მათ.



* ფოტოების ნიმუშები იხილეთ დანართში



2 ნაბიჯი. მოსწავლეთა პასუხების მოსმენის შემდეგ მასწავლებელი სთხოვს მათ, იმუშაონ ჯგუფებში. იგი თითოეულ ჯგუფს ურიგებს სამუშაო ფურცელს, რომელზეც ჩამონერვილია ნიადაგდაცვითი ღონისძიებები. ჯგუფები მის მიხედვით ქმნიან პირობით ნიშნებს, ლოგოებს, რომლებიც ამ ნიადაგდაცვით ღონისძიებებს ასახავს.

სამუშაო ფურცლის ნიმუში:

ქარსაცავი ზოლების შექმნა, ბალახეული საფარის დათესვა, ტყეების გაშენება, ფერდობებზე ტერასების მონყოლა.

3 ნაბიჯი. მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, საკუთარ მწვანე კალენდრებში ჩაინიშნონ ორი მნიშვნელოვანი თარიღი:

- 5 დეკემბერი - ნიადაგის მსოფლიო დღე
- 17 ივნისი - გაუდაბნობასა და გვალვასთან ბრძოლის მსოფლიო დღე

საბოლოო პროდუქტი:

თემატური ლეპბუკის (ჭიბებიანი წიგნი) შექმნა ნიადაგის შესახებ

მოსწავლეები მუშაობენ ჯგუფებად. მათ უნდა დაამზადონ თემატური ლეპბუკი (ჭიბებიანი წიგნი) ნიადაგის შესახებ. ისინი ჯერ ქმნიან წიგნის დიზაინს, შემდეგ მის მიხედვით ამზადებენ ლეპბუკს, განსაზღვრავენ, რა რაოდენობის „ჭიბები“ სჭირდება წიგნს, ანუ რამდენ საკითხს განიხილავენ მასში ნიადაგის თემაზე. შემდეგ სახელებს არქმევენ ლეპბუკის „ჭიბებს“, იძიებენ ინფორმაციას და ვიზუალურ მასალას, ახარისხებენ მასალას თემატურად „ჭიბების“ სათაურების მიხედვით ანუ რომელ ჭიბეში რომელ ინფორმაციას და რა ფორმით ჩადებენ.

ლეპბუკში მოსწავლეებმა უნდა ასახონ ისეთი საკითხები, როგორიცაა:

- ნიადაგის მნიშვნელობა
- ნიადაგის აგებულება და შემადგენლობა
- ნიადაგის თვისებები
- ნიადაგის „მტრები“ - ეროზია, გაუდაბნობა
- ნიადაგდაცვითი ღონისძიებები



ჯგუფები წარმოადგენენ ლეპბუკებს, უზიარებენ ერთმანეთს და სკოლის სხვა მოსწავლეებს. სპეციალური ჟიური გამოავლენს 3 ყველაზე კრეატიულ ლეპბუკს და გამარჯვებულებს გადასცემენ ყველაზე „მწვანე ნიადაგმცოდნის“ სერტიფიკატს.





კომპლექსური დავალებები

N1

სამიზნე ცნება: ბიომრავალფეროვნება, კვლევა

შედეგი:

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

ბუნ.VI.8. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ხმელეთის რელიეფის ცვლილებაში ბუნებრივი მოვლენებისა და ადამიანის საქმიანობის როლზე მსჯელობა.

საკითხი: ნიადაგი

კომპლექსური დავალების პირობა

ნიადაგის შემადგენელი ნაწილაკების დაშლამ, გადარეცხვა-გამორეცხვამ შეიძლება გამოიწვიოს მისი დეგრადაცია, ეროზია, გაუდაბნობა (**დანართი 1**), რასაც, თავის მხრივ, მოჰყვება ნიადაგის ნაყოფიერების შემცირება, რაც ასევე ასახება ეკოსისტემის ბიომრავალფეროვნებაზე. შეადარეთ ეროზიისა და გაუდაბნობის პროცესები. შექმენით ერთი კონცეპტუალური რუკა (**დანართი 2**), რომელიც ასახავს როგორც ეროზიის, ისე გაუდაბნობის მიზეზებს და შედეგებს.

კონცეპტუალური რუკის პრეზენტაციისას თვალნათლივ წარმოაჩინეთ:

- რა განსხვავებაა ნიადაგის ნორმალურ შრეობრივ აგებულებასა და ეროზირებულ ნიადაგს შორის?
- რატომ შეიძლება დაიწყოს ნიადაგის ეროზია?
- რა მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ეროზიის ეკოსისტემებისა და ბიომრავალფეროვნებისათვის?
- რა მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის გაუდაბნობას ადამიანისთვის?
- რა მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის გაუდაბნობას ეკოსისტემისათვის?
- როგორ შეიძლება ნიადაგის დეგრადაციის თავიდან აცილება?
- რატომ შექმენით ერთი საერთო კონცეპტუალური რუკა ორი პროცესისათვის?

პრაქტიკული რჩევები კომპლექსური დავალების შესასრულებლად

დანართი 1

ნიადაგის ეროზიის შედეგად ირღვევა მისი ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებები, მცირდება მისი ნაყოფიერება და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობა (დაახლოებით 35-70%-ით).

ნიადაგის ძლიერი ეროზიის შედეგად, მოგჭერ სრულად ნადგურდება ნიადაგი. ფერდობებზე ზედაპირული წყლის განვითარებული ეროზიის შედეგად სხვადასხვა სახის სავარგულები თანდათანობით განიცდიან დეგრადაციას და კარგავენ სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებას. აღნიშნულის პარალელურად, მცირდება სახნავ-სათესი ფართობი. ნიადაგის ძლიერი ზედაპირული ეროზია ხელს უწყობს ზედაპირული წყლების ჩამონადენის გაზრდას, რელიეფის დახრამვას და ხშირ შემთხვევაში ძლიერი წყალდიდობებისა და ღვარცოფული ნაკადების წარმოქმნას.



ქარი ნიადაგის ზედაპირიდან იტაცებს მიწის წვრილ ნაწილაკებს, აშიშვლებს, დაუცველს ხდის მცენარეთა ფესვთა სისტემას, ანადგურებს ნიადაგის ზედა, ყველაზე მეტად ნაყოფიერ ფენას. ქარის მიერ ნიადაგიდან ატაცებული მიწის ნაწილაკები, რომლებიც მეტ-ნაკლებად გაჭურებულია პესტიციდებით, აბინძურებს ჰაერს, წყალსატევებს, მდინარეებს, სასმელი წყლის წყაროებს. მცენარეებით მჭიდროდ დაფარული ნიადაგი თითქმის არ განიცდის ქარისმიერი ეროზიის გავლენას. რაც უფრო ძლიერია მცენარის ფესვთა სისტემა, მით უფრო ძლიერია მცენარე და მისგან შექმნილი საფარი ადვილად უმკლავდება ქარის ზემოქმედებას.

ქარების მიერ მიყენებული ზარალი სავსაოდ დიდია. ამ მოვლენის თავიდან ასაცილებლად ყველაზე რაციონალურ ღონისძიებას ქარსაფარი ზოლების შექმნა წარმოადგენს. მსოფლიოს სხვადასხვა ეკოლოგიურ პრობლემას შორის გაუდაბნობა ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პრობლემაა, რომელიც გამოწვეულია კლიმატის ცვლილებითა ან/და ადამიანის საქმიანობის ზემოქმედებით. აქ შედეგები ბევრად მასშტაბური და ხილვადია, ვიდრე კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ნიადაგის დეგრადაცია.



ჩვეულებრივ, ეს ხდება მჭიდროდ დასახლებულ ადგილებში ინტენსიური მიწათმოქმედებისა და ძოვების გამო. გაუდაბნობების შედეგად მცირდება (იკარგება) ბიომრავალფეროვნება, ხოლო ნიადაგის ნაყოფიერება ქვეითდება. მრავალფეროვანი ბუნებრივი ეკოსისტემები იცვლება ერთგვაროვანი (ერთი დომინანტი მრავალწლოვანი სახეობის შემცველი) ეკოსისტემით. გაუდაბნობა ნიადაგის ეროზიის უკიდურესი ფორმაა. ამ დროს მცენარეული საფარი სრულ დეგრადაციას განიცდის და მისი აღდგენა პრაქტიკულად შეუძლებელია. გაუდაბნობების გამომწვევ ფაქტორთა შორის უნდა გამოვყოთ ნიადაგის არასწორი ირიგაცია, გადაჭარბებული კულტივაცია, გადაძოვება, ტყის საფარის შემცირება და სხვა. გაუდაბნობების პროცესს თან ახლავს ნიადაგის როგორც სტრუქტურული, ასევე ბიოლოგიური შემადგენლობითი ცვლილებებიც. ძლიერდება ნიადაგის გამოფიტვითი პროცესებიც. მცენარეების გაქრობამ ნიადაგის გამოშრობა, გამოფიტვა და მტვრად გარდაქმნა გამოიწვია, რაც შემდგომში მტვრიანი ქარიშხლების წარმოშობის მიზეზიც კი შეიძლება გახდეს. ამ პრობლემისადმი დაუდევარი მიდგომით მრავალ განვითარებად თუ განვითარებულ ქვეყანაში გაუდაბნობების პროცესის წარმოქმნის და დაჩქარების პირობები წარმოიშვა. გაუდაბნობების პროცესს უკავშირდება ცხოველთა მიგრაციები. მცენარეული საფარის გაქრობასთან ერთად ცხოველებიც იწყებენ მიგრირებას ახალი ადგილსამყოფელის და უკეთესი საარსებო პირობების საძებნელად. არიდულ (მშრალ) ტერიტორიებზე გაუდაბნობა და მიწის დეგრადაცია იწვევს წყლის ციკლის შეცვლას: არ ხდება მიწისქვეშა წყლების რეზერვების შევსება, რის გამოც წყლის რესურსებიც იზღუდება. გაუდაბნობასთან ბრძოლა სავსაოდ რთული გამოწვევაა, რომელიც მთელი რიგი ღონისძიებების გატარებას მოიცავს, მათ შორისაა მდგრადი სოფლის მეურნეობის პრაქტიკის დანერგვა, ტრადიციული გამოცდილების გათვალისწინება და აღნიშნული პრობლემისადმი კვლევის წარმოება, გარემოსდავითი და აგრარული ცნობიერების ამაღლება, განსაკუთრებით კი, იმ ადამიანების ინფორმირებულობა, ვინც სოფლის მეურნეობაშია დაკავებული და ჩართული. მიწის ნაყოფიერების ასამაღლებლად საჭიროა სინთეზური სასუქისა ან კომპოსტირების მეთოდის გამოყენება, ტყის საფარის აღდგენითი სამუშაოების გატარება, მძლავრი ფესვთა სისტემით გამორჩეული მცენარეების დათესვა და ა.შ.



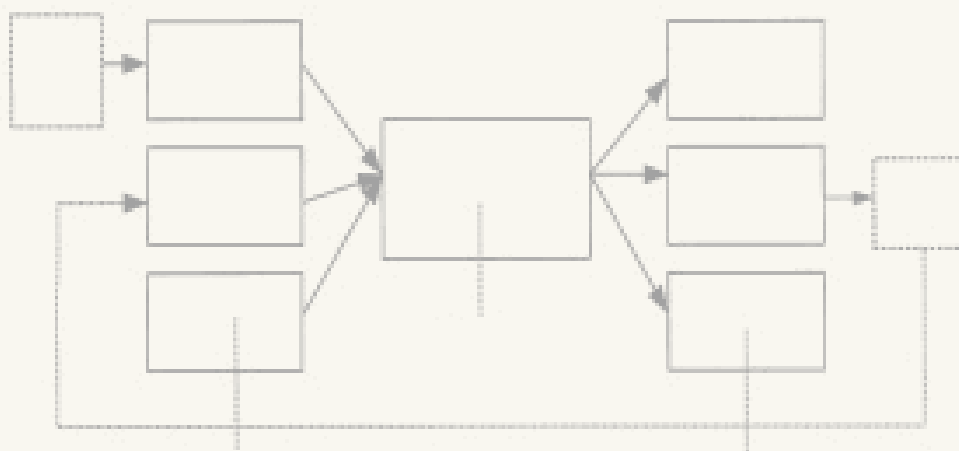
საქართველოში სასოფლო-სამეურნეო მიწებს დაახლოებით 3 მლნ ჰა უკავიათ, აქედან 35%-ზე მეტი-ნაკლებად დეგრადირებულია.

გაუდაბნოების პროცესი საქართველოში შეინიშნება შირაქში, ელდარის, ტარიბანას, ნატბურის, ნაომრისა და ივრის ველებსა და ზეგნებზე, კახეთის ქედის სამხრეთ ფერდობების მნიშვნელოვან ნაწილზე. საქართველოში გაუდაბნოებასთან ბრძოლის მიმართულებით საკმაოდ დიდი ნაბიჯები გადაიდგა და ქვეყანამ შეიმუშავა გაუდაბნოებასთან ბრძოლის ეროვნული პროგრამა.

დანართი 2

გონებრივი, ანუ კოგნიტური რუკა გამოიყენება მიზეზ-შედეგობრივი ურთიერთკავშირების საჩვენებლად და გასაანალიზებლად. შუა მართკუთხედში იწერება მნიშვნელოვანი მოვლენა. მოვლენის მარცხენა მხარეს იწერება მოვლენის მიზეზები, ხოლო მარჯვენა მხარეს – შედეგები. სისტემის შესწავლისას შეიძლება აღმოაჩინოთ, რომ არსებობს შედეგები, რომლებიც, თავის მხრივ, გავლენას ახდენს თავდაპირველ მიზეზებზე. მიმართებების დანახვა, როგორც წესი, ისრების გამოყენებით არის შესაძლებელი.

კონცეპტუალური რუკის მაგალითია:



N2

სამიზნე ცნება: სასიცოცხლო თვისებები, კვლევა

შედეგი:

ბუნ.ი.1.1. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პრაქტიკულ აქტივობებში მონაწილეობა და ელემენტარული კვლევითი უნარ-ჩვევების დემონსტრირება;

ბუნ.ი.1.7. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ამინდის განმსაზღვრელი ბუნებრივი მოვლენების დახასიათება.

საკითხი: ნიადაგი



კომპლექსური დავალების პირობა

სხვა ფაქტორებთან (წყალი, ჟანგბადი, ტემპერატურა) ერთად, ნიადაგი და მისი შედგენილობა წარმოადგენს მნიშვნელოვან ფაქტორს მცენარეების ზრდა-განვითარებისათვის. გაეცანით სხვადასხვა ტიპის ნიადაგის შემადგენლობას (**დანართი 1**). დაგეგმეთ ცდა (**დანართი 2**) და გამოიკვლიეთ, რომელი ტიპის ნიადაგი (ქვიშიანი, თიხიანი და შავმიწა) არის შედარებით ხელსაყრელი თქვენ მიერ შერჩეული ორი სხვადასხვა სახეობის მცენარის ზრდა-განვითარებისათვის.

პრეზენტაციისას თვალნათლივ წარმოაჩინეთ:

- რა მნიშვნელობა აქვს ნიადაგს მცენარეებისთვის, ცხოველებისათვის და ადამიანისთვის?
- რა განსხვავებაა სხვადასხვა ტიპის ნიადაგებს (ქვიშიანი, თიხიანი და შავმიწა) შორის?
- რა მიზანი აქვს შენ მიერ ჩატარებულ ცდებს?
- რომელი პარამეტრებია შენს ცდებში დამოკიდებული და დამოუკიდებელი ცვლადები?
- როგორ გააანალიზე და რა დასკვნები გამოიტანე კვლევის შედეგად?
- რა გაგიადვილდა და რა გაგიძნელდა კვლევის პროცესში?

პრაქტიკული რჩევები კომპლექსური დავალების შესასრულებლად

დანართი 1

ნიადაგი სოფლის მეურნეობის ძირითადი საწარმოო საშუალებაა, რომელიც მცენარეს ამარაგებს წყლითა და მასში გახსნილი საკვები ელემენტებით. იგი ასევე უზრუნველყოფს კულტურულ მცენარეთა ზრდა-განვითარებას, უხვი და მყარი მოსავლის მიღებას. ფოტოსინთეზის დროს მცენარეთა უჯრედები ჰაერიდან შთანთქამენ ნახშირორჟანგს, ფესვების საშუალებით წყალს და მასში გახსნილ მინერალურ ნივთიერებებს და მზის სხივური ენერჯის გამოყენებით წარმოქმნიან ორგანულ ნივთიერებებს - ცილებს, ცხიმებს, ნახშირწყლებს, ატმოსფეროში გამოყოფენ ჟანგბადს. წარმოქმნილი ორგანული ნივთიერება და ჟანგბადი აუცილებელი სასიცოცხლო წყაროა მცენარეების, ადამიანებისა და ცხოველებისთვის. მაშასადამე, ნიადაგი პირდაპირ ან ირიბად მაინც მნიშვნელოვანია ყველა ორგანიზმის სიცოცხლისთვის.

ნიადაგის მნიშვნელოვანი და არსებითი თვისება მისი ნაყოფიერებაა, რაც მცენარის წყლით, სითბოთი და საკვები ნივთიერებებით უზრუნველყოფას გულისხმობს. ნიადაგის შედგენილობაში შედის: ჰაერი, წყალი, ნეშომჟალა, ქვიშა, თიხა და მინერალური მარილები. გარდა ამისა, ნიადაგში ბინადრობენ ბაქტერიები, ჭიები, მწერები, მასში არის აგრეთვე მცენარის ფესვები.

მცენარის ზრდა-განვითარებისთვის, ბაქტერიების ცხოველმყოფელობისათვის და ნიადაგში მიმდინარე ქიმიური და ბიოლოგიური პროცესებისთვის ნიადაგის ჰაერს დიდი მნიშვნელობა აქვს. ნიადაგის ჰაერი და წყალი მის ფორებშია მოთავსებული, ერთის გაზრდა მეორის შემცირებას იწვევს. ნიადაგის თვისებების მიხედვით ფორებში ცვალებადია როგორც ჰაერის, ისე წყლის რაოდენობა.

დანართი 2

ექსპერიმენტის ჩასატარებლად შეარჩიეთ ორი სხვადასხვა სახეობის მცენარის სამ-სამი აღმონაცენი. მოათავსეთ ერთი სახეობის აღმონაცენები სხვადასხვა ტიპის ნიადაგის შემცველ სამ ქოთანში. იგივე ქმედება გაიმეორეთ მეორე სახეობის აღმონაცენთან მიმართებაში. აუცილებელია სხვა დანარჩენი პირობები (ტემპერატურა, ტენიანობა, განათება) ექვსივე ქოთანის მცენარეს ჰქონდეს ერთნაირი. დააკვირდით მცენარეების ზრდის ინტენსივობას, მონაცემები შეიტანეთ ცხრილში, გააანალიზეთ, გამოიტანეთ დასკვნა.



მცენარის სახეობა	თარიღი	ქვიშიანი	თიხიანი	შავმიწა
		აღმონაცენის ზრდის ინტენსივობა	აღმონაცენის ზრდის ინტენსივობა	აღმონაცენის ზრდის ინტენსივობა
1.				
2.				



ღენათები



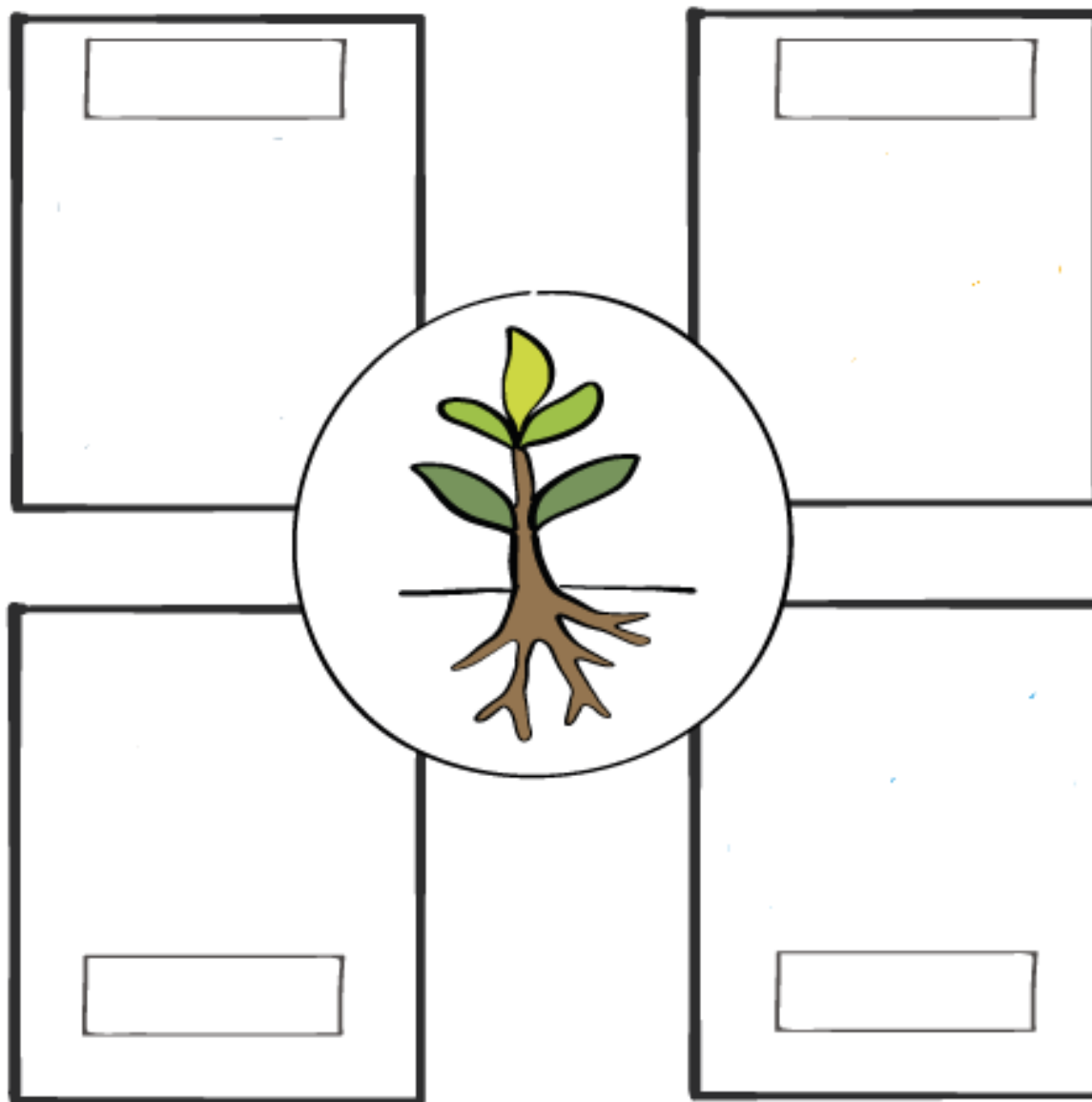


N1. **აქაინს ნიღაეზი რა აა მნიშვნელობა აქვს მას?**



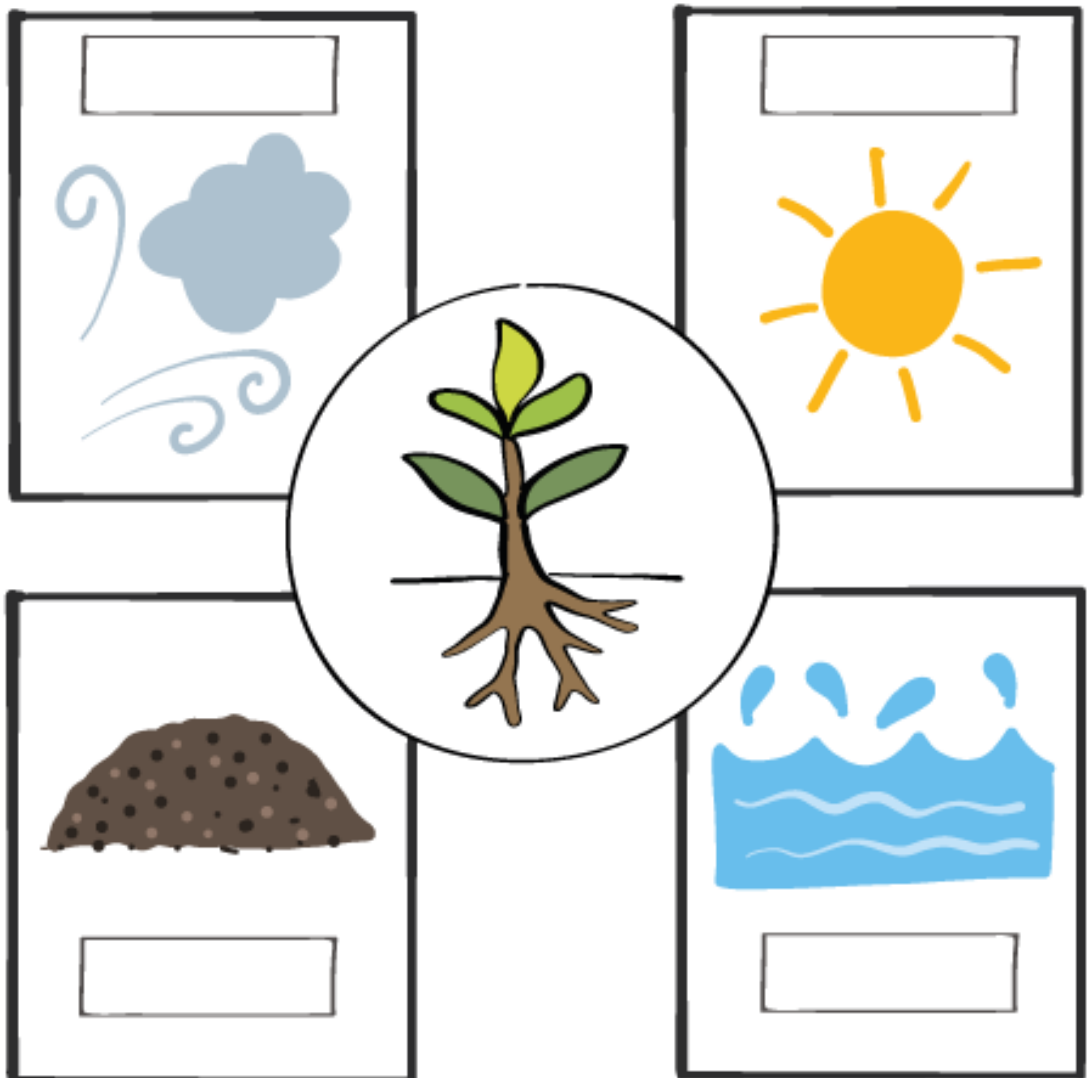


N1. **აქრის ნიერები და ან მნიშვნელობა აქვს მას?**





N1. რა პირობები და რა მნიშვნელობა აქვს მას?



N1. **კე პრის ნიერებო დე კე მნიშვნელობე პქვს მეს?**





N1. **აქის ნიღაბი რა ან მნიშვნელობა აქვს მას?**



N1. **კე პაის ნიერევი დე კე მნიშვნელობა აქვს მეს?**





N1. **აქის ნიღაბი რა ან მნიშვნელობა აქვს მას?**

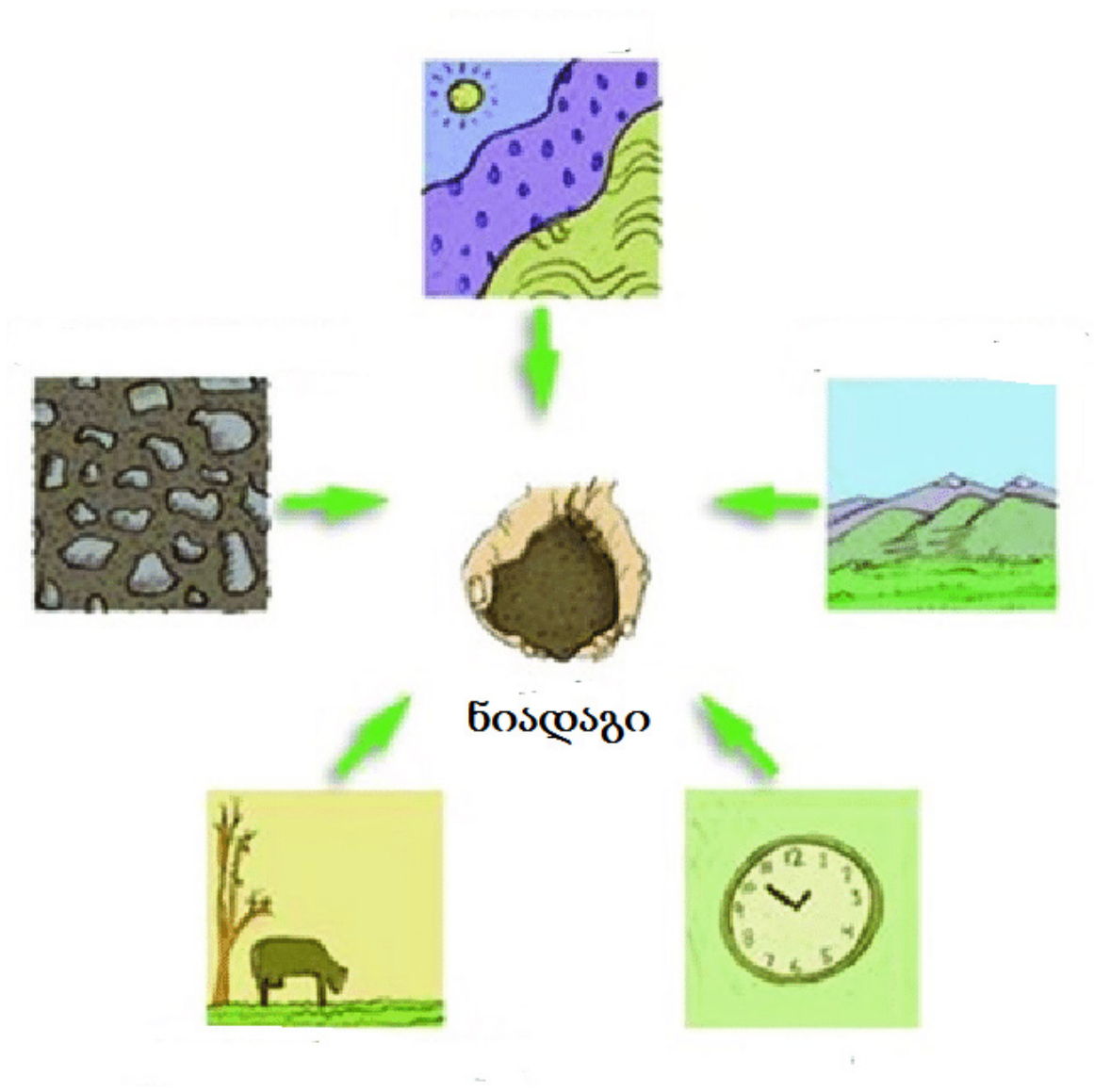


N1. **აქის ნიღბი და ა მნიშვნელობა აქვს მას?**

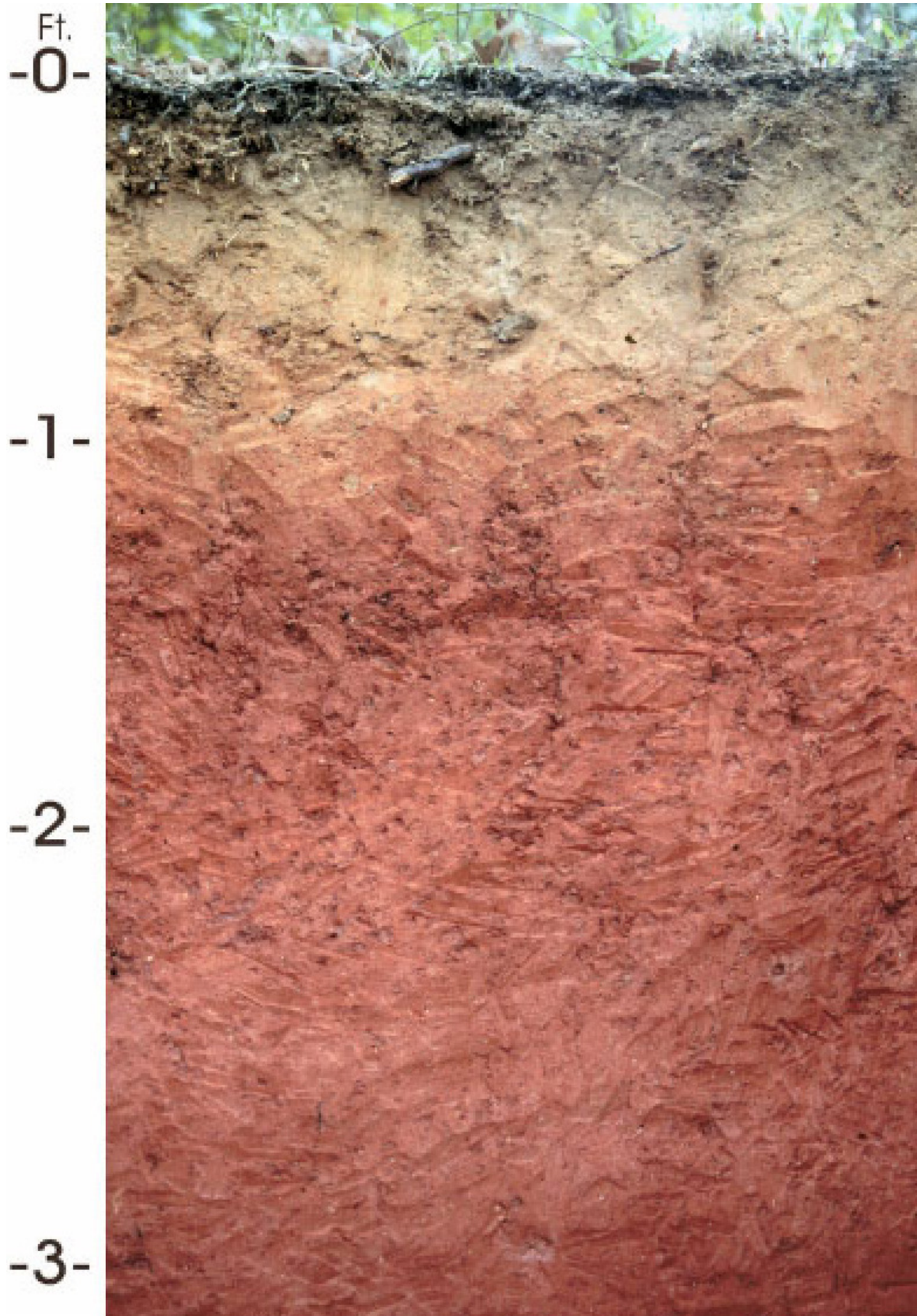




N1. რა პირობები და რა მნიშვნელობა აქვს მას?

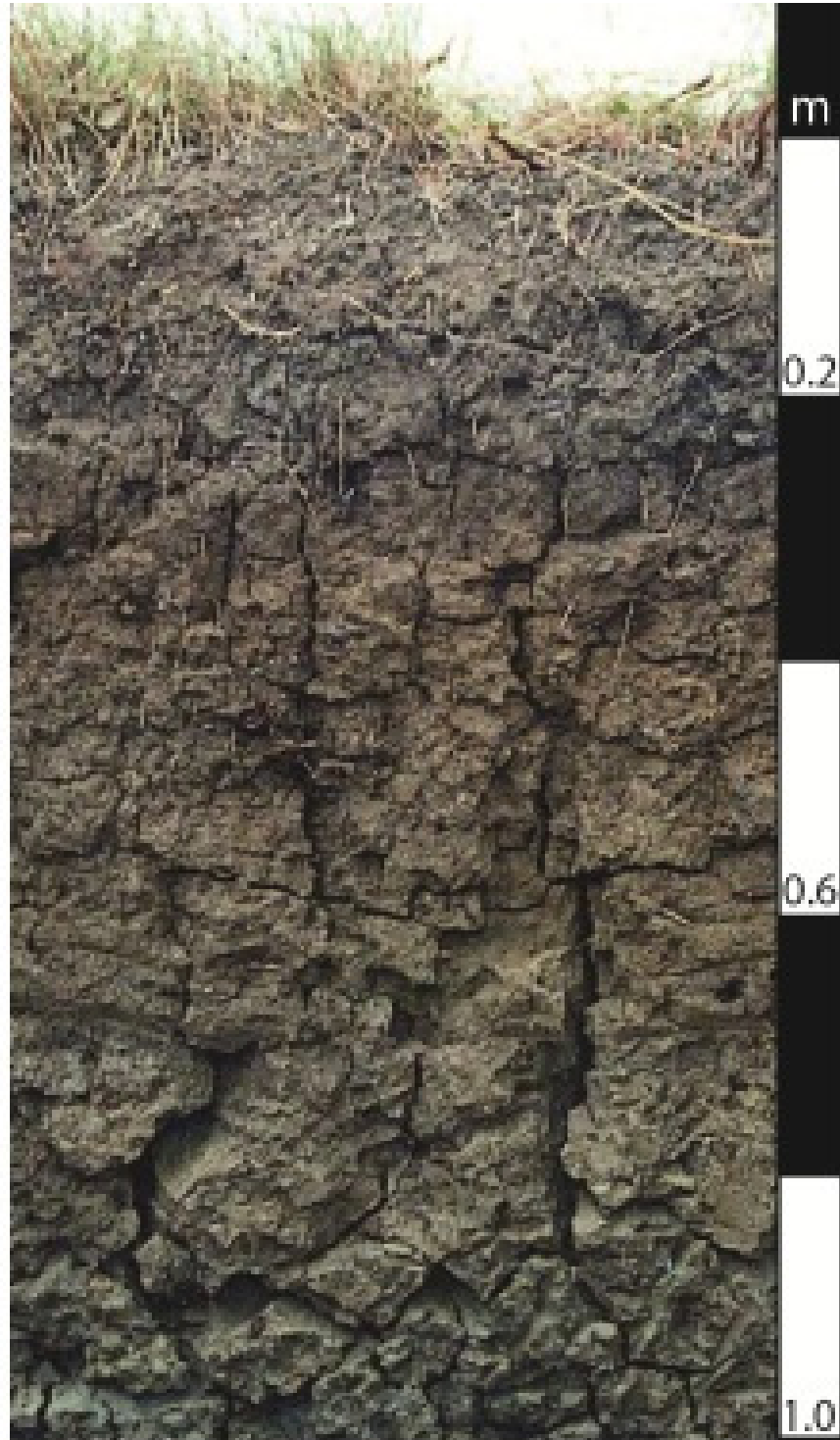


N2. რისგან შედგება ნიადაგი?





N2. **აისბან შერბემა ნიარეში?**

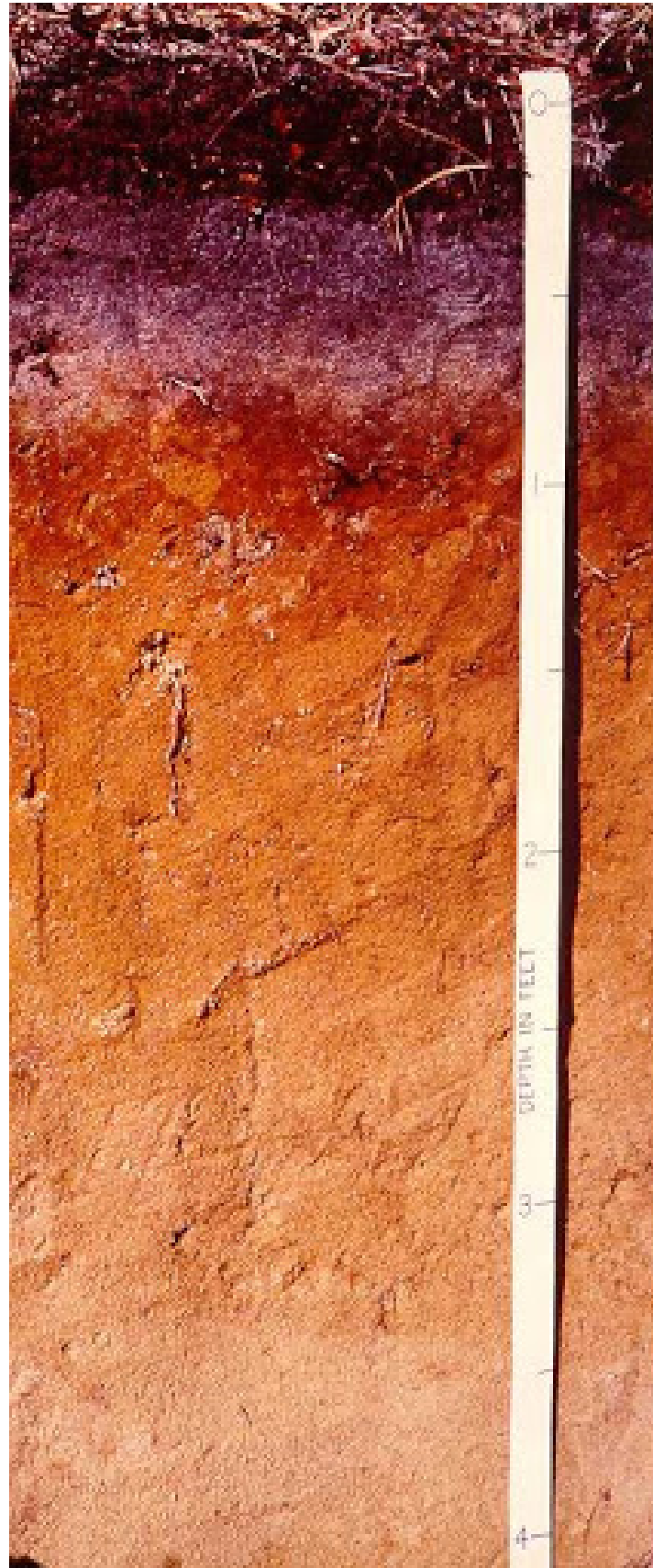


N2. ჩისკან შერბემა ნიარბი?



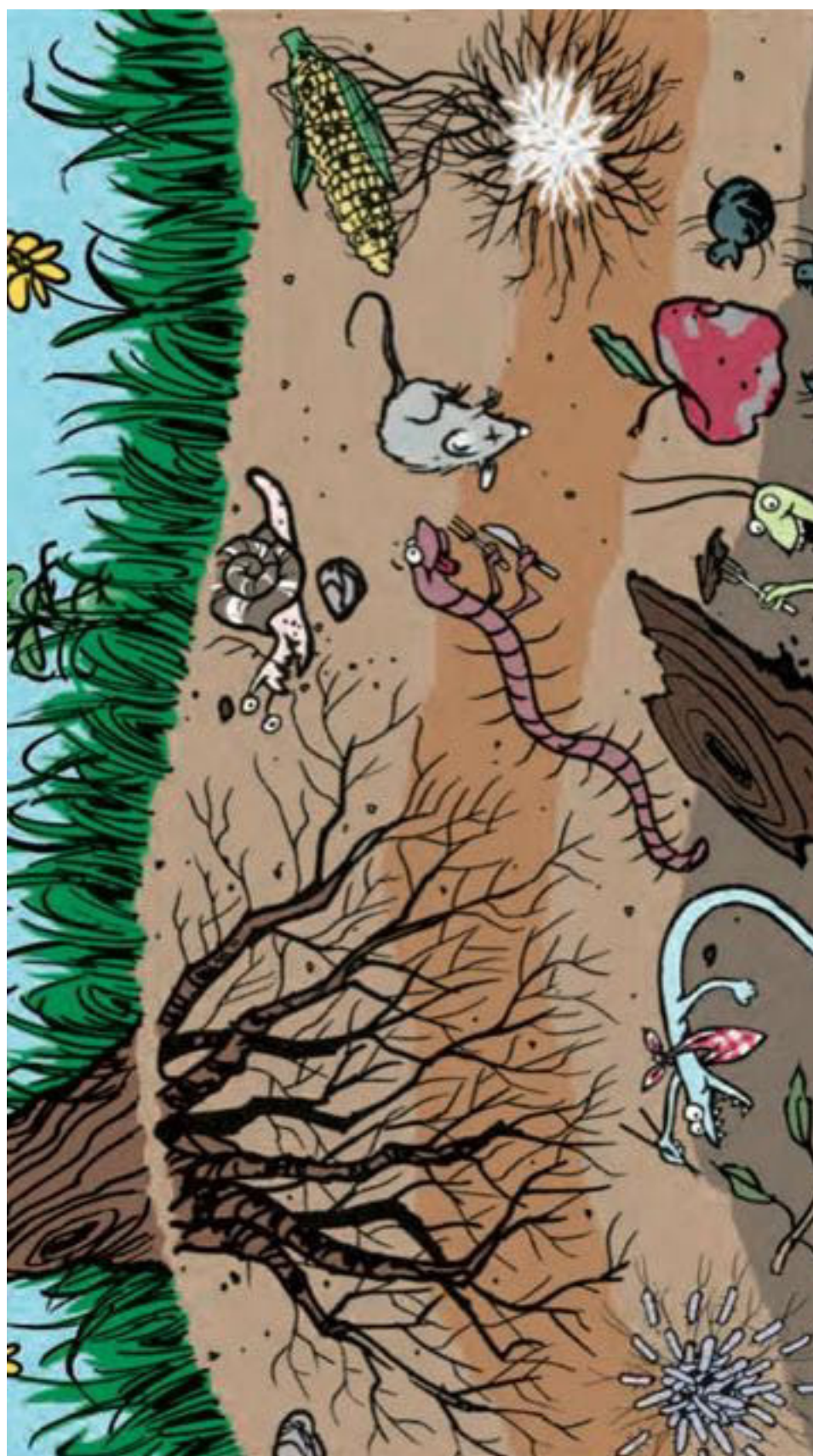


N2. **აისკან შერგება ნიარაში?**



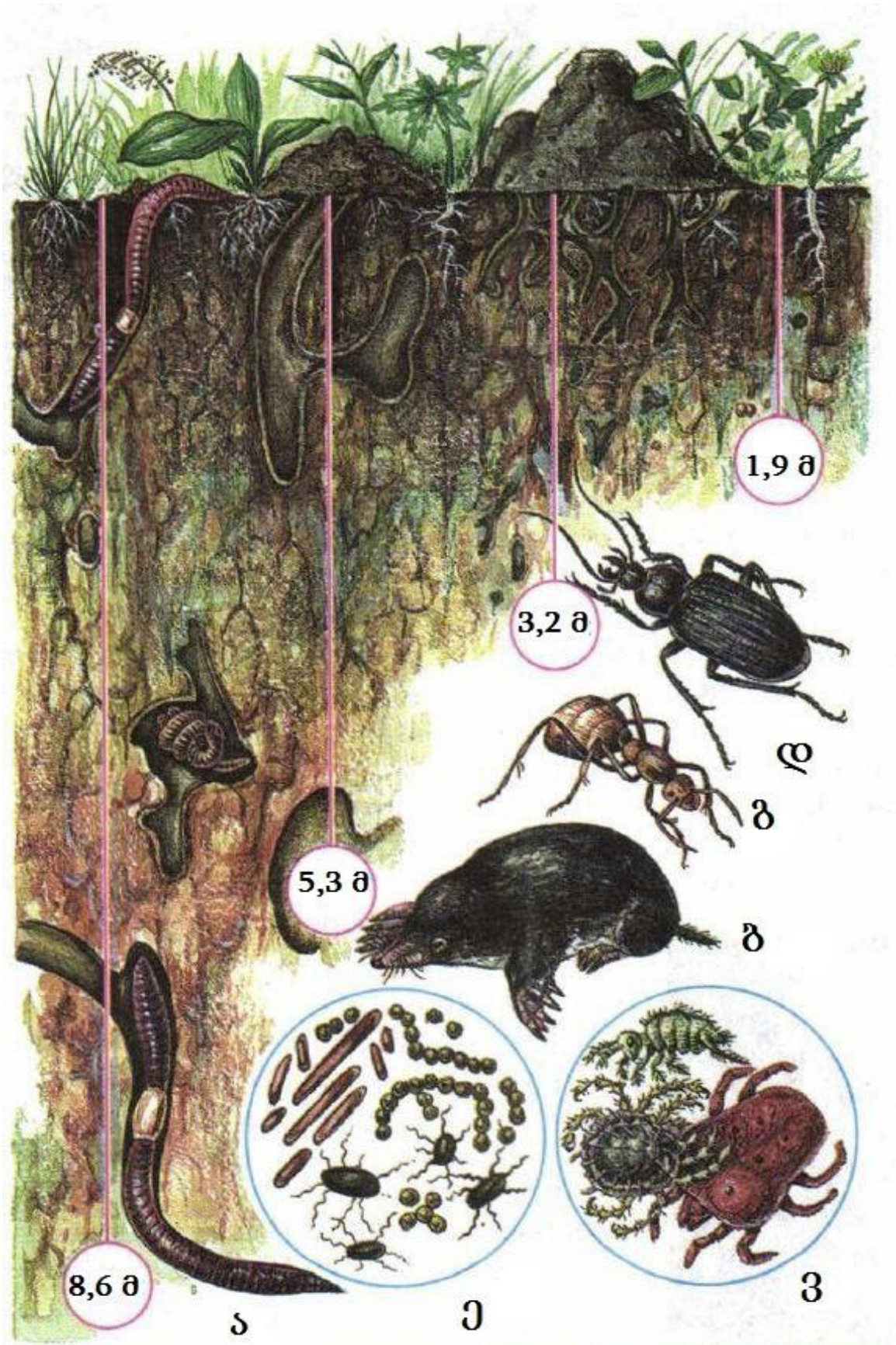


N3. რა ბინარკობს ნიარებში?





N3. რა ბინადრობს ნიბრაბში?





N3. აკ ბინძურრობს ნიქრეპში?





N3. ან ბინძურადს ნიქრეპში?



N4. რა პიის ნიერების ნაყოფიერება?





N4. რა პიის ნიჲრების ნაყოფიერება?



N4. რა პრინციპების ნაყოფიერება?





N4. რა პირობების ნაყოფიერება?



N4. ან აჩის ნიარპის ნაყოფიეჩებუ?





N4. რა პიის ნიერების ნაყოფიერება?



N4. რა პიის ნიარაზის ნაყოზიიკება?





N4. რა პიის ნიერების ნაყოფიერება?





N4. **კე პაის ნიერაბის ნაყოზიეკაბე?**





N4. რა პირობების ნაყოფიერება?



N4. რა პრინციპების ნაყოფიერება?

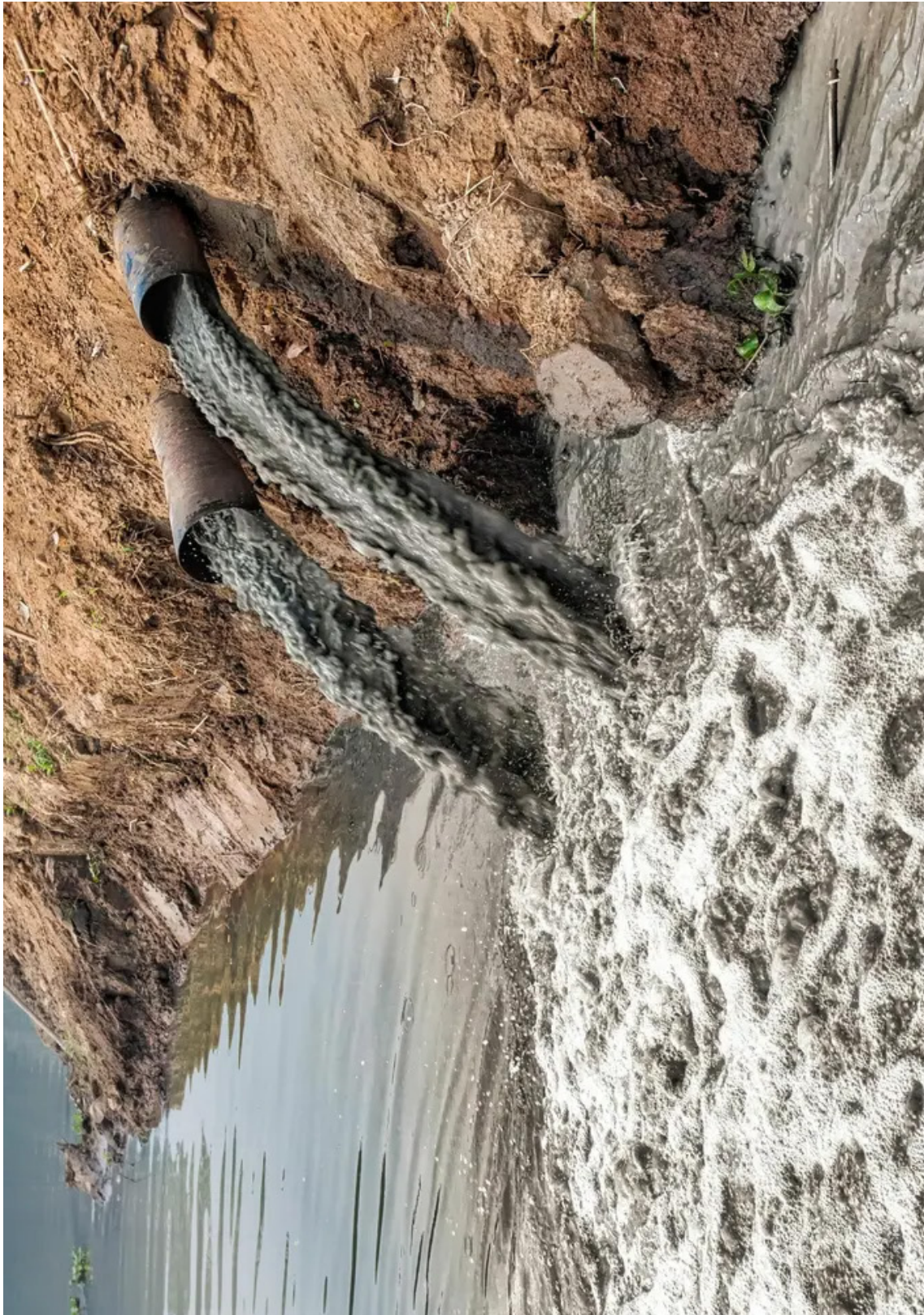




N4. რა პიის ნიერების ნაყოფიერება?



N4. **აქის ნიღბის ნაყოფიერება?**





N4. რა პირობების ნაყოფიერება?



N5. **აომი ხრებე ნიარბის ბემოზიფე დე ეკომი დე აომი იბევენ მბენეკიები ნიარბს ეკომიისბენ?**



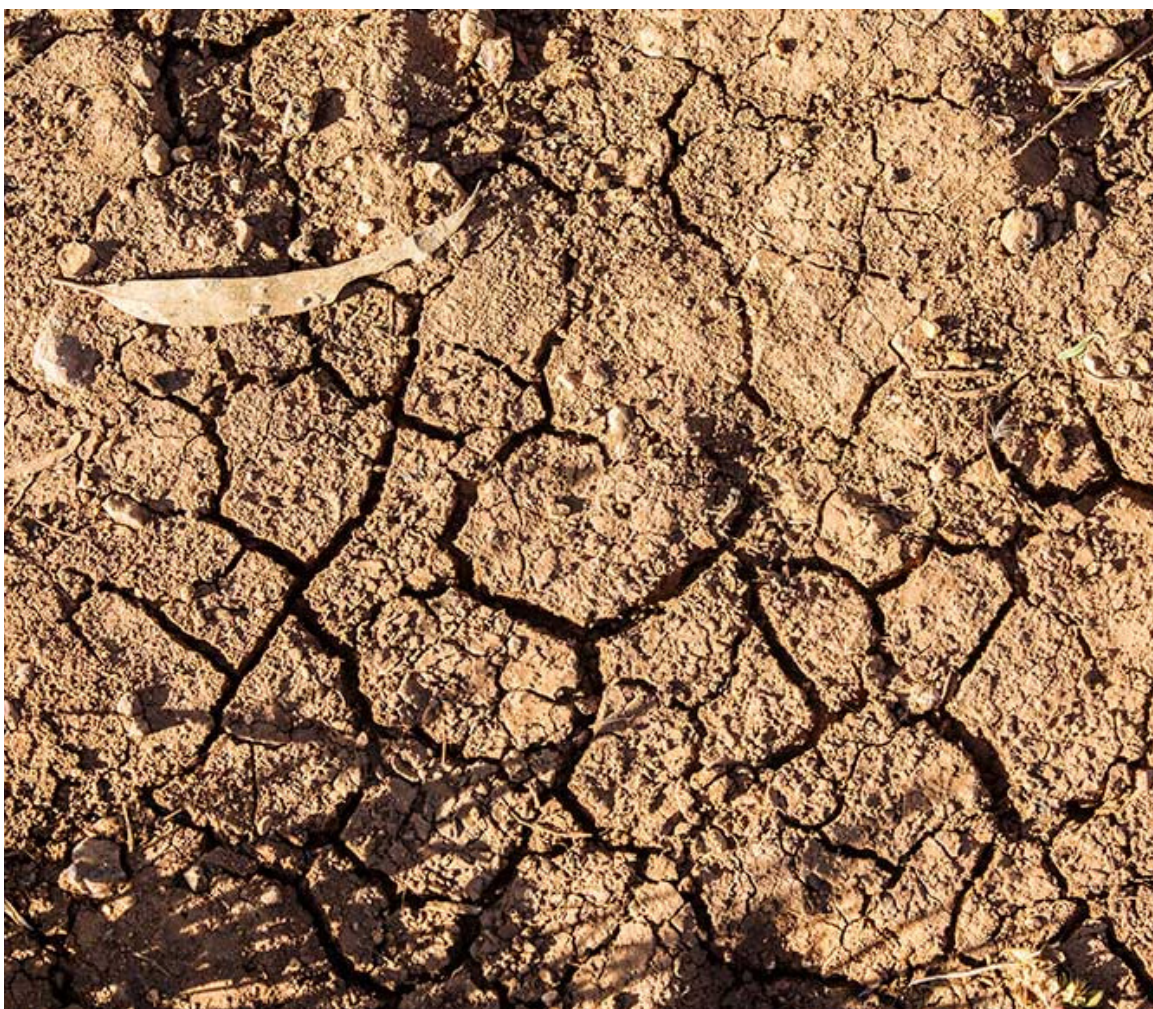


N5. აომოი ხრებე ნიერების გემოზიფე დე ეომონი დე აომოი იფევენ მფენეკიეები ნიერებს ეომონისგენ?



© 2014 - Erik van den Elsen - Alterra

N5. **აომოკ ხრებეა ნიერებოს გემოზოიზვე დე ეკომონე დე აომოკ იბევენ მბენეკიეები ნიერებს ეკომოიისგენ?**





N5. **აომოკ ხრებუ ნიერებოს გემოჭოიჭუე დე ეკოლონიე დე აომოკ იცევენ მცენეკიეებო ნიერებს ეკოლონიისგენ?**





N5. **როგორ ხდება ნიადაგის გაუმჯობესება და ეკონომიკა და როგორ იცავენ მშენებლები ნიადაგს ეკონომიკას?**





N5. **აომრ ხრბბა ნიარბის ბამოზიზბა და ეაოზიბა და აომრ იზბბენ მბენაკიბბი ნიარბს ეაოზიბისბბნ?**

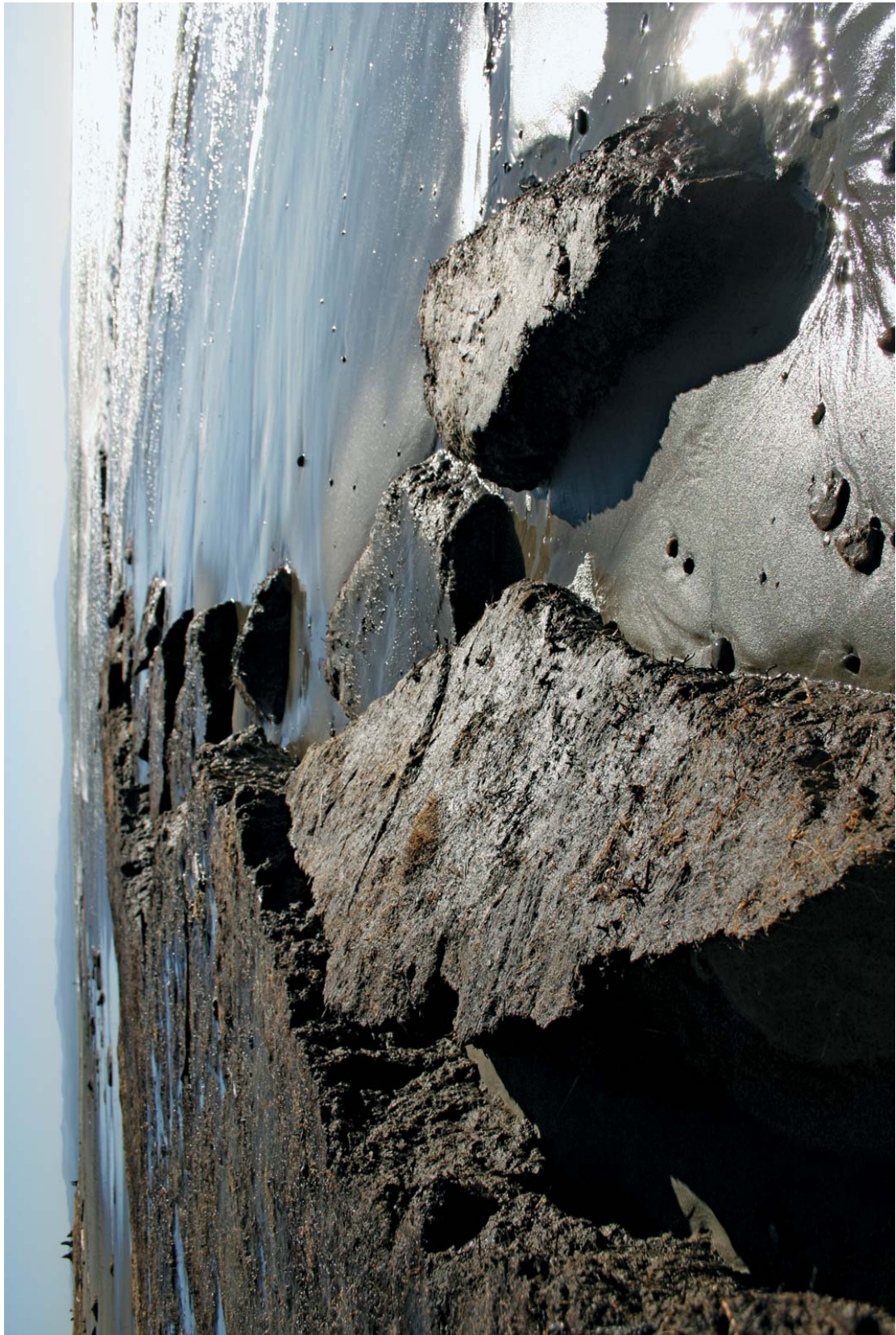


N5. **როგორ ხდება ნიარაგის გაუმჯობესება და ეკონომიკა და როგორ იხმარებენ მშენებლები ნიარაგს ეკონომიკისთვის?**



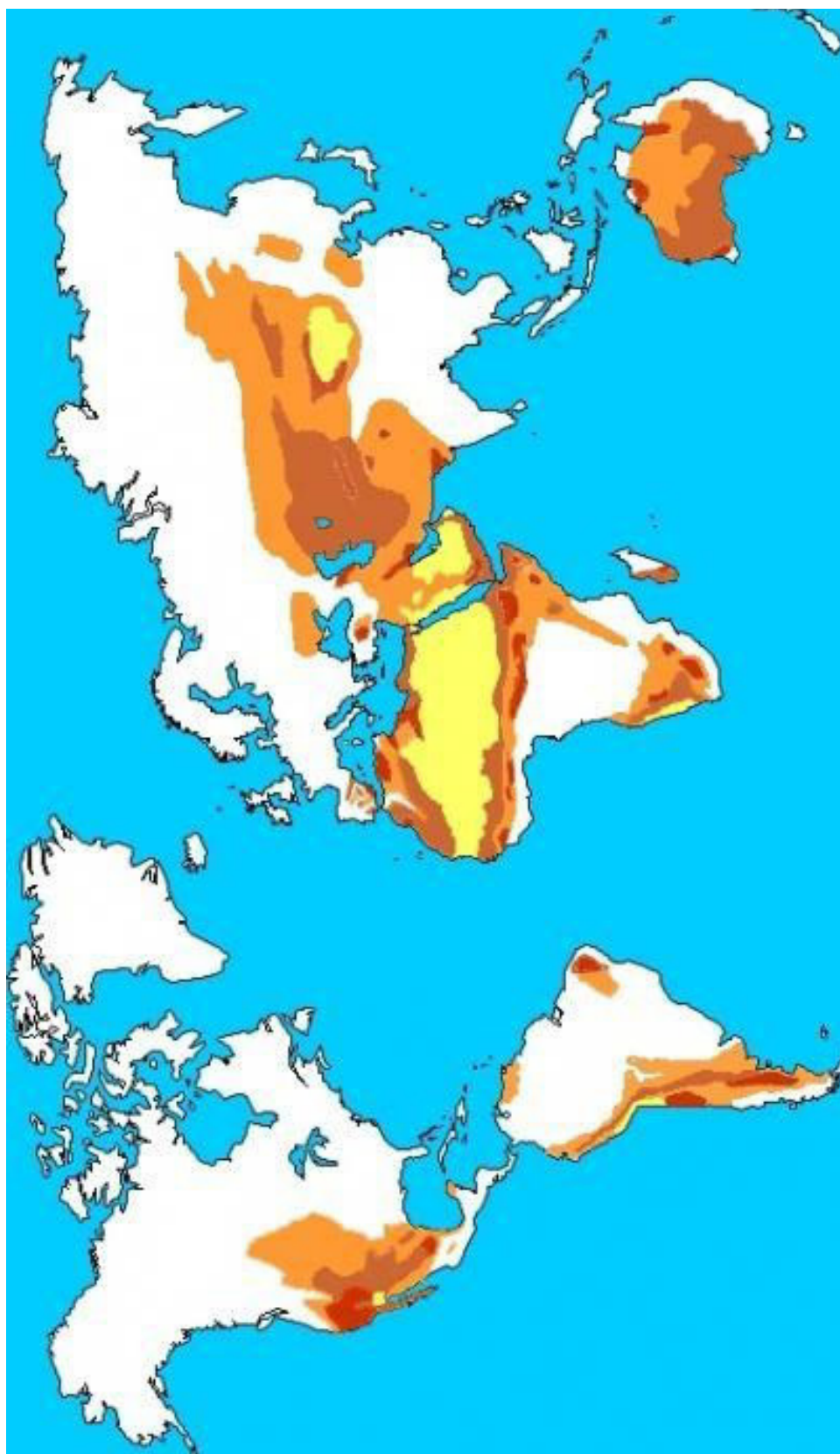


N5. **აომრ ხრებე ნიერების გემოზიფიე დე ეაოზიე დე აომრ იფევიე მფენეკიეები ნიერებს ეაოზიისგენ?**





N6. **აქ პირის გეუღებნოებუ?**

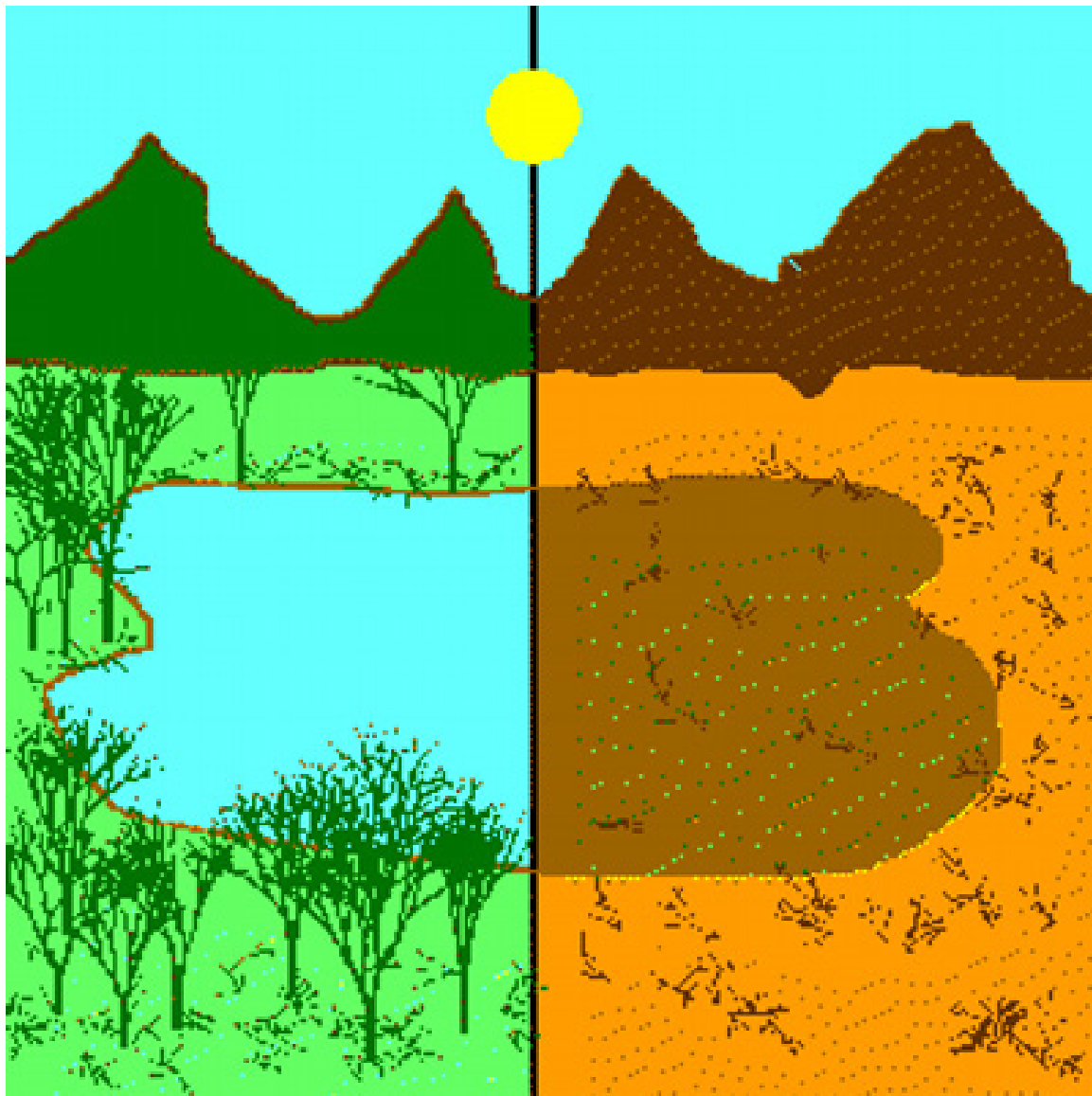




N6. რა პირობებში ვხვდებით?



N6. რა პიის გეუდაბნოება?

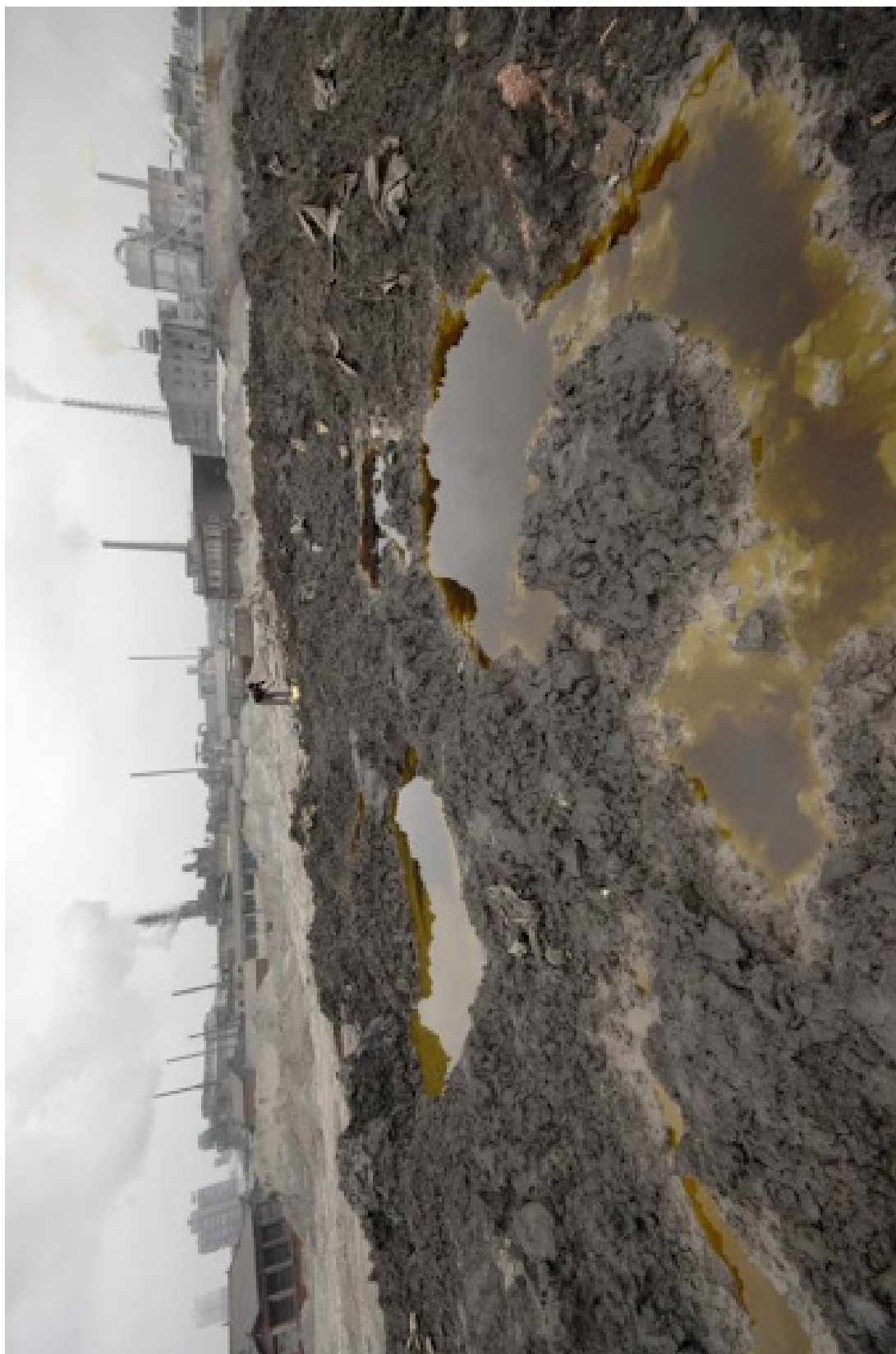




N6. რა პირობებში ვხვდებით?



N6. **აქის გაუმჯობესება?**





N6. რა პიის გეუღებნოებუ?

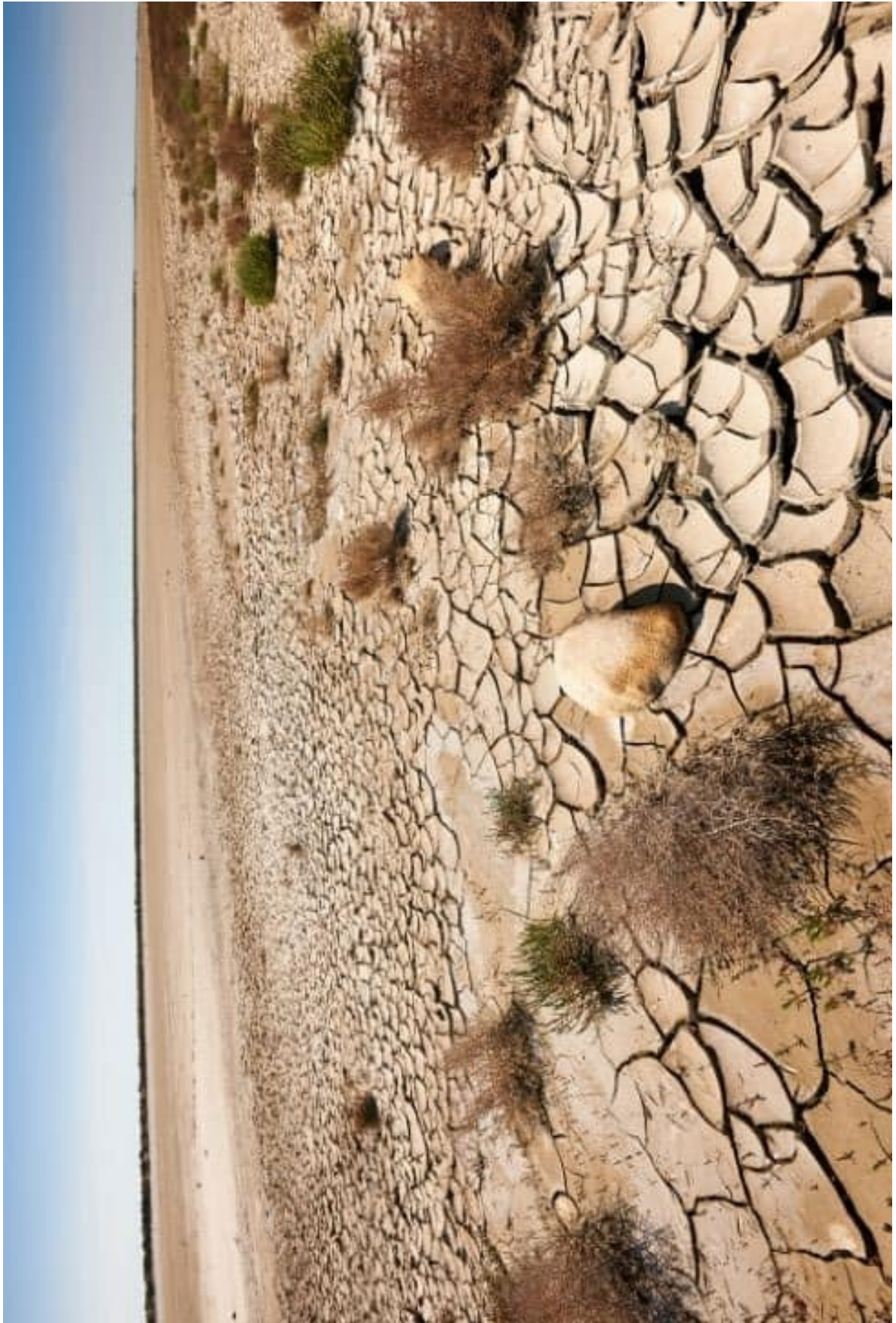


N6. **აქის გეგმვა?**





N6. **აქის გუდაბნობა?**



N6. **აქის გუდაბნობა?**





N6. რა უნდა გავაუმჯობესოთ?





N6. **აა პაის გეუდაბნოება?**





N7. ნიქარების რეცხვა



N7. ნიქარების დაცვა





N7. ნიარაგოს რეზენა



N7. ნიქარების რეცხვა

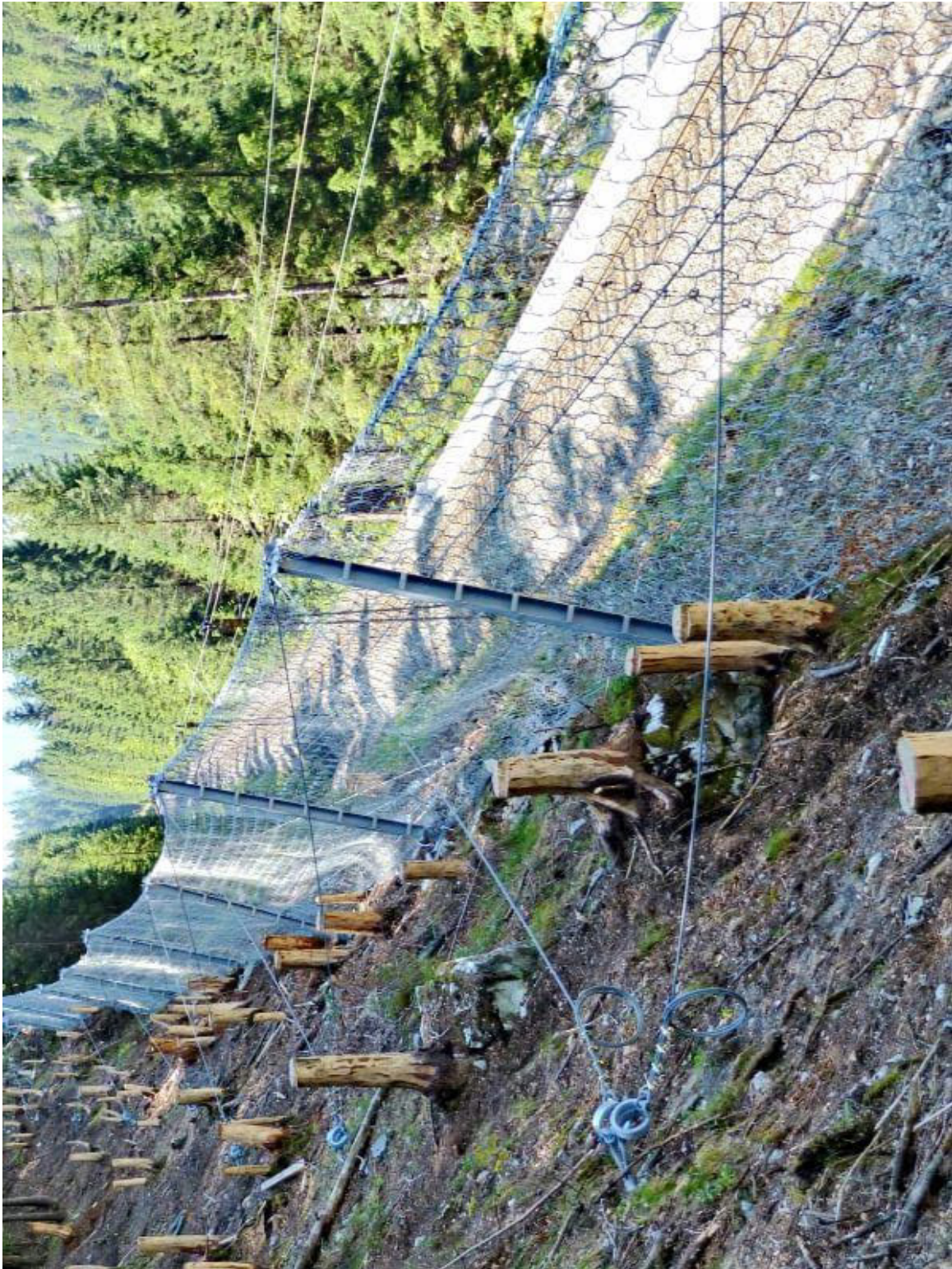




N7. ნიერების რეცხვა



N7. ნიქაძის რეზვი



მწვანე დღეები

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



მაისის მე-2
შაბათი

გადამფრენი ფრინველების დაცვის
საერთაშორისო დღე



მაისის
მესამე
პარასკევი

გადაშენების საფრთხეში მყოფი სახეობების
დღე



22
მაისი

ბიომრავალფეროვნების საერთაშორისო დღე



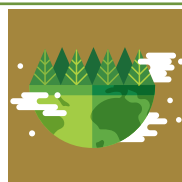
23
მაისი

კუს მსოფლიო დღე



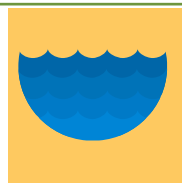
2
ივნისი

მტკვრის დაცვის დღე



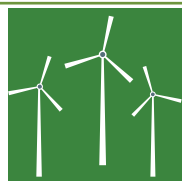
5
ივნისი

გარემოს დაცვის საერთაშორისო დღე



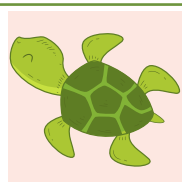
8
ივნისი

ოკეანის მსოფლიო დღე



15
ივნისი

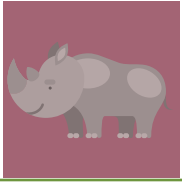
ქარის მსოფლიო დღე



16
ივნისი

ზღვის კუს მსოფლიო დღე

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



22
სექტემბერი

მარტორქის მსოფლიო დღე



ოქტომბრის I
ორშაბათი

ჰაბიტატის მსოფლიო დღე



4
ოქტომბერი

ცხოველთა დაცვის მსოფლიო დღე



31
ოქტომბერი

შავი ზღვის საერთაშორისო დღე



11
დეკემბერი

მთის საერთაშორისო დღე

გამოყენებული ღიზეკაჟუკა და ინჟინერკისუკისები:

1. 2014-2017 წლების გარემოს მდგომარეობის შესახებ ეროვნული მოხსენება - საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო
2. გაუდაბნოებასთან ბრძოლის შესახებ კონვენცია ინსტიტუციური მოწყობის დამონიტორინგისა დამანგარიშგების შესაძლებლობათა შეფასება; 2016 წელი - მწვანე ალტერნატივა - greenalt.org
3. ლანდშაფტისა დამინის რესურსების მდგრადი მართვის დანერგვა; 2017 წელი - გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა დამანათლების ცენტრი
4. ლექციები ნიადაგმცოდნეობაში სემონური სკოლა - soil.ge
5. ნიადაგის დეგრადაცია დამამის წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები -eiec.gov.ge
6. ნიადაგის ნაყოფიერების შენარჩუნება დამამდაცვა - agriedu.ge
7. ნიადაგის დამუშავებაზე მოქმედი ფაქტორები - agriedu.ge
8. რა უნდა ვიცოდეთ ნიადაგის შესახებ - geocanabis.com
9. ლექციები ნიადაგმცოდნეობაში სემონური სკოლა - soil.ge
10. mepa.gov.ge
11. fao.org

