

5-6
კლასი

მაია ბლიაძე
შორენა ტყემალაძე
ნინო ფსუტური
თეონა შუბლაძე

ჩვენ და ბუნება

სახალისო
პროექტები

მასწავლებლის წიგნი



სულაკაურის
გამომცემლობა

დაწყებითი

გ ა ნ ა თ ლ ე ბ ა

სასწავლო რესურსები საუკეთესო შედეგებისთვის

ჩვენ და ბუნება

სახალისო პროექტები მეხუთე და მეექვსეკლასელთათვის
მასწავლებლის წიგნი

ავტორები: მაია ბლიაძე, შორენა ტყემალაძე,
ნინო ფსუტური, თეონა შუბლაძე

პროექტის მენეჯერი **ნათია ნაფეტვარიძე**
რედაქტორი თინათინ ბაქრაძე
დიზაინერი ია მახათაძე
ტექნიკური დიზაინერი თინათინ ბერბერაშვილი

პირველი გამოცემა, 2025
© სულაკაურის გამომცემლობა, 2025
ყველა უფლება დაცულია.

შპს „სულაკაურის გამომცემლობა“
მისამართი: დავით აღმაშენებლის 150, თბილისი 0112
ტელ.: 291 09 54, 291 11 65
ელფოსტა: info@sulakauri.ge

Scientific Projects 5-6 Teacher's book

© Sulakauri Publishing, 2025
All rights reserved.

Tbilisi, Georgia
www.sulakauri.ge

სარჩევი

წინასიტყვაობა5

1. მიკრომწვანელი

ჯანსაღი ცხოვრების პატარა გმირები7

2. გახდი ღრუბლების მკვლევარი

ყველაფერი ღრუბლების შესახებ31

3. ფუტკრები

დედამიწის პატარა გმირები61

4. ვაზისა და ყურძნის საიდუმლოებები

მზისა და მიწის ნობათი 85

5. როგორ დავამზადოთ ეკომეგობრული სასუქი და პესტიციდები

მწვანე რეცეპტები ბუნებისგან121

6. მარილის სამყარო

საიდუმლოები კრისტალებში151

7. უხილავი მტრები

რა აბინძურებს ჰაერს შენობაში?..... 179

8. ქიმიური ნივთიერებების საიდუმლოებები

ვიცოდეთ, რას ვიყენებთ 205

9. ფერთა ჯადოსნური სამყარო

როგორ ვიღებთ საღებრებს მცენარეებიდან?237

ინტეგრირებული სასწავლო პროექტების კრებული ბუნებისმცოდნეობაში 2 ნაწილისგან – მასწავლებლის წიგნისა და მოსწავლის სამუშაო რეგულაციისგან შედგება. კრებულში თავმოყრილია აქტუალური და მნიშვნელოვანი საკითხებისადმი მიძღვნილი 9 პროექტი. თითოეული მათგანის მთავარი ხაზი ბუნებისმცოდნეობაა, თუმცა პროექტის ფარგლებში განსახორციელებელი აქტივობები სხვა სასწავლო დისციპლინებსაც უკავშირდება. შესაბამისად, საჭირო იქნება სხვადასხვა საგნის მასწავლებლების ჩართულობა.

კრებულის თითოეული ნაწილი მოიცავს როგორც თეორიული, ასევე პრაქტიკული ხასიათის დავალებებს და მოსწავლეებისგან მოითხოვს სხვადასხვა აქტივობას, მათ შორის კოგნიტიურ სქემებზე და ვიზუალურ მასალაზე მუშაობას, კვლევებისა და ექსპერიმენტების ჩატარებას.

რატომ ავირჩიეთ პროექტზე დაფუძნებული სწავლება?

პროექტზე დაფუძნებული სწავლება (PBL – Project-Based Learning) დაწყებით საფეხურზე ბუნებისმცოდნეობის სწავლებისას განსაკუთრებით ეფექტიანია რამდენიმე თვალსაზრისით:

პრაქტიკული და გამოცდილებაზე დაფუძნებული სწავლება: ბავშვები სწავლობენ ბუნებისმცოდნეობას რეალური პრობლემების კვლევისა და პრაქტიკული დავალებების შესრულების გზით, რაც ხელს უწყობს მასალის უკეთ გააზრებას და დამახსოვრებას.

კრიტიკული და ანალიტიკური აზროვნების განვითარება: პროექტული სწავლება მოითხოვს პრობლემების ანალიზს, ჰიპოთეზების წამოყენებას და მათ შემოწმებას, რაც ავითარებს მოსწავლეთა კვლევით უნარებს.

შემოქმედებითობა და ინოვაციური მიდგომა: ბავშვები თავად ქმნიან მოდელებს, ატარებენ ექსპერიმენტებს და პოულობენ გადამწყვეტის კრეატიულ გზებს, რაც აძლიერებს მათ შემოქმედებით უნარებს.

გუნდური მუშაობის და კომუნიკაციის უნარების განვითარება: პროექტები ხშირად ჯგუფურად სრულდება, რაც ბავშვებს ეხმარება თანამშრომლობის, პასუხისმგებლობის და კომუნიკაციის უნარების განვითარებაში.

საგნობრივი ინტეგრაცია: ბუნებისმცოდნეობის პროექტებში შეიძლება გაერთიანდეს მათემატიკა, ხელოვნება, ქართული ენა და სხვა საგნები, რაც სწავლებას უფრო ჰოლისტიურსა და მრავალგანზომილებიანს ხდის.

თვითგანვითარება და მოტივაციის გაზრდა: ბავშვები მეტად ინტერესდებიან სწავლით, რადგან მათ აქვთ შესაძლებლობა, აირჩიონ კვლევის საგანი და თავად განსაზღვრონ მისი მიმდინარეობა.

ცნობიერების ამაღლება გარემოსდაცვით საკითხებში: ბუნებასთან დაკავშირებული პროექტები (მაგალითად, ნარჩენების გადამუშავება, ეკომეგობრული პროდუქტები, მცენარეთა ზრდის კვლევა) ხელს უწყობს გარემოსდაცვითი პასუხისმგებლობის განვითარებას.

პროექტზე დაფუძნებული სწავლება ბუნებისმცოდნეობაში არა მხოლოდ ცოდნის მიღებას, არამედ მოსწავლეთა პრაქტიკული უნარებისა და ცნობისმოყვარეობის განვითარებას უწყობს ხელს, რაც მათ მომავალში უფრო აქტიურ და დამოუკიდებელ მკვლევრებად აქცევს.

მიკრომწვანელი

ჯანსაღი ცხოვრების პატარა
გმირები

1

ადამიანის ორგანიზმის სწორად განვითარებისთვის აუცილებელია ცხოვრების აქტიური წესი, ხოლო აქტიურობის შესანარჩუნებლად – სწორი და ჯანსაღი კვება. დიეტოლოგების თქმით, მთლიანი საკვების 40%-ს ბოსტნეული უნდა შეადგენდეს, თუმცა, ის ყოველთვის ადვილად ხელმისაწვდომი არ არის, განსაკუთრებით – ნოემბრიდან მარტამდე. მაშ, საიდან მივიღოთ სასარგებლო ვიტამინები და მინერალები?

მიკრომწვანილი მცირე ზომის მცენარეა, რომელიც მხოლოდ რამდენიმე ნაზი და ახალგაზრდა ფოთლისგან შედგება. აღმოცენების ამ ეტაპზე მყოფ მცენარეში 20-40-ჯერ მეტი სასარგებლო საკვები ნივთიერებაა, ვიდრე ზრდასრულ მწვანილში. ამიტომ შეიძლება ითქვას, რომ მიკრომწვანილი ვიტამინების, მინერალებისა და ფიტონუტრიენტების ღირებული წყაროა. ის მართლაც არაჩვეულებრივი პროდუქტია, რომელიც ორგანიზმს ამარაგებს სასარგებლო ნივთიერებებით, განსაკუთრებით – ზამთრის მოკლე და ღრუბლიან დღეებში – ვიტამინების დეფიციტის პერიოდში. ამასთან, ასეთი მცენარის მიკრო და მაკროელემენტებს ადამიანის ორგანიზმი უფრო სრულფასოვნად ითვისებს. მიკრომწვანილი სრულად ნატურალური პროდუქტია და მისი ყველა სასარგებლო თვისება დაცულია. ის არ მუშავდება ქიმიურად და არ შეიცავს მავნე ნივთიერებებს.

მიკრომწვანილი სხვადასხვა მცენარის – ისპანახის, ბოლოკის, მდოგვის, რეჰანის, ქინძის, რუკოლას, და სხვ. თესლიდან მოჰყავთ. ინტენსიური გემოსა და არომატის, ასევე, თავისი სილამაზის გამო მიკრომწვანილი ერთ-ერთ ყველაზე პოპულარულ ინგრედიენტად იქცა სამზარეულოში. მას მაშინ მიირთმევენ, როდესაც ნორჩი ფოთლების პირველი წყვილი გამოჩნდება.

1	პროექტის/კვლევის მიზანი:	გავეცნოთ მიკრომწვანილის სასარგებლო თვისებებს და გავარკვიოთ, რისთვის იყენებენ ადამიანები მას.
2	პროექტის ამოცანები:	ინფორმაციის მოძიება მიკრომწვანილების შესახებ; სახლის პირობებში მიკრომწვანილის მოყვანის ტექნოლოგიის გაცნობა და სხვადასხვა სახის მიკრომწვანილის გამოზრდა; მიკრომწვანილების კატალოგის მომზადება; მიკრომწვანილის საღებავების რეცეპტების მოძიება, რეცეპტების კრებულის შედგენა და საღებავების დამზადება; სახლის პირობებში მიკრომწვანილის მოშენების შესახებ რეკომენდაციების შემუშავება და გამოცდილების გაზიარება.
3	კვლევის ობიექტი:	მიკრომწვანილი
4	ჰიპოთეზა:	დავუშვათ, რომ შესაძლებელია ჯანსაღი საკვების მოყვანა ფანჯრის რაფაზე.
5	კვლევის საგანი:	მიკრომწვანილის მოყვანა სახლში
6	კვლევის მეთოდები:	ექსპერიმენტი, დაკვირვება, ანალიზი
7	პროექტის აქტუალობა:	ვიტამინებით მდიდარი საკვების მიღება ზამთარში განსაკუთრებით რთულდება. ამაში მიკრომწვანილები დაგვეხმარება, რადგან ისინი ჯანმრთელობისთვის აუცილებელ ყველა ნივთიერებას და ვიტამინს შეიცავენ. მათი გაშენება წლის ნებისმიერ დროს შეგვიძლია თუნდაც, ბინაში, ფანჯრის რაფაზე.
8	კვლევის ეტაპები:	თეორიული, პრაქტიკული
9	კვლევის შედეგები:	შვეისწავლოთ მასალა მიკრომწვანილისა და მისი სასარგებლო თვისებების შესახებ და გავზარდოთ მიკრომწვანილი სახლის პირობებში.

მოსწავლის რვეულში მოცემული დავალებების ინტეგრაცია სხვა საგნებთან

დავალება	ბუნება	ქართული ენა	მათემატიკა	ჩვენი საქართველო	მუსიკა	ხელოვნება	სპორტი	უცხო ენა
N 1. მცენარის ფორმები								
N 2. ამოიცანი მცენარის ნაწილები								
N 3. ყველაფერი მიკრომწვანის შესახებ								
N 4. შევადგინოთ მიკრომწვანების კატალოგი.								
N 5. პრაქტიკული სამუშაო: როგორ გავამწვანოთ მიკრომწვანილი სახლის პირობებში?								
N 6. პრაქტიკული სამუშაო: „მეცნიერება თეფშზე: როგორ მოქმედებს გარემო მიკრომწვანის ზრდა-განვითარებაზე“?								
N 7. კულინარიული ექსპერიმენტი: სალათის მომზადება მიკრომწვანების გამოყენებით								



1.1. ზოგადი ინფორმაცია მიკრომწვანის შესახებ

მიკრომწვანილი (Microgreen) მცენარეების ახალგაზრდა ყლორტებია. ამ სუფთა, გემრიელ და ჯანსაღ საკვებს იყენებენ სალათებში, წვნიანებში და სხვა კერძებში. მიკრომწვანილი, რომელითაც კერძების გაფორმებაც შეიძლება, თანამედროვე სამზარეულოს ახალი, მაგრამ უკვე მოდური ელემენტია.



მიკრომწვანილი გასული საუკუნის 80-იანი წლების დასაწყისში გაჩნდა სან-ფრანცისკოში (აშშ). თავიდან ადგილობრივი მაღალი კლასის რესტორნების მზარეულებმა დაიწყეს კერძებში მისი გამოყენება, 1990-იანი წლებისთვის კი ის უკვე დიდი პოპულარობით სარგებლობდა მთელ კალიფორნიაში.

მიკრომწვანილი მცირე ზომის მცენარეა, რომელმაც ზრდაში მხოლოდ რამდენიმე ფოთლის დონეს მიაღწია. აღმოცენების ამ ეტაპზე მყოფ მცენარეში 20-40-ჯერ მეტი სასარგებლო საკვები ნივთიერებაა, ვიდრე ზრდასრულ მწვანეში. ის ჯერ კიდევ სავსეა იმ დიდი ენერგიით, რომელიც მცენარის სრული ზრდისთვისაა გათვალისწინებული!

მიკრომწვანის კვლევებმა აჩვენა, რომ C, E, K ვიტამინების, მინერალებისა და ფერმენტების შემცველობა მასში გაცილებით მაღალია, ვიდრე იმავე კულტურების სრულად ჩამოყალიბებულ მცენარეებში, რაც იმით აიხსნება, რომ სწორედ განვითარების საწყის ეტაპზე იყენებენ მცენარეები საკვები ნივთიერებების მარაგს ყველაზე სრულად და ეფექტურად. ამასთან, ამ ასაკის მცენარის მიკრო- და მაკროელემენტებს ადამიანის ორგანიზმი უფრო სრულფასოვნად ითვისებს.

1.2. რა სარგებლობა მოაქვს მიკრომწვანს?

მიკრომწვანილი უაღრესად ჯანსაღი პროდუქტია. ითვლება, რომ განვითარების პირველ სტადიაში მყოფი ახალგაზრდა მცენარეები შეიცავენ დაახლოებით ხუთჯერ მეტ ვიტამინებსა და მიკრონუკლეიდებს, ვიდრე იგივე მცენარეები ზრდასრულ ასაკში, რაც განსაკუთრებულ ფასეულობას სძენს ადრეულ გაზაფხულზე მიღებულ ადამიანის კვების რაციონს!

მიკრომწვანილი შეიცავს ვიტამინებს: A, B, C, E, K, PP, მიკროელემენტებს: მაგნიუმს, კალცი-

უმს, კალიუმს, იოდს, ფოსფორს, რკინას, ანტიოქსიდანტებს, ცილებს, მთრიმლავ ნივთიერებებს, ეთერზეთებს და ბევრ სხვა სასარგებლო ნივთიერებას.

მიკრომწვანელების რეგულარული მოხმარება ამცირებს სტრესსა და ქრონიკულ დაღლილობას, ზრდის ორგანიზმის სიცოცხლისუნარიანობას და აუმჯობესებს მეტაბოლიზმს.

მიკრომწვანელები ხელს უწყობენ ჩვენი სხეულის გაახალგაზრდავებას, კარგად ასუფთავებენ ნაწლავებს ტოქსინებისგან და აღადგენენ შინაგანი ორგანოების ფუნქციონირებას. კანი, ფრჩხილები, თმა ხდება ძლიერი, ჯანსაღი და ლამაზი.

გარდა ამ სასარგებლო თვისებებისა, მიკრომწვანელების კიდევ ერთი დადებითი მხარე ის არის, რომ მათი დამოუკიდებლად გაზრდა შესაძლებელია როგორც ზამთარში, ასევე ზაფხულში.

მიკრომწვანელების თერმული დამუშავება დაუშვებელია, ის გამოიყენება აუცილებლად მაკრატილით ახალმოჭრილი და ძირითადად – სალათებში.

მიკრომწვანელები გემოთი იმავე მცენარეს წაგავს, რომლის თესლისგანაც არის აღმოცენებული.

მიკრომწვანელების დადებითი და უარყოფითი თვისებები

დადებითი	უარყოფითი
არ საჭიროებს დიდ ფინანსურ ინვესტიციებს.	მოჭრის შემდეგ შენახვის მოკლე ვადა – 14 დღემდე.
შეიცავს დიდი რაოდენობით ვიტამინებს.	ყველა მიკრომწვანელები არ იზრდება ერთსა და იმავე პირობებში.
ეხმარება ორგანიზმს სხვადასხვა დაავადებასთან გამკლავებაში.	
სწრაფი ზრდა – 5-იდან 14 დღემდე	
დაბალი კონკურენცია	
იზრდება მთელი წლის განმავლობაში.	
იკავებს მცირე ადგილს თავისი ზომის გამო.	
ადრეულ ეტაპზე მიკრომწვანელებს თავს არ ესხმიან მავნებლები და დაავადებები, რომლებიც გავლენას ახდენენ ზრდასრულ მცენარეზე.	
მოვლა მარტივია, არ საჭიროებს დიდ დროს და წამლების ან სასუქების გამოყენებას.	
მისი გაზრდა შეიძლება ძველი თესლიდან.	
იზრდება როგორც ნიადაგში, ასევე საკვებ ხსნარში ჰიდროპონიკის გამოყენებით.	
შევიძლიათ გაზარდოთ სახლში, სათბურში, სარდაფში ან სხვა ოთახში.	

1.3. მიკრომწვანელების სახეები

თავდაპირველად მიკრომწვანელების სახეობები მრავალფეროვანი არ იყო. ამჟამად მისი ასორტიმენტი ათეულობით სხვადასხვა კულტურას მოიცავს.

აი, ზოგიერთი მაგალითი:

მიკრომწვანელები ბოლოკი – შეიცავს დიდი რაოდენობით ვიტამინ C -ს და ხელს უწყობს საჭმლის მონელებას.

მიკრომწვანელები ბროკოლი – მდიდარია ვიტამინებით და აქვს ანტიბაქტერიული ეფექტი.

მიკრომწვანელები რუკოლა – ფოთლების მჭავის, რკინის, სპილენძის, მინერალებისა და ვიტა-

მინერალის შესანიშნავი წყაროა. ის სასარგებლოა იმუნური სისტემის გასაძლიერებლად, რადგან შეიცავს ასკორბინის მჟავას, ასევე იოდს, მაგნიუმს, კალციუმს, B და C ვიტამინებს. აძლიერებს საჭმლის მონელების პროცესებს და აჩქარებს მეტაბოლიზმს.



1.4. რისთვის გამოიყენება მიკრომწვანელები?

მიკრომწვანილი თითქმის ნებისმიერ კერძს შეიძლება დაემატოს, ოღონდ არ შეიძლება მისი თერმულად დამუშავება, რადგან ითვლება, რომ დამუშავების დროს ის ზოგიერთ სასარგებლო თვისებას კარგავს. ყველაზე ხშირად მას მიირთმევენ ნედლად, ამატებენ სალათებში, წვნიანში, სენდვიჩებსა და ბურგერებში, გამოიყენება როგორც დამატებითი კომპონენტი ხორცისა და თევზის კერძებში.



კერძების ლამაზად გაფორმება მზარეულებისთვის მეტად მნიშვნელოვანია, ამიტომ ისინი აქტიურად იყენებენ მიკრომწვანელებს დეკორატიული მიზნებისთვის.

2. კვლევითი ნაწილი

2.1. რომელი მიკრომწვანელი გამოვზარდოთ?

ლივებისგან განსხვავებით, რომლებიც სიბნელეში ინახება, მიკრომწვანელს სინათლე სჭირდება. რაც მეტია სინათლე, მით უკეთესი, რადგან მისი ზეგავლენით, პირველ ფოთლებში ძლიერი ანტიოქსიდანტი და ბუნებრივი ანტიბიოტიკი – ქლოროფილი წარმოიქმნება. ზოგი მცენარე მეტ სინათლეს მოითხოვს, ზოგი კი მშვიდად შეიძლება განვითარდეს შედარებით ბნელ ოთახში.

მიკრომწვანელის ყველაზე პოპულარული სახეობებია:

მარცვლეული	წინიზურა, ქერი, სიმინდი, ხორბალი, შვრია, ამარანტი, სელი, მზესუმზირა.
პარკოსნები	სოია, ოსპი, ბარდა, სამყურა, იონჯა.
ბოსტნეული	ჭარხალი, ბროკოლი, თეთრი და წითელი კომბოსტო, სტაფილო, გოგრა.
სალათეული:	ისპანახი, პრასი.
მწვანელი:	ქინძი, კამა, ოხრახუში, რეჰანი, რუკოლა, მაიორანი.

კარტოფილის, პომიდვრის, ბადრიჯნის, ბულგარული წიწაკისა და სხვა ბოსტნეულისგან მიკრომწვანელს არ ზრდიან, რადგან მათი ზედა ნაწილი ტოქსიკურია.

2.2. როგორ გავზარდოთ მიკრომწვანელი?

მიკრომწვანელების მოყვანა საკმაოდ მარტივია. ბრტყელი პლასტმასის კონტეინერი სადრენაჟო ნახვრეტებით ხელს უწყობს მცენარის აღმოცენებას და მის შემდგომ ზრდას. მიკრომწვანელს ჭრიან დარგვიდან 8-14 დღის შემდეგ, ბოსტნეულის სახეობიდან გამომდინარე.

მიკრომწვანელების გაშენებას არ სჭირდება ხელოვნური განათება, რადგან განათების განსხვავებულმა პირობებმა შეიძლება შეცვალოს მიკრომწვანელების გემო. მაგალითად, სიმინდის მიკრომწვანელი იქნება ტკბილი, თუ მას სიბნელეში გავზრდით, ან მწარე, თუ სინათლეზე გაიზრდება.

2.3. მიკრომწვანელი და მისი გაშენება სახლის პირობებში

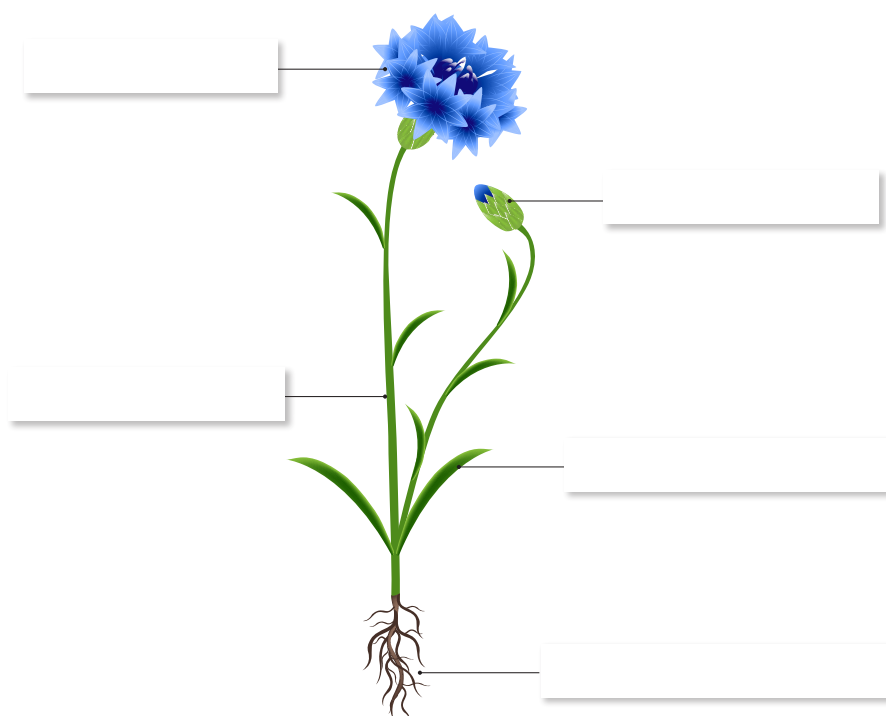
დავალება N1. მცენარის ფორმები

ა. მოსწავლეებმა უნდა გაიხსენონ, რა სახით გვხვდება მცენარეები ბუნებაში, ჩახატონ ცარიელ უჯრებში შესაბამისი სურათები და გაუკეთონ წარწერები. ასევე, გამოთქვან მოსაზრება, რომელ ფორმას ეკუთვნის მიკრომწვანელი.



დავალება N2. ამოიცანი მცენარის ნაწილები

მოსწავლეებმა სურათზე მცენარის ნაწილებს უნდა მიუწერონ სახელები ქართულად და ინგლისურად და დაადგინონ, რომელი მათგანი არ აქვს მიკრომწვანის.



დავალება N3. ყველაფერი მიკრომწვანის შესახებ

მოსწავლეები აკეთებენ ტესტს. ტესტის პასუხები მოცემულია ბოლოში.

1. რა არის მიკრომწვანილი?

- ა. მცენარე, რომელიც იზრდება მხოლოდ წყალში;
- ბ. მცენარე, რომელიც იჭრება ფოთლების სრული განვითარების შემდეგ;
- გ. მცენარის ნორჩი ყლორტები, რომლებიც იჭრება გალივებიდან 7-21 დღის შემდეგ;

2. რომელ მიკრომწვანის იყენებენ ყველაზე ხშირად?

- ა. ვაშლს;
- ბ. ბოლოკს;
- გ. კარტოფილს;
- დ. ბანანს.

3. რომელი ფაქტორი არ ახდენს გავლენას მიკრომწვანის ზრდაზე?

- ა. ტემპერატურა;
- ბ. განათება;
- გ. წყლის რაოდენობა;
- დ. ქოთნის ზომა და ფორმა.

4. რამდენად მნიშვნელოვანია განათება მიკრომწვანის ზრდისთვის?

- ა. არ აქვს მნიშვნელობა.
- ბ. მიკრომწვანის ზრდას სჭირდება მხოლოდ ბუნებრივი სინათლე.
- გ. განათების დონე მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მიკრომწვანის ზრდის ტემპსა და ფერს.
- დ. განათება მხოლოდ მცენარის ყვავილობაზე ახდენს გავლენას.

5. რა განსხვავებაა მიკრომწვანისა და ჩვეულებრივ ბოსტნეულს შორის?

- ა. მიკრომწვანელი უფრო სწრაფად იზრდება და უფრო მეტი კვებითი ღირებულება აქვს.
- ბ. ჩვეულებრივი ბოსტნეული უფრო გემრიელია.
- გ. მიკრომწვანის იყენებენ მხოლოდ დეკორაციისთვის.
- დ. მიკრომწვანელი არის მცენარეების ფესვებისა და ნაყოფის ნაწილი.

დავალება N4. შევადგინოთ მიკრომწვანების კატალოგი

- ა. მოსწავლეებმა უნდა მოამზადონ მიკრომწვანების კატალოგი. მათ უნდა გამოიყენონ, რომელ მიკრომწვანზეა ცხრილში საუბარი, იპოვონ შესაბამისი ფოტო და ჩანერონ სწორი დასახელება.

რეკომენდაცია: სასურველია, მიკრომწვანების ამოცნობისას ყურადღება მიექცეს:

- ღეროების ფერსა და სიგრძეს: სხვადასხვა მიკრომწვანელი ხშირად გამოირჩევა ღეროს ფერით (მწვანე, მწვანე, თეთრი);
- ფოთლების ფორმას: ზოგი მცენარის ფოთლები უფრო ფართო და ოვალური ფორმისაა, ზოგი კი წვრილი და პატარა;
- ტექსტურას: ფოთლების ტექსტურა ხშირად განსხვავებულია – ზოგი რბილია, ზოგი – ხისტი ან ხორკლიანი;
- გემოს: ტკბილი, ცხარე ან მომჟავო გემო ხშირ შემთხვევაში საკვანძო მახასიათებელია კონკრეტული მიკრომწვანის ამოცნობისთვის.

მიკრომწვანელების კატალოგი

მიკრო-მწვანელების დასახელება და ფოტოს ნომერი	გარემოში აღწერილობა	გემო	კვებითი ღირებულება და სასარგებლო თვისებები	გამოყენება
	ძირითადად მუქი მწვანე ფოთლები წვრილი ღეროებით. ფოთლები ოდნავ რბილი და ელასტიკურია. უმეტესად მწვანე, მაგრამ ასევე არსებობს ნარინჯისფერი, მენამული და შავიც კი. კომბოსტოს ნაირსახეობაა. ზრდიან საკვებად ვარგისი ყვავილის კვირტისა და ღეროს მისაღებად.	ოდნავ მომუხვო-მომწარო	მდიდარია C ვიტამინით და ბოჭკოებით. ებრძვის ანთებას, ხელს უწყობს ტვინის ფუნქციის გაუმჯობესებას, გულ-სისხლძარღვთა სისტემის სიჯანსაღის შენარჩუნებას, აძლიერებს იმუნურ სისტემას. მისი ღეროები შეიცავს დიდი რაოდენობით ნივთიერებას (სულფორაფანს), რომელსაც აქვს ანთების საწინააღმდეგო თვისებები, ხელს უშლის უჯრედების განადგურებასა და სიმსივნის წარმოქმნას.	საკვებად გამოიყენება როგორც ნედლი სახით, ისე დამუშავებული – დაკონსერვებული, მოხარშული, მოშუშული, შემწვარი.
	მწვანე ან თეთრი ღეროები პატარა მწვანე ფოთლებით. ფოთლები შეიძლება იყოს ნაზი და ხორკლიანი. ბოსტნეული ძირზე მცენარე კომბოსტოსებრთა ოჯახისა.	საკმაოდ მკვეთრი, ცხარე	შეიცავს ნახშირწყლებს, ცილებს, ცხიმებს, უჯრედის, ნაცარს, C ვიტამინსა და ფერმენტებს. ხელს უწყობს ნივთიერებათა ცვლას და აუმჯობესებს საჭმლის მონელებას.	საჭმელად იყენებენ ნედლს
	მუქი მწვანე ფოთლები ოდნავ გრძელი ღეროებით. ფოთლები ზოგჯერ ჰგავს ზრდასრული მცენარის ფოთლებს, მაგრამ ბევრად უფრო პატარაა.	მჟავე, ციტრუსის მსგავსი გემო.	სავსეა ანტიოქსიდანტებით და C ვიტამინით. ასტიმულირებს ნერვულ სისტემას.	ფართოდ გამოიყენება მრავალი ქვეყნის, მათ შორის, ქართულ სამზარეულოში. ფოთლებს იყენებენ მწვანილად. გამშრალი ნაყოფი (თესლი) გამოიყენება საკაზმ-სანელებელ საშუალებად. კულინარიაში მოიხმარენ ფესვებსაც. გამოიყენება პარფიუმერიაში, მედიცინაში.
	გრძელი, სქელი ღეროები და მრგვალი, ფართო ფოთლები	მსუბუქი, მოტკბო გემო	მდიდარია B და E ვიტამინებით.	იყენებენ კერძების შესაკაზმად.

	გრძელი ღეროები პატარა, ნაზი ფოთლებით.	ტკბილი, ბარდის მსგავსი გემო.	მდიდარია C ვიტამინით და პროტეინებით.	იყენებენ წვნიანი კერძების, სალათისა და სხვადასხვა საკაზმის დასამზადებლად. სასოფლო-სამეურნეო ცხოველთა საკვებად.
	ბოლქვოვანი კულტურაა, თუმცა, ადრე მხოლოდ მის ფოთლებს მიირთმევდნენ, თავად ბოლქვის გამოყენება კი XVI საუკუნეში დაიწყო. აქვს წითელი ღეროები და მუქი მწვანე ან მონათალო ფოთლები.	ოდნავ ტკბილი	ძალიან დაბალკალორიულია, მაგრამ, იმავდროულად, მდიდარია ძლიერი ანტიოქსიდანტებით. ორგანიზმის მიერ რკინის შეთვისებასაც უწყობს ხელს. ძალიან სასარგებლოა ფოთლებიც, რომლებიც გაჯერებულია კალციუმით, რკინითა და A ვიტამინით.	იყენებენ კულინარიაში, სალათებსა და წვნიანებში, საკვებად მიიღება მოხარშული.

N1 ბროკოლი



N2 ბოლოკი



N3 ქინძი



N4 მზესუმზირა



N5 ცერცვი



N6 ჭარხალი



- ბ. მოსწავლეები უყურებენ ვიდეოს, ეცნობიან მწვანილების ინგლისურენოვან დასახელებებს და ადგენენ ინგლისურ-ქართულ ლექსიკონს.

ინგლისური	ქართული

დავალება N5. პრაქტიკული სამუშაო: როგორ გავაშენოთ მიკრომწვანილი სახლის პირობებში

- ა. მოსწავლეებმა მოცემული ინსტრუქციის მიხედვით უნდა გააშენონ მიკრომწვანილი სახლის პირობებში. ისინი აკვირდებიან მიკრომწვანილის ზრდა-განვითარების პროცესს და დაკვირვების დღიურში ჩაინიშნავენ ყველა ცვლილებას, რასაც შეამჩნევენ.

საჭირო მასალა: მიკრომწვანილის თესლი, მინის ქილა, პლასტმასის კონტეინერი, ქოთანი ან ყუთი, მარლა, წყალი, ნიადაგი, სარწყავი.

მსვლელობა:

1. მინის ჭურჭელში ჩაასხი თბილი წყალი და დაალბე მიკრომწვანილის კულტურის თესლი. გაითვალისწინე, რომ დალბობის დრო საშუალოდ 2-იდან 12 საათამდეა.
2. დამბალ თესლს გადააფარე მარლა და ცელოფანი. დადე თბილ ადგილას. თესლი ოთახის ტემპერატურის წყლით დანამე დღეში 1-2-ჯერ.
3. დაელოდე პატარა ლივის გამოჩენას;
4. ჩაყარე ქოთანში, ყუთში ან კონტეინერში 3-4 სმ ნიადაგი (მიწა);



5. გაანაწილე სათესლე მასალა ნიადაგის ზედაპირზე, ოდნავ დატკეპნე (სასურველია მცირე ზომის მარცვლების ერთმანეთისგან განცალკევება);
6. მორწყე (დანამე) დასანამი ტიპის სარწყავით;
7. გადააფარე მარლა და დადე თბილ და ბნელ ადგილას რამდენიმე (მაქსიმუმ 5) დღით. შეამონმე ყოველდღიურად, საჭიროების შემთხვევაში დანამე;
8. დაახლოებით 3-5 დღეში გამოჩნდება ლერო, რაც იმას ნიშნავს, რომ მცენარეები მზად არიან

მზის სინათლისთვის. დადგი ისინი ფანჯრის რაფაზე ან სხვა მოსახერხებელ ადგილზე. რაც უფრო მეტია სინათლე, მით უკეთესია (მზესუმზირას ცოტა მეტი დრო სჭირდება სიბნელეში);



9. წყალი მცენარეს უნდა მივაწოდოთ საჭიროების მიხედვით. ობისგან თავის დასაცავად კარგი საშუალებაა წყალში 1 ჩ. კ. ბურახის ან მჟავე კომპოსტის წვენის დამატება.
10. მოსავლის აღება საშუალოდ 10-12 დღეშია (ზოგჯერ მეტში) შესაძლებელი.



რეკომენდაცია:

მთელი წლის განმავლობაში შეგიძლია გამოზარდო მრავალი კულტურა: ქერი, წინმატი, ბროკოლი, წინიბურა, ტარხუნა, ხორბალი, ბოლოკი, მზესუმზირა, ლობიო, მუხუდო, მდოგვი და ა.შ. სათესლე მასალა უნდა იყოს ბიოლოგიურად სუფთა.

კვლევაზე დაკვირვება და სამუშაოს შეჯამება:

1. მიკრომწვანის მოყვანის პროცესზე დაკვირვებისას მოსწავლეები დაკვირვების დღიურში ჩაინერგნ ყველა ცვლილებას, რასაც შეამჩნევენ;
2. შეადარებენ სხვადასხვა მიკრომწვანის გაზრდისთვის საჭირო დროს და გამოიტანენ დასკვნას.

მიკრომწვანილი

1-ელი დღე	მე-3 დღე	მე-5 დღე	მე-7 დღე	მე-10 დღე	მე-12 დღე

დავალება N6. პრაქტიკული სამუშაო: „მეცნიერება თეფშზე: როგორ მოქმედებს გარემო მიკრომწვანილის ზრდა-განვითარებაზე?“

მოსწავლეები ატარებენ ექსპერიმენტებს იმის დასადგენად, თუ რომელი ფაქტორები ახდენს გავლენას მიკრომწვანილის ზრდაზე.

საკვლევი ფაქტორები:

- განათება (სინათლის ინტენსივობა)
- ტემპერატურა
- სარწყავი წყლის რაოდენობა
- ნიადაგის ტიპი
- ჰაერის ტენიანობა

I. ექსპერიმენტები

ექსპერიმენტი N1. სინათლის ინტენსივობა

მსვლელობა:

მოსწავლეები სამ ჭურჭელში თესავენ მიკრომწვანილს. ერთ მათგანს დგამენ მზით განათებულ ადგილას, მეორეს – შედარებით ბნელში და ხელოვნური, LED განათებით ანათებენ, ხოლო მესამეს – სრულ სიბნელეში.

მოსწავლეები სამივე ჭურჭელში აკვირდებიან მიკრომწვანელების ზრდის პროცესს, შედეგებს იწერენ დაკვირვების დღიურში და დაასკვნიან, რომელი ტიპის განათება უზრუნველყოფს მიკრომწვანელების სწრაფ და ჯანსაღ ზრდას. ამისათვის თითოეული დღის ბოლოს ისინი ზომავენ მცენარის სიმაღლეს და აკვირდებიან ფოთლების ფერს.

ექსპერიმენტი N2. ტემპერატურული რეჟიმი

საჭირო მასალა: 3 ქოთანი ან რაიმე ჭურჭელი, მიკრომწვანელების თესვები, LED განათება მსვლელობა:

მოსწავლეები ორ სხვადასხვა ჭურჭელში დათესილ მიკრომწვანელებს მოათავსებენ სხვადასხვა ტემპერატურულ გარემოში: მაგ., ოთახის ტემპერატურაზე, თბილ ადგილას, ცივ ადგილას. ისინი აკვირდებიან, რომელ ტემპერატურაზე უფრო სწრაფად იზრდება მიკრომწვანელები. ზომავენ მცენარეების სიგრძეს და თვალს ადევნებენ ფოთლებისა და ფესვების მდგომარეობას. მონაცემებს იწერენ დაკვირვების დღიურში.

ექსპერიმენტი N3. წყლის რაოდენობა

საჭირო მასალა: 2 ქოთანი ან რაიმე ჭურჭელი, მიკრომწვანელების თესვები, თერმომეტრი.

მსვლელობა:

მოსწავლეები მიკრომწვანელებს სხვადასხვა რაოდენობის წყლით რწყავენ.

ისინი ადარებენ, წყლის რა რაოდენობა უზრუნველყოფს მიკრომწვანელების ოპტიმალურ ზრდას. ასევე დააკვირდებიან, რა გავლენას ახდენს ზედმეტი ან არასაკმარისი მორწყვა მიკრომწვანელების ზრდის პროცესზე. მონაცემებს იწერენ დაკვირვების დღიურში.

ექსპერიმენტი N4. ნიადაგის ტიპი

საჭირო მასალა: 3 ქოთანი ან რაიმე ჭურჭელი, მიკრომწვანელების თესვები, ქვიშიანი ნიადაგი, თიხიანი ნიადაგი.

მსვლელობა:

მოსწავლეები თესავენ მიკრომწვანელების თესვებს სხვადასხვაგვარ, მაგ., შავმიწა, ქვიშიან და თიხიან ნიადაგში.

ისინი გააანალიზებენ, რომელ ნიადაგში იზრდება მიკრომწვანელები უფრო სწრაფად და ხარისხიანად. მნიშვნელოვანია, ყურადღება გაამახვილონ ნიადაგის ტენიანობასა და ფესვების სიმკვრივეზე. მონაცემებს იწერენ დაკვირვების დღიურში.

ექსპერიმენტი N5. ჰაერის ტენიანობა

მსვლელობა:

მოსწავლეები მიკრომწვანის მოათავსებენ სხვადასხვა, მაგალითად, მაღალი, საშუალო და დაბალი ტენიანობის გარემოში.

ისინი დააკვირდებიან, როგორ მიმდინარეობს მცენარის ზრდა მაღალი და დაბალი ტენიანობის პირობებში. ამისათვის მათ შეუძლიათ გამოიყენონ ჰაერის ტენიანობის მონიტორინგის ხელსაწყოები (მაგ., ჰიგრომეტრი), შეადარებენ შედეგებს და გამოიტანონ დასკვნას. მონაცემებს ჩაწერენ დაკვირვების დღიურში.

II. ჩანაწერების წარმოება დაკვირვების დღიურში:

მოსწავლეებს უნდა დავავალოთ, შეინახონ დეტალური მონაცემები თითოეული დაკვირვების შესახებ. თითოეული ექსპერიმენტის დროს მათ დაკვირვების დღიურში უნდა ჩაწერონ შემდეგი ინფორმაცია:

- **თარიღი:** როდის დაიწყო დაკვირვება და რამდენ ხანს გაგრძელდა.
- **მცენარის სიმაღლე:** დღიური გაზომვები.
- **ფოთლების ფერი:** ფოთლების ცვლილებები (მაგ., მკვეთრი მწვანე ფერი მიუთითებს ჯანსაღ ზრდაზე).
- **ფესვების მდგომარეობა:** როგორია მათი სტრუქტურა და სიმტკიცე.
- **დაკვირვებების ანალიზი:** მოსწავლეები შეადარებენ შედეგებს და განსაზღვრავენ, რომელი ფაქტორები იძლევა ზრდის საუკეთესო პირობებს.

დაკვირვების დღიურის ნიმუში

თარიღი	ფოთლების სიმაღლე			ფოთლების ფერი			ფესვების მდგომარეობა			შენიშვნა
	N1	N2	N3	N1	N2	N3	N1	N2	N3	

დასკვნა:

III. შედეგების შეჯამება და ანალიზი:

დაკვირვების ბოლოს მოსწავლეები გააანალიზებენ თითოეული ფაქტორის გავლენას მიკრომწვანილის ზრდაზე და მოამზადებენ კვლევის შედეგების პრეზენტაციას, სადაც უნდა ახსნან:

- ა. რომელი ფაქტორები აღმოჩნდა ყველაზე მნიშვნელოვანი მიკრომწვანილის ზრდისთვის;
- ბ. როგორია ოპტიმალური პირობები მიკრომწვანილის მოსაყვანად.

დავალება N7. კულინარიული ექსპერიმენტი – სალათის მომზადება მიკრომწვანილების გამოყენებით

- ა. მოსწავლეები ქვემოთ ჩამოთვლილი ინგრედიენტებით ამზადებენ სალათას და განიხილავენ, როგორ იგრძნობა მისი გემო საკვებში.

ინგრედიენტები:

- მზესუმზირას ან ზეითუნის ზეთი
- სხვადასხვა სახის მიკრომწვანილი
- პომიდორი „ჩერი“
- ყველი „მოცარელა“
- მარილი
- ვაშლის ძმარი

სალათის მომზადება



დაჭერი პომიდორი „ჩერი“ 2 ან 4 ნაწილად, მოაყარე გახეხილი ყველი, დაამატე ბლომად მიკრომწვანილი, მარილი და პილპილი გემოვნებით, დაასხი ცოტაოდენი ზეთი და სურვილის შემთხვევაში – ვაშლის ძმარი. ამოურიე და სალათა მზადაა.

- ბ. მოსწავლეები მოიძიებენ მიკრომწვანილით დამზადებული კერძების რეცეპტებს, მოამზადებენ რეცეპტების ბარათებს და ააწყობენ რეცეპტების კრებულს, რომელსაც წარუდგენენ სასკოლო საზოგადოებას და მშობლებს.

ჩატარებული კვლევის შედეგად:

- მოსწავლეებმა შეისწავლეს მიკრომწვანის ღირებული თვისებები და ნახეს, რომ მათი მოყვანა ხელმისაწვდომი გზაა ჯანმრთელობის შესანარჩუნებლად მთელი წლის განმავლობაში.
- სხვადასხვა კერძში მიკრომწვანის გამოყენება ადამიანის კვების რაციონის დივერსიფიკაციის საშუალებას იძლევა. გარდა ამისა, ის სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი არაორგანული და ორგანული ნაერთების წყაროა.
- სხვადასხვა მიკრომწვანის სისტემატური მოხმარება საშუალებას გვაძლევს, გავუმკლავდეთ სხვადასხვა დაავადებას, ან, მინიმუმ, შევინარჩუნოთ ჯანმრთელობა ოპტიმალურ დონეზე.
- მიკრომწვანები შეიძლება გამოვიყენოთ სახლის დეკორაციად. ისინი ამაღლებენ განწყობას და არიან ჟანგბადის დამატებითი წყარო.
- მიკრომწვანის გაშენება, ასევე, სამყაროს შეცნობის საშუალებაა. მოკლე დროში ჩვენ შეგვიძლია თვალყური ვადევნოთ მცენარის განვითარების პროცესს თესლიდან პატარა მცენარეებამდე.

ამრიგად, ჯანმრთელობის შესანარჩუნებლად ადამიანს სწორი და ჯანსაღი კვება, ასევე ვიტამინები და მიკროელემენტები სჭირდება. ამ ყველაფერს იპოვით ჩვეულებრივ მიკრომწვანებში, რომლებიც შეგიძლიათ თავად გაზარდოთ სახლში, ფანჯრის რაფაზე. ისინი ახალ გემოს მატებს ნაცნობ კერძებს.

მაშასადამე, ჰიპოთეზა დადასტურდა – მთელი წლის განმავლობაში შესაძლებელია სახლში ვიტამინებით მდიდარი საკვების მოყვანა!

4 ■ დამატებითი მასალა მასწავლებლებისთვის

თუ გსურთ, მიკრომწვანის მოყვანა ბიზნესად აქციოთ, ამაში ქვემოთ მოცემული ბიზნესგეგმა დაგეხმარებათ.

მიკრომწვანის ბიზნესის ნაბიჯები

მიკრომწვანის ბიზნესი არის საინტერესო და სარგებლიანი მიმართულება, რომელიც მოითხოვს მცირე ინვესტიციებს, მაგრამ გვთავაზობს მრავალფეროვან შესაძლებლობებს შემოსავლის გაზრდისთვის.

მიზანი:

საკვანძო კითხვა: რის შექმნას აპირებთ?

ვეგეტატივით, შექმნათ პატარა მიკრომწვანის ფერმა, რომელიც აწარმოებს და ყიდის მაღალი ხარისხის, ეკოლოგიურად სუფთა მიკრომწვანის ადგილობრივ ბაზარზე, სკოლის ბუფეტში ან მშობლების და მეგობრების წრეში.

მართვა და ორგანიზება:

საკვანძო კითხვები:

- ვინ არიან ბიზნესის მფლობელები, მმართველები?
- რა გამოცდილება და ცოდნა აქვთ?
- როგორი ორგანიზაციული სტრუქტურა აქვს ბიზნესს?
- რა არის ბიზნესის მიზნები: რისი მიღწევა სურს ბიზნესს უახლოეს მომავალში ან გრძელვადიან პერიოდში?

პროდუქტი და მომსახურება:

საკვანძო კითხვები:

- პროდუქტის მახასიათებლები;
- რა უპირატესობა აქვს ბიზნესს კონკურენტებთან შედარებით?

წარმოების გეგმა:

საკვანძო კითხვები:

- ბიზნესის საქმიანობის აღწერა ნედლეულის შეძენიდან საბოლოო პროდუქციის მიღებამდე;
- არის თუ არა სეზონური და აქვს თუ არა წარმოების განსაკუთრებული ტექნოლოგია;
- ხარჯები და პროდუქციის თვითღირებულების დათვლა;
- რის შესყიდვა სურს მენარმეს საკუთარი სახსრებით და რის შეძენას ფიქრობს დაფინანსებით (სესხით)?

მარკეტინგული გეგმა

საკვანძო კითხვები:

- ვინ არიან ბიზნესის კონკურენტები და როგორი პროდუქტები და ფასები აქვთ მათ?
- წლის რომელი მონაკვეთია მისთვის აქტიური პერიოდი?
- როგორია ჩემი მარკეტინგული აქტივობები – ფლაერები, ბროშურები, პოსტერები/სტიკერები, ბილბორდები და ბანერები, სარეკლამო, სატელევიზიო და სოციალური მედიის რეკლამები და სხვ.

ფინანსური გეგმა

საკვანძო კითხვები:

- რამდენია მოსალოდნელი შემოსავალი და რამდენია ხარჯი?
- ჯამში, რა ოდენობის თანხაა საჭირო ბიზნესის წამოსაწყებად/განვითარებისთვის?
- რა ოდენობისაა ბიზნესის საკუთარი ინვესტიცია და რამდენს ითხოვს ის სესხის სახით?

დამატებითი რესურსები იდეის რეალიზებისთვის:

1. ზოგადი ინფორმაცია

ბაზრის კვლევა: გამოიკვლიეთ, თუ რომელი მიკრომწვანელი არის მოთხოვნადი თქვენს ადგილობრივ ბაზარზე.

- პოტენციური მომხმარებლები: სკოლის ბუფეტი, მასწავლებლები, მოსწავლეები, მშობლები, ადგილობრივი რესტორნები და კაფეები.
- კონკურენცია: გაარკვიეთ, არიან თუ არა სხვა მიკრომწვანელის მწარმოებლები თქვენს თემში, ქალაქში, სკოლაში, რეგიონში და როგორია მათი ფასები.

სივრცე: გამოიყენეთ სკოლის ბაღი, კლასი ან სახლის ეზო.

აღჭურვილობის შეძენა: შეიძინეთ საჭირო ინვენტარი – კონტეინერები, მარცვლები (მაგ., მიკრომწვანელი – რეჰანი, ბროკოლი, ქინძი, ოხრახუში, სალათის ფოთლები და სხვა.), პლასტმასის ქოთნები, წყლის სარწყავი სისტემა, განათების სისტემა (თუ შიდა სივრცეში მოგყავთ).

მოყვანის პროცესი: ისწავლეთ მიკრომწვანელის მოყვანის ტექნიკა და მეთოდები. ნიადაგზე ან ჰიდროპონიკაში.

ზრდის ციკლი: 1-2 კვირა.

გაყიდვის სტრატეგიები: იპოვეთ პოტენციური მყიდველები.

გასაყიდი ფასი: მიკრომწვანელი ერთი შეკერა (50-100 გრამი) შეიძლება ღირდეს ... ლარი.

მოთხოვნა: გაარკვიეთ, რამდენი პროდუქტის გაყიდვა შეგიძლიათ ყოველთვიურად.

2. მარკეტინგი და გაყიდვები

- **სოციალური მედია:** შექმენით Facebook და Instagram გვერდები.
- **ადგილობრივი ღონისძიებები:** მონაწილეობა მიიღეთ სკოლის ბაზრობებში, სათემო ფესტივალებში და ქალაქის/სოფლის ადგილობრივ ფესტივალებში.
- **პრომო აქციები:** შესთავაზეთ სპეციალური ფასდაკლებები ან პრომო პაკეტები.
- **გაყიდვის არხები:**
- **სკოლის ბუფეტი:** მოელაპარაკეთ სკოლას, რომ თქვენი პროდუქტი შეიტანონ მენიუში.
- **ადგილობრივი რესტორნები და კაფეები:** მიჰყიდეთ პროდუქცია ადგილობრივ კვების ობიექტებს.
- **ონლაინ გაყიდვები:** გააკეთეთ ონლაინ შეკვეთების სისტემა სოციალურ ქსელებში.

3. საორგანიზაციო სტრუქტურა

- **პროექტის მენეჯერი:** პასუხისმგებელი ბიზნესის ყოველდღიურ მართვაზე;
- **მწარმოებელი გუნდი:** მოსწავლეები, რომლებიც პასუხისმგებელი იქნებიან მიკრომწვანილის მოყვანასა და მოვლაზე;
- **გაყიდვების გუნდი:** მოსწავლეები, რომლებიც პასუხისმგებელი იქნებიან გაყიდვებზე და მარკეტინგზე.

4. რისკ-ფაქტორები და მათი მართვა

- **მოთხოვნის ცვალებადობა:** გააანალიზეთ ბაზრის მოთხოვნა და დროულად შეცვალეთ წარმოების მოცულობა.
- **ინფრასტრუქტურული პრობლემები:** რეგულარულად შეამოწმეთ და შეაკეთეთ კონტეინერების, სარწყავი და განათების სისტემები.
- **კონკურენცია:** განავითარეთ უნიკალური მახასიათებლები და მყიდველს შესთავაზეთ ხარისხიანი პროდუქტი.

მიკრომწვანილის ბიზნესის უპირატესობები:

მაღალი კვებითი ღირებულება: მიკრომწვანილი შეიცავს ვიტამინებს, მინერალებს და ანტიოქსიდანტებს.

ინტენსიური გემო: სულ ცოტა მიკრომწვანილსაც შეუძლია საკვებს განსაკუთრებული გემო მისცეს.

მცირე სივრცის გამოყენება: მიკრომწვანილის მოყვანა შეიძლება პატარა სივრცეში, მათ შორის, დახურულ და ვერტიკალურ ფერმებში.

სწრაფი ზრდა: მიკრომწვანილი იზრდება ძალიან სწრაფად, რაც ნიშნავს, რომ მწარმოებებს შეუძლიათ რამდენიმე მოსავლის მიღება წელიწადში.

ბიზნესის მოქნილობა: მიკრომწვანილის მოყვანა შეიძლება როგორც მცირე ოჯახურ ფერმებში, ასევე, ინდუსტრიული მასშტაბებით.

5

■ საინტერესო ფაქტები მიკრომწვანების შესახებ

- კვებითი ღირებულების გარდა, მიკრომწვანები ასევე ცნობილია მათი მრავალფეროვანი არომატითა და ტექსტურით. თქვენ შეგიძლიათ იპოვოთ მიკრომწვანები რეჰანის, რუკოლას, მდოგვის და სხვ. არომატებით.
- მიკრომწვანების მოყვანის ისტორია რამდენიმე ასეულ წელს ითვლის. მას თავდაპირველად აზიურ სამზარეულოში იყენებდნენ, განსაკუთრებით იაპონიასა და ჩინეთში. იაპონელმა ბერებმა ჯერ კიდევ მე-16 საუკუნეში შენიშნეს მიკრომწვანების კვებითი ღირებულება და დეკორატიული თვისებები. თუმცა, საყოველთაოდ ცნობილი ის მხოლოდ მეოცე საუკუნის შუა ხანებში გახდა და თავისი სასარგებლო თვისებებისა და უნიკალური გემოს წყალობით საკმაოდ დიდი პოპულარობაც მოიპოვა მთელ მსოფლიოში.
- საკვებში მიკრომწვანების გამოყენებას ბევრი სარგებლობა მოაქვს. ის მდიდარია ვიტამინებით, მინერალებითა და ანტიოქსიდანტებით, ძალიან დაბალკალორიულია და ხელს უწყობს იმუნური სისტემის გაძლიერებას.
- მიკრომწვანები განსაკუთრებით პოპულარულია ვეგანებს, ვეგეტარიანელებსა და ჯანმრთელობაზე მზრუნველ ადამიანებს შორის. იდეალურია სალათების, წვნიანების, სენდვიჩებისა და სხვა კერძების მოსამზადებლად, რადგან მათ ცოცხალ ფერებსა და არომატს მატებს.
- ზოგიერთი კვლევა აჩვენებს, რომ მიკრომწვანებს შეუძლია შეამციროს ისეთი დაავადებების განვითარების რისკი, როგორიცაა სიმსუქნე, დიაბეტი და გულ-სისხლძარღვთა დაავადებები.
- საინტერესოა, რომ მიკრომწვანებს უფრო მაღალი კვებითი ღირებულება აქვთ, ვიდრე იმავე სახეობის ზრდასრულ მცენარეებს. ინტენსიური კულტივაცია ეხმარება მცენარეებს, შეაგროვონ მეტი ნუტრიენტი და ფიტოქიმიკატი.

6

■ ტერმინთა განმარტებები

ანტიოქსიდანტი – განსაზღვრული დაავადებებისგან დამცავი უნარის მქონე ნივთიერებები

ვეგანი – ადამიანი, რომელიც უარს ამბობს ცხოველური პროდუქტების გამოყენებაზე როგორც კვების რაციონში, ასევე კოსმეტიკურ საშუალებებსა და საყოფაცხოვრებო ნივთებში.

კულტივაცია – მოხული ნიადაგის გაფხვიერება, ნიადაგის დამუშავება კულტივატორით

ნუტრიენტები – საკვები პროდუქტების შემადგენლობაში შემავალი ორგანული და არაორგანული ნივთიერებები (ცილები, ცხიმები, ნახშირწყლები, ვიტამინები და სხვ.), რომლებიც აუცილებელია ორგანიზმის სწორად ფუნქციონირებისთვის; ისინი შეიწოვება ნაწლავების საშუალებით. წარმოიქმნება საჭმლის მონელების პროცესში, რასაც ხელს უწყობს ნაწლავის ნორმალური ფლორის სიმბიოზური მიკროორგანიზმები.

7 ■ გამოყენებული ლიტერატურა და სასარგებლო გეგმები

- მიკრომწვანული – მიკრომწვანულის მოყვანა სახლში –
<https://agrokvaz.ge/fermerta-skola/mikromtsvanili-mikromtsvanilis-moghvana-sakhlshi.html>
- 50 კგ. მიკრომწვანული – ვერტიკალური ფერმის მოსავალი დღეში –
<https://agrokvaz.ge/agronews/50kg-mikromtsvanili-vertikaluri-phermis-mosavali-dgheshi.html>
- რა არის მიკრომწვანული და როგორ მოჰყავთ ის? –
<https://www.ambebi.ge/article/317418-cmends-organizms-mavne-nivtierebebisgan-da-avsebs/>
- წარმატებული ქართულ სტარტაპი _ მიკრომწვანული ვერტიკალურ სათბურში --
https://agronews.ge/tsarmatebuli-qarthul-startapi-_-mikro-mtsvanili-vertikalur-sathburshi/
- მიკრომწვანული –
<https://mkurnali.ge/fitoterapia/samkurnalo-mcenareebi/19428-mikromcvanili.html>

8 ■ მოსნავლის ჩვეულები მოცემული დავალებების პასუხები

დავალება N3. ყველაფერი მიკრომწვანულის შესახებ

1. რა არის მიკრომწვანული?
პასუხი: გ) მცენარეების ახალგაზრდა ყლორტები, რომლებიც იჭრება გალივებიდან 7-21 დღის შემდეგ.
2. რომელ მიკრომწვანულს იყენებენ ყველაზე ხშირად?
პასუხი: ბ) ბოლოკი.
3. რომელი ფაქტორი არ ახდენს გავლენას მიკრომწვანულის ზრდაზე?
პასუხი: დ) ქოთნის ზომა და ფორმა.
4. რამდენად მნიშვნელოვანია განათება მიკრომწვანულის ზრდისთვის?
პასუხი: გ) განათების დონე მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მიკრომწვანულის ზრდის ტემპსა და ფერს.
5. რა განსხვავებაა მიკრომწვანულსა და ჩვეულებრივ ბოსტნეულს შორის?
პასუხი: ა) მიკრომწვანული უფრო სწრაფად იზრდება და აქვს მეტი კვებითი ღირებულება.

დავალება N4. მიკრომწვანულების კატალოგი

- N1. ბროკოლი (Broccoli)
- N2. ბოლოკი (Radish)
- N3. ქინძი (Cilantro/Coriander)
- N4. მზესუმზირა
- N5. ცერცვი
- N6. ქარხალი

გახდი ღრუბლების მკვლევარი

ყველაფერი ღრუბლების შესახებ

2

სარჩევი

შესავალი

1. თეორიული ნაწილი

1.1. სად და როგორ ყალიბდება ამინდი?

1.2. რა განსხვავებაა ამინდსა და კლიმატს შორის?

1.3 როგორ იგებდნენ ჩვენი წინაპრები წინასწარ ამინდის პროგნოზს და როგორ განვსაზღვრავთ მას დღეს?

1.3.1. ამინდის პროგნოზი ტრადიციული, ხალხური მეთოდებით

1.3.2. ამინდის პროგნოზი თანამედროვე მეთოდებით

1.4. როგორ წარმოიქმნება ღრუბლები და რას გვეუბნებიან ისინი მოსალოდნელი ამინდის შესახებ?

1.4.1. როგორ ჩნდება ღრუბლები?

1.4.2. როგორ ადგენენ ღრუბლიანობას?

1.4.3. რატომ იცვლიან ღრუბლები ფერს?

1.4.4. რას გვეუბნებიან ღრუბლები მოსალოდნელი ამინდის შესახებ?

1.5. რა გავლენას ახდენს ამინდი ადამიანის ჯანმრთელობასა და ყოველდღიურ ცხოვრებაზე?

2. კვლევითი ნაწილი

დავალება N1. როგორი ღრუბლები არსებობს?

დავალება N2. როგორ წარმოიქმნება ღრუბლები?

დავალება N3. რას მოგაგონებს ეს ფუმფულა ღრუბელი?

დავალება N4. ღრუბლები ლექსებში

დავალება N5. სად ბინადრობენ ღრუბლები?

დავალება N6. როგორ შევქმნათ ღრუბელი ქილაში?

დავალება N7. დავაკვირდეთ ღრუბლებს ონლაინ.

დავალება N8. როგორ დავამზადოთ ღრუბლების სტენდი?

დავალება N9. **ღრუბლების ამომცნობი ჩარჩოს დამზადება და მისი საშუალებით ამინდზე დაკვირვება**

3. დასკვნა

4. საინტერესო ფაქტები ღრუბლებზე

5. ლიტერატურა და სასარგებლო წყაროები

**მოსწავლის რვეულში მოცემული დავალებების
ინტეგრაცია სხვა საგნებთან**

	ბუნება	ქართული ენა	მათემატიკა	მუსიკა	ხელოვნება	ტექნო- ლოგიები	უცხო ენა
N 1. როგორი ღრუბლები არსებობს?							
N 2. როგორ წარმოიქმნება ღრუბლები?							
N 3. რას მოგაგონებს ეს ფუმფულა ღრუბელი?							
N 4. ღრუბლები ლექსებში							
N 5. სად „ბინადრობენ“ ღრუბლები?							
N 6. როგორ შევქმნათ ღრუბელი ქილაში?							
N 7. დავაკვირდეთ ღრუბლებს ონლაინ.							
N 8. როგორ დავამზადოთ ღრუბლების სტენდი?							
N 9. დაამზადე ღრუბლის ამომცნობი ჩარჩო და დააკვირდი ღრუბლებს.							



კლიმატის ცვლილება XXI საუკუნის ერთ-ერთი ყველაზე აქტუალური საკითხია, რადგან ის იქცა საფრთხედ, რომელიც თანაბრად ეხება მთელი პლანეტის მოსახლეობას და სულ უფრო ხშირად სახელდება კაცობრიობის წინაშე მდგარი უდიდესი პრობლემების – ტერორიზმისა და კიბერუსაფრთხოების გვერდით.

კლიმატი ამინდის ცვალებადობის გრძელვადიანი ციკლია, რომელიც რომელიმე კონკრეტულ გეოგრაფიულ არეს ახასიათებს წლების განმავლობაში.

ამინდი არის ატმოსფეროს ქვედა ფენების მდგომარეობა კონკრეტულ დროსა და ადგილას, ხოლო კლიმატი – ამინდების განმეორებადობის საშუალო მაჩვენებელი წლების განმავლობაში.

კლიმატის ცვლილებას გლობალური საშუალო ტემპერატურის ზრდა იწვევს, თუმცა ეს ზრდა სულაც არ ნიშნავს იმას, რომ სამომავლოდ გაცილებით თბილი და სასიამოვნო ამინდები გვექნება, პირიქით, ეს მომავალში ამინდის ექსტრემალური გამოვლინებებისა და ბუნებრივი კატასტროფების გახშირების მომასწავებელია. სამეცნიერო კვლევებით დადასტურებულია, რომ კლიმატის ცვლილების გამომწვევი ძირითადი მიზეზი სათბურის აირების კონცენტრაციის ზრდაა, რაც მომავალში კიდევ უფრო მეტად გამოვლინდება ამინდის სწრაფ ცვლილებებში კონკრეტულ დროსა და სივრცეში. ამიტომ მნიშვნელოვანია, რომ საზოგადოება ფლობდეს ინფორმაციას ამინდსა და კლიმატს შორის არსებულ განსხვავებაზე, კლიმატის ცვლილების შესაძლო შედეგებსა და მასთან დაკავშირებულ საფრთხეებზე. სწორედ ეს ცოდნა გვაძლევს გადწყვეტილებების დროულად მიღებისა და შექმნილ სიტუაციასთან ადაპტირების საშუალებას. ამ პროცესების შესასწავლად ერთ-ერთი ეფექტური მეთოდი არის, მაგალითად, ცის თაღზე დაკვირვება და ღრუბლების „ნაკითხვა“. მათი ფორმების მიხედვით შეგვიძლია გავიგოთ, როგორი ამინდია მოსალოდნელი, რა ტიპის საფრთხეები შეიძლება წარმოიქმნას კონკრეტული ამინდის პირობებში.

გარდა ამისა, მნიშვნელოვანია, დავაკვირდეთ და განვსაზღვროთ, ახდენს თუ არა გავლენას ამინდი ადამიანის ფიზიკურ ჯანმრთელობასა და ემოციურ განწყობაზე. მეცნიერები უკვე წლებია, იკვლევენ ამ თემას და ცდილობენ, დაადგინონ, კონკრეტულად რა დაავადებების პროვოცირებას იწვევს ამინდი. ასეთი შეიძლება იყოს სახსრების ტკივილი, მაღალი წნევა, ცხვირიდან სისხლდენა, თავის ტკივილი და ა. შ.

კვლევითი პროექტის ფარგლებში მოსწავლეები დაამზადებენ „ღრუბლების ამომცნობ ჩარჩოს“, რომლის მეშვეობითაც დააკვირდებიან ცაზე ღრუბლების ფორმებს, შეისწავლიან მათ თვისებებს და შეეცდებიან ამინდის პროგნოზირებას. გარდა ამისა, ისინი სკოლაში ჩაატარებენ კვლევას – შეადგენენ კითხვარს და ინტერვიუს მეთოდით გაარკვევენ, როგორ რეაგირებენ ადამიანები ამინდის ცვლილებებზე.

1	პროექტის/კვლევის მიზანი:	ღრუბლების ამომცნობი ჩარჩოს დახმარებით ცის თაღზე ღრუბლების ფორმების დადგენა, მოსალოდნელი ამინდის პროგნოზირება და ადამიანის ჯანმრთელობასა და ემოციურ განწყობაზე მისი გავლენის განსაზღვრა.
2	პროექტის ამოცანები:	1. ღრუბლების წარმოქმნის პროცესზე დაკვირვება და ღრუბლების შესწავლა. 2. ღრუბლის სხვადასხვა ფორმების მიხედვით მოსალოდნელი ამინდის პროგნოზირება.
3	კვლევის ობიექტი:	ღრუბლები და ამინდი.
4	ჰიპოთეზა:	დავუშვათ, რომ ღრუბლების ამომცნობი მოწყობილობით მათზე დაკვირვების გზით შესაძლებელია მოსალოდნელი ამინდის პროგნოზირება.
5	კვლევის საგანი:	ამინდის პროგნოზირება ღრუბლების საშუალებით
6	კვლევის მეთოდები:	ანალიზი, განზოგადება, ინტერვიუ, ექსპერიმენტი, დაკვირვება.
7	პროექტის აქტუალობა:	გლობალური დათბობის პირობებში ძალიან მნიშვნელოვანია, ვიცოდეთ, რა შედეგები შეიძლება მოჰყვეს კლიმატის ცვლილებას, შეგვეძლოს ტექნოლოგიების გამოყენებლად, თუნდაც ცის თაღზე მარტივი დაკვირვების გზით ამინდის პროგნოზირება, რაც გაგვიადვილებს მასთან ადაპტირებას და გავარესების შემთხვევაში, ნეგატიური შედეგების თავიდან აცილებას.
8	კვლევის ეტაპები:	თეორიული, პრაქტიკული.
9	კვლევის შედეგები:	მოსწავლეები შეძლებენ: ექსპერიმენტების დახმარებით ღრუბლების წარმოქმნის პროცესზე დაკვირვებას; დაკვირვების ჩარჩოს გამოყენებით სხვადასხვა ფორმისა და სიმაღლის ღრუბლების ამოცნობას; დაკვირვების ცხრილის შევსებას და მოსალოდნელი ამინდის შესახებ ვარაუდის გამოთქმას; ციფრული პლატფორმის დახმარებით თავიანთი ვარაუდის სისწორის შემოწმებას; მიღებული მონაცემების ანალიზის საფუძველზე დაკვირვების ცხრილის შევსებას, სახალისო ექსპერიმენტების ჩატარებას, ღრუბლების სტენდის შექმნას და სარეკომენდაციო ბარათების შემუშავებას ამინდის ნებისმიერი ცვლილების დროს ჯანმრთელობისა და დადებითი განწყობის შესანარჩუნებლად.

1 ■ თეორიული ნაწილი

1.1. სად და როგორ ყალიბდება ამინდი?

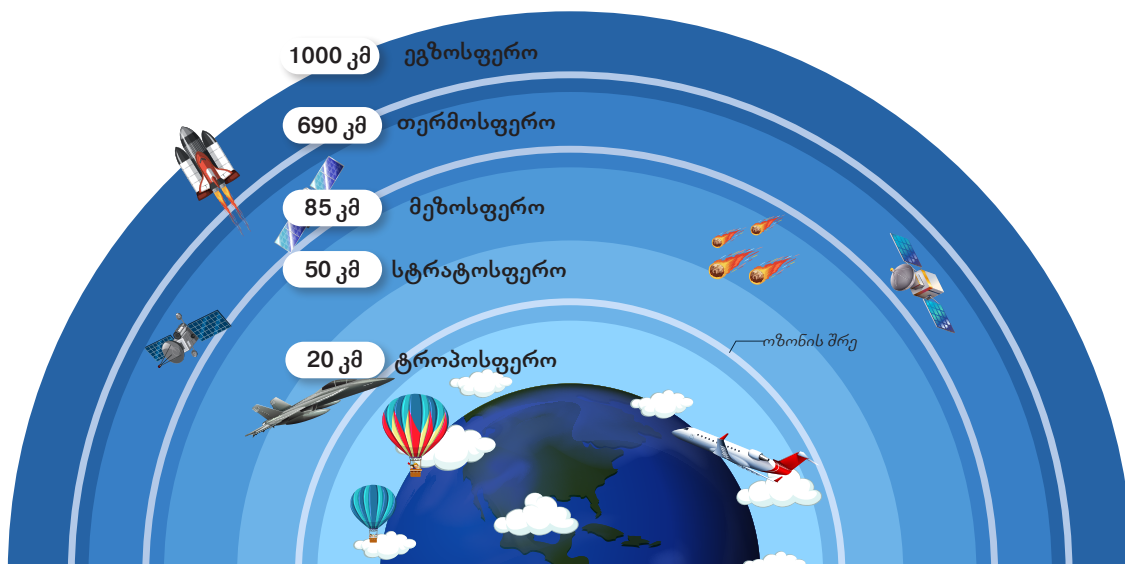
ჰაერის გარსს, რომელიც დედამიწას გარს აკრავს, ატმოსფერო ეწოდება. მისი მასა ძალზე მცირეა – დედამიწის მასის მხოლოდ მეტილიონედი ნაწილია, მაგრამ განუსაზღვრელია ატმოსფეროს როლი ჩვენს პლანეტაზე მიმდინარე ბუნებრივ პროცესებში. იგი დედამიწას იცავს გადახურებისა და გადაცივებისაგან, ასევე კოსმოსური და მზის ულტრაიისფერი გამოსხივებისგან.

ატმოსფეროში მიმდინარე პროცესები გავლენას ახდენს კლიმატურ პირობებზე და აქედან გამომდინარე, მდინარეთა რეჟიმზე, ნიადაგის, მცენარეული საფარისა და რელიეფის წარმომქმნელ პროცესებზე.

ატმოსფერო ძირითადად 10 სხვადასხვა აირისგან შედგება, თუმცა მასში ყველაზე დიდი რაოდენობით აზოტი (78%) და ჟანგბადია (21%). დანარჩენ 1%-ს ნახშირორჟანგი (0,03%), არგონი (0,93%), სხვა ინერტული აირები, წყლის ორთქლი, მტვერი და მიკროორგანიზმები შეადგენს. მათ შორის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ჟანგბადს, რომელიც სასიცოცხლოდ აუცილებელია ყველა ცოცხალი ორგანიზმისთვის.

ატმოსფერო, რომლის სისქე 3000 კმ-ს აღწევს, სხვადასხვა სისქის, სიმკვრივის, ქიმიური შემადგენლობისა და ფიზიკური მახასიათებლების მქონე რამდენიმე ფენისგან შედგება. ესენია: ტროპოსფერო, სტრატოსფერო, მეზოსფერო, თერმოსფერო და ეგზოსფერო.

ატმოსფეროს ფენები



დედამიწის ზედაპირთან ყველაზე ახლოს ტროპოსფეროა. მისი სისქე 7-10 კმ-იდან 16-18 კმ-მდე იცვლება. ტროპოსფერო ყველაზე ცხელი შრეა და აქ ჰაერის 80%-ია კონცენტრირებული.

მეზოსფერო ატმოსფეროს საშუალო შრეა, სადაც ჰაერი მეტად გაიშვიათებულია. მისი ზედა საზღვარი — მეზოპაუზა — ატმოსფეროს ყველაზე ცივი ნაწილია. აქ ყალიბდება ყინულის ღრუბლები, რომელთა დანახვა მხოლოდ ღამით, ჩამავალი მზის სინათლეზეა შესაძლებელი.

ამინდი ტროპოსფეროში ფორმირდება, რის გამოც მას ხშირად „ამინდის სამზარეულოს“ უწოდებენ. ამინდი მეტეოროლოგიურ ელემენტთა და ატმოსფერული მოვლენების ერთობლიობაა, რომელიც კონკრეტულ დროსა და კონკრეტულ სივრცეში ფორმირდება. მისი ძირითადი მახასიათებლებია ატმოსფერული წნევა, ნალექები, ტემპერატურა, ჰაერის ტენიანობა, ქარის ძალა და მიმართულება, ღრუბლიანობა, მზის სიკაშკაშე, ნისლი, ჭექა-ქუხილი და სხვა ატმოსფერული მოვლენები;

ამინდის ფორმირებაში დიდ როლს თამაშობენ ისეთი ფაქტორები, როგორიცაა: ქვაფენილი ზედაპირი, ზღვასთან სიახლოვე, განედური მდებარეობა, ოკეანური დინებები და ა.შ

1.2. რა განსხვავებაა ამინდსა და კლიმატს შორის?

ამინდი არის ატმოსფეროს ქვედა ფენების მდგომარეობა კონკრეტულ ადგილზე დროის შედარებით ხანმოკლე შუალედში. მეცნიერებას ამინდის პროგნოზის შესახებ სინოპტიკა ჰქვია. თანამედროვე ამინდის პროგნოზი მსოფლიოში მილიონობით მეტეოროლოგიური ელემენტის ერთობლიობას ემყარება. მოპოვებული მონაცემები ანალიზდება და შემდეგ სხვადასხვა ფორმით ვრცელდება. ამინდის პროგნოზზე ბევრადაა დამოკიდებული სხვადასხვა დარგი, მაგალითად, სოფლის მეურნეობა, ტრანსპორტი, ტურიზმი და სხვ. თუმცა, თანამედროვე ტექნოლოგიების მიუხედავად, სინოპტიკოსების დასკვნები ზოგჯერ მაინც მცდარია. 24 საათში ბევრი რამ შეიძლება შეიცვალოს და ყველაფრის გაკონტროლება და წინასწარ განსაზღვრა შეუძლებელია.

კლიმატი ან, როგორც მას ხშირად უწოდებენ, ჰავა, ამა თუ იმ ადგილისთვის დამახასიათებელი წლიდან წლამდე განმეორებადი ამინდის ტიპებია. კლიმატში, როგორც წესი, მოიაზრება ატმოსფეროს ქვედა ფენების, ასევე მასთან დაკავშირებული ნეკის ფენებისა და მიწის ზედაპირის საშუალო მდგომარეობა, რომელიც დროის შედარებით დიდ მონაკვეთებში (მინიმუმ 30 წელი და მეტი) განიხილება. კლიმატს ახასიათებს სეზონური მერყეობა და მსხვილმასშტაბიანი რეგიონული ციკლები. დედამიწაზე არსებული კლიმატი განპირობებულია მზეს, ოკეანეებს, დედამიწის ხმელეთის ზედაპირსა და ბიოსფეროს შორის რთული ურთიერთობით, თუმცა, რა თქმა უნდა, ძირითადი როლი ამ ურთიერთობებში მზეს, უფრო სწორად, მზის მიერ გამოსხივებულ სითბოსა და სინათლეს აქვს. ამა თუ იმ ადგილის კლიმატი დამოკიდებულია დედამიწის ზედაპირზე მზის სხივების დაცემის კუთხეზე: რაც უფრო მცირეა მზის სხივების დაცემის კუთხე, ზედაპირის მით უფრო დიდ ფართობზე იფანტება ენერგია და, შესაბამისად, ტემპერატურაც უფრო დაბალია. აქედან გამომდინარე, კლიმატი ადგილის გეოგრაფიულ განედთან ერთად იცვლება. ეკვატორიდან პოლუსებისკენ მზის სხივების დაცემის კუთხე მცირდება, ჰავაც შესაბამისად ცივდება.

კლიმატის ფორმირებაზე გავლენას ახდენს სხვა ფაქტორებიც, მათ შორის – რელიეფი, ტერიტორიის სიახლოვე ზღვებთან და ოკეანეებთან, თბილი და ცივი დინებები.

დედამიწის არსებობის მილიარდობით წლის განმავლობაში კლიმატი არაერთხელ შეცვლილა – დათბობას პერიოდულად მოსდევდა აცივება. ეს ბუნებრივი ციკლები გამოწვეული იყო სხვადასხვა გეოლოგიური და ასტრონომიული ფაქტორით. თუმცა, თანამედროვე ეპოქის კლიმატური ცვლილება განსხვავდება წარსულის პროცესებისგან. მეცნიერები აღნიშნავენ, რომ მიმდინარე დათბობა უპრეცედენტოდ სწრაფად მიმდინარეობს და მისი ძირითადი მიზეზი ადამიანის საქმიანობა, განსაკუთრებით – ნიალისეული საწვავის მასობრივი მოხმარებაა. ინდუსტრიალიზაციის შედეგად ატმოსფეროში მკვეთრად გაიზარდა

სათბურის აირების – ნახშირორჟანგის (CO_2), მეთანის (CH_4) და აზოტის ქვეჟანგის (N_2O) — კონცენტრაცია. სწორედ ეს აირები განაპირობებენ გლობალური დათბობის პროცესს, რასაც მრავალი წლის დაკვირვებები და კვლევები ადასტურებს.

კლიმატის ცვლილების შედეგები უკვე შესამჩნევია მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში, მათ შორის – საქართველოშიც. ისინი ვლინდება ტემპერატურის მატებაში, ნალექების რეჟიმის ცვლილებაში, გვალვების, მენყრული პროცესების და სხვა ექსტრემალური მოვლენების გააქტიურებაში.

ამ ფონზე ძალიან მნიშვნელოვანია კლიმატური ცვლილებების დამაჩქარებელი ფაქტორების შესწავლა და გააზრება, გადანყვებილების დროულად მისაღებად და ამ პროცესის მავნე გავლენის შესამცირებლად გარემოსა და ადამიანთა ცხოვრებაზე.

1.3. როგორ იგებდნენ ჩვენი წინაპრები წინასწარ მოსალოდნელ ამინდს და როგორ განვსაზღვრავთ ჩვენ მას დღეს?

1.3.1. ამინდის პროგნოზის ტრადიციული ხალხური მეთოდები

ამინდის შემსწავლელი მეცნიერების დარგებია: მეტეოროლოგია, ატმოსფეროს ფიზიკა, სინოპტიკური მეტეოროლოგია, ატმოსფეროს ქიმია, დინამიკური მეტეოროლოგია, ბიომეტეოროლოგია და სხვ.

სხვადასხვა ქვეყნის მეტეოროლოგიური სამსახურების სწრაფი და კოორდინირებული მოქმედების შედეგად მსოფლიო მეტეოროლოგიური ორგანიზაცია ოპერატიულად ფუნქციონირებს. ამ პროცესს დღეს მეტეორადარებიც ამარტივებს.

უძველესი დროიდან დღემდე ამინდის პროგნოზის სხვადასხვა ტრადიციული, ხალხური, ასევე თანამედროვე მეთოდები არსებობს. ხალხური მიგნებები ამინდთან დაკავშირებით უამრავია. ალბათ, ბავშვობაში ყველას გვიკვირდა, როგორ ხვდებოდნენ ჩვენი დიდი ბებიები და ბაბუები მოსალოდნელი ამინდის პროგნოზს, თან ისე, რომ ყოველთვის ამართლებდა. ისინი აკვირდებოდნენ ცას, ცხოველებს ან მცენარეებს და გვაფრთხილებდნენ – „ხვალ კარგი ამინდი იქნება“ ან პირიქით, „თბილად ჩაიცვი, საღამოს იწვიმებს.“ ისინი ნამდვილად ახერხებდნენ ჩვენს გაოცებას.

ჩვენს წინაპრებს სჯეროდათ, რომ:

თუ ბალახი ადრე დილით მშრალია, ღამით მოწვიმს.

თუ მიმოზამ ფოთლები დაუშვა, იწვიმებს.

თუ ასკილის ყვავილის გვირგვინი დაიხურა, წვიმის მაუწყებელია.

თუ ნოემბერში მუხას ბოლომდე არ გასცვივდა ფოთოლი, თბილი ზამთარი იქნება.

შემოდგომით თუ ხეებს ერთიანად, სწრაფად გასცვივდათ ფოთოლი, მკაცრი ზამთარი იქნება.

თუ გაშლილ სივრცეში ხართ და ცაზე დაკვირვების საშუალება გაქვთ, ამინდის წინასწარმეტყველება შეგიძლიათ:

თუ გამთენიისას ცა წითელ ფერს მიიღებს, ამინდის გაუარესებას ელოდეთ.



სალამოს ქარის გაძლიერება ამინდის მკვეთრი ცვლილების მანიშნებელია.



მზის დამალვა „გროვა“ ფორმის ღრუბლებში ასევე გვაუწყებს, რომ მოსალოდნელია ამინდის გაუარესება.

ცივ ამინდებს ელოდეთ, თუ შენიშნეთ, რომ დილით და სალამოს ნამი მკვეთრად შემცირებულია. თუ მერცხლები მიწასთან ახლოს დაფრინავენ, შეიძლება ამინდი გაუარესდეს.

ამინდისა და კლიმატის მეტეოროლოგიური მონაცემები ფართოდ გამოიყენება ავიაკაციაში, საზღვაო საქმეში, სოფლის მეურნეობაში, შენობა-ნაგებობების, აეროდრომების, რკინიგზების, ელექტროგადამცემი ხაზების, კაშხლების, კოშკების, ანძების, ცათამბჯენების და ა. შ. დაპროექტებისას და მათი ნორმალურად ექსპლუატაციის საქმეში.

1.3.2. ამინდის პროგნოზის თანამედროვე მეთოდები

მსოფლიოში ამინდის ამოცნობისა და პროგნოზის უამრავი თანამედროვე საშუალება არსებობს. ამინდის შესწავლას ძალიან დიდი ხნის ისტორია აქვს საქართველოშიც.

NOAA არის აშშ-ის ფედერალური სააგენტო, რომელიც აკვირდება და იკვლევს დედამიწის გარემოში მიმდინარე ცვლილებებს, მათ შორის – ამინდს, კლიმატს, ოკეანეებს და ატმოსფეროს. მისი მისიაა, დროული და ზუსტი პროგნოზებით დაიცვას ადამიანების სიცოცხლე და ქონება.

NOAA-ს ამინდის პროგნოზის სისტემა და რადიოსადგურების ეროვნული ქსელი შეიქმნა და დაინერგა 1950-იან წლებში და მას შემდეგ მუდმივად ვითარდება, რათა უკეთ უზრუნ-

ველკოს მოსახლეობის უსაფრთხოება. მისი მთავარი მიზანია დროული და ზუსტი ინფორმაციის მიწოდება მოსახლეობისთვის, რაც ხელს უწყობს სიცოცხლისა და ქონების დაცვას. NOAA-ს გაფრთხილებები მნიშვნელოვან როლს ასრულებს საზოგადოებრივი უსაფრთხოებისა და მზადყოფნის უზრუნველყოფაში. ასეთი შეტყობინებები საშუალებას აძლევს მოქალაქეებს, ბიზნესს და სამთავრობო უწყებებს, დროულად მიიღონ შესაბამისი ზომები – იქნება ეს ევაკუაცია, თავშესაფრის მოძიება თუ საგანგებო გეგმების ამოქმედება. ხშირია შემთხვევები, როცა ამინდი სწრაფად იცვლება უარესობისკენ და რეაგირებისთვის ძალიან ცოტა დრო რჩება. სწორედ ამიტომ, მსგავსი გაფრთხილებები განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ისეთ რეგიონებში, სადაც ხშირია ტორნადოები, ტროპიკული ქარიშხლები, წყალდიდობები და სხვა სტიქიური მოვლენები.

რეკომენდაცია: საქართველოში ამინდის პროგნოზის ციფრულად მისაღებად შეგიძლიათ ესტუმროთ ვებგვერდს:

<https://meteo.gov.ge/Ge/#>

ამინდზე დაკვირვების თანამედროვე მეთოდებიდან აღსანიშნავია აეროკოსმოსური დაკვირვება, ანალიზი და პროგნოზი. საერთაშორისო პლატფორმაზე მოცემული სატელიტური სივრცე დაგეხმარებათ, ამინდის ელემენტების ცვლილებას ლაივ რეჟიმში ადევნოთ თვალი:

<https://www.meteoblue.com/ka/%E1%83%90%E1%83%9B%E1%83%98%E1%83%9C%E1%83%93%E1%83%98/%E1%83%A0%E1%83%A3%E1%83%99%E1%83%94%E1%83%91%E1%83%98/index#coords=4/41.69/44.83&map=windAnimation~rainbow~auto~10%20m%20above%20gnd~none>

1.4. როგორ წარმოიქმნება ღრუბლები და რას გვთქვამთ ისინი მოსალოდნელი ამინდის შესახებ?

1.4.1. როგორ ჩნდება ღრუბლები?

ღრუბელი უამრავი წყლის წვეთის ან ყინულის წვრილი კრისტალის გროვაა და ის დედამიწის ზედაპირიდან წყლის აორთქლების შედეგად წარმოიქმნება. ღრუბლები მნიშვნელოვანი ამინდ-წარმომქმნელი ფაქტორია.

მინის ზედაპირთან ახლოს ასეთ გროვას ნისლი ეწოდება.

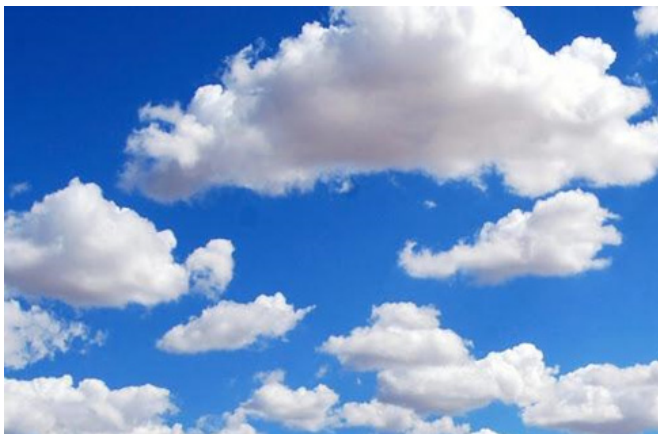
ღრუბლები ერთმანეთს არ ჰგავს. ისინი ერთმანეთისაგან განსხვავდება გავრცელების, ფორმისა და ფერის მიხედვით.

ფორმის მიხედვით 3 ძირითადი ტიპის ღრუბლებს განასხვავებენ. ესენია: ფრთა ღრუბლები, ქულა ღრუბლები და ფენა ღრუბლები. ასევე, ატმოსფეროში სიმაღლეზე მდებარეობის მიხედვით ისინი იყოფიან მაღალ, საშუალო და დაბალ ღრუბლებად.

ფრთა ღრუბლები – ძალიან ფართო ღრუბლებია, რომლებიც ცას მთლიანად ფარავენ.



ქულა ღრუბლები – თოვლიან მთებს მოგაგონებთ. ამ სახის ღრუბლები, როგორც წესი, ხშირია და კარგად ფორმირებული.



მაღალი ფენა ღრუბლები – მოზრდილი ღრუბლების საკმაოდ კომპაქტური მასები მზის სრულად დაფარვას ვერ ახერხებენ. მაღალფენოვანი ღრუბლები ნაცრისფერია, ან მოლურჯო.



ფენა-გროვა ღრუბლები – ეს ცალკეული ღრუბლები ჰორიზონტალურად ჯგუფდებიან. თეთრი ან ნაცრისფერი შეფერილობის ფენა-გროვა ღრუბლები მზის სრულად გადაფარვას ვერ ახერხებენ.



ფენა-წვიმა ღრუბლები – ეს მუქი ნაცრისფერი ღრუბლები ხანგრძლივი წვიმების ან თოვლის მოსვლას მოახსენებენ.



სმელეთის ზედაპირიდან სიმაღლის მატებასთან ერთად სხვადასხვა ფორმისა და ფერის ღრუბლებს ვხვდებით. სიმაღლის მიხედვით დაბალი, საშუალო და მაღალი ფენის ღრუბლებს განარჩევენ.

დაბალი ფენის ღრუბლებია (0-2 კმ): სტარტოსი (Stratos), კუმულუსი (Cumulus), კუმულონიბუსი (Cumulonimbus) და სტრატოკუმულუსი (Stratocumulus).

შუალედური ფენის ღრუბლებია (2.5-7 კმ): ალტოკუმულუსი (Alto cumulus), სტრატოკუმულუსი (Stratocumulus) და ნიმბოსტრატუსი (Nimbostratus).

მაღალი ფენის ღრუბლებს (7-13 კმ) მიეკუთვნება: ცირუსი (Cirrus), სტარტოსი (Stratos), ალტოკუმულუსი (Alto cumulus) და ნიმბუსი (Nimbus).

ყველაზე გავრცელებულ ღრუბლებს შორისაა კუმულონიმბუსი, ალტოკუმულუსი და სტრატოკუმულუსი.

კუმულუსის ღრუბლები ღრუბლის ყველაზე გავრცელებული ტიპია და წყლის პატარა წვეთებისგან შედგება. ეს ღრუბლები შეიძლება ჩამოყალიბდეს სხვადასხვა ზომისა და ფორმის, მაგრამ, როგორც წესი, ძალიან ფუმფულაა.



ალტოკუმულუსის ღრუბლები თავიანთი შემადგენლობით კუმულუსის ღრუბლების მსგავსია, მაგრამ განლაგებულია უფრო მაღალ სიმაღლეზე. ისინი ხშირად გვხვდება ცივ კლიმატურ სარტყლებში.



სტრატოკუმულუსის ღრუბლები ყველაზე მაღალი ტიპის ღრუბლებია და, ჩვეულებრივ, დიდ სიმაღლეებზე გვხვდება. ეს ღრუბლები ხშირად ძალიან მრავალფეროვანია და შეიძლება სხვადასხვა ფორმისა და ზომის სახით ჩამოყალიბდნენ. მაღალი ღრუბლები ღრუბლის ყველაზე ცნობილი სახეობაა და ხშირად ასოცირდება თბილ ამინდთან. სქელი ღრუბლები წყლის დიდი ნვეთებისგან შედგება და შეიძლება ფერადიც იყოს.



1.4.2. როგორ ადგენენ ღრუბლიანობას?

ცაზე ღრუბლიანობა თვალთ, ანუ ვიზუალურად დგინდება და ბალებში იზომება. არსებობს ღრუბლიანობის დასადგენი სპეციალური სკალა.

ოქტა არის ღრუბლიანობის საზომი ერთეული, რომელიც გამოიყენება იმისთვის, რომ განისაზღვროს, ცის რა ნაწილია დაფარული ღრუბლებით. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, იგი აჩვენებს, რამდენად ღრუბლიანია ცა დამკვირვებლისთვის კონკრეტულ ადგილას — მეტეოროლოგიური სადგურის წერტილში, ხმელეთზე ან ზღვაზე. ღრუბლიანობა — ეს არის ცაზე ღრუბლების რაოდენობა ან დაფარვის ხარისხი, და ის ამინდის ერთ-ერთი მთავარი ელემენტია.

დღეს მეტეოროლოგიაში ღრუბლიანობა ძირითადად პროცენტულად გამოიხატება. მაგალითად, თუ ცა 100%-ით დაფარულია ღრუბლებით, ეს სრულიად მოღრუბლული დღეა. თუ ღრუბლის საფარი 25% -ია, დღე უფრო ნათელია, ვიდრე მოღრუბლული. ღრუბლოვანი საფარის 0% ნიშნავს, რომ ეს არის ნათელი და მზიანი დღე, ხილული ღრუბლების გარეშე.

ოქტა რვა ნაწილად დაყოფილი წრეა, რომლის თითოეული ნაწილი გვიჩვენებს, ცის რამდენ მერვედს ფარავს ღრუბლები. ამიტომ, ოქტას ასევე უწოდებენ "მერვედს". მსოფლიო მეტეოროლოგიური ორგანიზაციის მიხედვით, თითოეული ოქტა ნიშნავს:

- 0 ოქტა (SKC): ცა სუფთა - ნათელი;
- 1 ოქტა (FEW, მხოლოდ რამდენიმე ღრუბელი): დაფარულია ცის 1/8 ან ნაკლები, მაგრამ არა ნული - ნათელი;
- 2 ოქტა (FEW): დაფარულია ცის 2/8 - ნათელი;
- 3 ოქტა (SCT, მიმოვანტული ღრუბლები): დაფარულია ცის 3/8 - ნაწილობრივ მოღრუბლული;
- 4 ოქტა (SCT): დაფარულია ცის 4/8 - ნაწილობრივ მოღრუბლული;
- 5 ოქტა (BKN, გაფანტული ღრუბლები): დაფარულია ცის 5/8 - ნაწილობრივ მოღრუბლული;
- 6 ოქტა (BKN): დაფარულია ცის 6/8 - მოღრუბლული;
- 7 ოქტა (BKN): დაფარულია ცის 7/8 ან მეტი, მაგრამ არა 8/8 - მოღრუბლული;
- 8 ოქტა (OVC): დაფარულია ცის 8/8, ანუ ცა მთლიანადაა დაფარულია ღრუბლებით, ინტერვალის გარეშე - მოღრუბლული.



როგორ წავიკითხოთ ოქტას სიმბოლოები

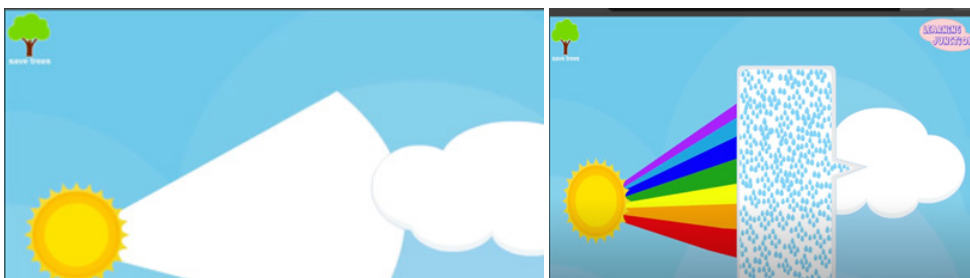
ცის მერვედი (ოქტა)	სიმბოლო	სახელი	აბრევიატურა
0	○	ცა მოწმენდილია	SKC
1	⊕	რამდენიმე ღრუბელი	FEW
2	⊗	რამდენიმე ღრუბელი	FEW
3	⊕	მიმოფანტული ღრუბლები	SCT
4	⊗	მიმოფანტული ღრუბლები	SCT
5	⊕	გაფანტული ღრუბლები	BKN
6	⊗	გაფანტული ღრუბლები	BKN
7	⊕	გაფანტული ღრუბლები	BKN
8	●	მოდრუბლული	OVC
(9)	⊗	ცა მთლიანად დაბნელებულია	—
(/)	⊕	არ არის გაზომილი	—

წყარო: მსოფლიოს მეტეოროლოგიური ორგანიზაცია



1.4.3. რატომ იცვლიან ღრუბლები ფერს?

ალბათ ხშირად გინახავს სხვადასხვა ფერის ღრუბლები. საინტერესოა, რატომ იცვლიან ღრუბლები ფერს? ატმოსფეროში არსებული წყლის ორთქლისა და მტვრის გამო ისინი შეიძლება ყვითლად, ნარინჯისფრად ან წითლად ჩანდეს. ღრუბლის შესქელებასთან ერთად, მასში გამავალი მზის სინათლე ქრება, რაც ღრუბელს ნაცრისფერ, ზოგჯერ კი უფრო რუხ შეფერილობას აძლევს. თუ მზის სხივები პირდაპირი არ ეცემა ღრუბელს, მან შეიძლება ცის ფერი აირეკლოს და მოლურჯო ფერი მიიღოს.





რუხი ღრუბლები



თეთრი ღრუბლები

1.4.4. რას გვეუბნებიან ღრუბლები მოსალოდნელი ამინდის შესახებ?

ფუმფულა, თეთრი ღრუბლები „ამბობენ“, რომ თბილ და მზიან დღეს ველოდებით.



ნაცრისფერი, თხელი ღრუბლები წვიმას გვპირდებიან. როცა წვრილი წვეთებით წვიმს, ამბობენ, რომ ცრის.



ციროსტატუსი მაღალი გავრცელების ღრუბლებია, რომლებიც ქარიანი ამინდის მოახლოებას გვაუწყებენ.



საშუალო სიმაღლის გავრცელების ალტოკუმულური ღრუბლები ხშირად არასტაბილურ ამინდზე მიუთითებენ, რაც იმას ნიშნავს, რომ შეიძლება ამინდი ძალიან მოკლე დროში შეიცვალოს.



დაბალი სიმაღლის გავრცელების სტრატუსის ტიპის ღრუბლები ერთიანი ნაცრისფერი ფენის სახითაა გადაჭიმულია ცაზე და მათ, როგორც წესი, მსუბუქი ქარი, წვიმა ან თოვლი მოაქვთ.



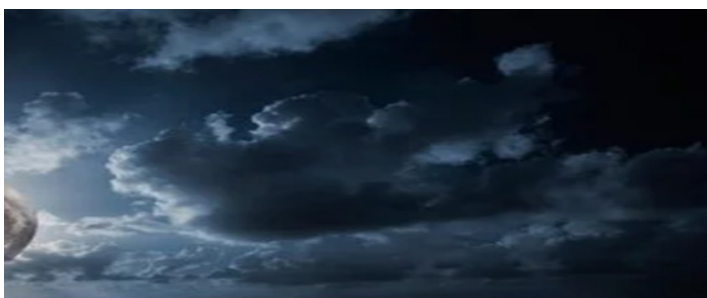
ნიმბოსტრატუსის ტიპის ღრუბლები მუქი და მკვრივია, მათ ხშირად თან ახლავს უწყვეტი ნალექი ან თოვლი. თუ ცის თაღზე დაბალი სიმაღლის გავრცელების სქელ ფენად გადაჭიმულ ღრუბელს დაინახავთ, იცოდეთ, რომ ის დიდ ფართობზე მოსალოდნელი წვიმის შესახებ გვაუწყებს.



კუმულონიმბუსი დაბალი გავრცელების ღრუბლებს მიეკუთვნება. თუ ცაზე მას ვხედავთ, უნდა ვივარაუდოთ, რომ მოსალოდნელია ძლიერი წვიმა კონკრეტულ ადგილას.



სქელი, შავი ღრუბლები გვეუბნებიან, რომ ძლიერ წვიმას ველოდებით. ეს ის ამინდია, როდესაც მსხვილი წვეთებით წვიმს და მას თავსხმა წვიმასაც ვუწოდებთ.



1.5. რა გავლენას ახდენს ამინდი ადამიანის ჯანმრთელობასა და ყოველდღიურ ცხოვრებაზე?

მეტეოდამოკიდებულების, ანუ ამინდისადმი ორგანიზმის მგრძნობელობის ფენომენს უძველესი დროიდანვე აკვირდებიან და იკვლევენ მეცნიერები. სტატისტიკური მონაცემებით დადგენილია, რომ ეს ფენომენი მსოფლიოს მოსახლეობის 35%-ს აღენიშნება. მეტეოროლოგიურმა პირობებმა, როგორებიცაა ტემპერატურა, ტენიანობა, წნევა და ნალექები, შეიძლება მნიშვნელოვანი გავლენა იქონიოს ჩვენს ჯანმრთელობაზე, გამოიწვიოს სხვადასხვა დაავადება, მაგ.: შაკიკი, სტენოკარდია, რევმატიზმი და ა. შ.

ამინდის შესაბამისად იცვლება არტერიული წნევა, სუნთქვისა და პულსის სიხშირე, უჯრედთა მემბრანების განვლადობა, ენდოკრინული ანუ შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების ფუნქციონირება, სისხლის ქიმიური შემადგენლობა – მასში შაქრის, კალციუმის, ნატრიუმის, მაგნიუმისა და ფოსფატების შემცველობა. ქიმიური შემადგენლობის ცვლილებებიდან გამომდინარე, იცვლება სისხლის თვისობრიობაც, მაგალითად, შედეგებისა თუ ფიბრინოლის (ფერმენტული რეაქციების შედეგად ფიბრინის კოლტის გახსნის) პროცესები. ეს ბიოლოგიური მაჩვენებლები მთლიანობაში განსაზღვრავენ ადამიანის ორგანიზმის ფიზიოლოგიურ კომფორტსა თუ დისკომფორტს, ამის კვალობაზე კი – განწყობასაც.

ზაფხულის მზიანი დღეებიდან დაწყებული, შემოდგომის გრილი წვიმებით დამთავრებული, ყველანაირ ამინდს თავისი მახასიათებლები აქვს და მათ შეიძლება მოახდინონ როგორც დადებითი, ასევე უარყოფითი გავლენა ჩვენს ორგანიზმზე.

იმის გასააზრებლად, თუ როგორ მოქმედებს ამინდის პირობები ჩვენზე და რა შეიძლება გავაკეთოთ ჯანმრთელობის შესანარჩუნებლად სხვადასხვა ამინდის პირობებში, განვიხილოთ რამდენიმე შემთხვევა:

ტემპერატურის ეფექტი

სიცხე და სითბო: მაღალმა ტემპერატურამ შეიძლება გამოიწვიოს სხეულის გადახურება, მზით დამწვრობა, კონცენტრაციის დარღვევა და დაღლილობა. მნიშვნელოვანია, რომ ამ დროს შევძლოთ მზისგან თავის დაცვა, ჩავიცვათ მსუბუქი ტანსაცმელი და მივიღოთ საკმარისი რაოდენობით წყალი.

სიცივე და ყინვა: დაბალმა ტემპერატურამ შეიძლება გამოიწვიოს ჯანმრთელობის პრობლემები, როგორიცაა მოყინვა, ქრონიკული დაავადებების სიმპტომების გაძლიერება, დაცემისა და ტრავმის რისკი. ასეთ დროს მნიშვნელოვანია იზოლაცია და სათანადო დაცვა სიცივისგან.

ტენიანობის გავლენა

მაღალი ტენიანობა: ნოტიო ამინდმა შეიძლება გამოიწვიოს დისკომფორტი და ქარბი ოფლიანობა, რაც შესაძლოა, გაუწყოლების მიზეზიც კი გახდეს. მაღალი ტენიანობა ასევე ხელს უწყობს ობისა და ტკიპების გაჩენას. რეკომენდებულია წყლის მოხმარების გაზრდა და შიდა ტენიანობის შესამცირებლად სხვადასხვა ზომის მიღება.

დაბალმა ტენიანობამ შეიძლება გამოიწვიოს კანის სიმშრალე, სუნთქვის პრობლემები, ასევე თვალებისა და ზოგადად ლორწოვანი გარსის გაღიზიანება. ამის თავიდან აცილებაში დაგეხმარებათ შიდა ჰაერის დამატენიანებელი აპარატი, ასევე კანის დამატენიანებელი საშუალებების გამოყენება.

ატმოსფერული წნევის გავლენა

მაღალი ატმოსფერული წნევა: მაღალმა წნევამ შეიძლება გამოიწვიოს ძილის დარღვევა, დაღლილობის შეგრძნება, თავისა და სახსრების ტკივილი. ასეთ პირობებში ძალიან კარგია დასვენება, მასაჟი ან ცხელი აბაზანა, რაც დაგეხმარებათ დაძაბულობის მოხსნაში და ჯანმრთელობის მდგომარეობის გაუმჯობესებაში.

დაბალი ატმოსფერული წნევა: დაბალმა წნევამ შეიძლება გამოიწვიოს სისხლის მიმოქცევის ცვლილებები, ცუდი განწყობა და გაზრდილი რეაქცია ტკივილზე. ასეთ დროს მნიშვნელოვანია აკონტროლოთ თქვენი ჯანმრთელობა და მიიღოთ ზომები სისხლის მიმოქცევის გასაუმჯობესებლად.

2. კვლევითი ნაწილი

ამინდი მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს ჩვენი ცხოვრების წესს. იგი ქმნის ჩვენ ირგვლივ სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვან პირობებს, ირიბად თუ პირდაპირ მოქმედებს ჩვენს ყოველდღიურ განწყობაზე და გვიკარნახებს, თუნდაც როგორი ტანსაცმელი უნდა ჩავიცვათ.

დავამზადებინოთ მოსწავლეებს ღრუბლების ამომცნობი ჩარჩო, რომლის დახმარებითაც ისინი შეძლებენ ღრუბლებზე დაკვირვებას და ამინდის ამოცნობას.

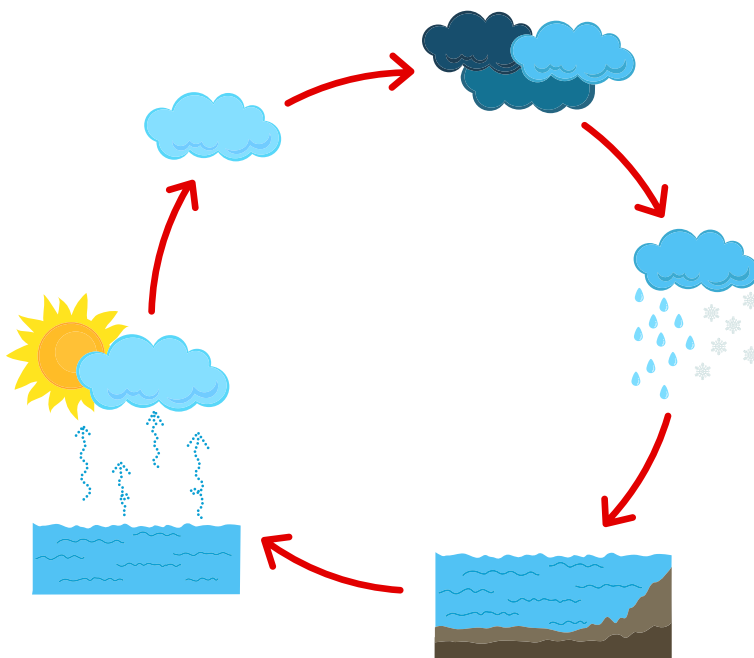
დავალება N1. როგორი ღრუბლები არსებობს?

ა. მოსწავლეები აკვირდებიან სურათებს და ირჩევენ ერთ-ერთს, რომელზეც გამოსახულია მათ მიერ ცის თაღზე დანახულის მსგავსი ღრუბელი.

ბ. ღრუბლებზე დაკვირვების შემდეგ მოსწავლეები გამოთქვამენ ვარაუდებს, თუ რატომ იცვლიან ისინი ფორმასა და ფერს.

დავალება N2. როგორ წარმოიქმნება ღრუბლები?

სურათის მიხედვით მოსწავლეები აღწერენ ღრუბლების წარმოქმნის პროცესს.



დავალება N3. რას მოგაგონებს ეს ფუმფულა ღრუბელი?

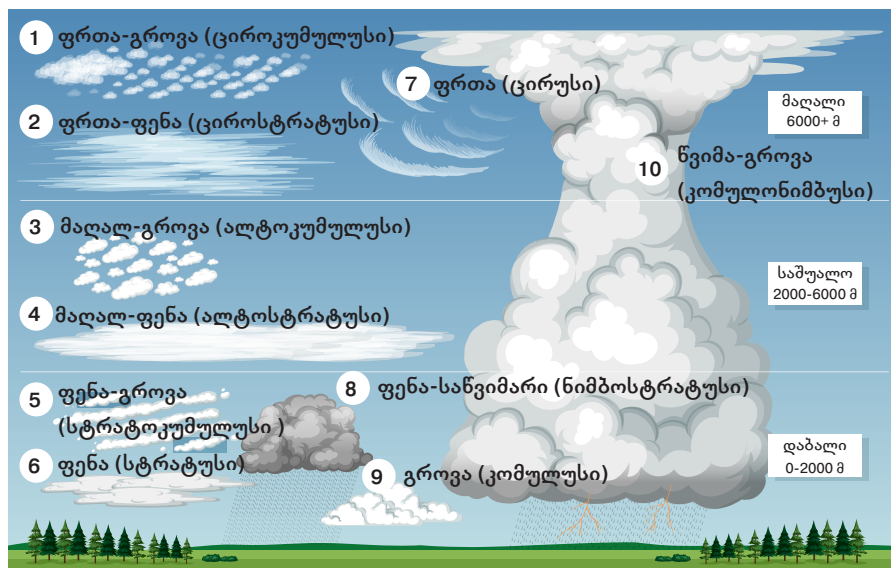
- ა. მოსწავლეები სურათებზე გამოსახულ ღრუბლებს რომელიმე ცოცხალ არსებას ან საგანს ამსგავსებენ (ღრუბლების სურათები იხ. მოსწავლის წიგნში, გვ.34).
- ბ. მოსწავლეები მოისმენენ სიმღერას ღრუბლების შესახებ, თარგმნიან ქართულად და ხატავენ.

დავალება N4. ღრუბლები ლექსებში

მოსწავლეები ეცნობიან ანა კალანდაძისა და შანდორ პეტეფის ლექსებს „ღრუბლები“ და უპასუხებენ თანდართულ კითხვებს. ხოლო შემდეგ, სურვილის მიხედვით, თავად ცდილობენ დაწერონ ლექსი ან პატარა მოთხრობა.

დავალება N5. სად ბინადრობენ ღრუბლები?

მოსწავლეები ფოტოს დახმარებით ადგენენ, თუ როგორ ღრუბლებს ხვდებიან სიმაღლის მიხედვით და ავსებენ ცხრილს.



სურათის N	ღრუბლის სახელი	სიმაღლე

დავალება N6. როგორ შევქმნათ წვიმის ღრუბელი ქილაში?

საჭირო მასალა: ლურჯი საღებავი, წყალი, საპარსი ქაფი, მინის ქილა, სამედიცინო შპრიცი (ან პიპეტი).



რეკომენდაცია: მოსწავლეებთან ერთად წინასწარ მოამზადეთ ექსპერიმენტისთვის საჭირო მასალა. შეგიძლიათ ეს აქტივობა ჯგუფური მუშაობის ფორმატში დაგეგმოთ.

მსვლელობა:

ნაბიჯი 1. ქილა თითქმის ბოლომდე ივსება წყლით.



ნაბიჯი 2. მოსწავლემ ნელ-ნელა უნდა დაამატოს ქაფი ისე, რომ ის ქილის თავზე ამოვიდეს.



ნაბიჯი 3. ქაფით დაფარულ ქილაში მოსწავლეები ნელ-ნელა აწვეთებენ ლურჯ საღებავს.



ნაბიჯი 4. მოსწავლეები აღწერენ პროცესს და გამოთქვამენ მოსაზრებას, ჰგავდა თუ არა მათ მიერ გაკეთებული ღრუბელი ნამდვილს.

დავალება N7. დააკვირდი ღრუბლებს ონლაინ

მოსწავლეები ბმულების გამოყენებით აკვირდებიან ღრუბლებს ონლაინ რეჟიმში. ისინი წინასწარ შეარჩევენ მათთვის საინტერესო სამ ქვეყანას, ნახავენ, როგორია ამ ქვეყნებში ღრუბლიანობა და შეავსებენ ცხრილს.

<https://www.ventusky.com/?p=42.0;43.5;5&l=clouds-total&t=20241018/2000>

<https://vis.globe.gov/clouds>

<https://content.meteoblue.com/en/private-customers/website-help/weather-maps/aviation-clouds>

<https://cloudatlas.wmo.int/en/home.html>

<https://www.sat24.com/en-gb>

დავალება N8. როგორ დავამზადოთ ღრუბლების სტენდი

რეკომენდაცია: ამ აქტივობაში მასწავლებელს აქვს ხელოვნების ინტეგრირების საშუალება. შესაძლებელია მოსწავლეებმა იმუშაონ, როგორც ინდივიდუალურად, ისე ჯგუფურად.

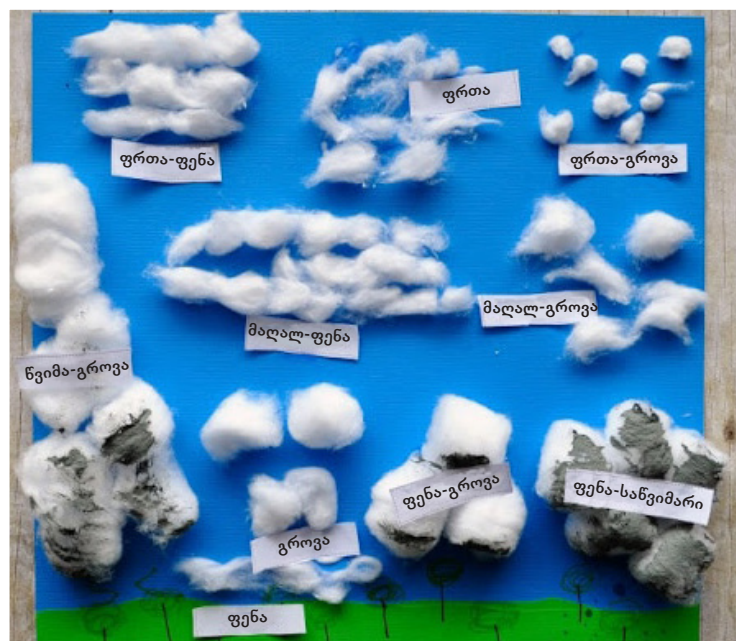
საჭირო რესურსები: ბამბა, A4 ზომის ცისფერი ქაღალდი, მუყაო, მარკერები, წებო.

მსვლელობა:

ნაბიჯი 1. მოსწავლეები ცისფერ ქაღალდს აკრავენ მუყაოზე.

ნაბიჯი 2. მუყაოს დაყოფენ მაღალი, დაბალი და საშუალო სიმაღლის ღრუბლებისთვის მცირე მართკუთხედებად.

ნაბიჯი 3. მოსწავლეები ბამბის გამოყენებით სხვადასხვა ფორმის ღრუბლებს ამზადებენ, თითოეულს მათი სიმაღლეზე მდებარეობის მიხედვით აწებებენ შესაბამის ოთხკუთხედში და უწერენ დასახელებას, მაგალითად: ფენა, გროვა, ფრთა (კუმულუსი, სტრატოკუმულუსი, ნიმბუსი).



დავალება N9. ღრუბლების ამომცნობი ჩარჩოს დამზადება და მისი საშუალებით ამინდზე დაკვირვება

მოსწავლეები ამზადებენ ღრუბლების ამომცნობ ჩარჩოს, რომელიც დაეხმარება მათ მოსალოდნელი ამინდის გამოცნობაში.

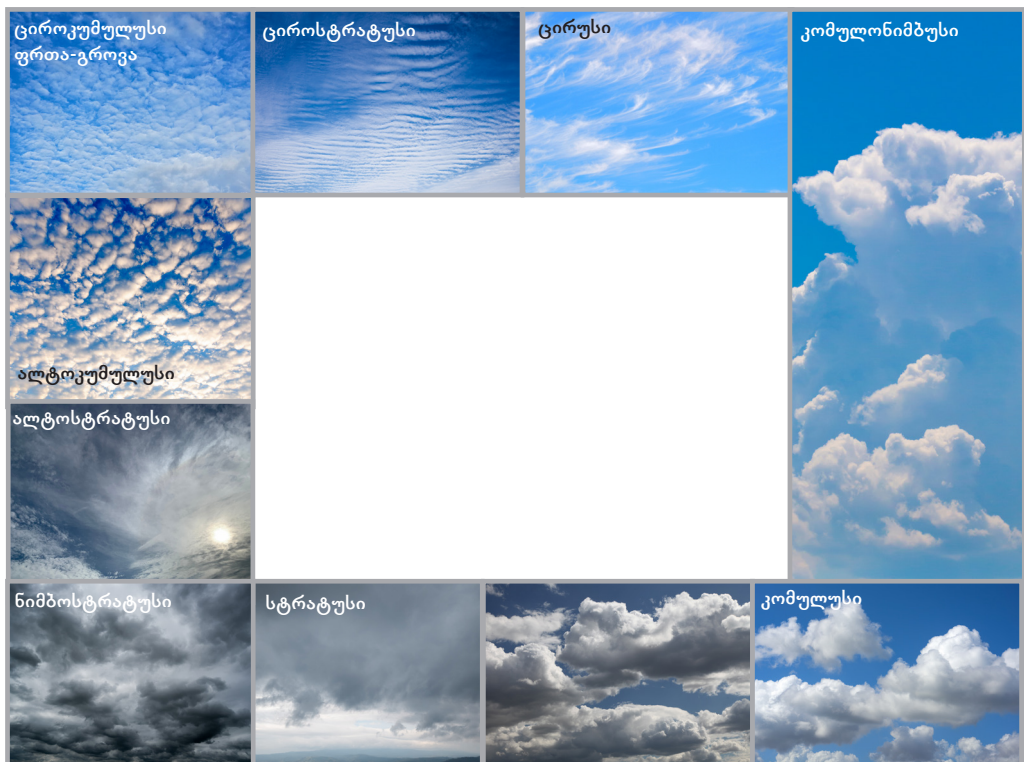
საჭირო მასალა: ნებო, მუყაოს ქაღალდი, მაკრატელი, ღრუბლების ფოტოები.

მსვლელობა:

მოსწავლეები მუყაოსგან გამოჭრიან მართკუთხედს, შუაგულში ხატავენ ოთხკუთხედ ეკრანს და მასაც შიგნიდან გამოჭრიან.

ჩარჩოზე აკრავენ ღრუბლების წინასწარ მომზადებულ ფოტოებს თავისი სახელებით და ღრუბლებზე დაკვირვების ჩარჩოც უკვე მზად არის.

რეკომენდაცია თუ მოსწავლეს არ აქვს ამობეჭდვის საშუალება, შეუძლია დახატოს ღრუბლები და მიაწეროს შესაბამისი დასახელება.



ამის შემდეგ მოსწავლეები გამოითვლიან ჩარჩოს პერიმეტრსა და ფართობს.

რეკომენდაცია: ეს ნაბიჯი ხელს უწყობს კვლევაში მათემატიკის ინტეგრირებას.

მოსწავლეები დღის სხვადასხვა მონაკვეთში ღრუბლებზე დასაკვირვებელი ჩარჩოს გამოყენებით ცდილობენ ამოიცნონ ცაზე ღრუბლები და ავსებენ დაკვირვების ფურცელს. ამის შემდეგ ხატავენ მათ მიერ ჩარჩოს დახმარებით აღმოჩენილ ღრუბლებს და აწერენ სახელებს.

მოსწავლეები ერთი კვირის განმავლობაში აკვირდებიან ცის თაღს ღრუბლების ამომცნობი ჩარჩოს დახმარებით და დაკვირვების ცხრილში იწერენ ღრუბლების ფერს, ზომასა და მდებარეობის სიმაღლეს.

3 ■ დასკვნა

ღრუბლები ატმოსფეროში შენოვილი წყლის პატარა წვეთებისგან ან ყინულის კრისტალებისგან (ე.წ. ღრუბლის ელემენტები) შედგება. ღრუბლის წვეთოვანი ელემენტები შეინიშნება, როდესაც მასში ჰაერის ტემპერატურა -10°C -ზე მეტია; -10°C -იდან -15°C -მდე ღრუბლებს აქვთ შერეული შემადგენლობა (წვეთები და კრისტალები), ხოლო -15°C -ზე დაბალ ტემპერატურაზე ისინი კრისტალურია.

ღრუბლებს რამდენიმე ძირითად ფუნქცია აქვთ. პირველ რიგში, ისინი მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ატმოსფეროში სითბოს გაცვლის პროცესში, აირეკლავენ მზის გამოსხივებას და ამით არეგულირებენ დედამიწამდე მიმავალი ენერგიის რაოდენობას. მეორეც, ისინი მონაწილეობენ წყლის ციკლში, ხელს უწყობენ ნალექის წარმოქმნას და მისი სახით წყლის დაბრუნებას დედამიწის ზედაპირზე, რაც გადამწყვეტია სხვადასხვა ეკოსისტემის შესანარჩუნებლად.

ღრუბლებს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ეკოსისტემისა და კლიმატისთვის. ისინი გავლენას ახდენენ დედამიწის კლიმატზე ტემპერატურის რეგულირებით, მზის სითბოს განაწილებით და გლობალურ ატმოსფერულ ნაკადებზე გავლენით, შეუძლიათ შეცვალონ კლიმატი ადგილობრივ და გლობალურ დონეზე, წვლილი შეიტანონ ნალექების წარმოქმნაში, რაც აუცილებელია წყლის ობიექტების, ნიადაგის და, საბოლოო ჯამში, მთელი მცენარეული საფარისა და ცოცხალი ორგანიზმების მხარდასაჭერად.

4 ■ საინტერესო ფაქტები ღრუბლების შესახებ

არსებობს ოთხი ძირითადი ტიპის ღრუბელი და ისინი შეიძლება რამდენიმე მცირე კატეგორიად დაიყოს. ყველა ღრუბელი უნიკალურია თავისი ფორმით და არ ჰგავს სხვას.

სტრატოსფეროში სადაფისებრი ღრუბლები (დაახლოებით 25-30 კმ სიმაღლეზე) წარმოიქმნება, მეზოსფეროში კი – ვერცხლისფერი ღრუბლები (დაახლოებით 80 კმ სიმაღლეზე).

მწვანე ღრუბლები ხშირად ტორნადოს დაწყებას ნიშნავს.

დედამიწის ატმოსფერო ძალიან ღრუბლიანი ადგილია. NASA-ს შეფასებით, ნებისმიერ დროს დედამიწის ზედაპირის დაახლოებით 67% ღრუბლებითაა დაფარული.

ქარის დახმარებით ღრუბლები მუდმივად მოძრაობენ. მათი სიჩქარე ქარის სიჩქარესთან ერთად იზრდება. ჭექა-ქუხილის დროს ისინი საათში დაახლოებით 48 კმ-ს გადიან.

ისეთმა ფაქტორებმა, როგორიცაა ტემპერატურა და სიმაღლე, შეიძლება გავლენა იქონიონ ღრუბლის წონაზე წყლის წვეთების სიმკვრივიდან გამომდინარე. იაპონელმა მეცნიერებმა ღრუბლებში პლასტმასის ნაწილაკები აღმოაჩინეს. ეს კიდევ ერთი მაგალითია იმისა, რომ მიკროპლასტმასა უკვე არა მხოლოდ ჩვენს სხეულში, საკვებში, ოკეანეებსა და ხმელეთზე, არამედ ატმოსფეროშიცაა გავრცელებული, რაც საგანგაშოა.

ლიტლა დიმუნი ფარერის კუნძულთაგან ყველაზე პატარაა, მაგრამ როგორც ჩანს, პატარა ზომის მიუხედავად, ის ატმოსფეროზე მნიშვნელოვანი გავლენის მოხდენას მაინც ახერხებს. კუნძულს ლენტისებრი ღრუბელი ეფარება ხოლმე. ლიტლა დიმუნის ღრუბელი ხშირად სხვა რომელიმე კუნძულის მაღლობზე იწყებს ფორმირებას, შემდეგ პატარა კუნძულისკენ მიემართება და ბოლოს ცივი ზღვისკენ ეშვება.



ჩინეთში მდინარე იანძის წყლით მოსამარაგებლად ცაში ღრუბლების დათესვა დაიწყეს. ღრუბლების დათესვის ტექნოლოგია შემდეგნაირად მუშაობს: არსებულ ღრუბლებში თვითმფრინავებით ვერცხლის იოდიდის ღეროებს (როგორც წესი, ისინი სიგარეტის ზომისაა) ტყორცნიან, ყინულის კრისტალების ფორმირების ხელშესაწყობად. კრისტალები ნოტიო შიგთავსს ამძიმებს და მისი გამოთავისუფლების შანსსაც ზრდის, შესაბამისად კი, ღრუბელს მეტი წვიმის წარმოქ-

მნაში ეხმარება. ამ მეთოდის პრაქტიკაში გამოყენება 1940-იანი წლებიდან დაიწყო, ჩინეთს კი მსოფლიოში მისი უდიდესი პროგრამა აქვს. პეკინის 2008 წლის ოლიმპიური თამაშების წინ ეს პროგრამა ღონისძიებისთვის მშრალი ამინდის უზრუნველსაყოფად გამოიყენეს. მისი საშუალებით თოვლის ხელოვნურად გამოწვევა ან სეტყვის შემსუბუქებაც შეიძლება.

ღრუბლები ჩვენი მზის სისტემის სხვა პლანეტებსაც აქვთ. ვენერას აქვს გოგირდის დიოქსიდის სქელი ღრუბლები, ხოლო იუპიტერსა და სატურნს – ამიაკის ღრუბლები.

5 ■ გამოყენებული ლიტერატურა და სასარგებლო გზალები

- „გარემოსდაცვითი და აგრარული განათლება სკოლაში“
<https://eiec.gov.ge/Ge/EducationalResources>
<https://www.youtube.com/watch?v=WKPKpHjp5QU>
- ღრუბელი და ატმოსფერული ნალექები
<https://www.youtube.com/watch?v=cHEMzTjR88>
<https://worldinmaps.com/weather-and-climate/the-types-of-clouds-and-their-characteristics/>
<https://www.ventusky.com/?p=42.0;43.5;5&l=clouds-total&t=20241018/2000>
<https://vis.globe.gov/clouds>
<https://content.meteoblue.com/en/private-customers/website-help/weather-maps/aviation-clouds>
<https://cloudatlas.wmo.int/en/home.html>
<https://www.sat24.com/en-gb> <https://documents1.worldbank.org/curated/en/991551608700075532/pdf/Strengthening-Hydromet-and-Early-Warning-Systems-and-Services-in-Georgia-A-Road-Map.pdf>
<https://imedinews.ge/ge/theme/4/moqmedebs-tu-ara-amindi-tqvens-janmrtelobaze-da-rodiss>
<https://amindi.ge/ka/article/461-rogor-mokmedebs-amindis-pirobebi-chvens-janmrtelobaze-amin-di-da-pizikuri-ketildgeoba/>
<https://mkurnali.ge/skhvadaskhva/rchevebi/262-2008-12-08-19-45-51.html>
<https://sputnik-georgia.com/20170714/gocha-chutkerashvili-236627256.html>
https://herdaradio.com/ka/blog/radioknowledge/noaa-weather-alerts/?srsltid=AfmBOoo-F_Cjl8yIxmMd-kRT7JKe_Fmb47awG-_NslZUcgwqA00d6vNft

ონლაინპლატფორმა

- <https://www.meteoblue.com/ka/%E1%83%90%E1%83%9B%E1%83%98%E1%83%9C%E1%83%93%E1%83%98/%E1%83%A0%E1%83%A3%E1%83%99%E1%83%94%E1%83%91%E1%83%98/index#coords=3.28/29.15/-63.76&map=precipitationProbability~hourly~auto~0.1%20mm~none>
- <http://www.reading.ge/ka/books-by-level/110-ghrublebi>
- <https://elibrary.mepa.gov.ge/Ge/Library/Details/6011>
- <https://www.livinglifeandlearning.com/cloud-activities-for-kids.html>
- <https://www.pinterest.com/pin/476818679314789607/>
- ექსპერიმენტი
<https://www.housview.com/types-of-clouds-worksheets-for-kids/>
- ექსპერიმენტი
<https://www.growingajeweledrose.com/2019/03/cloud-experiment-for-kids.html?m=1>
https://clil.ge/upload/files/5e977ae537a48_%E1%83%97%E1%83%94%E1%83%9B%E1%83%905.pdf
- ექსპერიმენტი – ნასა როგორ შევქმნათ ღრუბელი
<https://www.youtube.com/watch?v=4KdH--dZhlc>
- ვიდეო – როგორ შევქმნათ ღრუბელი
<https://www.youtube.com/watch?v=Aiw4sp0dqkl>
- ღრუბლებით წვიმა
<https://thekindergartenconnection.com/rain-cloud-craft-for-kids/>

ფუტკრები

დედამიწის პატარა გმირები

3



სარჩევი

შესავალი

1. თეორიული ნაწილი

1.1. ფუტკრის აგებულება და მნიშვნელობა

1.2. ქართული ფუტკარი

1.3. ფუტკრის პროდუქტები

1.4. სად ცხოვრობენ ფუტკრები?

2. პრაქტიკული/კვლევითი ნაწილი

დავალება N1. ფუტკრის აგებულების შესწავლა

დავალება N2. ფუტკრების საიდუმლო მისია

დავალება N3. პრაქტიკული დავალება: დამტვერვის მოდელირება

დავალება N4. კომიქსის შექმნა: „ფუტკრების როლი ბუნებაში“.

დავალება N5. რატომ ცეკვავენ ფუტკრები?

დავალება N6. პრაქტიკული სამუშაო: როგორ დავადგინოთ, თაფლი ნატურალურია თუ ფალსიფიცირებული?

დავალება N7. ფუტკარი და თაფლის კულტურა საქართველოში

დავალება N8. როგორ შევქმნათ ფუტკრის სკის მოდელი?

დავალება N9. დაიცავი ფუტკარი

დავალება N10. სკოლის ეზოში მწერების სასტუმროს მოწყობა

3. დასკვნა

4. ტერმინთა განმარტებები

5. ეს საინტერესოა

6. გამოყენებული ლიტერატურა და სასარგებლო ბმულები

7. მოსწავლის რვეულში მოცემული დავალებების პასუხები

**მოსწავლის რვეულში მოცემული დავალებების
ინტეგრაცია სხვა საგნებთან**

	ბუნება	ქართული ენა	მათემატიკა	ჩვენი საქართველო	მუსიკა	ხელოვნება	კომპ. ტექნოლოგიები	უცხო ენა
N 1. ფუტკრის აგებულების შესწავლა								
N 2. ფუტკრების საიდუმლო მისია								
N 3. პრაქტიკული სამუშაო: დამტვერვის მოდელირება								
N 4. კომიქსის შექმნა: „ფუტკრების როლი ბუნებაში“								
N 5. რატომ ცეკვავენ ფუტკრები?								
N 6. პრაქტიკული სამუშაო: როგორ დავადგინოთ, თაფლი ნატურალურია თუ ფალსიფიცირებული?								
N 7. ფუტკარი და თაფლის კულტურა საქართველოში								
N 8. პრაქტიკული სამუშაო: ფუტკრის სკის მოდელის შექმნა								
N 9. დაიცავი ფუტკარი								
N10. სკოლის ეზოში მწერების სასტუმროს მოწყობა								

ფუტკარი ლეგენდად ქცეული მწერია, რომელიც ადამიანმა უხსოვარი დროიდან მოიშინაურა.

მეცნიერებმა და მკვლევრებმა დაამტკიცეს, რომ ფუტკრებსა და ყვავილებს უერთმანეთოდ არსებობა არ შეუძლიათ. შინაური მეთაფლია ფუტკარი არა მხოლოდ თაფლს, არამედ უამრავ სხვა პროდუქტს გვაძლევს, მაგ., ცვილს, ყვავილის მტვერს, დინდგელს, ფუტკრის რძეს, ფუტკრის შხამს და ა.შ.

ჯვარედინი დამტკვერვის შედეგად ფუტკარი ზრდის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავალს და მის ხარისხსაც: ნაყოფი უფრო დიდია და მეტ ვიტამინსაც შეიცავს.

ეკოლოგების აზრით, თუ ფუტკარი გადაშენდება, დედამიწაც რამდენიმე წელიწადში განადგურდება, ვინაიდან ჯვარედინ დამტკვერვას უმეტესად ფუტკარი ახორციელებს და თუ დამტკვერვა არ მოხდა, მცენარეებიც გაქრებიან.

1	პროექტის/კვლევის მიზანი:	გავეცნოთ ფუტკრის სხეულის აგებულებას, პროდუქტებს, რომლებსაც ის აწარმოებს და საკუთარი ხელით შევქმნათ სკის მოდელები. შევიმუშაოთ რეკომენდაციები ფუტკრის დაცვის შესახებ.
2	პროექტის ამოცანები:	• ინფორმაციის მოძიება ფუტკრის აგებულებისა და მის მიერ წარმოებული პროდუქტების შესახებ. • ფუტკრის სკის აგებულების გაცნობა და მისი დამზადება. • მარტივი კვლევების ჩატარება თაფლის ხარისხის დასადგენად. • ინფორმაციის მოძიება მწერების სასტუმროს შესახებ, მისი დამზადება და სკოლის ეზოში განთავსება.
3	კვლევის საგანი:	ფუტკარი, სკა, თაფლი
4	კვლევის მეთოდები:	ექსპერიმენტი
5	პროექტის აქტუალობა:	ფუტკარი ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი საზოგადო მწერია, რომელსაც დაცვა და მოფრთხილება სჭირდება. მის მიერ წარმოებული პროდუქტები ყოველთვის აქტუალურია და გამოიყენება როგორც კულინარიაში, ასევე ფარმაციაში, კოსმეტოლოგიაში, ხელოვნების სხვადასხვა დარგში და ა.შ.
6	კვლევის ეტაპები:	თეორიული, პრაქტიკული (პრაქტიკული ნაწილი მოიცავს თაფლის ხარისხის კვლევას, სკის მოდელის დამზადებას და მწერების სასტუმროს მოწყობას სკოლის ეზოში).

1 ■ თეორიული ნაწილი

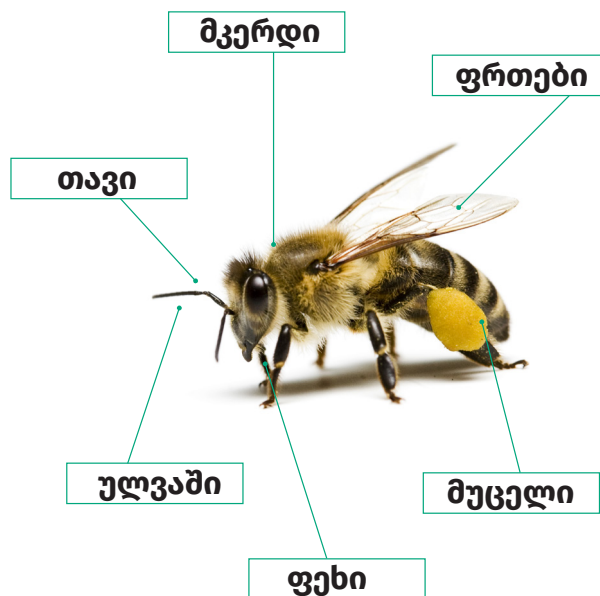
1.1. ზოგადი ინფორმაცია ფუტკრის აგებულებისა და ოჯახის შესახებ

დედამინაზე მწერების მილიონზე მეტ სახეობას ითვლიან. ამათგან 30 000 სახეობა მხოლოდ ფუტკარია.

ფუტკარი უხერხემლო ცხოველებს მიეკუთვნება, კონკრეტულად – ფეხსახსრიანებს. ფეხსახსრიანებს ფეხები დაყოფილი აქვთ სახსრებად და მათი სახელწოდებაც აქედან წარმოდგება. მათ ასევე აქვთ ორი წყვილი დაძარღვული ფრთა, რომელთა შორის გაჭიმულია გამჭვირვალე სიფრიფანა აპკი.

ფუტკარს, ისევე როგორც ყველა მწერს, არა აქვს ჩონჩხი. მის მაგივრად აქვს ე.წ. გარეგანი ჩონჩხი, რომლის ძირითად შემადგენლობაში შედის რთული ნახშირწყალი – ქიტინი.

ფუტკრის სხეული სამი უმთავრესი ნაწილისგან – თავის, მკერდისა და მუცლისაგან შედგება. თავი მკერდთან მოკლე კისრითაა შეერთებული. მისი უმთავრესი ნაწილებია: თვალები, ულვაშები და პირი.



ფუტკრის თვალები ორგვარია: მარტივი და რთული. რთული თვალები ორია, მარტივი – სამი. ისინი კარგად არიან შეგუებული სკაში სიბნელეს და გარეთ – მზის კაშკაშა სხივებს. ფუტკარი ყველა მხარეს იყურება, კარგად არჩევს მოძრავი და უძრავი სხეულების ფორმას, თეთრ, ყვითელ და ლურჯ ფერებს.

ფუტკარს შუბლზე აქვს მგრძნობიარე ბუსუსებით შემოსილი წყვილი ულვაში, რომლებზეც განლაგებულია ყნოსვის, შეხებისა და სმენის ორგანოები. ისინი მათ საკვების მოსაძებნად იყენებენ.

ფუტკრის პირის ნაწილებია ზედა და ქვედა ტუჩი. მათზე განლაგებულია ორ-ორი ყბა და ხორთუმი. ზედა ტუჩის ყბები საკმაოდ მაგარია და მათი საშუალებით ფუტკარი ღრღნის, აპობს ჯერ კიდევ გაუშლელ ყვავილებს, კვირტებიდან იღებს ნეხო-დინდგელს, სკიდან გადააქვს მძიმე საგნები, ზედაპირს აცლის გადაბეჭდილ ფიჭებს და ა.შ.

ფუტკრის ხორთუმი უფრო ნაზია, მილს ჰგავს და ბოლოვდება „კოვზუკათი“, ანუ პატარა

ენით, რომლის შემწეობითაც ყვავილებიდან სიტკბოს (ნექტარს) წუნნის, გადააქვს ხორთუმის მილში და იქიდან – სათაფლე ჩიჩახვში.

პირის ნაწილები დედა და მამა ფუტკრებს უფრო ნაკლებად აქვთ განვითარებული, ვიდრე მუშა ფუტკარს.

ფუტკრის მკერდი შემოსილია ძლიერ ხშირი ბუსუსებით და მასზეა განლაგებულია ფრთები და დასახსრული ფეხები, რომლებიც დაკუნთული და მოძრავია. უკანა ფეხების წვივებზე, გარეთა მხრიდან, შეიმჩნევა ბუსუსებით შემოსილი ჯამისმაგვარი ამოღრმავებული ადგილები, რომელთაც მეფუტკრეობაში „გიდელებს“, „კალათებს“ ეძახიან. მათი მეშვეობით ეზიდება ფუტკარი ყვავილის მტვერს, დინდგელს და სხვ.

სხეულის ზედა მხარეზე მუშა ფუტკარს აქვს ოქროსფერი ბუსუსების გარდღივადმო ზოლები, რომლებიც ყვავილის მტვრის შეგროვებაში ეხმარება. ასეთი ბუსუსები დედალ და მამალ ფუტკარს არ გააჩნიათ.

ფუტკრის სხეულის ტემპერატურა, ისე როგორც სხვა მწერებისა, არ არის მუდმივი. იგი დამოკიდებულია გარემოს ტემპერატურაზე, თუმცა ფუტკრის ოჯახი, როგორც ერთიანი ბიოლოგიური ერთეული, სკაში მუდმივ ტემპერატურას – 34° C-ს ინარჩუნებს.

ფუტკრებს აქვთ კარგად განვითარებული სმენისა და დროის შეგრძნების უნარი. შეუძლიათ ხმის აღქმა და გამოცემა.

ფუტკრის ოჯახი შედგება ერთი დედის, ათიათასობით მუშა და რამდენიმე ასეული მამალი ფუტკრისგან.



ფუტკრები მოძრაობით (ცეკვით) და სასიგნალო ხმებით გადასცემენ ერთმანეთს ინფორმაციას.

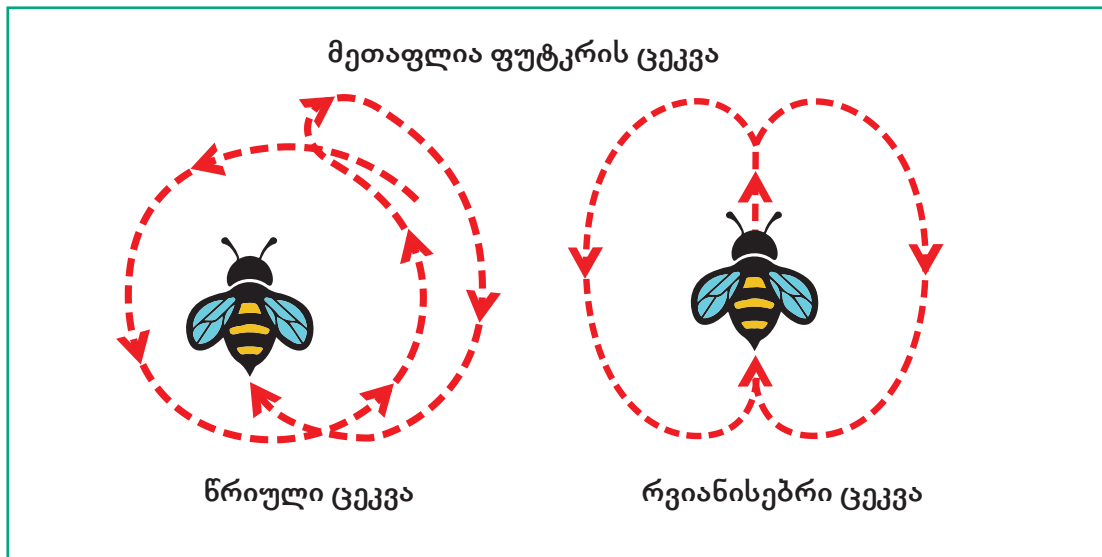
ფუტკრის ცეკვა შედგება სპეციფიკური მოძრაობებისგან, რომლებსაც ის საკვების წყაროს აღმოჩენის შემდეგ სკაში დაბრუნებისას ასრულებს.

არსებობს ცეკვების ორი სახე: წრიული და რვიანისებრი.

წრიული ცეკვა ნიშნავს, რომ საკვები ახლოსაა სკასთან, მაგრამ მიმართულებას არ მიუთითებს. სხვა ფუტკრები აღიქვამენ ამ ცეკვას და მიფრინავენ საკვების მოსაძებნად.

რვიანისებრი ცეკვის დროს ფუტკარი სხვებს ატყობინებს საკვების ზუსტ ადგილმდებარეობას. მანძილს აჩვენებს რხევების რაოდენობა, ბზუილის ხანგრძლივობა და ცეკვის სისწრაფე. რაც უფრო ხანგრძლივია ცეკვა, მით უფრო ტკბილია საკვები. მიმართულებას აჩვენებს კუთხე ფუტკრის მოძრაობასა და მზის მდებარეობას შორის. გზა, რომელიც ფორმით ჰგავს რვიანს, იხაზება თაფლიან ფიჭაზე.

ცეკვებით გადაცემული ინფორმაცია ძალიან ზუსტია. მაგალითად, თუ საკვები სკიდან ზუსტად მზის მიმართულებით მდებარეობს (ანუ, კუთხე საკვებსა და მზეს შორის შეადგენს 0 გრადუსს), ფუტკრები მზის მიმართულებით გაფრინდებიან. თუ მზესა და საკვების წყაროს შორის კუთხე შეადგენს 60 გრადუსს, ფუტკარი ცეკვავს 60-გრადუსიანი კუთხით და მისი თანამოძმეები ამ მიმართულებით გაფრინდებიან.



კოლოსალურია მწერების როლი მცენარეების დამცვერვაში – დედამიწის საკვები რესურსების ერთი მესამედი სწორედ მათი დახმარებით იქმნება. ამ საქმიანობის 80-90%-ს კი ფუტკრები ასრულებენ. აქედან გამომდინარე, ფუტკრების გაქრობა უდიდეს საფრთხეს უქმნის კაცობრიობას. ამან შეიძლება გამოიწვიოს შეუქცევადი პროცესები, კერძოდ კი – საკვების რაოდენობის მკვეთრი შემცირება და გლობალური შიმშილი დედამიწაზე.

ბოლო წლების განმავლობაში ფუტკრების რაოდენობა შესამჩნევად მცირდება. სპეციალისტების აზრით, ამის მიზეზები შეიძლება იყოს:

1. ურბანიზაციის დონის კატასტროფულად სწრაფი ტემპებით მატება.
2. პესტიციდების გამოყენება, რომლებიც დამანგრეველ ზემოქმედებას ახდენენ ფუტკრების ნერვულ სისტემაზე. აქედან გამომდინარე, ზოგ ქვეყანაში აიკრძალა პესტიციდების გარკვეული ნაწილის გამოყენება.
3. ახალი დაავადებები. ამერიკელი მეფუტკრეები მთელ კოლონიებს კარგავენ გაურკვეველი დაავადების გამო, რომელსაც Colony Collapse Disorder (CCD) დაერქვა.
4. სპეციალისტების ნაწილი მიიჩნევს, რომ მიზეზი ელექტრომაგნიტური გამოსხივებაა, უფრო სწორად, მისი ერთ-ერთი წყარო – მობილური კავშირი.
5. დედამიწაზე კლიმატის ცვლილება.

1.2. ქართული ფუტკარი

მეთაფლია ქართული ფუტკრები საზოგადოებრივი მწერები არიან. ცხოვრობენ ერთ ოჯახად, აშენებენ ფიჭას, უვლიან შთამომავლობას და დედას, ერთად იცავენ თავს მტრისაგან. ოჯახის წევრთა შორის შრომა სამართლიანადაა გადანაწილებული. დადგენილი ცხოვრების წესის მკაცრად დაცვა მათ ხელს უწყობს საკვების შეგროვებაში, სკაში ოპტიმალური ტემპერატურისა და ტენიანობის დაცვასა და გამრავლებაში.

ქართული ფუტკარი საქართველოს თითქმის ყველა რეგიონშია გავრცელებული. თავისი ბიოლოგიური და სამეურნეო სასარგებლო ნიშან-თვისებებით ის ყველა სხვა ჯიშის ფუტკრისგან განსხვავდება და მსოფლიოში საუკეთესო ფუტკრად არის აღიარებული. მას აქვს ბევრი დადებითი თვისება: გრძელი ხორთუმი, შრომისმოყვარეობა, მაღალპროდუქტიულობა, თვინიერება, ზომიერი ნაყრიანობა, ნექტრის მონახვის დიდი უნარი არახელსაყრელი ამინდის დროს და სხვ.



1.3. ფუტკრის პროდუქტები

თაფლი

თაფლი სამართლიანადაა მიჩნეული ადამიანის სიცოცხლის ელექსირად, დღეგრძელობისა და ჯანმრთელობის წყაროდ.

თაფლი ეფექტური საშუალებაა მთელი რიგი დაავადებების თავიდან ასაცილებლად. მისი მთავარი შემადგენელი კომპონენტების – გლუკოზის, ფრუქტოზის, მინერალური ნივთიერებების, მიკროელემენტების, აგრეთვე ფერმენტებისა და ვიტამინების ჰარმონიული შერწყმა ადამიანის სიცოცხლის საწინდარია.



თაფლს აქვს მაკონსერვებელი თვისებებიც. მაგალითად, თაფლით კარგად გამოლესილ ქილაში შეიძლება ერთ თვეზე მეტ ხანს შევინახოთ კარაქი, ასევე მცენარეთა ფესვები, ნაყოფი, ყვავილი, ხორცი და სხვ.

თაფლი ნექტრის თვისებების მიხედვით შეიძლება იყოს სხვადასხვა ხარისხის, სხვადასხვა ფერის, გემოს, არომატის, სისქისა და შემადგენლობის. მაგალითად, ცაცხვის თაფლი თხელი და ღია მოყვითალო ფერისაა, ნაბლისა – შედარებით სქელი და მუქი მონი თაფლი, აკაციისა – უფრო და გამჭვირვალე და ა.შ.

ცვილი

ცვილი – ცხიმის მაგვარი ნივთიერება ლიპიდების ჯგუფიდან – ფუტკრების ფიჭის (ბუდის) სამშენებლო მასალაა. ის გამოიყენება როგორც მედიცინასა და კოსმეტოლოგიაში, ასევე ფერწერასა და ქანდაკებაში.

ფიჭა

მუშა ფუტკრები ცვილს გამოიმუშავენ ოთხ წყვილ სანერწყვე ჯირკვალში. გარეთ გამოსვლისას ცვილი მაგრდება და ფირფიტის ფორმას იღებს. ფუტკრები ამ ფირფიტებს სხეულიდან უკანა ფეხების დახმარებით იშორებენ, პირში იღებენ, ალბობენ და ორთქლისა და ნერწყვის საშუალებით ერთმანეთს აწებებენ, შემდეგ კი სწრაფად აშენებენ ფიჭებს. ახლად გაკეთებული ფიჭა თეთრი ფერისაა, ხოლო შემდეგ ჰაერის ზეგავლენით ყვითლდება.

ფუტკრების სკას თუ დავათვალიერებთ, ვნახავთ, რომ ფუტკრები სხვადასხვა ზომისა და დანიშნულების ფიჭის უჯრედებს აშენებენ. მიუხედავად იმისა, რომ უჯრედები ძირითადად ექვსკუთხედის ფორმისაა, ზოგი მათგანი წვრილია, ზოგი – მსხვილი, ზოგი მოყვანილობითაც განსხვავდება ერთმანეთისგან. თითოეულ მათგანს თავისი დანიშნულება აქვს. მაგ., სწორი, ექვსკუთხა ფიჭა სამუშეო ჭიების (ლარების) აღსაზრდელ აკვნადაა მიჩნეული. ასეთ უჯრედებს სამუშეს უწოდებენ. შედარებით ფართო უჯრედები მამლებისთვის (დრონები) არის განკუთვნილი. მათ სამამლე უჯრედებს ეძახიან.

ზოგჯერ ბუდეში გვხვდება ძროხის ცურის მსგავსად წვეტიანი და გამობურცული უჯრედები. ესენი სადედე უჯრედებია, სადაც დედა ფუტკარი იზრდება.



დინდგელი

დინდგელი (პროპოლისი) არის ნებოსმაგვარი ბუნებრივი ნივთიერება, რომელსაც მუშა ფუტკრები ფეხების დახმარებით აგროვებენ ხის კვირტებიდან, ნორჩი ყლორტებიდან და სხვა მცენარეული ნებოვანი ზედაპირებიდან. სკაში დაბრუნებული ფუტკრები მას უმატებენ სანერწყვე ჯირკვლების გამონაჟონს და იღებენ ნებოვან მასას, რომელსაც იყენებენ სკის ნაპრალების ამოსავსებად, ხანდახან მისგან დაუპატიჟებელი სტუმრებისათვის სასაკლაოსაც ამზადებენ.

დინდგელს ფუტკრები უსვამენ ახალაშენებულ ფიჭის უჯრედებს, რის წყალობითაც უჯრედები მაგრდება და ლამაზდება.

დინდგელს მეტად სასარგებლო თვისებები აქვს. კერძოდ – არის ანტიბაქტერიული, ანტი-

ვირუსული, სოკოს სანინაალმდეგო, ტკივილგამაყუჩებელი, ჭრილობების შესახორცებელი, ფალარათის სანინაალმდეგო, ანტიტოქსიკური საშუალება.

ფუტკრის სადედე რძე

ფუტკრის რძეს „სამეფო ჟელეს“ სახელწოდებითაც მოიხსენიებენ. ფუტკრის სადედე რძე აუცილებელი პროდუქტია სამივე სახის – დედა ფუტკრის, მუშა და მამალი ლარვების აღსაზრდელად, ხოლო დედა ფუტკრისათვის – არა მხოლოდ აღსაზრდელად, არამედ საკვებად მთელი სიცოცხლის განმავლობაში.

ფუტკრის რძე გაუმჭვირვალე, არაჟნის კონსისტენციის რძისფერი მასაა. აქვს მომწარომომჟავო გემო.

ფუტკრის სადედე რძე



ფუტკრის რძის ქიმიური შემადგენლობა ძალიან რთულია. მასში შედის წყალი, ცილები, ნახშირწყლები, ცხიმები, სიმალლეში ზრდის ფერმენტები, მიკროელემენტები, ქოლესტერინის დამშლელი ფერმენტები, ვიტამინები, მინერალური ნივთიერებები და ა.შ. ფუტკრის რძე ზრდის ორგანიზმის იმუნიტეტს ინფექციური დაავადებების მიმართ. მას აქტიურად იყენებენ დერმატოლოგიასა და კოსმეტოლოგიაში.

1.4. სად ცხოვრობენ ფუტკრები?

ფუტკრის სკა ადამიანის მიერ შექმნილი კონსტრუქციაა, რომელიც განკუთვნილია ფუტკრის ოჯახის საცხოვრებლად და პროდუქციის მისაღებად (თაფლი, ცვილი, პროპოლისი და სხვ.).

ფუტკრის სკა



ყველა სკას აქვს თავისი, სხვებისგან განსხვავებული, მრავალი კომპონენტისგან შემდგარი სპეციფიკური სუნი.

სკის აგებულება დამოკიდებულია მის ტიპზე, მაგრამ თანამედროვე სკების უმრავლესობას სტანდარტული სტრუქტურა აქვს:

1. კორპუსი (ფუტკრის საცხოვრებელი):

- კორპუსი სკის მთავარი ნაწილია, სადაც ფუტკრები ცხოვრობენ და ძირითად საქმიანობას ეწევიან.
- კორპუსი ერთი ან რამდენიმე სართულისგან შედგება, რომლებიც შეიძლება საჭიროების მიხედვით გაიზარდოს.

2. ჩარჩოები:

- კორპუსში მოთავსებულია ხის ან პლასტმასის ჩარჩოები, რომლებზეც ფუტკრები ცვილისგან ფიჭებს აშენებენ და ინახავენ თაფლს, ფუტკრის სანაყოფოებს და სხვ.

3. სახურავი:

- სკის ზედა ნაწილი, რომელიც მას ატმოსფერული ზემოქმედებისგან (წვიმა, მზე და სხვ.) იცავს. სახურავს ხშირად თბოიზოლაციას უკეთებენ, ზამთარში სითბოს შესანარჩუნებლად.

4. ძირი (ფუძე):

- სკის ქვედა ნაწილი, რომელზეც ხშირად დამონტაჟებულია „შესასვლელი ფანჯარა“ (საფრენელი).

5. საფრენელი:

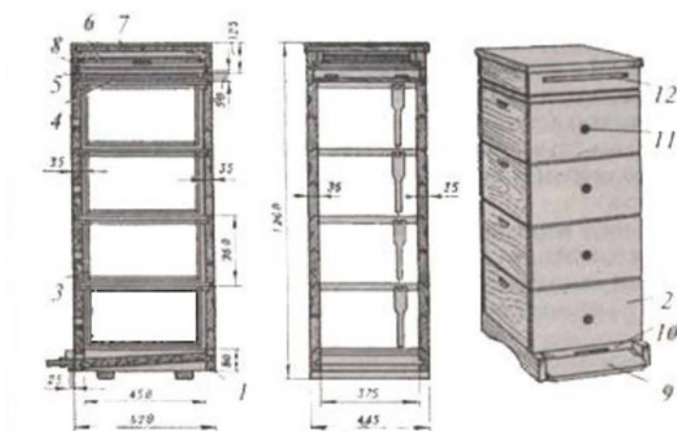
- საფრენელი სკის ქვედა ნაწილში დატოვებული ლიობია, საიდანაც ფუტკრები გარეთ გადიან და უკან ბრუნდებიან.
- საფრენელი ხშირად რეგულირდება, სკის მტაცებლებისა ან ცუდი ამინდისგან დასაცავად.

6. გამყოფი ბადე:

- გამოიყენება სკის შიგნით დედოფლის მოძრაობის დასარეგულირებლად.
- ბადე უშვებს მუშა ფუტკრებს, მაგრამ არ უშვებს დედოფალს, რათა ის არ გადავიდეს სასურველი ჩარჩოებიდან.

7. ვენტილაციის სისტემა:

- სკაში არის სავენტაციო ხვრელები, რომლებიც უზრუნველყოფს ჰაერის ცირკულაციას და ტენიანობის კონტროლს.



იხილეთ: მარჯვნივ - საერთო ხედი; მარცხნივ - შუაში - განივი დაგარდიგარდმო ჭრილი; 1 - ძირი; 2 - კორპუსი; 3 - ჩარჩო; 4 - ჭერი; 5-7-8 სახურავი, ქვედა ნაწილი, სარტყელი; 6 - სავენტაციო ჩარჩო; 9 - 10 საფრენი, საფრენის ჩამკეტი; 11 - ზედა საფრენი; 12 - სავენტაციო ჭრილი. (ზომები მ.მ - ში)

ამ სახის სკა აქტიურად გამოიყენება აშშ-ში, კანადაში, ავსტრალიაში, ახალ ზელანდიასა და სამხრეთ ამერიკაში.

2. კვლევითი ნაწილი

დავალება N1. ფუტკრის აგებულების შესწავლა

მოსწავლეები უყურებენ ვიდეოფილმს „ფუტკარი“

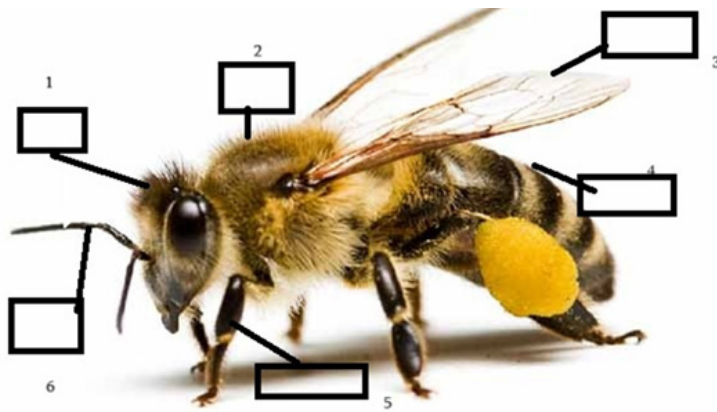
<https://drive.google.com/file/d/1RhU-zyNVvgsvFq0bjlwyCJHgOUMJmelr/view?usp=sharing> და

ასრულებენ ორ დავალებას:

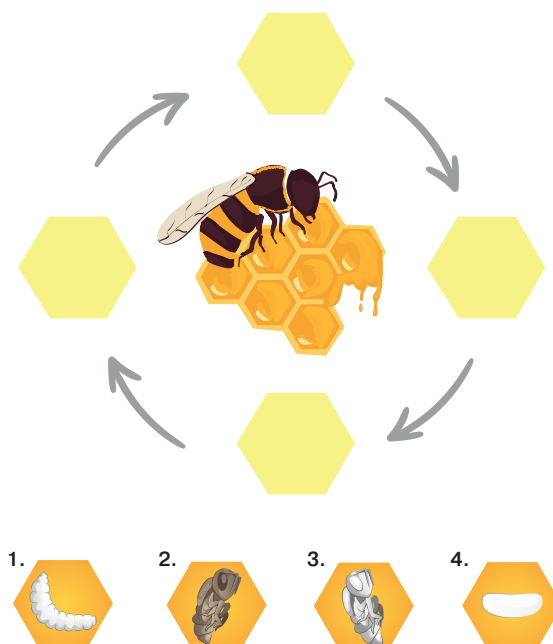
ა. ავსებენ ცხრილს:

სახეობა	გარეგნული აღწერა (ფერი, ფორმა...)	აღწერე შენი დაკვირვების ობიექტის ქცევა, ხმა, რომელსაც გამოსცემს.

ბ. უკეთებენ სურათს შესაბამის წარწერებს.



გ. მოსწავლეებმა ცარიელ უჯრებში უნდა ჩაწერონ შესაბამისი სურათის ნომერი ისე, რომ მიიღონ ფუტკრის სასიცოცხლო ციკლი.

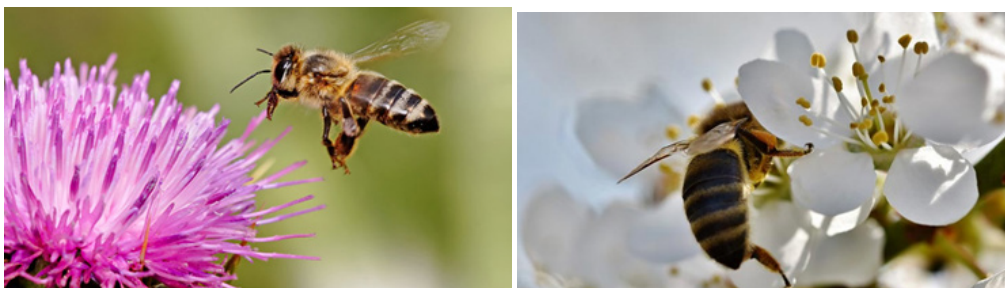


დავალება N 2 ფუტკრების საიდუმლო მისია

რეკომენდაცია: დავალებაში მითითებული ვიდეო ინგლისურ ენაზეა. შესაძლებელია, მასწავლებელმა გამოიყენოს სუბტიტრები ან ჩაატაროს ინტეგრირებული გაკვეთილი (ბუნებისმეტყველება და ინგლისური)

1. მოსწავლეები უყურებენ ვიდეოს „ფუტკრების მნიშვნელობა“ („Importance of Bees“) <https://www.youtube.com/watch?v=Z5FxlJ6-QaM> და უპასუხებენ კითხვებს:

ა. რა არის ნაჩვენები სურათებზე?



ბ. რა არის დამტვერვა?

გ. რომელი მცენარეების დამტვერვაა დამოკიდებული მწერებზე, მათ შორის ფუტკარზე?

დ. რა დავართება ეკოსისტემას, თუ ფუტკარი გაქრება?

ე. როგორ ეხმარებიან ფუტკრები საკვების წარმოებას?

2. უცხო ენის მასწავლებლის დახმარებით მოსწავლეები ადგენენ ვიზუალურ ლექსიკონს: თითოეულ სიტყვას ან სურათს მიუწერენ შესაბამის ინგლისურ სახელწოდებას.









3. მოსწავლეები უსმენენ სიმღერას ფუტკარზე და ინიშნავენ, რა გაიგეს ამ სიმღერიდან ახალი ფუტკრის შესახებ.

დავალება N3. დამტვერვის მოდელირება

საჭირო მასალა: ყვავილის მაკეტები (ქალაქის ან პლასტმასის), ფუნჯები („ფუტკრის“ იმიტაციისთვის) დაფხვნილი ფერადი ცარცი ან პუდრი (მტვრის იმიტაციისთვის).

მსვლელობა:

მოსწავლეებს ფუნჯების გამოყენებით „გადააქვთ“ ფერადი პუდრი ყვავილიდან ყვავილზე და ხედავენ, როგორ ხდება დამტვერვა.

მოსწავლეები აღწერენ, თუ როგორ გადააქვს „ფუტკარს“ მტვერი ერთი ყვავილიდან მეორეზე.

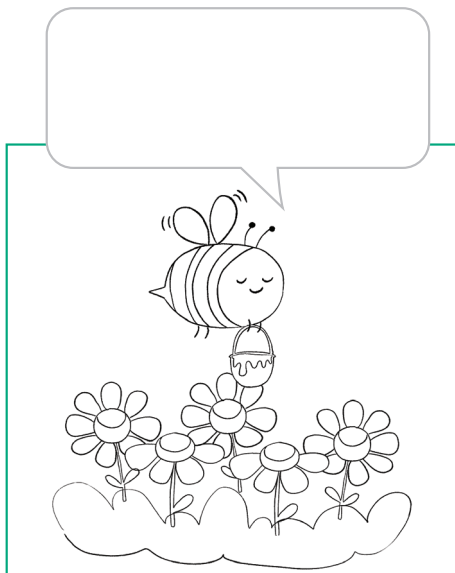
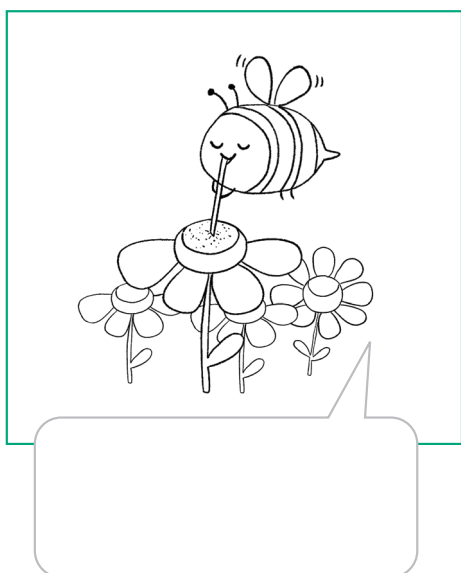
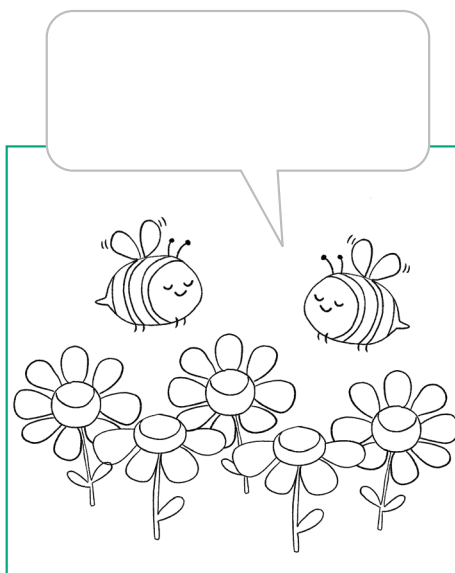
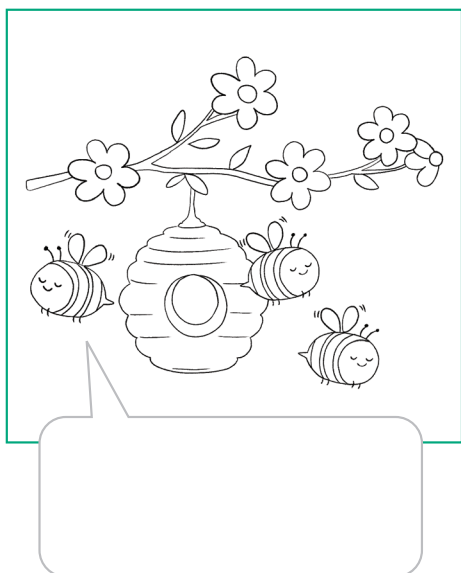
გ. გარე აქტივობა (თუ შესაძლებელია):

მასწავლებელს მოსწავლეები გაჰყავს სკოლის ეზოში ან ბუნებაში. ისინი აკვირდებიან ფუტკრების ქცევას და ცხრილში აკეთებენ ჩანაწერებს:

თარიღი	რამდენი ფუტკარი ნახე?	რომელ ყვავილებზე „მუშაობდნენ“?	როგორ მოძრაობდნენ ფუტკრები?

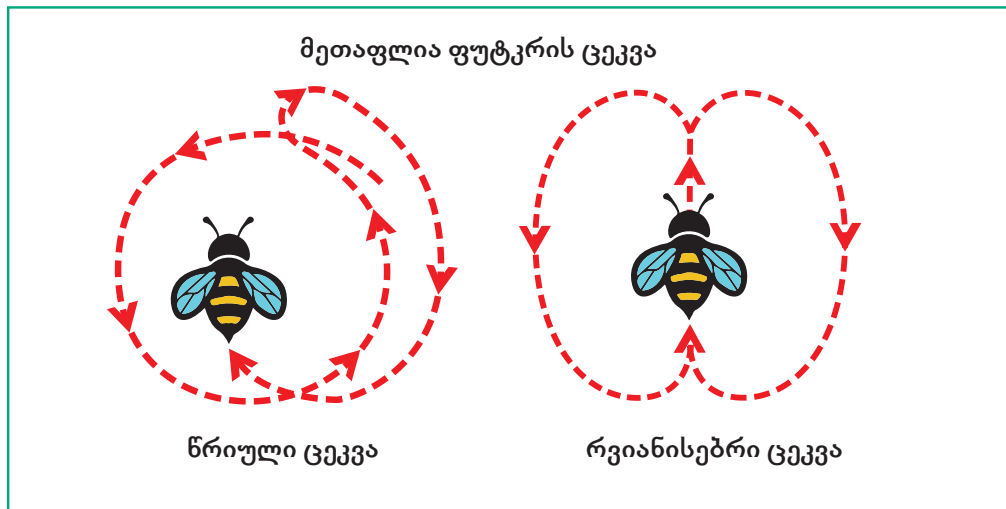
დავალემა N4. კომიქსი „ფუტკრების როლი ბუნებაში“

მოსწავლეებმა უნდა გააფერადონ ნახატები, თითოეულს მიუწერონ შესაბამისი ტექსტი, რომელსაც თავად მოიფიქრებენ და დაასათაურონ კომიქსი.



დავალება N5. რატომ ცეკვავენ ფუტკრები?

ა. მოსწავლეები აკვირდებიან სურათს და მსჯელობენ, რა განსხვავებაა ფუტკრის ცეკვებს შორის.



ბ. ისინი ცდილობენ, ახსნან, რატომ სჭირდება ფუტკარს ორი სხვადასხვა ცეკვის შესრულება?

დავალება N6. როგორ დავადგინოთ, თაფლი ნატურალურია თუ ფალსიფიცირებული?

მოსწავლეები ინსტრუქციის მიხედვით გამოიკვლევენ, თაფლი ნატურალურია თუ ფალსიფიცირებული, დააკვირდებიან ექსპერიმენტის მიმდინარეობას და ჩაინიშნავენ ყველა იმ ცვლილებას, რასაც შეამჩნევენ დაკვირვების პროცესში.

საჭირო მასალა: ჩაის ნაყენი, თბილი წყალი, სხვადასხვა სახის თაფლი, ქიმიური ჭიქა (რაოდენობა იმისდა მიხედვით თაფლის რამდენი ნიმუშის შემოწმებაც გასურთ)

მსვლელობა:

1. მოსწავლეები ამზადებენ ჩაის სუსტ ნაყენს და ოდნავ აგრილებენ.
2. მოსწავლეები დანომრავენ ქიმიურ ჭიქებს და გადაანაწილებენ ჩაის ნაყენს.
3. თითოეულ ჭიქაში ამატებენ ერთი და იმავე რაოდენობის სხვადასხვა სახის თაფლს, საშუალოდ ერთ ჩაის კოვზს.
4. მოსწავლეები დააკვირდებიან ჩაის ნაყენის ფერს. თუ გამუქდა, მაგრამ ნალექი არ წარმოიქმნა, დიდი ალბათობით თაფლი ნატურალურია.
5. დაკვირვების შედეგებს ჩაინერენ ცხრილში.

ჩაის ნაყენი	ფერის ცვლილება	ნალექის წარმოქმნა
N1		
N2		
N3		

6. მოსწავლეები გააანალიზებენ დაკვირვების ცხრილის მონაცემებს და გამოიტანენ დასკვნას, თუ რომელი თაფლია ნატურალური და რომელი – ფალსიფიცირებული.

დავალება N7. „ფუტკარი და თაფლის კულტურა საქართველოში“

მოსწავლეებმა უნდა შეისწავლონ და მოკლედ დაწერონ მეფუტკრეობის განვითარების ისტორია საქართველოში.

ისინი მოიძიებენ ფუტკრის კულტურასთან და თაფლთან დაკავშირებულ ლეგენდებსა და თქმულებებს, შეაგროვებენ ანდაზებსა და გამოცანებს.

დავალება N8. პრაქტიკული სამუშაო: როგორ შევქმნათ ფუტკრის სკის მოდელი

ა. მოსწავლეებმა საკუთარი ფანტაზიისა და სხვადასხვა მასალის გამოყენებით უნდა შექმნან ფუტკრის სკის მოდელი.

მოდელის დამზადება შესაძლებელია ხელით ან ელექტრონულ ფორმატში

<https://education.minecraft.net/en-us> ან <https://scratch.mit.edu/> პროგრამების გამოყენებით:

სკის ფოტოები:



ბ. მოსწავლეებმა უნდა გადაუღონ ფოტო მათ მიერ შექმნილ სკის მოდელს, ჩააკრან ან ჩახატონ რვეულში და ატვირთონ მასწავლებლის მიერ მითითებულ სასკოლო პლატფორმაზე.

დავალება N9. დაიცავი ფუტკარი

მოსწავლეებმა უნდა შეისწავლონ ფუტკრების რაოდენობის შემცირების მიზეზები (პესტიციდები, კლიმატის ცვლილება, მონოკულტურები) და მოამზადონ სამახსოვრო ბარათი/პლაკატი, სადაც გაწერილი იქნება რეკომენდაციები, თუ როგორ და რატომ უნდა დაიცვან ფუტკარი. მოსწავლეები აწყობენ ბარათების/პლაკატების გამოფენას.



დავალება N10. სკოლის ეზოში მწერების სასტუმროს მოწყობა

ურბანიზაციის შედეგად უფრო და უფრო რთულდება საცხოვრებელი ადგილის მოძიება მწერებისთვის. სწორედ ამიტომ კარგი იქნება, თუ პროექტის დასკვნით ეტაპზე სკოლის ეზოში მოეწყობა „მწერების სასტუმრო“. აქ შესაძლოა დაბინავდნენ ფუტკრები, ჭიანჭველისებრნი, ჭიამაიასებრნი, ბადეფრთიანები, ქერცლფრთიანები (პეპლები), ობობები და სხვ. თავშესაფრის ფუნქციის გარდა „მწერების სასტუმრო“ სასარგებლო იქნება კვებითი ჯაჭვებისთვისაც.

ა. მოსწავლეებმა სურათზე გამოსახული მწერები უნდა დააბინაონ სასტუმროს სართულებზე და თითოეული მათგანი ხაზებით უნდა დააკავშირონ შესაბამის სართულთან.



ბ. საჭირო მასალა: სასტუმროს ძირითადი კონსტრუქცია, მასალები შიგთავსისთვის (გირჩები, ტოტები, ქვები, ხის ნაჭრები).



გ. მოსწავლეებმა გეომეტრიული ფიგურების გამოყენებით უნდა დახაზონ მწერების სასტუმროს მოდელი.

რეკომენდაცია: მწერების სასტუმროს ხანგრძლივად შესანარჩუნებლად აუცილებელია მისი მოვლა და 2-3 წელიწადში ერთხელ განახლება (შიგთავსის გამოცვლა).

მსვლელობა:

მოსწავლეები უნდა გაეცნონ მწერების სასტუმროების ნიმუშებს, შეაგროვონ საჭირო მასალები, სკოლის ეზოში ააგონ სასტუმრო და დაარქვან სახელი.

მწერების სასტუმროს ნიმუშები:



3 ■ დასკვნა

- ფუტკრის აგებულების შესწავლა გვიჩვენებს, თუ როგორ არის შეგუებული მისი სხეული იმ სამუშაოსთან, რასაც ის ასრულებს სკაში და სკის გარეთ.
- ფუტკრები არა მარტო თავს ამზადებენ, არამედ ასრულებენ მეტად მნიშვნელოვან ფუნქციას: მონაწილეობენ მცენარეთა დამტვერვაში და ზრდიან მათ ნაყოფიერებას.
- ფუტკრის პროდუქტები გამოიყენება როგორც ყოველდღიურ ცხოვრებაში, ასევე მედიცინაში, კოსმეტოლოგიაში და ა.შ.
- ფუტკრის სკაში ფიჭის ექვსკუთხა უჯრედები იდეალური მაგალითია რესურსების ეკონომიური გამოყენებისა, რაც შეიძლება ინსპირაციის წყაროდ იქცეს არქიტექტურასა და ინჟინერიაში.
- ფუტკრები და მათი ორგანიზებული საქმიანობა გვიჩვენებს გუნდურობისა და გუნდში საქმის გადანაწილების ეფექტიანობას. ის შედეგზე ორიენტირებული მუშაობის კარგი მაგალითია.

4 ■ ტერმინთა განმარტებები

ანტიოქსიდანტი – ნივთიერება, რომელიც აფერხებს დაჟანგვის პროცესებს და შესაბამისად, იცავს ორგანიზმს ამ პროცესებისგან გამონეწეული დაავადებებისაგან.

დამტვერვა – მცენარის ყვავილის მტვრის მარცვლების მოხვედრა ბუტკოს დინგზე. ყვავილოვან მცენარეთა სქესობრივი გამრავლების ფორმა. არჩევენ თვითდამტვერვას და ჯვარედინ დამტვერვას.

ურბანიზაცია – ქალაქის მოსახლეობის ხვედრითი წილის ზრდა ქვეყანაში.

პესტიციდები – ქიმიური ან ბიოლოგიური საშუალებები, რომლებიც მცენარეთა დაავადებებისა და მათი გადამტანების, მავნებლებისა და სარეველა მცენარეების წინააღმდეგ, ასევე მცენარეთა ზრდის რეგულირებისათვის გამოიყენება.

პოლინატორი - მწერები და ზოგიერთი ფრინველი, რომლებიც მცენარეების დამტვერვაში მონაწილეობენ.

ქიტინი – რთული ნახშირწყალი/პოლისაქარიდი.

5 ■ ეს საინტერესოა

ფუტკრების ცეკვა მათი ყოველდღიურობის ნაწილია. ეს მოვლენა პირველად არისტოტელემ შეამჩნია და აღწერა. საუკუნეების შემდეგ ვან ფრიშმა ფუტკრის ცეკვები გაშიფრა და ამისთვის 1973 წელს ნობელის პრემია მიიღო. მან პირველმა დაადგინა, რომ მზვერავი ფუტკრები ცეკვით ატყობინებენ დანარჩენ ფუტკრებს საკვების ადგილმდებარეობას.

გასული საუკუნის 40-იან წლებში ალბერტ აინშტაინმა გამოთქვა აზრი, რომ თუ ფუტკრები გაქრებიან, ამას აუცილებლად მოჰყვება ადამიანების გაქრობაც. 2006 წლიდან მთელ მსოფლიოში შეინიშნება ფუტკრების რაოდენობის მკვეთრი შემცირება. სპეციალისტები თვლიან, რომ ამას შეიძლება კატასტროფული შედეგები მოჰყვეს.

ფუტკრების დაცვის მსოფლიო ფონდის (WSBF) სტატისტიკა ასეთია: აშშ-ში ყოველ ზამთარს ფუტკრების კოლონიები 30-35%-ით მცირდება, ევროპაში კი – 20%-ით, თუმცა, ჩვეულებრივ, წლის ცივ პერიოდში დანაკარგმა 10%-ზე მეტი არ უნდა შეადგინოს.

მსოფლიოში არსებული საკვების მესამედზე მეტი პოლინატორებზე, განსაკუთრებით კი ფუტკრებზეა დამოკიდებული. ამ მშრომელი მწერების გარეშე ჩვენი საკვების დიდი ნაწილი უბრალოდ არ იარსებებდა.

მსოფლიოში ერთ-ერთ პირველ მონეტაზე ფუტკრის სიმბოლო იყო გამოსახული.

20 მაისი ფუტკრის მსოფლიო დღეა.

თაფლი ცოცხალ ფერმენტებს შეიცავს, რომლებიც ლითონის კოვზთან კონტაქტით ნადგურდება, ამიტომ თაფლი უმჯობესია, მიირთვათ ხის ან პლასტმასის კოვზით. თაფლს ვარგისიანობის ვადა არ აქვს.

ფუტკრის მიერ წარმოებული პროპოლისის ერთ-ერთი ყველაზე ძლიერი ბუნებრივი ანტიბიოტიკია.

6 ■ გამოყენებული ლიტერატურა და სასარგებლო გზაუბარი

- ქართული ფუტკარი – იზაბელა სხირტლაძე; გამომცემლობა „ციცინათელა“ 2015 წელი
- ფუტკრის ანატომია და ფიზიოლოგია
<https://agronews.ge/phutkris-anatomia-da-phiziologia/>
- ქართული ფუტკრის ამბავი
<https://nationalgeographic.ge/story/qartuli-futkris-ambavi/>
- ქართული მთის რუხი ფუტკარი
<https://map.nationalgeographic.ge/element/qartuli-mtis-rukhi-futkari/>
- სკა – სახეობები, ტიპები და კომპლექტაცია
<https://khasaia.wordpress.com/2018/04/15/%E1%83%A1%E1%83%99%E1%83%90-%E1%83%A1%E1%83%90%E1%83%AE%E1%83%94%E1%83%9D%E1%83%91%E1%83%94%E1%83%91%E1%83%98-%E1%83%A2%E1%83%98%E1%83%9E%E1%83%94%E1%83%91%E1%83%98-%E1%83%93%E1%83%90/>

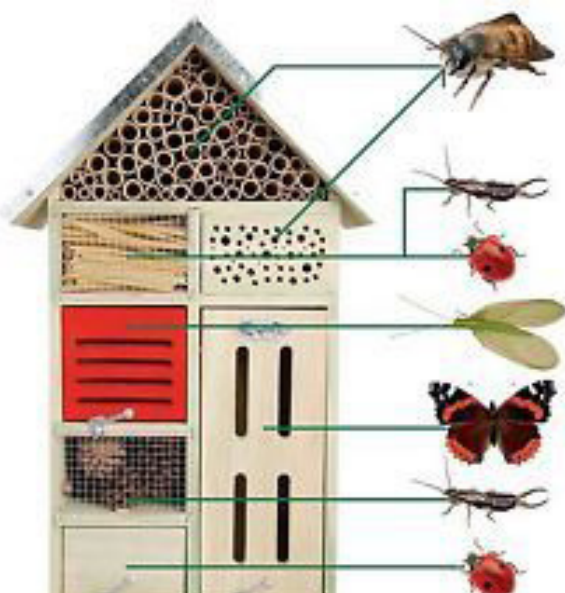
- ფუტკრების გადაშენება კაცობრიობის აღსასრულს აახლოებს
<https://intermedia.ge/%E1%83%A1%E1%83%A2%E1%83%90%E1%83%A2%E1%83%98%E1%83%90/87866-%E1%83%A4%E1%83%A3%E1%83%A2%E1%83%99%E1%83%A0%E1%83%94%E1%83%91%E1%83%98%E1%83%A1-%E1%83%92%E1%83%90%E1%83%93%E1%83%90%E1%83%A8%E1%83%94%E1%83%9C%E1%83%94%E1%83%91%E1%83%90-%E1%83%99%E1%83%90%E1%83%AA%E1%83%9D%E1%83%91%E1%83%A0%E1%83%98%E1%83%9D%E1%83%91%E1%83%98%E1%83%A1-%E1%83%90%E1%83%A6%E1%83%A1%E1%83%90%E1%83%A1%E1%83%A0%E1%83%A3%E1%83%9A%E1%83%A1-%E1%83%92%E1%83%95%E1%83%90%E1%83%90%E1%83%AE%E1%83%9A%E1%83%9D%E1%83%95%E1%83%94%E1%83%91%E1%83%A1/53/>
- სკა, ფუტკრის ოჯახი და ფუტკრის კვება
<https://agronews.ge/ska-phutkris-ojakhi-da-phutkris-kveba/>

7 ■ მოსნავლის რვეულში მოცემული დავალებების პასუხები

დავალება 1. ბ. 1 – თავი, 2 – მკერდი, 3 – ფრთა, 4 – მუცელი, 5 – წინა ფეხები, 6 – ულვაში

დავალება 2 (3) პასუხი: მსხალი, ალუბალი, გარგარი, ატამი, ჟოლო, მოცხარი, ხურტკმელი და სხვ.

დავალება N10.



ვაზისა და ყურძნის საიდუმლოებები

მზისა და მიწის ნობათი

4

სარჩევი

შესავალი

1. თეორიული ნაწილი

1.1. რა არის ვაზი?

1.2. ვაზის გავრცელების არეალები და ვაზის ჯიშები

1.3. როგორ იზრდება ვაზი?

1.4. ვაზის მნიშვნელობა ეკოსისტემაში

1.5. როგორ მოვუაროთ ვაზს

1.6. კლიმატის ცვლილების გავლენა ვაზის ზრდა-განვითარებასა და მევენახეობის ინდუსტრიაზე

1.7. ვაზის პროდუქტები

1.8. ვაზის კულტურული მნიშვნელობა

2. კვლევითი ნაწილი

დავალება N1. ამოიცანი მცენარის ნაწილები

დავალება N2. შეავსე აზრობრივი რუკა

დავალება N3. გააცოცხლე ნახატები

დავალება N4. გააანალიზე ტექსტი

დავალება N5. ვაზი მუსიკაში

დავალება N6. აილე ინტერვიუ

დავალება N7. დაარქვი სახელი

დავალება N8. როგორია ვაზის განვითარების ეტაპები

დავალება N9. სად ტარდება ღვინის ფესტივალები?

დავალება N10. დავაკვირდეთ ვაზის ზრდა-განვითარებას

დავალება N11. შევისწავლოთ ვაზის ფოთლები

დავალება N12. უყვარს თუ არა წყალი ვაზს?

დავალება N13. რა გავლენას ახდენს კლიმატი ვაზის ზრდა-განვითარებაზე?

დავალება N14. რა გავლენას ახდენს სასუქი ვაზის ზრდა-განვითარებაზე?

დავალება N15. შეავსე ქვიზი: რა ვიცით ვაზის შესახებ?

დავალება N16. როგორ დავამზადოთ ღვინისგან ძმარი?

დავალება N17. როგორ მოვამზადოთ თათარა?

დავალება N18. როგორ დავამზადოთ ქიშმიში?

დავალება N19. ჩაატარე კვლევა: როგორ დავადგინოთ ყურძნის წვენში შაქრის შემცველობა?

დავალება N20. ლეპბუქის მომზადება: „ყველაფერი ვაზისა და ყურძნის შესახებ“

3. დასკვნა

4. ეს საინტერესოა

5. ტერმინთა განმარტებები

6. ლიტერატურა და სასარგებლო წყაროები

7. მოსწავლის წიგნში მოცემული დავალებების პასუხები

**მოსწავლის რვეულში მოცემული დავალებების
ინტეგრაცია სხვა საგნებთან**

	ბუნება	ქართული ენა	მათემა- ტიკა	ჩვენი საქართველო	მუსიკა	ხელოვნება	ტექნო- ლოგიები	უცხო ენა
N 1. ამოიცანი მცენარის ნაწილები								
N 2. შეავსე აზრობრივი რუკა								
N 3. გააცოცხლე ნახატები								
N 4. გააანალიზე ტექსტი								
N 5. ვაზი მუსიკაში								
N 6. აილე ინტერვიუ								
N 7. დაარქვი სახელი								
N 8. როგორია ვაზის განვითარების ეტაპები?								
N 9. სად ტარდება ღვინის ფესტივალები?								
N 10. დავაკვირდეთ ვაზის ზრდა-განვითარებას								
N 11. შევისწავლოთ ვაზის ფოთლები								
N 12. უყვარს თუ არა წყალი ვაზს?								
N 13. რა გავლენას ახდენს ჰაერის ტემპერატურა ვაზის ზრდა-განვითარებაზე?								
N 14. რა გავლენას ახდენს სასუქი ვაზის ზრდა-განვითარებაზე?								
N 15. შეავსე ქვითი: რა ვიცით ვაზის შესახებ?								
N 16. როგორ დავამზადოთ ღვინისგან ძმარი?								
N 17. როგორ მოვამზადოთ თათარა?								
N 18. როგორ დავამზადოთ ქიშმიში?								
N 19. ჩაატარე კვლევა: როგორ დავადგინოთ ყურძნის წვენში შაქრის შემცველობა?								
N 20. მოამზადე ლეპბუქი: „ყველაფერი ვაზისა და ყურძნის შესახებ“								

ვაზი, როგორც კულტურული და ეკოლოგიური რესურსი, შეიძლება გახდეს სასკოლო განათლების მნიშვნელოვანი კომპონენტი. მისი შესწავლა ხელს უწყობს მოსწავლეებში როგორც ცოდნის გაღრმავებას, ისე ეკოლოგიური ცნობიერებისა და კულტურული თვითმყოფადობის განვითარებას.

საქართველოში ვაზის 500-ზე მეტი ჯიშია გავრცელებული და თითოეული მათგანი გამორჩეულია უნიკალური ისტორიითა და თვისებებით.

საქართველო ღვინის ქვეყანაა. ქართულ ღვინოს 8000-წლიანი ისტორია აქვს და ქვევრში ღვინის დაყენების პირველი კვალიც სწორედ საქართველოს ტერიტორიაზეა დაფიქსირებული, რაც უკვე მთელმა მსოფლიომ აღიარა. ახლა ჩვენზეა დამოკიდებული საუკუნეების წინანდელი ტრადიციის გაგრძელება და მისი განვითარება.

კახეთში მევენახეობის ისტორია ძვ. წ. VI ათასწლეულიდან იწყება. არქეოლოგების მიერ აღმოჩენილი ყურძნის ნიპნები სწორედ ამ ასაკისაა და ისინი უძველესია მსოფლიოში, რაც კიდევ ერთხელ ამტკიცებს, რომ საქართველო ვაზის სამშობლოა.

დღეს ქართულ ვაზის ჯიშებს შორის რამდენიმე განსაკუთრებით პოპულარულია. ესენია: რქანითელი, საფერავი, ოჯალეში, ცოლიკოური, ალექსანდროული და სხვა, რომელთაგანაც სხვადასხვა თვისებებისა და გემოს მქონე შესანიშნავი ღვინოები მზადდება.

საქართველოში ვაზი და ღვინო ეროვნული იდენტობის ნაწილია. ისინი ჩვენი ქვეყნის ისტორიულ და კულტურულ მემკვიდრეობას ასახავს.

ღვინის დამზადების ტექნოლოგიის განვითარებაში დიდი წვლილი მიუძღვით ძველ ბერძნებს, მაგრამ მისი საბოლოო სახე რომის იმპერიაში ჩამოყალიბდა.

ვაზის გაშენება და ღვინის წარმოება ათასობით ადამიანს უზრუნველყოფს სამუშაო ადგილით და აძლიერებს ქვეყნის ეკონომიკას. ვენახებითა და ღვინით მდიდარ რეგიონებში უფრო მეტად ვითარდება ტურიზმი, რაც დამატებითი შემოსავლის წყაროა.

ვაზი მნიშვნელოვანი ბუნებრივი და კულტურული რესურსია, რომელიც საჭიროებს კვლევასა და დაცვას. მისი შესწავლა არა მხოლოდ ზრდის ეკოლოგიურ ცნობიერებას, არამედ ხელს უწყობს კულტურული მემკვიდრეობის შენარჩუნებასა და განვითარებას.

ვაზის თითოეულ ჯიშს აქვს საკუთარი, უნიკალური თვისებები და გარკვეული ნაკლიც. სწორედ ამის მიხედვით შემუშავდა ვაზ-ყურძნის დახასიათება-აღწერის წესი, რომელიც მე-19 ს-ში **ამპელოგრაფიად, ანუ ვაზთა აღმწერლობად წოდებულ** ცალკე სამეცნიერო დარგად ჩამოყალიბდა. ამპელოგრაფია ბერძნული სიტყვაა და ნიშნავს ვაზის აღწერას. მსოფლიოში არსებული ყველა სახეობა და ჯიშის გაერთიანებული ერთ ოჯახში, ამპელიდეში, რომელიც 10 გვარს შეიცავს; ისინი ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავდებიან თავიანთი ბოტანიკური ნიშან-თვისებებით.

ინტერდისციპლინური კავშირები

ვაზის კვლევა და შესწავლა შეიძლება ინტეგრირდეს სხვადასხვა საგანთან:

ბუნებისმეტყველება – მოსწავლეები დააკვირდებიან, როგორ ყვავის ვაზი, როგორ მწიფდება ნაყოფი, რა გავლენას ახდენს მასზე კლიმატი და ნიადაგი, როგორ იზრდება და რა გარემო პირობები სჭირდება ვაზს.

ისტორია – მოსწავლეები გაეცნობიან ვაზისა და ღვინის კულტურის ისტორიას და გაიგებენ მათ მნიშვნელობას საქართველოს კულტურაში.

ხელოვნება – ვაზის თემაზე ხელოვნების ნიმუშების გაცნობა/შექმნა.

მუსიკა – ვაზის კულტურისა და მუსიკის ისტორიული კავშირი – ქართული ხალხური სიმღერები ვაზსა და ღვინოზე. ვაზის ფოთლების შრიალი, ღვინის დუღილის ხმა, მევენახეების ხელსაწყოების ხმები და სხვ. მოსწავლეებმა შეიძლება შექმნან ვაზის „ბუნებრივი ხმებით“ გაჯერებული ინოვაციური კომპოზიცია.

1	პროექტის/კვლევის მიზანი:	მოსწავლეებისთვის ვაზის ეკოლოგიური და კულტურული მნიშვნელობის ახსნა, კვლევითი ამოცანების განხორციელება ვაზზე დაკვირვებით.
2	პროექტის ამოცანები:	- ლიტერატურული წყაროების საფუძველზე - ვაზის ჯიშების, მათი ზრდისა და განვითარების პროცესის კვლევა; - ვაზის მოვლისა და დაცვის ეფექტური გზების განსაზღვრა. - ვაზზე დაკვირვება და შესწავლა: - ვაზის ფოთლებსა და ნაყოფზე დაკვირვება და შესწავლა; - მოსწავლეების ნახატების შედარება, ასევე ინტერნეტში მოძიებული ვაზის ფოტოების ანალიზი. - მოსწავლეთა მშობლების გამოკითხვა თემაზე „როგორ აფასებენ მშობლები ვაზისა და მისი კულტურების მნიშვნელობას გარემოსა და ოჯახში“. - ექსპერიმენტების ჩატარება ვაზზე ეკოსისტემის სხვადასხვა ფაქტორის (მაგალითად, სინათლე, წყალი, ნიადაგი) ზეგავლენის დასადგენად.
3	კვლევის საგანი:	ვაზი, მისი ზრდის პირობები და კულტურული მნიშვნელობა.
4	კვლევის მეთოდები:	ანალიზი, დაკვირვება, ექსპერიმენტი, ლიტერატურული კვლევა.
5	პროექტის აქტუალობა:	ვაზი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ეკოსისტემაში და თუ მას სათანადოდ არ მოვუვლით, ამან შეიძლება ნეგატიურად იმოქმედოს გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე.
6	კვლევის შედეგი:	მიღებული მონაცემების ანალიზის საფუძველზე რეკომენდაციების მომზადება. კვლევის შედეგების სხვა კლასების მოსწავლეებისთვის, მასწავლებლებისა და მშობლებისთვის გაზიარება.

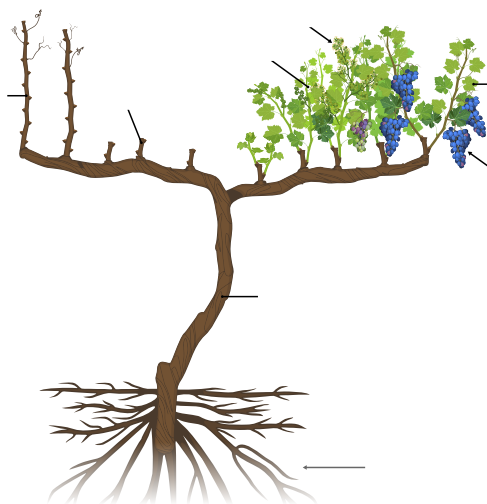
1 ■ თეორიული ნაწილი

1.1. რა არის ვაზი?

ვაზი ვაზისებრთა ოჯახის ლიანის ტიპის მცენარეა, რომელიც ფართოდაა გავრცელებული მთელ მსოფლიოში, უმთავრესად თბილი და ზომიერი ჰავის ქვეყნებში.

ბუნებრივად მოზარდი ვაზი ხვიაარაა, საყრდენს ულვაშებით, ანუ პნკალით ემაგრება, აქვს ყავისფერი ქერქი, რომელიც ზოლებად სცილდება.

წიპწით (თესლით) გამრავლებისას ვაზის ფესვი მთავარლერძიანია, მთავარი ფესვი შემდეგ ივითარებს დამატებით ფესვებს. რქით გამრავლებისას მუხლის არეში მრავალი ფესვი წარმოიქმნება. ვაზი შეიძლება იყოს ბუჩქისებრი, ანუ უშტამბო და შტამბიანი. შტამბზე განლაგებულია მრავალწლიანი ტოტები, ანუ მხრები და ერთწლიანი რქები და ყლორტები. ვაზის რქაზე, ფოთლის ყუნწის ილლიაში, მოთავსებულია რთული აგებულების კვირტი, რომელიც ძირითადი და შემცველი კვირტებისაგან შედგება.



პირველი ცნობები ვაზის საქართველოში კულტივირების შესახებ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე VI-V ათასწლეულით თარიღდება.

1.2. ვაზის გავრცელების არეალები და ვაზის ჯიშები

მსოფლიოში ცნობილი 2000 ვაზის ჯიშიდან 500 ქართულია.

საქართველოს ეკოლოგიური პირობები სხვადასხვა კუთხის მიხედვით, მეტად მრავალფეროვანია. ვაზი თითქმის ყველგან არის გავრცელებული, გარდა ხევსურეთისა და ზემო სვანეთისა. საქართველოს რეგიონები და მუნიციპალიტეტები ნიადაგობრივი, კლიმატური და ეკონომიკური პირობების შესაბამისად დაყოფილია მევენახეობის ზონებად.

საქართველოს მეღვინეობის რეგიონებისა და ვაზის ჯიშების გავრცელების რუკა



ღვინის თანამედროვე წარმოებაში ვაზის რამდენიმე ძირითადი ჯიში გამოიყენება. ესენია: **მწვანე კახური** – ქართული თეთრყურძნიანი ვაზის ჯიში. სახელი „მწვანე“ დაერქვა მწიფე მარცვლების მოყვითალო მწვანე ფერის გამო. კახეთის თეთრ ჯიშებში მწვანისგან ყველაზე უფრო ნაზი და არომატული ღვინო ყენდება.

რქანითელი – რქანითელის ჯიშის ყურძენი კახეთის ვაზის ჯიშთა ჯგუფს ეკუთვნის და საქართველოში ყველაზე მეტადაა გავრცელებული. მისი წვენი ფიზიოლოგიური სიმწიფის დაწყებიდან თითქმის დამნიფებადმდე ინარჩუნებს შაქრიან-მჟავიანობის სასურველ შეფარდებას.

ხიხვი – ეს ჯიში სექტემბრის შუა რიცხვებიდან ოქტომბრის მეორე ნახევრამდე მწიფდება. ამ ყურძნისგან მზადდება კლასიკური ტიპის ღვინო.

ქისი – აღსანიშნავია, რომ რამდენიმე წლის წინ ჯიშს გადაშენება ემუქრებოდა, ხოლო ამჟამინდელი მდგომარეობით იგი იქცა ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ყურძნის ჯიშად.

საქართველოში ფართოდ არის გავრცელებული აგრეთვე შემოტანილი ჯიშები – ალიგოტე, პინო, შარდონე, კაბერნე, კიოვობადული სუფრისა, შასლა თეთრი, ყარაბურნუ (ბულგარული), ხალილი. მათგან ყველაზე მეტად ფრანგული კაბერნე სოვინიონია გავრცელებული.

განასხვავებენ მაღლარ და დაბლარ ვენახს. მაღლარი ვაზის მაღალშტამბიანი ფორმაა. ვაზი საყრდენად ხემცენარეებს (მურყანი, ხურმა, თუთა, ბალი და სხვა) იყენებს. მაღლარი უმთავრესად დასავლეთ საქართველოში გვხვდება. ფილოქსერისა და სოკოვანი დაავადებების გავრცელების გამო მაღლარი ვაზის რაოდენობა შემცირდა. ამჟამად დასავლეთ საქართველოს ქარბტენიან რაიონებში (გურია, აჭარა, სამეგრელო) ცოტადაა შემორჩენილი.

მაღლარის ყველაზე გავრცელებული სახეობაა ტალავერი. გლეხები ძირითადად რკინის ან ხის კონსტრუქციებს იყენებენ, რომ ვაზი შემალლებულზე განალაგონ და მისგან უხვ მოსავალთან ერთად, მთელი წელი ეზოში კომფორტული საჩრდილევ ჰქონდეთ.

ტალავერი ძირითადად დასავლეთ საქართველოს სოფლებში გვხვდება.

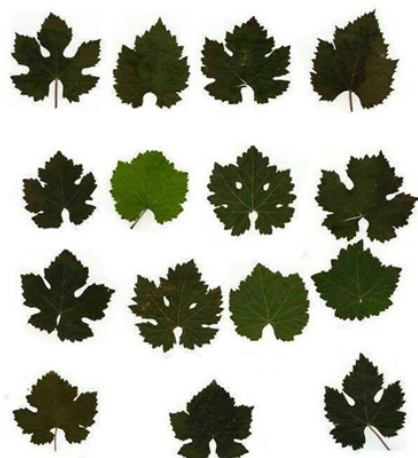


დაბლარი სარზე ან მავთულზე აკრული დაბალტანიანი ვაზია. ასეთი ვაზის შტამბის სიმაღლეა 0,5–0,8 მ. დაბლარი მოსავლელად ადვილია და მაღალხარისხოვან მოსავალს იძლევა.



ვაზის ჯიშების კლასიფიკაციის დროს ითვალისწინებენ ზრდის სიძლიერეს (სუსტი, საშუალო, ძლიერი და მეტად ძლიერი), ყურძნის შეფერილობას (თეთრი, ვარდისფერი, წითელი და სხვა), სიმწიფის პერიოდს (საადრეო, საშუალო, საგვიანო და ძლიერ საგვიანო), მოსავლიანობის (მცირე, საშუალო, უხვმოსავლიანი) და სამეურნეო მიმართულებას (სასუფრე, საღვინე, საკონიაკე, საშამპანო, ყურძნის წვენის, კონცენტრატების, საქიშმიშე, დეკორატიული).

ვაზის ფოთლები ჯიშების მიხედვით სხვადასხვა ნიშნით განსხვავდება: ფოთლის სიდიდე, მისი შებუსუსება, დაავადებებისადმი გამძლეობა, შეფერვაკ კი. ერთ-ერთი განმასხვავებელი ნიშანი გახლავთ ფოთლის ნაკვეთიანობა. ქართული ვაზის ჯიშები ამ მხრივ დიდი მრავალფეროვნებით გამოირჩევა.



1.3. როგორ იზრდება ვაზი?

ვაზი მაის-ივნისში ყვავილობს, ხოლო ნაყოფი აგვისტო-ოქტომბერში მწიფდება. თბილი, ზომიერი და კონტინენტური ჰავის პირობებში ვაზის სასიცოცხლო ციკლი პასიურ და აქტიურ ხანად იყოფა. პასიური ხანა ფოთლების დაცვენით იწყება და ადრე გაზაფხულზე ვაზის გალვით მთავრდება. აქტიურ ხანად ითვლება მცენარეში წვენი მოძრაობის დაწყება, რომელიც შემოდგომაზე ფოთოლცვენით მთავრდება.

ვაზის სავეგეტაციო პერიოდი შედგება შემდეგი ფაზებისგან:



საქართველოში ვაზის პირველი კვირტები მარტის ბოლოს იშლება და ეს პროცესი 45-55 დღე გრძელდება. ვაზის ყვავილობა 15°C-ზე იწყება (მაისის ბოლოს ან ივნისის პირველ დეკადაში) და 25-30°C-ის დროს ინტენსიურად მიმდინარეობს. მისი ხანგრძლივობა 10-12 დღეა. ვაზის სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა საქართველოში 225-260 დღემდე აღწევს.

ვაზზე მოქმედი ბუნებრივი ფაქტორებიდან აღსანიშნავია: ტემპერატურა, ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური შედგენილობა, სიმაღლე ზღვის დონიდან, ტერიტორიის ექსპოზიცია და სხვა. ვაზის ზრდა-განვითარება 8°C-ის ქვევით ჩერდება, 25-30°C-ზე ნორმალურად მიმდინარეობს, ხოლო 40°C-ის ზევით კვლავ წყდება. ვაზის ჯიშების უმრავლესობა – 14-15°C ყინვას იტანს, ზოგი – 40°C-ის პირობებშიც კარგად ვითარდება.

საქართველოში ვაზის ნარგავები ზღვის დონიდან 600-700 მ-მდეა გავრცელებული. მაღლობ ადგილებში ვაზის საადრეო ჯიშებს აშენებენ, დაბალ ზონაში – სიმწიფის საშუალო პერიოდის ან საგვიანო ჯიშებს (რქანითელი, საფერავი, ცოლიკოური).

ვაზისთვის კარგია კორდიან-კარბონატული, ალუვიური, ქვალორიანი და ქვიშნარი ნიადაგები. ვაზი მაღალხარისხოვან ყურძენს სამხრეთ ან სამხრეთ-აღმოსავლეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე იძლევა.

ვაზს ამრავლებენ ვეგეტატიურად – კვირტით, რქით, გადანიდვით, მყნობით. ნამყენი სპეციალურ სანერგეში გამოჰყავთ. ამასთან, დიდი მნიშვნელობა აქვს აგროტექნიკური ღონისძიებების დროულ ჩატარებას, კერძოდ, ინტენსიური ზრდის შესაჩერებლად ვაზს სისტემატურად უნდა აცლიდნენ ნამხარს, თავს და სხვა; ნიადაგის მოვლის ღონისძიებებიდან აღსანიშნავია სარეველების მოსპობა, გაფხვიერება, რწყვა და ა.შ.

ვაზის ეფექტური ზრდა კონკრეტულ პირობებზეა დამოკიდებული. სწორად მორწყვის, მზის სინათლის, ნიადაგის ხარისხის და ყლორტების რეგულარული მოცილების უზრუნველყოფა აუცილებელია.

1.4. ვაზის მნიშვნელობა ეკოსისტემაში

ვაზი, გარდა იმისა, რომ მნიშვნელოვანი კულტურული მცენარეა, ასევე დიდ როლს ასრულებს ეკოსისტემაში. მისი არსებობა და ზრდა გარკვეულ გავლენას ახდენს გარემოსა და ეკოლოგიურ პროცესებზე.

ვაზი ქმნის ჰაბიტატს ცხოველებისა და მწერებისათვის. ის ხელს უწყობს ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შენარჩუნებას.

ვალფეროვნების შენარჩუნებას, რადგან მის ტოტებში და შემოგარენში მრავალი მწერი და სხვა ცოცხალი ორგანიზმი ცხოვრობს და მათი ურთიერთობა დადებით გავლენას ახდენს ეკოსისტემის ფუნქციონირების პროცესზე.

ვაზს მყარი ფესვთა სისტემა აქვს, რაც ხელს უწყობს ნიადაგის მდგრადობას, ამცირებს წყლისა და ქარის ზემოქმედების შედეგად ნიადაგის ეროზიას.

1.5. როგორ მოვუაროთ ვაზს?

ნაყოფიერების ასამაღლებლად და ხარისხიანი პროდუქციის მისაღებად აუცილებელია ვაზის სწორი და სისტემატური მოვლა. მავნებლების და დაავადებების წინააღმდეგ საბრძოლველად სასურველია ბუნებრივი მეთოდების გამოყენება. ამ გზით არა მხოლოდ ვაზს, არამედ გარემოსაც დავიცავთ დაზიანებისაგან.

მორწყვა უმნიშვნელოვანესი პროცესია, განსაკუთრებით გადამწყვეტ პერიოდში, როდესაც ვაზი ყვავის და ნაყოფს იკეთებს. სასურველია გამოიყენოთ წვიმის წყალი, რაც ბუნებრივი წყაროა. თუ საჭიროა ხელოვნური მორწყვა, დარწმუნდით, რომ წყალი კარგად გამდინარეა.

ვაზის სქელი ტოტების მოჭრა ხელს უწყობს ახალი ტოტების ზრდას და ნაყოფის ხარისხის გაუმჯობესებას. ზედმეტი ფოთლების მოჭრა კი უზრუნველყოფს ჰაერის მიმოცვლას, რაც აუცილებელია მცენარის ჯანმრთელობისთვის.

ვაზის ზრდას ხელს უწყობს ბიოლოგიური სასუქები, როგორებიცაა კომპოსტი, კონახურის ექსტრაქტი და ფოთლოვანი სასუქები. სასუქი აუცილებელია ვენახისთვის, თუმცა, უნდა გავითვალისწინოთ, რომ მისმა გადაჭარბებულმა გამოყენებამ შეიძლება ვაზის დაზიანებაც გამოიწვიოს.

ძალიან მნიშვნელოვანია ვაზის მუდმივი კონტროლი დაავადებების ნიშნების ადრეულ ეტაპზე აღმოსაჩენად და აღმოსაფხვრელად.

ამგვარად, სწორი მიდგომით და ბუნებრივი მეთოდების გამოყენებით ვაზის მოვლა მარტივად შეიძლება, რაც ხელს შეუწყობს მდგრად მევენახეობას.

მსოფლიოში ვაზის გაშენებისა და მოვლის რამდენიმე უცნაური და საინტერესო მეთოდი არსებობს.

ბიოდინამიკური სოფლის მეურნეობა: ბიოდინამიკური სოფლის მეურნეობა ეკოლოგიური სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთი ფორმაა, რომელიც ბუნებრივი პროცესების მაქსიმალურად გამოყენებას ემყარება. ამისთვის გამოიყენება სპეციალური კომპოსტი, მიკროორგანიზმები და მთვარის კალენდარი, რომელიც ხელს უწყობს ვაზის ჯიშების ზრდას. ითვლება, რომ ამ მეთოდით წარმოებული ღვინო უფრო ჯანსაღი და ეკოლოგიურად სუფთაა.

ტერასული მოყვანა: მთიან რეგიონებში, როგორიცაა, მაგალითად, იტალია, ვაზი ხშირად ტერასებზე იზრდება. ეს ტექნიკა იცავს ნიადაგს ეროზიისგან და ნარგავებს მზის სხივების უფრო ინტენსიურად მიღების საშუალებას აძლევს. ტერასული მეთოდის წყალობით ვაზის მოყვანა ციცაბო ფერდობებზეც შეიძლება.

ახალი ტექნოლოგიების გამოყენება: ბოლო პერიოდში აქტუალური ხდება ვაზის გაშენება ისეთი თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებით, როგორიცაა რობოტიზებული მანქანები და ხელოვნური ინტელექტი. ეს ტექნოლოგიები ეფექტიანად აკვირდებიან მცენარეების ჯანმრთელობას, აჩქარებენ ვაზის ზრდა- განვითარების პროცესს და ამასთან, საჭიროებენ მინიმალურ ადამიანურ ძალისხმევას.

1.6. კლიმატის ცვლილების გავლენა ვაზის ზრდა-განვითარებასა და მევენახეობის ინდუსტრიაზე

კლიმატის ცვლილება 21-ე საუკუნის უმნიშვნელოვანესი პრობლემაა, რომელიც მრავალ ინდუსტრიაზე ახდენს გავლენას. მევენახეობა და ღვინის წარმოება, როგორც ერთ-ერთი ყველაზე ტრადიციული და ბუნებასთან მჭიდრო კავშირში მყოფი დარგი, განსაკუთრებით მგრძნობიარეა კლიმატის ცვლილების მიმართ. ვაზის მოყვანისა და ღვინის წარმოების პროცესები დამოკიდებულია ბუნებრივ პირობებზე და აქედან გამომდინარე, კლიმატის ცვლილება, რომელსაც თან მოჰყვება საშუალო ტემპერატურის ზრდა, ნალექების რეჟიმის ცვლილება, ბუნებრივი კატასტროფების, მათ შორის - წყალდიდობებისა და გვალვების გახშირება, სერიოზული გამოწვევაა სოფლის მეურნეობისა და, შესაბამისად, მევენახეობისთვის.

მთელ მსოფლიოში ჰაერის ტემპერატურის ზრდა ერთ-ერთი მთავარი პრობლემა გახდა ვაზის ჯიშებისთვის. ტემპერატურის მატება ვაზის ზრდის ციკლს აჩქარებს, რაც ვაზის ყვავილობასა და ნაყოფის დამწიფების პერიოდებს აცილებს ტრადიციულ ფაზებს. შედეგად, ღვინის ხარისხი, არომატები და შაქრის დონე შესაძლოა შეიცვალოს.

ტემპერატურის მატება ასევე იწვევს ღვინის მჟავიანობის შემცირებას. მჟავიანობა მნიშვნელოვანია ღვინის დაბალანსებული გემოსთვის და ამ ტენდენციამ შეიძლება შეცვალოს ზოგიერთი ღვინის რეგიონისთვის დამახასიათებელი უნიკალური გემოს პროფილი. ვაზის ზრდა-განვითარებისთვის ასევე დიდი რისკია გვალვა და ნალექების არარეგულარულობაც. წყლის დეფიციტი ან გადაჭარბებული წვიმა იწვევს ვაზის ფესვების დაზიანებას, რაც ნაყოფის რაოდენობასა და ხარისხზე აისახება. გვალვა განსაკუთრებით დამაზიანებელია, რადგან ნაყოფის დასამწიფებლად ვაზს აუცილებლად სჭირდება საკმარისი რაოდენობის წყალი, თუმცა ზედმეტმა წყალმა, გადაჭარბებული წვიმის სახით, შეიძლება მავნე სოკოების გავრცელებას შეუწყოს ხელი.

მელვინეობის ტრადიციული რეგიონები, როგორებიცაა ბორდო (საფრანგეთი), ტოსკანა (იტალია) და რიოხა (ესპანეთი), განსაკუთრებული გამოწვევების წინაშე დგანან კლიმატის ცვლილების ფონზე. ტემპერატურის ზრდა ტრადიციულ გემოსა და ხარისხს უცვლის ამ რეგიონებისთვის დამახასიათებელ ყურძნის გარკვეულ ჯიშებს და მელვინეობაც იძულებული არიან, ახალი სტრატეგიები შეიმუშაონ. შედეგად, ჩრდილოეთის ქვეყნებში, სადაც ადრე მელვინეობა შეუძლებელი იყო, ახალი მევენახეობის რეგიონები ყალიბდება. ასეთებია, მაგალითად, ინგლისი და შვედეთი, სადაც ყურძენი წარმატებით იზრდება.

კლიმატის ცვლილების გამომწვევებთან გასამკლავებლად მევენახეები და მელვინეები სხვადასხვა ადაპტაციურ მეთოდებს ირჩევენ, რომელთა შორისაა:

მულჩირება – ნიადაგზე ფენის შექმნა, რომელიც ინარჩუნებს ტენიანობას და ხელს უწყობს ვაზის ფესვთა სისტემის განვითარებას, რაც გვალვისგან იცავს მცენარეს.

სარწყავი სისტემების გაუმჯობესება – გვალვის ზონებში უფრო ეფექტური სარწყავი სისტემების დანერგვა, რაც უზრუნველყოფს წყლის რაციონალურად გამოყენებას.

ვაზის ახალი ჯიშების განვითარება – მცენიერები და მევენახეები მუშაობენ კლიმატურ ცვლილებებთან ადაპტირებული ჯიშების განვითარებაზე, რომლებიც უკეთესად მოერგებიან ტემპერატურის და ნალექების ცვლილებებს.

მევენახეობა მუდმივად ვითარდება, მაგრამ კლიმატის ცვლილების ზეგავლენის გათვალისწინებით, მნიშვნელოვანია სწორი ადაპტაციური სტრატეგიების დანერგვა.

1.7. ვაზის პროდუქტები

ყურძენი

ფოთლოვანი ვაზის კენკროვანი ნაყოფია, რომელიც ძირითადად ღვინის დასამზადებლად გამოიყენება. გარდა ამისა, ის პოპულარულია როგორც ხილი და მისგან მზადდება მურაბა, ქიშმიში, ძმარი, ზეთი, ყურძნის წვენი და თესლის ექსტრაქტი. ყურძენი მტევნებად იზრდება და გამოირჩევა გემოვნური თვისებებითა და მაღალი კალორიულობით, რაც მას ენერგიისა და ჯანმრთელობის მნიშვნელოვან წყაროდ აქცევს.

ნაყოფის შემადგენლობა სხვადასხვა ჯიშისა და კლიმატური პირობების მიხედვით იცვლება, თუმცა თითქმის ყველა მათგანი შეიცავს ადვილად ასათვისებელ შაქრებს – გლუკოზასა და ფრუქტოზას. მცირე რაოდენობით გვხვდება ასევე საქაროზა, რაფინოზა, ქსილოზა და შაქრის მსგავსი სხვა ნაერთები. გლუკოზა სწრაფად შეიწოვება ორგანიზმში და ნერვული უჯრედების მთავარი ენერგიის წყაროა.

ყურძენი მდიდარია ორგანული მჟავებით, განსაკუთრებით – ღვინის, ასევე – ვაშლის, ლიმონისა და ქარვის მჟავებით. ისინი აუმჯობესებს კუჭქვეშა ჯირკვლის ფუნქციას, ამშვიდებს გულისცემას, ამცირებს პულსის სიხშირეს და ხელს უწყობს მშვიდ სუნთქვას.

ყურძნის წვენი შეიცავს თითქმის ყველა იმ მინერალსა და მიკროელემენტს, რაც აუცილებელია ორგანიზმის ნორმალური ფუნქციონირებისთვის. უძველეს დროში ექიმები რეკომენდაციას აძლევდნენ ადამიანებს, რომ ყურძენი მიეღოთ ყოველი კვებიდან 2-3 საათის შემდეგ.

ღვინო

ღვინო ალკოჰოლური სასმელია, რომელიც ყურძნის წვენის ფერმენტაციით მიიღება, თუმცა არსებობს სხვა ხილის ღვინოებიც, მათ შორის – ქლიავის, შავი მაცვლის და მოცხარის.

კატეგორიების მიხედვით ღვინო არის ჯიშობრივი და კუბაჟური. ჯიშობრივ ღვინოს ამზადებენ ერთი ჯიშის ყურძნისგან, კუბაჟურს კი – სხვადასხვა ჯიშის ნარევისაგან.

ყურძნის ღვინო ორგვარია: წყნარი ღვინო, რომელიც თითქმის არ შეიცავს ნახშირორჟანგს და ნახშირორჟანგის შემცველი.

თავის მხრივ, წყნარი ღვინოც შეიძლება რამდენიმენაირი იყოს: მშრალი – სპირტის დაუმატებლად მიღებული სუფრის ღვინო, რომელიც შეიცავს ბუნებრივი ალკოჰოლური დუღილის შედეგად მიღებულ 9,0-14,0% (მოცულობითი) სპირტსა და მაქსიმუმ 0,3% შაქარს. მოტკბო მშრალი ღვინო, რომელიც შეიცავს 9,0%-12,0% (მოცულობითი) სპირტს და 3,0-8,0% დაუდუღებელ შაქარს.

ნახშირორჟანგის შემცველ ღვინოებს ეკუთვნის პერმეტულ ჭურჭელში წნევის ქვეშ დუღილის შედეგად ნახშირორჟანგით ბუნებრივად გაჯერებული ღვინო. აგრეთვე შუშხუნა ან აირიანი, სატურაციით ხელოვნურად გაჯერებული ღვინო.

საქართველოში დღეს ოფიციალურად 27 ადგილწარმოშობის ღვინო არსებობს. ესენია: ატენური, ახაშენი, გურჯაანი, ვაზისუბანი, თელიანი, კარდანახი, კახეთი, მანავი, მუკუზანი, ნაფარეული, სვირი, ტვიში, ტიბაანი, ქინძმარაული, ყვარელი, წინანდალი, ხვანჭკარა, კოტეხი, ხაშმის საფერავი, ბოლნისი, სალხინოს ოჯალეში, ახმეტა, წარაფი, ახოები, მაღრაანის ქისი, ზეგაანი და ოყურემის უსახელოური.

ღვინის სამკურნალო თვისებები ჯერ კიდევ უძველეს დროში იყო ცნობილი. მას იყენებდნენ, როგორც ანტიცეპტიკს, გულის დაავადებების სამკურნალო საშუალებას და საჭმლის მომნელებელი სისტემის გამაძლიერებელ პრეპარატს. ღვინო შეიცავს ფენოლებსა და ანტიოქსიდანტებს, რომლებიც დადებითად მოქმედებენ ადამიანის ორგანიზმზე, იცავენ ორგანიზმს თავისუფალი რადიკალებისგან, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს ქრონიკული დაავადებებისა და კიბოს განვითარების რისკს.

ღვინის, განსაკუთრებით წითელი ღვინის დოზირებული გამოყენება აუმჯობესებს სისხლის მიმოქცევას. ამცირებს გულის დაავადებების რისკს და ხელს უშლის ქოლესტერინის დაგროვებას სისხლძარღვებში.

ძველად ღვინოს საჭმლის მონელების გასაუმჯობესებლად იყენებდნენ. მასში შემავალი მჟავები ხელს უწყობენ კუჭის მჟავას ბალანსის შენარჩუნებას და საჭმლის მონელებას. ღვინო აუმჯობესებს სისხლის მიმოქცევას და ამცირებს ინსულტის რისკს. ასევე ცნობილია, რომ მცირე რაოდენობით ღვინის რეგულარული მოხმარება არეგულირებს არტერიულ წნევას.

მიუხედავად ღვინის სამკურნალო თვისებებისა, მისი ზომიერი მოხმარება უმნიშვნელოვანესია. ექიმები რეკომენდაციას უწევენ დღეში 1-2 ჭიქა წითელი ღვინის მიღებას ჯანმრთელობის გასაძლიერებლად. გადაჭარბებულმა მოხმარებამ შესაძლოა უარყოფითი შედეგები, მაგალითად, ღვიძლის დაზიანება, ალკოჰოლიზმი და სხვა დაავადებები გამოიწვიოს.

ძმარი

ძმარი ძალიან დიდი ისტორიის მქონე პროდუქტია და უამრავი ქვეყნის სამზარეულოში გამოიყენება, როგორც სანელებელი. ძმარი ღვინის წარმოების პარალელურად წარმოიშვა, ოღონდ ღვინის ტექნოლოგიისგან განსხვავებით, მისი ტექნოლოგია ბევრჯერ შეიცვალა და განახლდა. ძმარი მხოლოდ ღვინისგან არ მზადდება, მას ბრინჯისგან, ხილისა და კენკრისგანაც იღებენ.

ძმარს იყენებენ როგორც კულინარიაში, ისე მედიცინაში. ძმრით აზავებენ კერძებს, სოუსებს, ამზადებენ მარინადებს, იყენებენ კონსერვირებისას. სხვადასხვა არომატის მქონე ძმრის დამზადებაც შეიძლება – მაგალითად, თუ ძმრით სავსე ბოთლში ჩავდებთ ტარხუნის, ქონდრის ან რომელიმე სხვა სურნელოვანი მცენარის 2-3 ტოტს, რამდენიმე დღეში ძმარი უფრო არომატული გახდება. ასეთ ძმარს ძირითადად სალათების შესაზავებლად იყენებენ.

საყოველთაოდაა ცნობილი ძმრის ბალზამი, ე.წ. ბალზამიკო, რომელიც იტალიაში, ემილია-რომანიას რეგიონში მზადდება და ერთ-ერთ უძვირფასეს პროდუქტად ითვლება. ბალზამიკო გვიან დაკრეფილი, ტკბილი ყურძნის წვენისგან მიიღება. ყურძენი თეთრი უნდა იყოს – ტრებიანოს, სანჯოვეზეს ან ლამბრუსკოს ჯიშის. ბალზამიკოს საიდუმლო მის სხვადასხვა მერქნისგან დამზადებულ კასრებში დავარგებაში იმალება. ნამდვილ ბალზამიკოს მოტკბო-მომჟავო, სასიამოვნო გემო აქვს, მუქი ფერისაა, ბლანტი. ბალზამიკო მინიმუმ 12-წლიანი დაძველების უნდა იყოს, თუმცა არსებობს 100-წლიანი დაძველებისაც.

რაც შეეხება ხილის ძმარს, ცნობილია, რომ მათგან ყველაზე სასარგებლოა ვაშლის ძმარი, რომელსაც უამრავ დადებით თვისებას მიაწერენ და სამკურნალო მიზნით იყენებენ. არანაკლებ სასარგებლოა კენკრისგან დამზადებული ძმარი. ამისთვის გამოიყენება შავი მოცხარი, ჟოლო, მაყვალი, ალუბალი, ქაჯვი, მარწყვი და სხვ. კენკრის ძმრის მოსამზადებლად საჭიროა სასურველი კენკრის წვენი ჩავასხათ მინის ქილაში, შიგ ჩავაგდოთ ჩვეულებრივ ძმარში დასველებული შავი პურის ნაჭერი, თავზე დოლბანდი გადავკრათ და მზიან ადგილას დავდგათ. დაახლოებით ერთ თვეში ძმარი მზად იქნება.

ბადაგი და თათარა

კახეთში ყურძნის წვენი – ბადაგით და ხორბლის ფქვილით აკეთებენ უგემრიელეს ტკბილეს, რომელსაც თათარა ჰქვია. დასავლეთ საქართველოში თათარას ფელამუშს ეძახიან და მას სიმინდის ფქვილისგან ამზადებენ.

ბადაგი ყურძნის წვენისგან კეთდება და მას ტკბილს უწოდებენ. მის მოსამზადებლად დღეს ყველაზე ხშირად რქანთლის წვენს იყენებენ, რომელიც მაღალი სიტკბოებით გამოირჩევა და ბადაგისთვის საუკეთესოდ მიიჩნევა. რთვლის დასრულების შემდეგ ქვევრში დაწურულ ყურძნის წვენს მაშინვე იღებენ, საცერში წურავენ და თუჯის ქვაბში ასხამენ. შემდეგ ცეცხლზე დგამენ

და ტკბილის მისაღებად მანამ ადულებენ, სანამ სითხე არ განახევრდება და მუქ, სპეციფიკურ, ბადაგის ფერს არ მიიღებს. დუღილის პროცესში ქაფის რამდენჯერმე მოხდა აუცილებელია. შემდეგ კი სითხეს ერთი დღით ჭურჭელში გასაცივებლად და დასაწმენდად ტოვებენ. დაწმენდილ ბადაგს კი სუფთა ჭურჭელში ფრთხილად გადანუშრავენ და კარგად დახუფავენ.

ბადაგი წლების განმავლობაში არ ფუჭდება, ამიტომ მას წელიწადის ნებისმიერ დროს ხარშავენ.

ქიშმიში და ჩამიჩი

ჩირის მომზადების კულტურა თითქმის ყველა ქვეყანაში არსებობს. უძველესი დროიდან მოყოლებული, ცივი სეზონისთვის ხილის შენახვის ყველაზე ხელმისაწვდომი და მარტივი მეთოდი იყო ხილის გაშრობა. გამშრალი ხილი ზამთარში ვიტამინების მიღების ერთ-ერთი საუკეთესო საშუალებაა.

ამ პროდუქტის მომზადების ტექნოლოგია დროთა განმავლობაში დაიხვეწა და ახალ სიმაღლეზე ავიდა. პოპულარულია ქლიავის, გარგარის, ყურძნის (ჩამიჩი, ქიშმიში), ვაშლის, ლეღვის, ხურმის და ა.შ. ჩირი. მესხეთსა და ჯავახეთში ამზადებენ თუთის ჩირსაც. ჩირებს იყენებენ როგორც ფლავისა და საკონდიტრო ნაწარმის, ისე სხვადასხვა ხორციანი კერძის მომზადებისას.

ქიშმიშს ძირითადად აწარმოებენ სამხრეთ ევროპაში, აზიაში, სამხრეთ აფრიკაში, ავსტრალიასა და აშშ-ში, ასევე, უზბეკეთში, ტაჯიკეთში, თურქმენეთსა და აზერბაიჯანში.

ქიშმიშსა და ჩვეულებრივ გამომშრალ ყურძენს (ჩამიჩი) შორის არსებობს განსხვავება. ქიშმიში უწიპნოა, ჩამიჩი – წიპნოა. საქიშმიშე ჯიშების ყურძენი ხასიათდება რბილი სტრუქტურით, სასიამოვნო არომატით, მსხვილი ან ძალიან ნვრილი მარცვლებით და შენახვისას მცირე ნებოვნებით. საერთოდ, როგორც ქიშმიშის, ასევე ჩამიჩის მისაღებად საჭიროა ყურძნის გამოშრობა.

საქიშმიშე ყურძენს აშრობენ როგორც ხელოვნური, ასევე ბუნებრივი გზით. ბუნებრივი, ანუ ლიად, მზეზე შრობის წესი მიღებულია იქ, სადაც იცის ცხელი ზაფხული, ხანგრძლივი თბილი უნალექო შემოდგომა და შედარებით დაბალი შეფარდებითი სინოტივე.

ვაზის ფოთლები და ნიპნები

ვაზის ფოთლებსა და ნაყოფსაც სამკურნალო თვისებები გააჩნიათ: ვაზის ფოთლები გამოიყენება ანთების საწინააღმდეგოდ და სისხლძარღვების გასაძლიერებლად. ყურძნის ნიპნები შეიცავს დიდი რაოდენობით ანტიოქსიდანტებს, რომლებიც უფრედებს დაზიანებისგან იცავენ.

ვაზის ფოთლებს კულინარიაშიც იყენებენ. გარეცხილი და გამშრალი ფოთლები გადაახვიეთ, შეფუთეთ კულინარიულ ცელოფანში და შეინახეთ საყინულეში. გაღობის შემდეგ ფოთოლი გამუქდება. იგი დამდულრეთ და გამოიყენეთ.

შეიძლება ითქვას, რომ ვაზი უდანაკარგო მცენარეა: მის რქას, ღეროს წალამად იყენებენ, ფოთოლს – როგორც მედიცინაში, ასევე კულინარიაში, ყურძნისგან ვილებთ ღვინოს, ბადაგს (ტკბილს), ვჭამთ, როგორც ხილს, მისი ნიპნებისგან ხდიან ჭაჭას და ნიპნის ზეთს, ჭაჭის ნარჩენს კი ვენახში სასუქად იყენებენ.

1.8. ვაზის კულტურული მნიშვნელობა

საქართველო ერთ-ერთი უძველესი ღვინის მწარმოებელი ქვეყანაა მსოფლიოში. არქეოლოგიური მტკიცებულებების თანახმად, ქვევრში ღვინის დაყენება აქ 8 ათასი წლის წინ დაიწყო და ეს ტრადიცია დღემდე ღირსეულად გრძელდება. ქვევრის ღვინის დაყენების უძველესი ქართული ტრადიციული მეთოდი იუნესკომ არამატერიალურ კულტურულ მემკვიდრეობად აღიარა, რაც ამ მეთოდის მსოფლიო მნიშვნელობასა და განსაკუთრებულ კულტურულ და სოციალურ ღირებულებას ადასტურებს.



ვაზი და ღვინო

ბევრი ქართული სიმღერა და თქმულება დაკავშირებულია ვაზთან და მრავალფეროვნად ასახავენ ვაზსა და ღვინოს. ვაზი ხშირად სიცოცხლის, ნაყოფიერებისა და სტუმართმოყვარეობის სიმბოლოა.

ვაზი და ღვინო არა მხოლოდ ეკონომიკურ, არამედ ღრმად სოციალურ-კულტურულ და სულიერ ფუნქციას ასრულებდნენ. ვაზის გაშენება და ღვინის დაყენება საქართველოში საუკუნეების განმავლობაში ოჯახური, რელიგიური და საზოგადოებრივი ცხოვრების განუყოფელი ნაწილი იყო.

ქართული ფოლკლორი, ხალხური სიმღერები და თქმულებები ვაზს ხშირად სიცოცხლის, სიუხვისა და სტუმართმოყვარეობის სიმბოლოდ განიხილავენ. ვაზის სახე გამოსატყვევ ოჯახებსა და საზოგადოებას შორის ურთიერთობის სიღრმეს. ქორწილები, დღესასწაულები და ტრადიციული სუფრები მჭიდროდ უკავშირდება ღვინის სმასა და მისადმი პატივისცემას. რთველი კი, რომელიც ვაზის ნაყოფის მოკრეფას და ღვინის დამზადებას გულისხმობს, საქართველოში დიდ კულტურულ და სოციალურ მნიშვნელობას ატარებს. რთველის დროს მთელი საზოგადოება მონაწილეობს ვაზის მოსავლის აღებაში, რაც აერთიანებს ოჯახებსა და მეგობრებს, განამტკიცებს კავშირს მინასთან და ტრადიციებთან.

საქართველოში მრავალი ფესტივალი ეძღვნება ღვინის კულტურას და მასთან დაკავშირებულ ტრადიციებს. ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი ღონისძიებაა "ალავერდის ღვინის ფესტივალი", რომელიც კახეთში ტარდება და ღვინის კულტურის პოპულარიზაციას ემსახურება. ეს ფესტივალი აერთიანებს მეღვინეებს, ტურისტებს, ადგილობრივ მოსახლეობას და ღვინის მოყვარულებს მთელ მსოფლიოდან. ფესტივალის ფარგლებში იმართება ღვინის დეგუსტაციები, ვაზის გაშენების მასტერკლასები და კულტურული ღონისძიებები, რომლებიც ვაზთან და ღვინოსთან დაკავშირებულ ქართულ ტრადიციებს აცოცხლებენ.

ღვინო განსაკუთრებულ როლს ასრულებს ქართულ მართლმადიდებლურ რელიგიაშიც. ტრადიციულად, ვაზი და ღვინო ღვთისმსახურების ნაწილი იყო და კვლავაც ასე რჩება. ქრისტიანობის მიღების დღიდან დღემდე ძალიან ბევრ მონასტერს აქვს საკუთარი ვენახი და მისდევს მეღვინეობას. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი იყო ალავერდის მონასტრის ვენახები. აქ დაწურული ღვინო საუკუნეების განმავლობაში ითვლებოდა ერთ-ერთ საუკეთესოდ საქართველოში.

ღვინო ქართულ მართლმადიდებლურ ტაძრებში ღვთისმსახურების დროს წმინდა ზიარე-

ბისთვის გამოიყენება. ეს უძველესი რიტუალი ხაზს უსვამს ვაზისა და ღვინის სიღრმისეულ რელიგიურ და სულიერ მნიშვნელობას ქართულ კულტურაში.

ვაზი საქართველოში არა მხოლოდ ეკონომიკური ან სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტია, მას ქართველებისთვის დიდი სიმბოლური დატვირთვა აქვს.



ვაზის სიმბოლიკას მსოფლიოს არაერთი ერის სატაძრო არქიტექტურაში ვხვდებით, მაგრამ საქართველო ამ მხრივ ყველაზე გამორჩეული ქვეყანაა. ჩვენი წინაპრები მართლმადიდებლურ ტაძრებს ძველი დროიდანვე ამკობდნენ ვაზისა და ყურძნის მტევნების ჩუქურთმებით. შეგვიძლია ჩამოვთვალოთ უამრავი ტაძარი, რომელთა ფასადები შემკულია ვაზისა და ყურძნის სავსე მტევნების ჩუქურთმებით – ბანა, ოშკი, სვეტიცხოველი, ალავერდი, ნიკორწმინდა, ანანური, ფუძნარი, ხეოთი, ტბეთი, ბარაკონი, მცხეთის ჯვარი, მარტვილი, ქორეთის სამება, მეტეხი, ერთაწმინდა, ბაგრატი, წეროვნის სამება, იშხანი, ხირსა, სამთავისი, ნილკნის ღვთისმშობელი, წუნდა, ატენის სიონი, აჭის წმ. გიორგი, ბოლნისის სიონი და სხვანი და სხვანი.

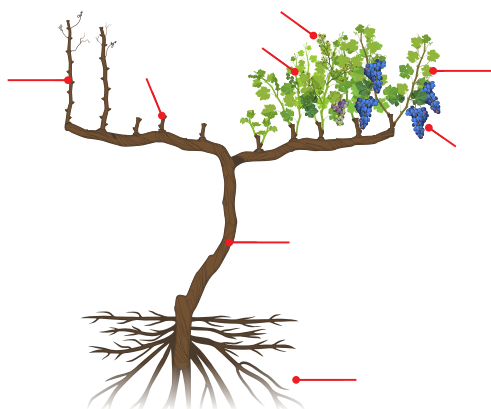
ვაზის სიმბოლიკას არა მხოლოდ სატაძრო არქიტექტურაში, არამედ საეროშიც და ზოგადად, ქართულ ყოფაშიც მრავლად ვხვდებით. დასავლეთ საქართველოს სოფლებში ეზოში შესასვლელ ქვის სვეტებიან ჭიშკრებზე ხშირია ვაზის, ყურძნის მტევნებისა თუ ღვინის სასმისების რელიეფური გამოსახულებები. „სიცოცხლის ხის“ გამოსახულებები ხშირად ამშვენებს საცხოვრებელი სახლების კედლებსა თუ ქვის ბუხრებს.

ასე რომ, ვაზი საქართველოში მხოლოდ სოფლის მეურნეობის პროდუქტი არ არის. ის ეროვნული თვითმყოფადობის, რწმენისა და მემკვიდრეობის სიმბოლოა, რომელიც დღესაც ცოცხლობს ხალხის ყოველდღიურ ცხოვრებაში.

2. კვლევითი ნაწილი

დავალება N1. ამოიცანი მცენარის ნაწილები

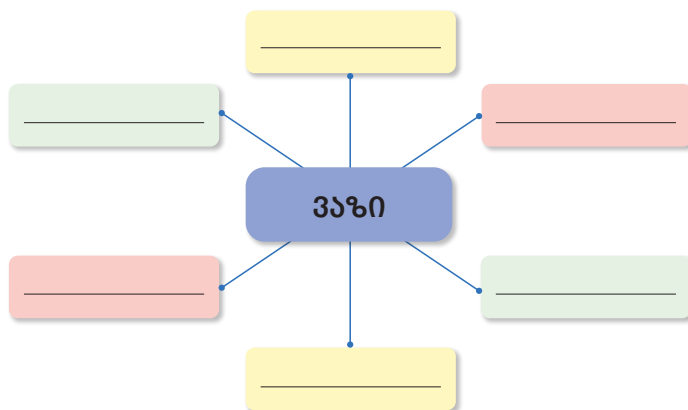
მოსწავლეებმა სურათზე ვაზის ნაწილებს უნდა გაუკეთონ შესაბამისი წარწერები



ფოთოლი
მტევანი
ფესვთა სისტემა
ტოტი
ყვავილი
ყლორტი
შტამბი
რქა

დავალება N2. შეავსე აზრობრივი რუკა

მოსწავლეებმა სქემაში უნდა ჩაწერონ ვაზთან დაკავშირებული ასოციაციები:



დავალება N3. გააცოცხლე ნახატები

ყურძნის კრეფისა და დანერვის პროცესი არაერთი ხელოვანისთვის გამხდარა შთაგონების წყარო. მოსწავლეები შეისწავლიან ნახატებს და მათ მიხედვით დანერგნ მოთხრობას.

შენიშვნა: ნახატები იხ. მოსწავლის რვეულში.

დავალება N4. გააანალიზე ტექსტი

მოსწავლეები კითხულობენ ივანე ჯავახიშვილის „რთველს“ და ასრულებენ დავალებებს:

ა. მათ უნდა ჩამოთვალონ სამი ფაქტი, რაც მათთვის ახალი და საინტერესო აღმოჩნდა.

ბ. ამოიწერონ ის ნივთები და მოწყობილობები, რომლებიც რთველში და ყურძნის დანერვის დროს გამოიყენება და თითოეულს მიუწერონ დანიშნულება.

შენიშვნა: ტექსტი იხ. მოსწავლის რვეულში.

დავალბა N5. ვაზი მუსიკაში

მოსწავლეები უსმენენ სიმღერებს და უპასუხებენ კითხვებს:

„ვაზო“ – რთველის სიმღერა <https://www.youtube.com/watch?v=h7iggrmZhNg>

სოლისტები: გაგა აბაშიძე, კოტე ამაშუკელი; ნიმუში დამუშავებულია შილდელი მომღერლების – დედას ლევანას გუნდის 1907 წლის ჩანაწერის მიხედვით.

„სიმღერა ვაზზე“ <https://www.youtube.com/watch?v=hswTdYD5Rho>

შემსრულებელი: ნანი ბრეგვაძე, კომპოზიტორი: რევაზ ლალიძე, ტექსტის ავტორი: იოსებ ნონეშვილი

დავალბა N6. აილე ინტერვიუ

გამოკითხვის მიზანია უფროსების ინფორმირებულობის დონის და ვაზის მოვლის ტრადიციების გაანალიზება. კვლევა დაეხმარება სკოლას, უკეთ გაიგოს, თუ რამდენად მნიშვნელოვანია ვაზის მოვლის პრაქტიკა ოჯახებისთვის და როგორ შეიძლება მათი სასწავლო პროცესში ჩართვა. ამ გზით სკოლა შეძლებს შექმნას პრაქტიკული და კულტურულად რელევანტური სასწავლო პროგრამა ვაზის მოვლის შესახებ.

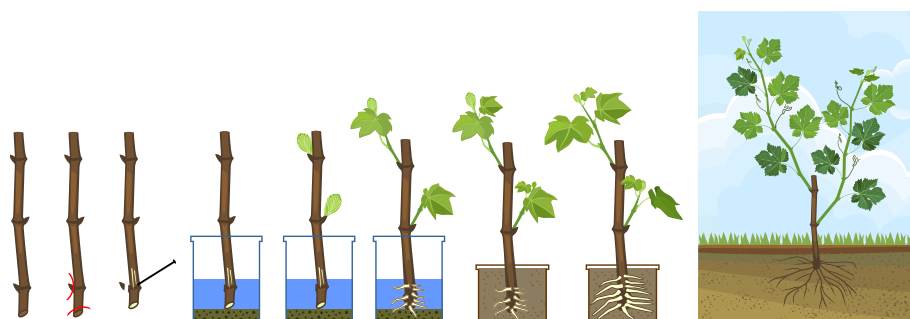
ა. კითხვარი: ვაზი და მისი მნიშვნელობა

1. აქვს თუ არა შენს ოჯახს ვენახი და აყენებს თუ არა ღვინოს? რა არის ეს შენი ოჯახისთვის – შემოსავლის წყარო, ტრადიცია თუ ჰობი?
2. როგორ ფიქრობ, რატომ არის ვაზი მნიშვნელოვანი ქართული კულტურისთვის? გაიხსენე რაიმე ლიტერატურული ნაწარმოები ან ხელოვნების ნიმუში, სადაც ვაზი არის ნახსენები.
3. შენი აზრით, იყენებენ თუ არა ვაზს სამედიცინო ან სხვა რაიმე დანიშნულებით? მოიყვანე კონკრეტული მაგალითები.
4. რას გააკეთებდი ვაზის კულტურისა და ტრადიციების შესანარჩუნებლად?

ბ. მოსწავლეები დაამუშავებენ კითხვარს და გამოიტანენ დასკვნებს.

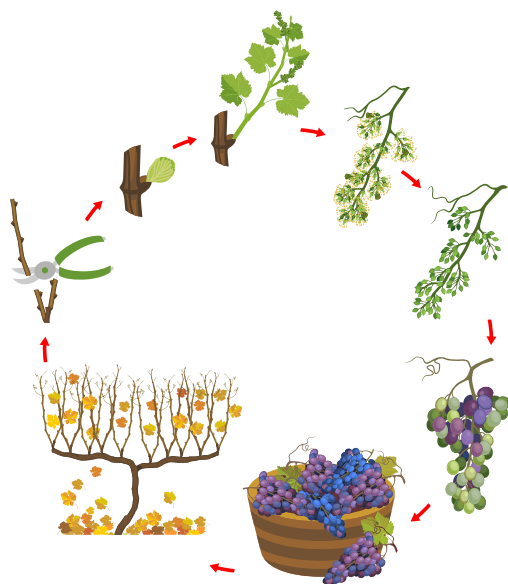
დავალბა N7. რას საქმიანობს აგრონომი?

მოსწავლეები განიხილავენ სურათს, რომელზეც ასახულია აგრონომის მიერ ვაზის კალმების დამზადება, დაფესვიანება და ღია გრუნტში დარგვა და ადგენენ ცოცხალი სისტემების რა ზოგადი თვისებებია ილუსტრირებული აგრონომის საქმიანობაში.



დავალება N8. როგორია ვაზის განვითარების ფაზები?

მოსწავლეები სურათის მიხედვით აღწერენ თითოეულ ფაზას და უკეთებენ შესაბამის წარწერებს.



დავალება N9. სად ტარდება ღვინის ფესტივალები?

მოსწავლეები ეცნობიან ინფორმაციას ღვინის ფესტივალების შესახებ და პირობითი ნიშნების გამოყენებით მსოფლიოს კონტურულ რუკაზე აღნიშნავენ მათი გამართვის ადგილებს და დროებს.

შენიშვნა: ინფორმაცია ვაზის ფესტივალების შესახებ იხ. მოსწავლის რეგულში.

კვლევითი ნაწილი

მიზანი

მოსწავლეები ჩაატარებენ რამდენიმე ექსპერიმენტს, რომლებიც მიზნად ისახავს ვაზის ზრდის პირობებისა და გარემოს ზემოქმედების შესწავლას. ეს აქტივობები დაეხმარება მათ გაარკვიონ, როგორი გარემო პირობები უწყობს ხელს ვაზის ოპტიმალურ ზრდას და განავითარონ პრაქტიკული ცოდნა მცენარეთა მოვლის შესახებ.

დავალება N10. რა სჭირდება ვაზს?

დაკვირვება ვაზის ზრდა-განვითარებაზე

მოსწავლეები აკვირდებიან ვაზის ზრდა-განვითარების პროცესს, შედეგებს ინიშნავენ დაკვირვების დღიურში და აკეთებენ პრეზენტაციას.

საჭირო მასალა:

- პლასტმასის ან კერამიკის მცირე ქოთნები;
- ნიადაგი;
- ვაზის კალმები;
- წყალი;
- მზიანი ადგილი ან სანათი (სინათლის მისაწოდებლად);
- კალენდარი (ზრდის პროცესის აღსანიშნად);

- დაკვირვების დღიური ან ფურცლები ჩანაწერებისთვის.

ნაბიჯი 1. დარგვა: ვაზის ნერგი/კალამი დარგეთ ნიადაგით სავსე ქოთანში; დაასველეთ მცირედნი წყლით, შემდეგ კი დადგით მზიან ადგილზე ან განათების ქვეშ.

ნაბიჯი 2. ვაზის ზრდის დღიურის წარმოება: „ვაზის ზრდის დღიურში“ ყოველ კვირაში ჩაინიშნეთ, როგორ ვითარდება მცენარე. დააკვირდით და ჩაინერეთ, როდის ჩნდება ახალი ფოთლები, ყლორტები ან სხვა ცვლილებები. კვირაში ერთხელ გააკეთეთ ჩანაწერი და დახატეთ, როგორ გამოიყურება თქვენი ვაზი.

შენიშვნა: დაკვირვების დღიურის ნიმუში იხ. მოსწავლის რვეულში.

ნაბიჯი 3: დაკვირვების შედეგები: მოსწავლეები აანალიზებენ დაკვირვების შედეგებს კითხვებზე პასუხით:

- როგორ შეიცვალა ვაზი ბოლო ოთხი კვირის განმავლობაში?
- რა მოვლა დასჭირდა ვაზს (მორწყვა, შენამვლა, დამუშავება)?
- მიკროკლიმატი ვაზის განვითარებაზე:

რეკომენდაცია: მორწყეთ მცენარე. რეგულარულად შეამოწმეთ – ნიადაგი ხომ არ გამოშრალა, ხომ მიეწოდება ნერგებს საკმარისი სინათლე.

ნაბიჯი 4. კვლევის ანგარიშის პრეზენტაცია: მოსწავლეები აკეთებენ მოკლე პრეზენტაციას.

დავალება N11. შევისწავლოთ ვაზის ფოთლები

მოსწავლეებმა შეისწავლონ, როგორია ვაზის ფოთლების მდგომარეობა სხვადასხვა გარემო პირობებში და როგორ გავლენას ახდენს ეს ვაზის ზრდა-განვითარებაზე.

საჭირო მასალა: ვაზის ფოთლები, მიკროსკოპი, საზომი ხელსაწყოები, ფოტოსინთეზის მაჩვენებელი მონყობილობები.

მსვლელობა:

მოსწავლეები აგროვებენ ვაზის ფოთლებს სხვადასხვა ადგილიდან (მზიანი, დაჩრდილული, ტენიანი, მშრალი ადგილები).

მიკროსკოპით შეისწავლიან ფოთლების სტრუქტურას და დააკვირდებიან, როგორ მდგომარეობაშია ფოთლები თითოეულ გარემოში. დაკვირვების შედეგებს ინიშნავენ ცხრილში. ცხრილი ნიმუში იხ. მოსწავლის რვეულში.

ვაზის ფოთლები

N1



N2



N3



N4



N5



N6



შედეგი: მოსწავლეები განსაზღვრავენ, რა გავლენას ახდენს გარემო პირობები ვაზის ფოთლების მდგომარეობაზე და ფოტოსინთეზის პროცესზე.

დასკვნა: შედეგებიდან გამოვლინდება, როგორი გარემო პირობები უწყობს ხელს ვაზის ზრდა-განვითარებას.

შენიშვნა: დაკვირვების დღიური იხ. მოსწავლის რვეულში.

დავალება N12. უყვარს თუ არა ვაზს წყალი?

მიზანი: მოსწავლეებმა განსაზღვრონ, რა რაოდენობის წყალი სჭირდება ვაზს ოპტიმალური ზრდისთვის.

საჭირო მასალა: ვაზის ნერგები, ნიადაგი, წყლის გამანაწილებელი სისტემა, საზომი ხელსაწყოები (მეტრიანი, ნიადაგის ტენიანობის სენსორი).

მსვლელობა:

ვაზის ნერგები დაირგება ერთნაირ ნიადაგში, მაგრამ განსხვავებული რაოდენობის წყალს მიიღებენ (მცირე, საშუალო და დიდი რაოდენობით).

რამდენიმე კვირის განმავლობაში მოსწავლეები დააკვირდებიან ნიადაგის ტენიანობის დონეს და ვაზის ზრდის ტემპს.

შედეგი: მოსწავლეები გამოიკვლევენ, რა რაოდენობის წყალი უზრუნველყოფს ვაზის ზრდა-განვითარებას.

დასკვნა: განსაზღვრავენ, რა არის წყლის ოპტიმალური რაოდენობა ვაზის ეფექტური ზრდისთვის.

შენიშვნა: დაკვირვების დღიური იხ. მოსწავლის რვეულში.

დავალება N13. რა გავლენას ახდენს ჰაერის ტემპერატურა ვაზის ზრდა-განვითარებაზე?

მიზანი: მოსწავლეებმა უნდა დაადგინონ, როგორ ზემოქმედებს ტემპერატურა და კლიმატის სხვა ფაქტორები ვაზის ზრდაზე.

საჭირო მასალა: ვაზის ნერგები, სხვადასხვა ტემპერატურული პირობები (მზის ნათება, ჩრდილი, გრილი და ცხელი გარემო), ტემპერატურის და სინათლის საზომი ხელსაწყოები.

მსვლელობა:

ვაზის ნერგები განთავსდება სხვადასხვა კლიმატურ პირობებში (მაგ., ერთ ნერგს მოათავსებენ მზიან ადგილას, მეორეს – ჩრდილში, მესამეს კი – გრილ ოთახში).

მოსწავლეები რეგულარულად ზომავენ ნერგების ზრდის ტემპს და აკვირდებიან ფოთლების მდგომარეობას.

შედეგი: მოსწავლეები გამოიკვლევენ, როგორ მოქმედებს განსხვავებული ტემპერატურული პირობები ვაზის ზრდა-განვითარებაზე.

დასკვნა: დასკვნები დაეხმარება გაარკვიონ, რა ტიპის კლიმატი და ტემპერატურული პირობებია საჭირო ვაზის ოპტიმალური ზრდისთვის.

დავალება N14. რა გავლენას ახდენს სასუქი ვაზის ზრდა-განვითარებაზე?

მიზანი: მოსწავლეებმა დაადგინონ, როგორ მოქმედებს სასუქის სხვადასხვა ტიპი ვაზის ზრდაზე.

საჭირო მასალა: ვაზის ნერგები, ორგანული და არაორგანული სასუქები, საზომი ხელსაწყოები.

მსვლელობა:

მოსწავლეები 3 ერთნაირი ზომისა და ჯიშის ვაზის ნერგს ჩარგავენ ქოთნებში და თითოეულ ქოთანს დაანერვენ სახელებს. მაგ., ორგანული, არაორგანული, საკონტროლო. ქოთნებში მოთავსებულ ვაზის ნერგებს სხვადასხვა ტიპის სასუქებით გაანოყიერებენ.

რამდენიმე კვირის განმავლობაში მოსწავლეები აკვირდებიან, როგორ იზრდება ვაზი და რა შედეგები აქვს სასუქის გამოყენებას.

შედეგი: მოსწავლეები დააფიქსირებენ, რომელი სასუქი მოქმედებს უკეთესად ვაზის ზრდა-განვითარებაზე.

დასკვნა: შედეგების ანალიზის საფუძველზე გამოიტანენ დასკვნას, რომელი სასუქი უკეთესია ვაზის ზრდა-განვითარებისთვის.

რეკომენდაცია: ყველა ექსპერიმენტის შედეგები ერთად განიხილება და მოსწავლეები იმსჯელებენ ვაზის ზრდა-განვითარებისთვის აუცილებელ და საუკეთესო პირობებზე. ანალიზის შედეგები გამოიყენება, როგორც პრაქტიკული რეკომენდაციები სასწავლო პროცესში, რაც დაეხმარება მოსწავლეებს უკეთ გააცნობიერონ ვაზის მოვლის მნიშვნელობა.

დავალება N 15. რა ვიცი ვაზის შესახებ?

ვაზის შესახებ თავიანთი ცოდნის შესაჯამებლად მოსწავლეები ავსებენ კითხვარს – „რა ვიცი ვაზის შესახებ?“

დავალება N16. შეიძლება თუ არა, ღვინო გადაიქცეს ძმრად?

საკვლევი კითხვა: როგორ შეიძლება ღვინო გადაიქცეს ძმრად?

დრო: 3-4 კვირა

საჭირო მასალა:

- წითელი ან თეთრი ღვინო (დაახლოებით 250 მლ);
- მინის ქილა ან მინის ბოთლი;
- ძმრის „დედა“ ან ერთი კოვზი ძმარი;
- ქალაღდის პირსახოცი ან მარლა;
- რეზინი ან ძაფი.

მსვლელობა:

- აუხსენით ბავშვებს, რომ ღვინის ძმრად გადაქცევა შედეგია ბუნებრივი პროცესისა, რომლის დროსაც ბაქტერიები ღვინოში არსებულ ალკოჰოლს ძმრად გარდაქმნიან.
- ღვინო ჩაასხით მინის ქილაში ან ფართოყელიან ბოთლში, ისე რომ შეივსოს კონტეინერის ნახევარი ან ცოტა მეტი.
- დაამატეთ ერთი კოვზი ძმარი ან ძმრის „დედა“. ძმრის „დედა“ ბუნებრივი ბაქტერიებია, რომელიც აჩქარებს პროცესს.
- დააფარეთ ქილას ქალაღდის პირსახოცი ან მარლა, რომელიც ჰაერის შეღწევას უზრუნველყოფს, მაგრამ დაიცავს მას მტვრისა და ბაქტერიებისგან. მარლა მჭიდროდ დაამაგრეთ რეზინით ან მსხვილი ძაფით.
- ქილა დადგით თბილ, ბნელ ადგილზე და აუხსენით ბავშვებს, რომ რამდენიმე კვირაში ბაქტერიები ღვინოში არსებულ ალკოჰოლს გადააქცევენ ძმრად.

დაკვირვების პერიოდი:

მოსწავლეები კვირაში ერთხელ ამოწმებენ სუნსა და გემოს. სუნი ნელ-ნელა უფრო ძმრისებური უნდა გახდეს.

შედეგის შეფასება:

3-4 კვირის შემდეგ, როცა ღვინოს ძმრის მკვეთრი სუნი და გემო ექნება, თქვენი ექსპერიმენტი დასრულდება.

შეგიძლიათ შესთავაზოთ ბავშვებს, რომ ეს ძმარი საღებავების დასამზადებლად გამოიყენონ ან უბრალოდ გაუსინჯონ გემო.

მოსწავლეები დაკვირვების დღიურში ყოველ კვირას ჩაწერენ სითხის სუნის, ფერის და გემოს ცვლილებებს.

შენიშვნა: დაკვირვების დღიური იხ. მოსწავლის რეჟულში.

დავალება N17. როგორ მოვამზადოთ თათარა?

საჭირო მასალა:

- 1 ლიტრი ღვინის ტკბილი – ბადაგი;
- 100 გ ფქვილი;
- თასი, კოვზი, ქვაბი;
- ხის კოვზი;
- ქაღალდის პირსახოცი.

მსვლელობა:

1. აუხსენით მოსწავლეებს, რომ ბადაგი ყურძნისგან დამზადებული სითხეა, რომელსაც ჯერ ფერმენტაცია არ განუცდია და, ძირითადად, ბუნებრივ შაქარს შეიცავს. თუ შესაძლებელია, მათ შეუძლიათ გასინჯონ და აღწერონ ბადაგის გემო.

მოსწავლეებს სთხოვეთ, ფურცელზე დაწერონ პროცესის ძირითადი ეტაპები და ინგრედიენტების საჭირო რაოდენობა.

2. 100 გ ფქვილი ნელ-ნელა დაამატეთ 1 ლ ბადაგს, თან ურიეთ, რათა ნაზავი თანაბრად გასქელდეს.

3. ნაზავი დადგით საშუალო ცეცხლზე და ურიეთ ხის კოვზით.

მოსწავლეებს აუხსენით, რომ ფქვილი და ტკბილი სქელდება.

4. ბავშვებს სთხოვეთ, დააკვირდნენ ფერისა და სისქის ცვლილებებს ნაზავში. მასა უნდა გახდეს სქელი და ნაზი, ოდნავ შელეს მსგავსი.

ხაზგასმით მიუთითეთ, რომ ეს პროცესი კვლევის ნაწილია: როგორი ფერი იყო, რა სისქის და როგორი ტექსტურა აქვს თათარას, როდესაც ის მზად არის.

5. როდესაც ნაზავი საკმარისად გასქელდება, გადმოიღეთ ცეცხლიდან და დაასხით თეფშზე. აცალეთ, რომ კარგად გაცივდეს, შემდეგ კი შეგიძლიათ გემოც გაუსინჯოთ.

აქტივობის კვლევითი ნაწილი: მოსწავლეებს სთხოვეთ, განიხილონ, როგორ იცვლება ტკბილის და ფქვილის ნაზავი, როცა ისინი ცხელდება.

დავალება N18. როგორ დავამზადოთ ქიშმიში?

ამ სახალისო და სასწავლო აქტივობით მოსწავლეები გაიგებენ, როგორ მზადდება ყურძნისგან ქიშმიში (მშრალი ყურძენი). ისინი დააკვირდებიან დეჰიდრატაციის (გამოშრობის) პროცესს, რომელიც საკვებში არსებული წყლის შემცირებას იწვევს და ხელს უწყობს ხილის ხანგრძლივად შენახვას.

საჭირო მასალები:

- მწიფე ყურძნის მტევნები;
- მაკრატელი;
- საფარი – თხელი ქსოვილი ან ქაღალდი;
- თოკი.

მსვლელობა:

1. დასაწყისი და კვლევის მიზანი: აუხსენით მოსწავლეებს, რომ ისინი დააკვირდებიან ყურძნის ქიმიშად გადაქცევას. ეს არის გამოშრობის პროცესი, ანუ როდესაც საკვები ნელ-ნელა კარგავს წყალს და ხანგრძლივად ინახება.

2. ყურძნის მომზადება: სთხოვეთ მოსწავლეებს, ყურძნის მტევნები კარგად გარეცხონ და გასუფთაონ. მაკრატლით გამოარჩიონ.

3. თუ ამინდი მზიანია, ყურძენი შეგიძლიათ გარეთ გააშროთ. ამისთვის მარცვლები დადეთ სუფთა ზედაპირზე (სასურველია თხელი ქსოვილის ან გაზეთის საფარზე), მზიან ადგილას. მარცვლები დროდადრო გადააბრუნეთ, რათა თანაბრად გაშრეს.

თუ ოთახში გაშრობა გსურთ, დაალაგეთ ყურძნის მტევნები მაგიდაზე ან თოკზე ჩამოკიდეთ, რათა ჰაერი კარგად მიენოდებოდეს და წყალი თანაბრად აორთქლდეს.

4. სთხოვეთ მოსწავლეებს, ყოველი დღის ბოლოს დააკვირდნენ და აღწერონ, როგორ იცვლება ყურძნის ფერი, ზომა და ტექსტურა. აღწერონ, რას ხედავენ და გამოთქვან მოსაზრება, რატომ მცირდება ყურძნის ზომა.

ყურძნის მარცვლების სიმშრალე და სიგლუვე მნიშვნელოვანი ნიშნებია იმისა, რომ იგი ქიმიშად ჩამოყალიბდა.

5. შედეგების შეჯამება: დაახლოებით 1-2 კვირაში (დრო დამოკიდებულია ამინდსა და გამოშრობის მეთოდზე), მარცვლები საკმარისად გამომშრალი იქნება, რომ ქიმიშად გამოვიყენოთ.

მოსწავლეებს შეგიძლიათ სთხოვოთ, გასინჯონ და შეადარონ ახალი ყურძნისა და გამშრალი ქიმიშის გემო.

დაკვირვების დღიური

თარიღი	დღეიდან მიხედვით ცვლილებების აღწერა		
	ფერი	ფორმა	გემო

დავალეზა N19. ჩაატარე კვლევა: როგორ დავადგინოთ, არის თუ არა ხილის წვენში შაქარი? მიზანი:

შაქრის შემცველობის ტესტი მარტივი ექსპერიმენტია, რომლის საშუალებითაც მოსწავლეები შეძლებენ განსაზღვრონ, რამდენ შაქარს შეიცავს ყურძნის და ასევე სხვადასხვა ხილის წვენი. ამ ექსპერიმენტის საშუალებით მოსწავლეები გაიგებენ, რატომ განსხვავდება სხვადასხვა ხილის შაქრიანობა და როგორ ახდენს შაქრის შემცველობა გავლენას ნაყოფის გემოზე.

კვლევის ჰიპოთეზა: რომელი ხილის წვენი იქნება ყველაზე ტკბილი და რატომ?

საჭირო მასალა:

- 50 მლ ყურძნის, ვაშლის და მანდარინის ან ფორთოხლის ახლად გამოწურული წვენი;
- 3 ჩაის კოვზი, 3 მინის ქილა, ქვაბი, 3 ლამბაქი.

მსვლელობა:

ნაბიჯი 1. წვენების მომზადება: მოამზადეთ სამი ჭურჭელი და თითოეულში ცალ-ცალკე ჩაასხით დაახლოებით 50 მლ ყურძნის, ვაშლის და მანდარინის წვენი. თითოეული წვენი უნდა იყოს ახალი და ბუნებრივი, რათა ზუსტად აისახოს მათში შაქრის რეალური შემცველობა.

ნაბიჯი 2. წვენი გათბობა: ქვაბში ჩაასხით ცოტა წყალი და ჩადგით წვენი სავესე ქილები. გააცხელეთ წყალი, რომ წვენები თანდათან გათბეს. გაითვალისწინეთ, რომ წვენი მხოლოდ სუსტად უნდა გათბეს, რადგან ადუღებისას შეიძლება მისი გემო და სტრუქტურა შეიცვალოს.

ნაბიჯი 3. შედარება და დაკვირვება: როცა წვენი სასურველ ტემპერატურას მიაღწევს, თითოეული ქილიდან სხვადასხვა კოვზით ამოიღეთ ცოტაოდენი სითხე, დაასხით ლამბაჭზე და დაელოდეთ გაციებას. მოსწავლეები უნდა დააკვირდნენ და ჩაინიშნონ, რომელი წვენი უფრო სქელია და რომელი უფრო სწრაფად გასქელდა. ისევ ამოიღეთ ცოტაოდენი თბილი წვენი თითოეული ქილიდან და მოსწავლეებს შესთავაზეთ გემოს გასინჯვა. მათ უნდა ჩაინიშნონ, რომელი წვენი უფრო ტკბილია და შეადარონ მიღებული მონაცემები, ასევე აღწერონ თითოეული წვენის გემო და გამოთქვან ვარაუდი, რომელი უფრო მეტ შაქარს შეიცავს.

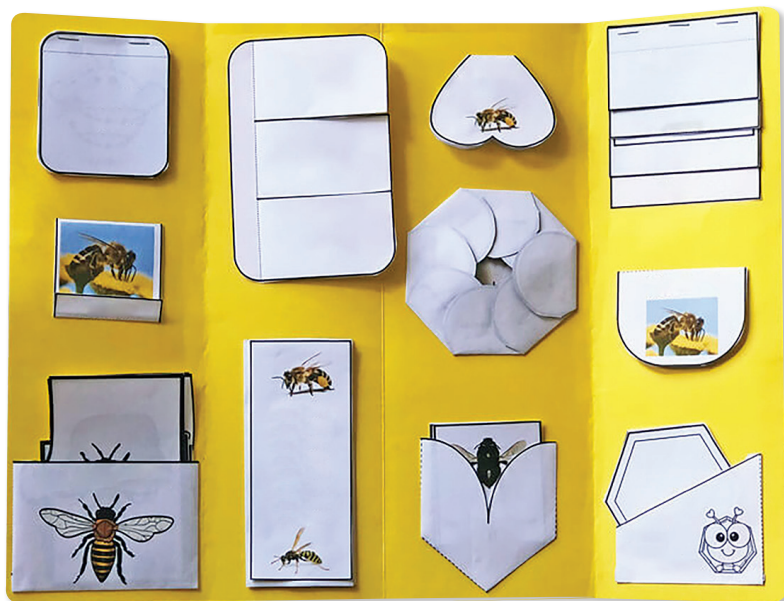
ნაბიჯი 4. შედეგების დამუშავება და ანალიზი: მოსწავლეებმა უნდა უპასუხონ კვლევის ჰიპოთეზას: რომელი ხილის წვენი არის ყველაზე ტკბილი და რატომ.

დაკვირვების დღიური

შაქრის შემცველობის შედარებითი ანალიზი ყურძნის, ვაშლის და მანდარინის/ფორთოხლის წვენებში			
ხილის სახელი	გემო და სტრუქტურა	შაქრის შემცველობა (გემოს მიხედვით)	შედეგები და დასკვნები
ყურძენი 			
ვაშლი 			
მანდარინი/ფორთოხალი 			

დავალება N20. მოამზადე ლეპბუქი „ყველაფერი ვაზის შესახებ“

მოსწავლეები ამზადებენ ლეპბუქს ანუ „ჯიბეებიან წიგნს“ თემაზე „ვაზი და ყურძენი“.



ლექსუქის შექმნის პროცესის ორგანიზება მოსწავლეებისთვის

- აჩვენეთ მოსწავლეებს ლექსუქის ნიმუშები, რათა წარმოდგენა შეექმნათ, რა უნდა მოამზადონ და რა შედეგი შეიძლება მიიღონ.

ლექსუქის სტრუქტურის დაგეგმვა

აუხსენით მოსწავლეებს, რომ ლექსუქი უნდა მოიცავდეს რამდენიმე განყოფილებას, რომელთა სახელები შეიძლება იყოს:

1. ვაზის ნაწილები და მათი ფუნქციები;
2. ვაზის ისტორია და კულტურული მნიშვნელობა;
3. ვაზისთვის საჭირო კლიმატი და გარემო პირობები;
4. ვაზის მოვლა და ზრდის ფაზები;
5. ვაზის პროდუქტები (ღვინო, ყურძენი და სხვ.).

რეკომენდაცია მასწავლებელს: ეს სათაურები შეიძლება შეიცვალოს.

განყოფილებების ფორმატი

- თითოეული განყოფილება შეიძლება იყოს „ჯიბე“, დასაკეცი ბარათი, ან რაიმე სხვა სახის ინტერაქტიური ელემენტი.
- თითოეულ „ჯიბეში“ მოთავსებული იქნება მოკლე ტექსტები, ნახატები, ფოტოსურათები ან დამატებითი მასალები.

მასალების მომზადება

- უზრუნველყავით საჭირო მასალები – ფერადი ქაღალდის ფურცლები, ნებო, ფანქრები, ფლომასტერები.
- უჩვენეთ ლექსუქის ნიმუში.
- აუხსენით მოსწავლეებს, რომ აუცილებელია, მოიძიონ დამატებითი ინფორმაცია სახლში, ინტერნეტში ან ბიბლიოთეკაში.
- სთხოვეთ, მოამზადონ ფოტოები ან ნახატები ვაზის შესახებ.

შექმნის პროცესი – ნაბიჯები კლასში

- სამუშაო ადგილის მომზადება – თითოეულ მოსწავლეს მიაწოდეთ საჭირო მასალები.
- აუხსენით, როგორ უნდა გამოიყენონ „ჯიბეები“ ან ბარათები ინფორმაციის ორგანიზებისთვის.
- მოამზადონ ლექსუქის ძირითადი სტრუქტურა.
- დაამატონ ინფორმაციები თითოეულ განყოფილებაში.
- შექმნან ვიზუალური ელემენტები (ნახატები, დიაგრამები, ფოტოები).
- დაასრულონ ლექსუქის გაფორმება.

პრეზენტაცია და შეფასება

- მოაწყვეთ ლექსუქების პრეზენტაცია, სადაც თითოეული მოსწავლე ან ჯგუფი წარმოადგენს თავის ნაშრომს.

შეფასების კრიტერიუმები:

- თემატიკის სიზუსტე;
- ინფორმაციის ორგანიზება;

- შემოქმედებითი მიდგომა;
- ვიზუალური ხარისხი.

დამატებითი აქტივობები

- მოაწყვეთ ლეპბუქების გამოფენა სკოლის სხვა კლასების მოსწავლეებისთვის ან მშობლებისთვის.

დასკვნითი რეკომენდაციები

- დარწმუნდით, რომ პროცესი სახალისო და ინტერაქტიული იქნება.
- გაითვალისწინეთ მოსწავლეების ინდივიდუალური საჭიროებები და შესაძლებლობები.
- ნახალისეთ გუნდური მუშაობა და შემოქმედებითი აზროვნება.

დამატებითი მასალა ლეპბუქის შესახებ შეგიძლიათ იხილოთ ბმულზე

<https://mastsavlebeli.ge/?p=34888>

3 ■ დასკვნა

პროექტი გვაძლევს უნიკალურ შესაძლებლობას, მეტი ინფორმაცია მივანოდოთ მოსწავლეებსა და საზოგადოებას ვაზის მოვლის, ღვინის დამზადების, მისი ისტორიული და კულტურული მნიშვნელობის შესახებ.

პროექტის ფარგლებში მოსწავლეები გაეცნობიან ვაზის კულტურას, ჩაატარებენ კვლევებსა და ექსპერიმენტებს, რაც არა მხოლოდ თეორიული, არამედ პრაქტიკული ცოდნის გაღრმავებასაც შეუწყობს ხელს. ისინი მიიღებენ ცოდნას ვაზთან ურთიერთობის, მისი პროდუქტების დამზადებისა და გამოყენების შესახებ, რაც მათ დაეხმარება ვაზის მოვლის პროცესში როგორც სკოლაში, ისე სახლში. გარდა ამისა, მშობლებთან თანამშრომლობა, მათი გამოცდილების გაზიარება და კვლევის პროცესში ჩართულობა დაეხმარება პროექტის მონაწილეებს გააცნობიერონ ვაზის მოვლის ტრადიციების მნიშვნელობა ოჯახებში.

4 ■ ეს საინტერესოა

- საქართველოში მევენახეობისა და მეღვინეობის შესახებ ისტორიული ცნობები ძირითადად ძველ ბერძენ მწერალთა და მოგზაურთა ჩანაწერებსა და თხზულებებშია დაცული. ქსენოფონტეს ცნობით, დაახლოებით 430-335 წწ. კოლხები ღვინოს სვამდნენ, მაგრამ წყალნარევს, აქაური ღვინო უწყლოდ მწკლარტე იყო, წყალნარევი კი – „სურნელოვანი და საამო“. სტრაბონის თანახმად, ვაზი ფართოდ ყოფილა გავრცელებული ალბანეთ-კახეთის (იბერია) ტერიტორიაზე, ხოლო ყურძნის იმდენად უხვი მოსავალი მოდიოდა, რომ მას მოსახლეობა ვერ ითვისებდა და ამიტომაც ნაწილს დაუკრეფავად ტოვებდა.

- 1614 წლის მარტში შაჰ აბას I-ის ბრძანებით ირანის ჯარი კახეთში შეიჭრა. კახეთის თავადობამ, რომლის ნაწილიც შაჰ აბას I-ს წინასწარ ჰყავდა მოსყიდული, ბრძოლა არ ისურვა. უჯაროდ დარჩენილმა თეიმურაზ I-მა მცირე რაზმით ჟალეთთან ბრძოლაში ალყა გაარღვია და ქართლში გადავიდა. განრისხებული ირანელები რამდენიმე კვირის განმავლობაში აოხრებდნენ კახეთს, ჩეხდნენ ვენახს. ირანელი მეთაურების ბრძანებით, ის, ვისაც ერთ ძირ ვაზს მაინც აღმოუჩენდნენ, სასტიკად უნდა დაესაჯათ. თუმცა კახელი კაცი რისი კახელი იქნებოდა, დალოცვილი ვაზი რომ არ გაეხარებინა... იჭერდნენ და სჯიდნენ... ამ სისასტიკეს ბოლო არ უჩანდა და მაშინ, როდესაც ქართველები თითქოს ბედს უნდა შეჰგუებოდნენ, ერთ-ერთ ოჯახს ვენახში ვაზის ძირი აღმოუჩინეს. სპარსელებმა ოჯახის უფროსს სახალხოდ მოჰყვეთეს თავი, რათა მაგალითი ყოფილიყო დანარჩენებისთვის. დაუმორჩილებელი კახელის საფლავზე ერთი წლის შემდეგ ვაზი აღმოცენდა. მაღლიან კაცს ჩოხის ღილები ვაზის ლერწმით ჰქონია შეკრული...
- სიღნაღის მუნიციპალიტეტში, სოფელ ქვემო ბოდბეში, ლადო აბულაშვილის ეზოში დღესაც დგას საუკუნე-ნახევარს მიტანებული, კანზე ხავსმოკიდებული და შტამბაფუტუროებული ვაზი. ბუნების ეს საოცრება, რომლის მსგავსსაც იშვიათად შევხვდებით, 1966 წელს „აღმოაჩინეს“. მის მომვლელს, ლადო აბულაშვილს, ზუსტად აქვს გამოთვლილი ვაზის ასაკი: მისი თქმით, ის 135 წლისაა.

3-4 ათეული წლის წინათ ეს გოლიათი ვაზი, ალბათ, არაჩვეულებრივი სანახავი იქნებოდა. ის თავისი მსხმოიარობით და სიდიდით აოცებდა მნახველს. ორი მეტრი სიმაღლის ღვიის ხის ბოძებზე განლაგებული მისი ვეებერთელა ტოტებით მთელი ეზო, ორსართულიანი შენობა და მისი უკან მდებარე ფერდი მთლიანად ყოფილა დაფარული.

ყველაზე საინტერესო ვაზის ცხოვრებიდან მისი რთველი იყო. კრეფა თურმე 2-3 დღეს გრძელდებოდა. 1950 წლამდე 10-12 გოდორზე ნაკლები ყურძენი ერთხელაც არ მოკრეფილა. იქაური გოდორი კი საშუალოდ 150 კგ იწონის. ახლა ვაზს 130 კგ. მ. ფართობი უჭირავს და მასზე 2-3 გოდორი ყურძენი კიდევ იკრიფება.



- ვაზი და ღვინო მრავალი კულტურის მნიშვნელოვანი ნაწილია და ამის გამო მათ შესახებ უამრავი მითი და ლეგენდა არსებობს.
ძველ ბერძნულ მითოლოგიაში დიონისე მევენახეობის, მეურნეობისა და მეღვინეობის ღმერთია, რომლის განწყობაზეც, ძველი ბერძნების რწმენით, დიდად იყო დამოკიდებული ყურძნის მოსავალი, ამიტომ მის პატივსაცემად ხშირად ტარდებოდა ღვინის ფესტივალები (დიონისიები). ადამიანები ღვინით, ცეკვითა და თეატრალური სანახაობებით ცდილობდნენ ღმერთის გულის მოგებას.
- რატომ დაარქვეს ან საიდან წარმოიშვა სახელი თათარა, ისტორიას არ შემოუნახავს, მაგრამ საქართველოში არქეოლოგიური გათხრებისას აღმოჩენილ და ჩვ.წ. II საუკუნით დათარიღებულ სამარხებში ნაპოვნია თიხის ფირფიტები, რომლებზეც თათარაში ჩურჩხელის ამოვლების სცენებია ასახული. იქვე ნაპოვნია თიხის სპეციალური ჭურჭელი,

- რომელიც ძველი ქართველები ჩურჩხელას ინახავდნენ. გარდა ამისა, როგორც ისტორიკოსები აღნიშნავენ, ქართული ვაზის ჯიშებში განსაკუთრებული ადგილი ეთმობოდა საბადაგე, ანუ ჩურჩხელის დასამზადებლად ყველაზე ვარგის ყურძნის ჯიშებს. ქართული ვაზის ჯიშები ასორტიმენტის მიხედვით ყოფილა დაჯგუფებული – საღვინე, ყურძნის წვენის, ჭაჭის, სამაჭრე და საბადაგე.
- ავღანელებს რამდენიმე საუკუნის წინ უკვე შეეძლოთ ყურძნის ისე შენახვა, რომ ის თვეების განმავლობაში ინარჩუნებდა პირვანდელ სახეს. ამისთვის მათ არ სჭირდებოდათ მაცივრები, პლასტმასის კონტეინერები და საყინულეები, თიხასა და ცოტა წყალს სჯერდებოდნენ. ავღანეთის მოსახლეობას ხილის სიახლის შესანარჩუნებლად საკუთარი გენიალური გზა ჰქონდა – მათ თიხის ჰერმეტიკულ კონტეინერებში ინახავდნენ. ამ კონტეინერებს განჯინა ერქვა და ავღანელი ვაჭრები დღემდე აქტიურად იყენებენ მათ. განჯინა შედგება სველი თიხისგან დამზადებული ორი სათავსოსგან. ერთში ყურძენს ათავსებენ, მეორეს ზემოდან აფარებენ და ლუქავენ. განჯინა კარგად უნდა გაშრეს მზეზე, შემდეგ კი საკუჭნაოში ინახავენ, სადაც გრილა და მზის პირდაპირი სხივები არ ხვდება. თუ შენახვის წესები დაცულია, ასეთ კონტეინერში ყურძენი შეიძლება ექვსი თვის განმავლობაშიც კი შეინახოს: შემოდგომის ბოლო მოსავლიდან გაზაფხულის პირველ მოსავლამდე. თითოეულ ამ კონტეინერში დაახლოებით ერთ კილოგრამ ყურძენს ინახავენ.



5 ■ ტერმინთა განმარტებები

კომპანიონური მცენარეები – მცენარეები, რომლებიც ვაზის გვერდით დარგვისას ხელს უწყობენ მის დაცვას მავნებლებისგან ან ხელს უწყობენ მის ზრდას. მაგალითად, ვაზის გვერდით ლავანდისა და სალბის დარგვა მცენარეს იცავს მწერებისგან.

კალციუმის კარბონატი – ნივთიერება, რომელიც ზოგიერთ ნიადაგში არის მაღალი კონცენტრაციით. ვაზის შემთხვევაში, კალციუმის კარბონატი ამცირებს მჟავიანობას და აუმჯობესებს ნაყოფის ხარისხს, განსაკუთრებით, კირქვიან ნიადაგებზე.

მიკროკლიმატი – მცირე ტერიტორიის სპეციფიკური კლიმატური პირობები, როგორიცაა ტემპერატურა, ტენიანობა და მზის სხივების რაოდენობა, რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ვაზის ზრდაზე. ვაზის ნარგავებისთვის მიკროკლიმატის სწორად შერჩევა გადამწყვეტი ფაქტორია.

კულტივაცია – ვაზის მოვლისა და გაშენების პროცესი, რომელიც მოიცავს ნიადაგის დამუშავებას, გასხვლას, მორწყვას და სასუქის გამოყენებას, რათა გაიზარდოს მაღალი ხარისხის ყურძენი.

ბიომრავალფეროვნება – გარემოში სხვადასხვა მცენარეებისა და ცხოველების მრავალფეროვნების არსებობა. ვენახში ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნება მნიშვნელოვანია, რადგან ეს ეხმარება ვაზს დაავადებებისა და მავნებლებისთვის წინააღმდეგობის გაწევაში.

მულჩირება – მიწის ზედაპირის დაფარვის პროცესი ბიოლოგიური ან ორგანული მასალით, რაც ხელს უწყობს ნიადაგის ტენიანობის შენარჩუნებას და ვაზის ფესვების დაცვას.

არომატი – ღვინის ნიმუშისგან წარმოქმნილი სუნისა და გემოს შემადგენელი კომპონენტები, რომელიც ყურძნის ხარისხზეა დამოკიდებული. არომატები განსაზღვრავენ ღვინის ტიპსა და ხარისხს.

ღეროს განაყოფიერება – ვაზის გაზრდის მეთოდი, რომელიც გულისხმობს მის სწორად მართვას და ფორმირებას მავთულისა და სხვა სტრუქტურების მეშვეობით.

ამპელოგრაფია – ვაზის ჯიშების აღწერისა და კლასიფიკაციის მეცნიერება. ამპელოგრაფია მოიცავს ვაზის ფოთლების, ყურძნისა და ნაყოფის მახასიათებლების შესწავლას და მათ იდენტიფიცირებას.

ფილოქსერა – მცირე ზომის მწერი, რომელიც ანადგურებს ვაზის ფესვებს. ფილოქსერამ ვაზის მრავალი ჯიშის გაანადგურა მე-19 საუკუნეში, რის გამოც მევენახეები იძულებული გახდნენ, ვაზის ზოგიერთი ჯიშის კალმით გამრავლება დაეწყოთ.

კალმით გამრავლება – ვაზის გამრავლების მეთოდი, რომელიც ფილოქსერას ან სხვა დაავადებებისგან დაცვას გულისხმობს.

6 ■ გამოყენებული ლიტერატურა და სასარგებლო გზაუბარი

- ველური ვაზი ბუნებაში
<https://www.wildcultgrape.ge/index.html>
- ვაზის განვითარების ძირითადი ფაზები
<https://agrokvaz.ge/dargebi/mevenakheoba/vazis-ganvitharebis-dzirithadi-phazebi.html>
- ქართული ვაზი
<https://agronews.ge/qarthuli-vazi/>

სასარგებლო წყაროები

1. ივანე ჯავახიშვილი – „ქართლის ცხოვრება“
ვაზისა და ღვინის ისტორიის შესწავლაში ივანე ჯავახიშვილის ნაშრომები ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესია. მისი კვლევები ფუნდამენტური წყაროა საქართველოს ტერიტორიაზე ვაზისა და ღვინის კულტურის განვითარებისა და მნიშვნელობის გასაგებად.
2. მიხეილ ჩხენკელი – „ვაზი და ღვინო საქართველოს ისტორიაში“
ნაშრომში განხილულია ვაზისა და ღვინის ისტორიული მნიშვნელობა საქართველოს კულტურაში და მათი კავშირი ქართული საზოგადოების განვითარებასთან.
3. სილოვან წულაძე – „ვაზის მოვლა და მეღვინეობა“
ეს წიგნი ვაზის მოვლისა და ღვინის წარმოების ტექნოლოგიების პრაქტიკული სახელმძღვანელოა, რომელსაც იყენებენ როგორც დამწყები, ასევე გამოცდილი მეღვინეები.
4. ლევან უჯმაჯურიძე – „ქართული ვაზის ჯიშების ატლასი“
ატლასი მოიცავს საქართველოს ყველა ძირითადი ვაზის ჯიშის აღწერას და ფერწერულ ილუსტრაციებს. ის ფართოდ გამოიყენება როგორც პროფესიულ, ასევე საგანმანათლებლო გარემოში.

5. „ქართული ღვინის ეროვნული სააგენტოს“ ვებგვერდი wine.gov.ge – ეს საიტი შეიცავს ინფორმაციას ქართული ღვინის ისტორიის, ვაზის ჯიშების, ღვინის კულტურისა და თანამედროვე მეღვინეობის განვითარებაზე. აქ ასევე განთავსებულია სხვადასხვა გამოკვლევები და დოკუმენტები, რომლებიც ვაზისა და ღვინის წარმოებას უკავშირდება.
6. „საქართველოს მეღვინეობის ინსტიტუტი“
ეს ინსტიტუტი აწარმოებს კვლევებს და ავრცელებს ინფორმაციას ვაზის ჯიშების, მევენახეობის და მეღვინეობის თანამედროვე ტენდენციების შესახებ. მათ საიტზე შეგიძლიათ იპოვოთ სასწავლო მასალები და პროფესიული კვლევები ვაზისა და ღვინის კულტურაზე.
7. „ქართული მევენახეობის და მეღვინეობის ისტორია“ – ღვინის კლუბი
ღვინის კლუბის ვებგვერდი (wineclub.ge) გათვალისწინებულია ბევრ საინტერესო მასალას ვაზისა და ღვინის შესახებ, მათ შორის სტატიებს, კვლევებს და დისკუსიებს მეღვინეობის ტრადიციებზე.
8. გიორგი ვასაძე – „მევენახეობა და მეღვინეობა საქართველოში“
ნაშრომი მოიცავს მევენახეობისა და მეღვინეობის დეტალურ აღწერებს, ასევე ვაზის მოვლისა და წარმოების თანამედროვე ტექნოლოგიებს.
9. იაკობ გოგებაშვილი – „ბუნების კარი“ გოგებაშვილის ცნობილი წიგნი, რომელიც საგანმანათლებლო ხასიათს ატარებს, ვაზისა და ღვინის კულტურულ და ეკონომიკურ მნიშვნელობასაც ეხება. „ბუნების კარი“ მოზარდებს ვაზის მოვლის წესებისა და მისი მნიშვნელობის გაცნობაში ეხმარება.

7. მოსწავლის რვაუფრო მოცემული დავალებების პასუხები

დავალება N1. ფესვი, ღერო, ნაყოფი, მტევანი, ფოთოლი, ყლორტი.
ფესვები – მიწაში ჩარგული ნაწილი, რომელიც უზრუნველყოფს ვაზის კვებას.
ღერო (ღერწი) – ვაზის ძირითადი სტრუქტურა, რომელიც ხელს უწყობს ფოთლების, ყვავილების და მტევნების განვითარებას.
ტოტი – ღერწისგან გამომავალი მეორადი ღეროები, რომლებზეც ყვავილები და ნაყოფი ვითარდება.
ფოთლები – ენერგიას იღებენ მზისგან და აწარმოებენ საკვებ ნივთიერებებს ფოტოსინთეზის გზით.
ყვავილი – შემდეგ გადაიქცევა მტევნად.
მტევანი – ვაზის ნაყოფი, რომელსაც მოჰყვება ყურძენი.
ფოთლების შესწავლა – ფოთლების ფორმები შეიძლება განსხვავდებოდეს სხვადასხვა ჯიშის ვაზზე.

დავალება N2. ყურძენი, მევენახეობა, ღვინო, მოსავალი, ქვევრი, მარანი, ბადაგი და სხვ.
დავალება N5.
სავარაუდო პასუხები:
როგორ გესმის სიტყვები: „ვაზო, შვილივით ნაზარდო?“
ეს სიტყვები გამოხატავს ქართველის განსაკუთრებულ სიყვარულს და მოფრთხილებას ვაზის, როგორც ოჯახის წევრის ან შვილის მიმართ. ეს არის დამოკიდებულება, სადაც ვაზი არა მხოლოდ მცენარე, არამედ კულტურისა და ტრადიციის განუყოფელი ნაწილია.
ბ. როგორ ფიქრობ, რატომ არის მიჩნეული ვაზი ქართველი კაცის დიდებად?

ვაზი ქართველის დიდებად ითვლება, რადგან ის საქართველოს კულტურული იდენტობის სიმბოლოა. მეღვინეობა და ვაზის მოვლა თაობიდან თაობას გადაეცემა, რაც ქართველის შრომისმოყვარეობისა და ტრადიციების პატივისცემის გამოხატულებაა. გარდა ამისა, ღვინის კულტურა საერთაშორისო დონეზეა ცნობილი;

გ. რა ემოციები დაგეუფლა სიმღერების მოსმენისას?

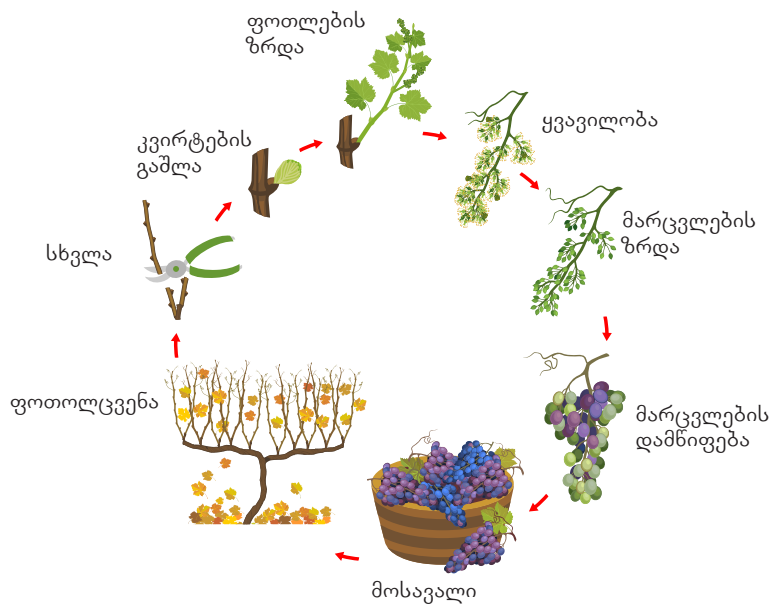
სიმღერების მოსმენისას შეიძლება დაგეუფლოს სიამაყე და სითბო, რადგან ისინი გადმოსცემს ვაზისადმი დამოკიდებულებას, მშობლიური ტრადიციების სიყვარულს. ვაზი სიმღერებში ხშირად მოიხსენიება, როგორც ოჯახის, ქვეყნისა და სიცოცხლის სიმბოლო.

დავალბა N7.

- ვაზის კალმების დამზადება და დარგვის პროცესი;
- კალმების დაფესვიანება სპეციალურ პირობებში;
- დაფესვიანებული კალმების დარგვა ღია გრუნტში.

აგრონომის საქმიანობა აჩვენებს, რომ ცოცხალ ორგანიზმებს აქვთ თვითგანახლებისა და გამრავლების უნარი, რაც მნიშვნელოვანია ბუნებაში სიცოცხლის შენარჩუნებისთვის და ადამიანის მიერ ბუნებრივი რესურსების მდგრადი გამოყენებისთვის.

დავალბა N8.



დავალება N9.

ვაზის სავეგეტაციო პერიოდი შედგება შემდეგი ფაზებისგან:

ა. ფაზა – წვენის მოძრაობა (ვაზის ტირილი) – იწყება „ვაზის ტირილით“ კვირტის გაშლის დასაწყისამდე;

ბ. ფაზა – კვირტების გაშლა და ყლორტების ზრდა, იწყება კვირტების გაშლიდან და მთავრდება ყვავილობის დასაწყისში;

გ. ფაზა – ყვავილობა, ყვავილობის დაწყებიდან დამთავრებამდე;

დ. ფაზა – მარცვლების ზრდა;

ე. ფაზა – მარცვლების მომწიფება – ყურძნის შეთვალეებიდან მათ სრულ სიმწიფემდე;

ვ. ფაზა – ყურძნის სრული სიმწიფიდან ფოთოლცვენამდე.

დავალება N10.

1. გ) სინათლე, ნიადაგის ტენიანობა და ტემპერატურა.

2. ბ) ძალიან დაბალი ან მაღალი ტემპერატურა ხელს უშლის ვაზის ზრდა-განვითარებას.

3. ბ) ნოყიერი და კარგად დრენაჟირებული(დანრეტილი) ნიადაგი.

4. ბ) ნაყოფის ხარისხი და ზომა მცირდება.

5. ა) ხელს უწყობს ნაყოფის შექრიანობას.

6. ბ) ხშირად აზიანებს ფოთლებს და ამცირებს ნაყოფის ხარისხს.

7. ბ) ხელს უწყობს სოკოვან დაავადებებს, რაც აფერხებს ვაზის ზრდა-განვითარებას.

როგორ დავამზადოთ ეკომეგობრული სასუქი და პესტიციდები

მწვანე რეცეპტები ბუნებისგან

5



სარჩევი

შესავალი

1. თეორიული ნაწილი
 - 1.1. ზოგადი ინფორმაცია სასუქის შესახებ
 - 1.2. ბუნებრივი სასუქი
 - 1.1.1. ნაკელი
 - 1.1.2. ნაცარი
 - 1.1.3. ჭინჭარი
 - 1.3. ზოგადი ინფორმაცია პესტიციდების შესახებ

2. კვლევითი ნაწილი

დავალება N1. რა არის სასუქი და პესტიციდი?

დავალება N2. პრაქტიკული სამუშაო - ბუნებრივი სასუქების ლაბორატორია

დავალება N3. პრაქტიკული სამუშაო: პესტიციდების ეკომეგობრული ალტერნატივები

1. პესტიციდი თხევადი საპნისგან
2. პესტიციდი მცენარეული ზეთისგან
3. პესტიციდი ევკალიპტის ზეთისგან
- პესტიციდები ბოსტნეულისგან
4. ნივრის ხსნარი
5. წიწაკის ხსნარი
6. ბოსტნეულის ხსნარი
7. ფორთოხლის ხსნარი

დავალება N4. შემთხვევის ანალიზი: „ბალის საიდუმლო“

დავალება N5. მცენარეებში პესტიციდების ამომცნობი სატელეფონო აპლიკაცია

დავალება N6. გამაფრთხილებელი ნიშნები

3. დასკვნა

4. ეს საინტერესოა
5. ტერმინთა განმარტებები
6. გამოყენებული ლიტერატურა და სასარგებლო ბმულები

**მოსწავლის რვეულში მოცემული დავალებების
ინტეგრაცია სხვა საგნებთან**

	ბუნება	ქართული ენა	ხელოვნება	ტექნოლოგიები	უცხო ენა
N 1. რა არის სასუქი და პესტიციდი?					
N 2. პრაქტიკული სამუშაო: ბუნებრივი სასუქების ლაბორატორია					
N 3. პრაქტიკული სამუშაო: ეკომეგობრული პესტიციდები 1. პესტიციდი თხევადი საპნისგან 2. პესტიციდი მცენარეული ზეთისგან 3. პესტიციდი ევკალიპტის ზეთისგან პესტიციდები ბოსტნეულისგან 1. ნივრის ხსნარი 2. წინაკის ხსნარი 3. ბოსტნეულის ხსნარი 4. ფორთოხლის ხსნარი					
N 4. შემთხვევის ანალიზი: „ბალის საიდუმლო“					
N 5. მცენარეებში პესტიციდების ამომცნობი სატელეფონო აპლიკაცია					
N 6. შექმენი გამაფრთხილებელი ნიშნები და მოამზადე რეკომენდაციები					

სასუქებისა და პესტიციდების უკონტროლო, არამიზნობრივმა გამოყენებამ შეიძლება უარყოფითი გავლენა მოახდინოს გარემოზე.

ქიმიური გზით მიღებული სასუქისა და პესტიციდების გადაჭარბებული გამოყენება იწვევს ნიადაგის მჟავიანობის გაზრდას, რამაც შეიძლება ზიანი მიაყენოს ნიადაგის მიკროორგანიზმებს და შეამციროს ნაყოფიერება. გარდა ამისა, ისინი შეიძლება შეერიოს მიმდებარე წყლის წყაროებს, რაც წყლის დაბინძურებასა და ეკოსისტემის დაზიანებას განაპირობებს. ასევე, აზოტზე დაფუძნებულ სასუქებს შეუძლიათ წვლილი შეიტანონ ისეთი სათბურის აირების წარმოქმნაში, როგორიცაა აზოტის ოქსიდი. ჭარბად გამოყენებისას, საკვები პროდუქტიდან, ადამიანის ორგანიზმში გადასული ნიტრატი გარდაიქმნება ნიტრიტად – ძლიერ დამჟანგველ ნივთიერებად, რის შედეგადაც შესაძლოა დაირღვეს ქსოვილებისა და უჯრედების ჟანგბადით მომარაგების პროცესი, რადგან ჰემოგლობინში შემავალი რკინა იჟანგება და ჟანგბადს ვეღარ იკავშირებს.

ამ გარემოსდაცვითი პრობლემების შესამცირებლად, ზოგიერთი ფერმერი და მეზაღე მიმართავს ალტერნატიულ გზებს, როგორიცაა ორგანული და ბუნებრივი სასუქების და პესტიციდების გამოყენება. ამ ტიპის სასუქი მზადდება ბუნებრივი წყაროებიდან და ნაკლებად სავარაუდოა, რომ ზიანი მიაყენოს გარემოს. გარდა ამისა, მათ შეუძლიათ გააუმჯობესონ ნიადაგის ნაყოფიერება და გაზარდონ მოსავლიანობა ქიმიური სასუქების გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების გარეშე.

1	პროექტის/კვლევის მიზანი:	გავეცნოთ ზოგად ინფორმაციას სასუქისა და პესტიციდების შესახებ, შევძლოთ მათი ეკომეგობრული ანალოგების შესახებ ინფორმაციის მიღება, გავრცელება, დამზადება და დაკვირვება მათ მოქმედებაზე.
2	პროექტის ამოცანები:	• მოსწავლეთა ინფორმირებულობა პესტიციდებისა და სასუქის, ასევე მათი ბუნებრივი ანალოგების შესახებ; • ბუნებრივი სასუქის მოქმედებაზე დაკვირვება; • გამაფრთხილებელი ნიშნების, მობილურის აპლიკაციის პროტოტიპის და პოსტერების დამზადება პესტიციდების და სასუქის ეკომეგობრულ ანალოგებზე.
3	კვლევის საგანი:	სასუქი, პესტიციდი
4	კვლევის მეთოდები:	ექსპერიმენტი
5	პროექტის აქტუალობა:	პესტიციდების და სასუქის ჭარბი გამოყენება გავლენას ახდენს ეკოსისტემაზე და შეიძლება გამოიწვიოს მინის, წყლის და ჰაერის დაბინძურება. პესტიციდების გამოყენებით იზრდება სხვადასხვა დაავადების განვითარების რისკები. მოსწავლეები დაფიქრდებიან ახალ იდეებზე, იმაზე, თუ როგორ უნდა შეამცირონ გარემოსთვის ზიანი, ისე რომ არ დაზარალებდეს მცენარე და ამავე დროს, ის იყოს გამოკვებილიც და დაცულიც სხვადასხვა მავნე ფაქტორისაგან.
6	კვლევის მიმდინარეობის ეტაპები:	თეორიული, პრაქტიკული (სასურველია, პროექტის ორივე ნაწილი ერთ-მანეთის პარალელურად განხორციელდეს.). მოსწავლეებს მიეწოდებათ თეორიული მასალა და ამავე დროს მიეცემათ პრაქტიკაში გამოიყენონ მიღებული ცოდნა – დაამზადონ ბუნებრივი სასუქი და პესტიციდი, დააკვირდნენ მათი მოქმედების შედეგებს. დაამზადონ პოსტერები, გამაფრთხილებელი ნიშნები.

1 ■ თეორიული ნაწილი

1.1. ზოგადი ინფორმაცია სასუქის შესახებ

ნებისმიერ იმ ნივთიერებას, რომელსაც ფერმერები მცენარეების გამოსაკვებად და მოსავლიანობის გასაზრდელად იყენებენ, შეგვიძლია სასუქი ვუწოდოთ.

სასუქი ორგანული და არაორგანული ნივთიერებებია, რომლებიც ემატება ნიადაგს ან მცენარეს მათი ზრდის გასაძლიერებლად და აუცილებელი საკვები ნივთიერებებით უზრუნველსაყოფად.

სამი ძირითადი მაკროელემენტი, რომლებსაც სასუქიდან ვიღებთ, არის აზოტი, ფოსფორი და კალიუმი. ეს ნუტრიენტები აუცილებელია მცენარის ზრდისა და განვითარებისთვის. რომელიმე მათგანის ნაკლებობამ შეიძლება გამოიწვიოს ზრდის შეფერხება, ფოთლების გაყვითლება და მოსავლიანობის შემცირება.

სასუქი შეიძლება იყოს როგორც ხელოვნურად, სინთეზური გზით მიღებული, ასევე ბუნებრივი. ისინი ერთმანეთისაგან აგრეგატული მდგომარეობით, შემცველობითა და მიღების წესით განსხვავდება.

სასუქი არსებობს ფხვნილების, სითხეებისა და გრანულების სახით.

ყველაზე გავრცელებული ხელოვნური, კომბინირებული სასუქია ე.წ. NPK, რომელიც მცენარისთვის სამ მნიშვნელოვან ელემენტს – აზოტს, ფოსფორსა და კალიუმს შეიცავს.

1.2. ბუნებრივი სასუქი

1.2.1. ნაკელი

ნაკელი, წუნწუხი, ტორფი, ფეკალია, მწვანე სასუქები (სიდერატი), ნაცარი და სხვ. ბუნებრივი სასუქებია.

ნაკელი – ცხოველის მაგარ და თხევად გამონაყოფთა ნაწილობრივ ლპობაგამოვლილი ნარევი – ძირითადი ორგანული სასუქია.

ნაკელი მცენარისათვის აუცილებელ ყველა საკვებ ნივთიერებას შეიცავს და ამასთან ერთად, აუმჯობესებს ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებს. ნაკელის მოქმედების ხანგრძლივობა საშუალოდ 4-5 წელიწადს გრძელდება.



ნიადაგში შესაძლებელია როგორც ახალი, ასევე მოძველებული ნაკელის შეტანა, თუმცა ორივე ვარიანტს თავისი დადებითი თუ უარყოფითი მხარე გააჩნია. სასოფლო-სამეურნეო სავარგულზე ახალი ნაკელის დამატების შემთხვევაში, უნდა გვახსოვდეს, რომ მასში დიდი რაოდენობით სარე-

ველა ბალახების ჯერ კიდევ გადაუმუშავებელი თესლია გარეული, რამაც შეიძლება მოსავალს დიდი საფრთხე შეუქმნას. ამიტომ აჯობებს, თუ მოძველებულ ნაკელს გამოიყენებთ, ის ბევრად უსაფრთხოა, თუმცა საყურადღებოა, რომ ნახევრად გადამწვარი თუ გადამწვარი ნაკელი ნაკლებ აქტიურ ელემენტს შეიცავს.

1.2.2. ნაცარი

ნაცარი ერთ-ერთი საუკეთესო სასუქია. ის მდიდარია სხვადასხვა მიკროელემენტით. ფოთლოვანი ხის ნაცარი შეიცავს: 3,5% ფოსფორს, 10% კალიუმს და 30% კალციუმს. ხოლო წიწვოვანი ხის ნაცარი შესაბამისად – 2,5% ფოსფორს, 6% კალიუმს და 35% კალციუმს. გარდა ჩამოთვლილისა, ნაცარი შეიცავს მაგნიუმს, ნატრიუმს და სხვა ელემენტებს. შემადგენლობიდან გამომდინარე, ნაცარი ხელს უწყობს მცენარის ზრდა-განვითარებას, აძლიერებს მცენარეთა იმუნიტეტს და კარგი საშუალებაა მავნებლებისა და დაავადებებთან ბრძოლაში.



ნაცარს იყენებენ მებალეობაში, მემცენარეობაში, განსაკუთრებით სასარგებლო კი ბოსტნეული და ბაღჩეული კულტურებისთვისაა.

ნაცრის სასუქად გამოყენების რამდენიმე მეთოდი არსებობს:

- **მშრალად**

ა) მორწყვის წინ ნაცარს თხელ ფენად აბნევენ მცენარეთა მწკრივში.

ბ) ზოგი ფერმერი ჩვეულებრივ იყენებს, როგორც კალიუმიან სასუქს – 100 კგ-ს 1 ჰექტარზე.

- **ნაცრის ხსნარი**

ნაცრის ხსნარის მომზადების წესი ასეთია: 3 სუფრის კოვზ ნაცარს ასხამენ 1 ლიტრ წყალს და კვირის განმავლობაში აჩერებენ (დაახლოებით 150-200 გრამი ერთ ვედროზე). ხსნარის ნორმა ერთ ძირ კიტრზე, ხახვზე, დაახლოებით 0,5 ლიტრია.

შენიშვნა: ტევადობა (საშუალოდ): ნაცარი – 1 სუფრის კოვზი – 6 გ, ჩაის ჭიქა – 100 გ, 500-გრამიანი ქილა – 250 გ.

რეკომენდაცია: ნაცარი უნდა ინახებოდეს მშრალ და დახურულ სათავსოში – ნესტს და სისველეს მისგან კალიუმი და სხვა მიკროელემენტები გამოაქვს.

ნაცრის შემადგენლობიდან გამომდინარე, მოერიდეთ მის გამოყენებას ტუტე რეაქციის ნიადაგებში.

1.2.3. ჭინჭარი

იმ მცენარეებისგან, რომლებსაც სარეველებს ვეძახით და აქტიურად ვცდილობთ მათგან განთავისუფლებას, შეიძლება ძალიან კარგი გამანოყიერებელი საშუალება მივიღოთ. მწვანე სასუქი სულ უფრო მეტად პოპულარული ხდება და ხშირად გამოიყენება მეზღაღობა-მეზოსტნეობაში. ეს ერთ-ერთი უძველესი და ყველაზე ეფექტური მეთოდია (ჩვენი წინაპრები აქტიურად იყენებდნენ) ნიადაგის ნაყოფიერების გასაზრდელად. ამგვარი სასუქი ეფექტურია ფინანსური თვალსაზრისით და რაც მთავარია, მისი გამოყენებისას ნიადაგს უბრუნდება ის ნივთიერებები, რომლებიც ბალსა და ბოსტანში დაიხარჯა ამ მცენარეების გაზრდისას.

სასუქის დასამზადებლად ჭინჭარი გაზაფხულზე, თესლის გამოღებამდე უნდა მოიკრიფოს ან მოიცელოს. სასუქისთვის ნედლი, ჯანმრთელი ღეროები და ფოთლები გამოიყენება.

ჭურჭელი, მაგალითად პლასტმასის ვედრო, ნახევრამდე ჭინჭრით გაავსეთ (ჭურჭელში უნდა დარჩეს დაახლოებით 15-20 სმ-მდე სათადარიგო ადგილი, რადგან დუღილის პერიოდში ხსნარი ქაფდება). დარწმუნდით, რომ მცენარე თესლს არ შეიცავს. წინააღმდეგ შემთხვევაში, დარგულ მცენარეს დააზიანებთ. ჭინჭარს წყალი დაასხით და დადეთ მზიან ადგილას.



როცა წყალი კარგად გათბება, დაუმატეთ რძემჟავა პროდუქტი (კეფირი, ამჟავებული რძე) ან საფუარი. ეს ერთგვარი კატალიზატორის როლს ასრულებს. მასას ამოურიეთ და დუღილი აცადეთ.



სასურველია მასის ყოველდღე 2-3 ჯერ მორევა. დუღილი გრძელდება დაახლოებით ორი კვირა, 12-15 დღე. დუღილის დასრულების შემდეგ ხსნარი უნდა გაიფილტროს. დუღილის პროცესში ჭინჭრის ნარევი მუქდება და გამოყოფს უსიამოვნო სუნს, ამიტომ სუნის გასაქრობად მასში რამდენიმე წვეთ ვალერიანას აწვეთებენ.

3 ლ მზა ნაყენი 7 ლ წყალში გააზავეთ. ამ ხსნარით თბილ ამინდში საღამოთი, ხოლო გრილ ამინდში დილით რწყავენ მცენარის ძირებს ისე, რომ მან ფესვებამდე ჩააღწიოს. მიღებული ხსნარით მორწყეთ ყველა მცენარე, მათ შორის – დეკორატიულიც. გამონაკლისია ხახვი, ნიორი და პარკოსნები, რომლებზეც ჭინჭრის სასუქი ცუდად მოქმედებს. სასურველია, სასუქი 3 დღის განმავლობაში გამოიყენოთ.



ჭინჭარი შეგიძლიათ შეცვალოთ ან სხვა მცენარე დაუმატოთ. პიტნის, ბარამბოს, ხავერდას, გულყვითელას, ფარსმანდუკის, აბზინდის და ქრისტესისხლას ნარევით მკვებავი ნაყენი გამოვა. არ გამოიყენოთ ჭანგა, ჟუნჟრუკი და თათაბო, რადგან ისინი შეიძლება სოკოვანი დაავადების გადამტანი იყვნენ.



რეკომენდაცია: გამოიყენეთ ემალის, პლასტმასის ან ხის ჭურჭელი, რადგან დუღილის პროცესში ხსნარი შეიძლება რეაქციაში შევიდეს მოუმინანქრებელ ლითონთან.

1.3. ზოგადი ინფორმაცია პესტიციდების შესახებ

პესტიციდი ქიმიური ან ბიოლოგიური საშუალებაა, რომელიც გამოიყენება მცენარეთა დაავადებებისა და მათი გადამტანების, მავნებლებისა და სარეველა მცენარეების წინააღმდეგ, ასევე მცენარეთა ზრდის რეგულირებისათვის.

საქართველოს კანონმდებლობის მიხედვით, **პესტიციდები** არის „ქიმიური ან ბიოლოგიური პრეპარატები, რომლებიც გამოიყენება მცენარეთა დაავადებებისა და მათი გადამტანების, მავნებლებისა და სარეველა მცენარეების, შენახული სოფლის მეურნეობის პროდუქციის დაა-

ვადებებისა და მავნებლების, მღრღნელების, ცხოველთა პარაზიტების წინააღმდეგ, აგრეთვე მცენარეთა ზრდის რეგულირებისათვის, საცავების, საწყობების, სატრანსპორტო საშუალებების, სათბურების, ნიადაგის, მცენარეული და ფიტოსანიტარიულ კონტროლს დაქვემდებარებული სხვა პროდუქციის გაუსნებოვნებისათვის“.

გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის (FAO) მონაცემების მიხედვით, სოფლის მეურნეობის სექტორი ყოველწლიურად მოსავლის საშუალოდ 40%-ს სწორედ მავნე ორგანიზმების გამო კარგავს, რაც სარისკოა მსოფლიოს მზარდი პოპულაციის სასურსათო უსაფრთხოებისთვის. მეორე მხრივ, პესტიციდების არამდგრადი გამოყენება საფრთხეს უქმნის გარემოს, ბიომრავალფეროვნებასა და ადამიანთა ჯანმრთელობას. ამიტომ, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, რომ ფერმერები თავიდანვე მიეჩვიონ ამ ტოქსიკური ნივთიერებების გონივრულად მართვას.



საქსტატის მონაცემებით, საქართველოში 2006 წლიდან დღემდე პესტიციდების მოხმარება დაახლოებით 5-ჯერ გაიზარდა და საერთო ჯამში ქიმიკატებით 3 მილიონ ჰექტარზე მეტი ტერიტორია მუშავდება. დადგენილია, რომ ჩვენთან თითოეულ ჰექტარზე საშუალოდ უფრო მეტი პესტიციდი გამოიყენება, ვიდრე რეგიონის სხვა ქვეყნებში და ამ მხრივ ვუსწრებთ სომხეთს, აზერბაიჯანსა და თურქეთს.

პესტიციდების კლასიფიკაცია მისი ქიმიური შემადგენლობის, მიღების წყაროს, ფიზიკური მდგომარეობისა და სამიზნე ორგანიზმის მიხედვით ხდება. მაგალითად, მიღების წყაროს მიხედვით ასხვავებენ **ქიმიურ** და **ბიოლოგიურ** პესტიციდებს, სამიზნე ორგანიზმის მიხედვით ისინი იყოფა რამდენიმე ჯგუფად: **ალგიციდები** გამოიყენება წყალმცენარეების საწინააღმდეგოდ, **ფუნგიციდები** – სოკოს პათოგენების, **ჰერბიციდები** – სარეველა მცენარეების, **ინსექტიციდები** – მწერების, **როდენტიციდები** – მღრღნელების, **აკარიციდები** კი ტკიპების წინააღმდეგ.

პესტიციდების ძირითადი კლასები:



გარდა სოფლის მეურნეობისა, პესტიციდებს საყოფაცხოვრებო მიზნებისთვისაც იყენებენ. ტარაკნების, მღრღნელების, ტილებისა და ტკიპების წამალი, ტერმიტების, კოლოს თუ ობის სოკოს საწინააღმდეგო პრეპარატები, ბაღებისა და გაზონების შესაწამლი თუ სამზარეულოსა და სააბაზანოს დეზინფექციის საშუალებები, უმეტესად, პესტიციდების შემცველია. პესტიციდებს იყენებენ საწყობებსა და მაღაზიებში საკვები პროდუქტის მღრღნელებისა და მწერებისაგან დასაცავად, ასევე, რეკრეაციული მნიშვნელობის ტბებში წყალმცენარეთა კონტროლისთვისაც, მათი მასობრივი გამრავლების შედეგად წყლის ხარისხის გაუარესების თავიდან ასაცილებლად.

უნდა აღინიშნოს, რომ პესტიციდების დადებით ეფექტთან ერთად, მათი გამოყენება გარკვეული რისკის მატარებელია: პესტიციდების დანიშნულება ცოცხალი ორგანიზმების განადგურებაა, შესაბამისად, მათ შეუძლიათ უარყოფითი გავლენა მოახდინონ გარემოზე. ამ რისკის მინიმუმადე დასაყვანად დიდი მნიშვნელობა ენიჭება პესტიციდების გონივრულ გამოყენებას. დადგენილია, რომ შესხურებული ინსექტიციდების 98% და ჰერბიციდების 95% არასამიზნე ორგანიზმებზე, ჰაერში, წყალში, ნიადაგსა და საკვებში ხვდება. პესტიციდების სამრეწველო უბნიდან ან საწყობიდან გაჟონვისას, ჰაერიდან მოფრქვევისას, წყალმცენარეების მოსპობის მიზნით წყალში გაფრქვევისას, გადაყრისას და სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების სავარგულებიდან პესტიციდების შემცველი ჩამონადენის წყალსატევებში მოხვედრისას ჩნდება ჰაერისა და წყლის დაბინძურების სერიოზული საფრთხე.



პესტიციდებმა შეიძლება ზიანი მიაყენოს ადამიანის ჯანმრთელობასაც. ისინი ადამიანის ორგანიზმში მათი შემცველი მტვრისა და ორთქლის შესუნთქვით, კანთან პირდაპირი შეხებით, დაბინძურებული საკვებისა თუ წყლის საშუალებით შეიძლება მოხვდეს. ადამიანის ჯანმრთელობაზე პესტიციდების გავლენა დამოკიდებულია მათ ტოქსიკურობაზე, შეხების ხანგრძლივობასა და რაოდენობაზე. პესტიციდების გავლენა შეიძლება გამოვლინდეს როგორც კანის მსუბუქი დაზიანების, ასევე თანდაყოლილი დეფექტების, სიმსივნეების, გენეტიკური ცვლილებების, სისხლძარღვთა, ენდოკრინული და ნერვული სისტემების მოშლილობის ფორმით. პესტიციდებით მონამვლა შესაძლოა, ლეტალური შედეგითაც დასრულდეს.

გარემოს პესტიციდებით დაბინძურების ხარისხი ირაციონალურ გამოყენებასთან ერთად, დამოკიდებულია მათ ქიმიურ თვისებებზე, მათ შორის – წყალში ხსნადობაზე, დაშლის პერიოდზე, ნიადაგთან ბმის უნარზე, ტოქსიკურობაზე და ა.შ. ასე მაგალითად, სოფლის მეურნეობაში ფართოდ გამოყენებული ქლორის შემცველი ორგანული პესტიციდები, როგორც არის DDT (ე.წ. დუსტი), დიელდრინი და ჰექსაქლორციკლოჰექსანი ძლიერი ტოქსიკურობით, მდგრადობით, აორთქლებისა და გავრცელების, ასევე ცხიმოვან ქსოვილებში დაგროვების უნარით ხასიათდება. ამ თვისებების გამო ისინი მთელ პლანეტაზე გავრცელებული და ცოცხალ ორგანიზმებში მათი შემცველობა ზღვრულად დასაშვებ ნორმას რამდენჯერმე აღემატება დღესაც კი, მიუხედავად იმისა, რომ ამ ნაერთებს უკვე უკვე დიდი ხანია, აღარ ხმარობენ.

პესტიციდების გამოყენების საშიშროებისა და რისკების შესახებ ცნობიერების ამაღლებისა და მათი მდგრადი ალტერნატივების ხელშეწყობის მიზნით პესტიციდების სამოქმედო ქსელმა (PAN) 3 დეკემბერი პესტიციდებთან ბრძოლის საერთაშორისო დღედ გამოაცხადა. ეს თარიღი 1998 წლიდან აღინიშნება და უკავშირდება 1984 წელს მომხდარ ბოპალის (ინდოეთი) ტრაგედიას, რომელიც მსოფლიოში უდიდეს ინდუსტრიულ კატასტროფადაა აღიარებული.



საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი იკვლევს მცენარეთა მავნებელ-დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის ინტეგრირებულ სისტემებს, რაც გულისხმობს ქიმიური პესტიციდების შეზღუდვას აგროტექნიკური, ბიოლოგიური და ბიოტექნიკური მეთოდების უპირატესი გამოყენების ხარჯზე.

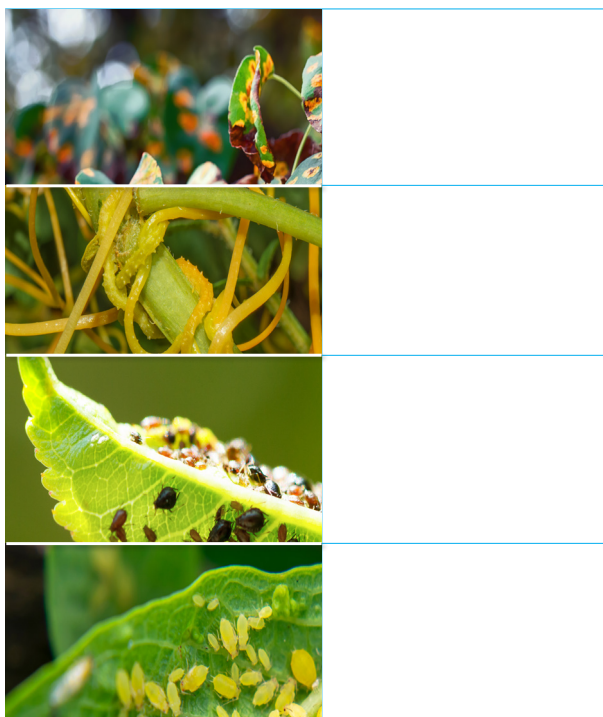
2. კვლევითი ნაწილი

დავალბა N1. რა არის სასუქი და პესტიციდი?

ა. მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, საკუთარი სიტყვებით განმარტონ, რა არის სასუქი და პესტიციდი და შეავსონ ვენის დიაგრამა: რა მსგავსება-განსხვავებაა პესტიციდსა და სასუქს შორის?



ბ. მოსწავლეები ეცნობიან ინფორმაციას სამიზნე ორგანიზმების მიხედვით პესტიციდების კლასიფიკაციის შესახებ. ისინი სწავლობენ, რომ ალგიციდები წყალმცენარეების სანინალმდეგოდ გამოიყენება; ფუნგიციდებს სოკოების წინააღმდეგ იყენებენ, ჰერბიციდებს – სარეველა მცენარეების, ინსექტიციდებს – მწერების, როდენტიციდებს – მღრღნელების, ხოლო აკარიციდებს – ტკიპების წინააღმდეგ. ამის შემდეგ მოსწავლეები აკვირდებიან სურათებზე გამოსახულ ორგანიზმებს და გვერდით უწერენ, რომელი პესტიციდი გამოიყენება მათ წინააღმდეგ.



დავალება N2. პრაქტიკული სამუშაო – ბუნებრივი სასუქების ლაბორატორია

საფუერნიანი სასუქი მცენარის ფესვთა სისტემას აძლიერებს და მისი ზრდის პროცესს ასტიმულირებს. ამ სახის სასუქი ყოველთვის შაქრის დამატებით მზადდება.

მოსწავლეები ამზადებენ ბუნებრივ სასუქს, რომელიც კვლევის ჩასატარებლად სჭირდებათ.

საჭირო მასალა: მშრალი საფუარი, შაქრის ფხვნილი, წყალი, თასი, პულვერიზატორიანი ბოთლი, ორი ერთნაირი სახეობისა და ზომის მცენარე.

მსვლელობა:

ნაბიჯი 1. 1 გ მშრალ საფუარს უნდა დაამატონ 1 ჩაის კოფი შაქრის ფხვნილი, მოურიონ და დაუმატონ 1 ლ თბილი წყალი. დააყენონ ხსნარი 2 საათი და გამოყენების წინ წყალში გააზავონ პროპორციით 1:5.

რეკომენდაცია: წლის ცივ პერიოდში ამ სასუქის გამოყენება სასურველია თვეში ერთხელ, ხოლო თბილ სეზონზე – 2-3 ჯერ.

ნაბიჯი 2. მოსწავლეები ექსპერიმენტისთვის იყენებენ ორი ერთნაირი სახეობისა და ზომის მცენარეს. ერთ-ერთს თვეში სამჯერ ასხამენ მათ მიერ დამზადებულ ბუნებრივ სასუქს და აკვირდებიან მის ზრდა-განვითარებას, ხოლო მეორეს რწყავენ უსასუქო წყლით.

მოსწავლეები აკვირდებიან მცენარეების ზრდა-განვითარების პროცესს, ინიშნავენ ცხრილში მნიშვნელოვან ასპექტებს, ადარებენ მათ ერთმანეთს და გამოაქვთ დასკვნა, როგორ მოქმედებს სასუქი მცენარეზე.

მცენარე, რომელიც უსასუქო წყლით ირწყვებოდა			მცენარე, რომელიც სასუქიანი წყლით ირწყვებოდა		
1-ელი მორწყვის შემდეგ	მე-2 მორწყვის შემდეგ	მე-3 მორწყვის შემდეგ	1-ელი მორწყვის შემდეგ	მე-2 მორწყვის შემდეგ	მე-3 მორწყვის შემდეგ

დავალება N3. პრაქტიკული სამუშაო: პესტიციდების ეკომეგობრული ალტერნატივები

მოსწავლეები ეცნობიან სხვადასხვა სახის ბუნებრივი პესტიციდების მომზადების წესებს, არჩევენ მათგან ერთ-ერთს და ამზადებენ ბუნებრივი პესტიციდს, რომელსაც სკოლის ნაკვეთში ან სკოლის შიდა სივრცეში, ოთახის მცენარეებისთვის გამოიყენებენ.

1. პესტიციდი თხევადი საპნისგან

საჭირო მასალა: რამდენიმე ჩაის კოვზი (10-იდან 15 მლ-მდე) თხევადი საპონი, 4 ლ წყალი, კოვზი, თასი, ქილა, პულვერიზატორიანი ბოთლი.

მსვლელობა:

ნაბიჯი 1. დიდ თასში ჩავასხათ რამდენიმე ჩაის კოვზი (10-იდან 15 მლ-მდე) თხევადი საპონი და 4 ლ წყალი. კარგად მოვურიოთ დიდი კოვზით ან ხელთათმანიანი ხელით.

მოსწავლეებს ეძლევათ რეკომენდაცია, არ გამოიყენონ ანტიბაქტერიული, სურნელოვანი ან სხვა სპეციალიზებული საპონი, რადგან მათ შეიძლება ავნონ მცენარეებს.



ნაბიჯი 2. ხსნარი ძაბრის საშუალებით გადავიტანოთ დიდ პულვერიზატორიან ბოთლში. თუ მთლიანად ვერ ჩაეცია, შეგვიძლია ჩავასხათ ნაწილ-ნაწილ.



ნაბიჯი 3. გამოვცადოთ ნარევი მცენარეებზე: მივასხუროთ ხსნარი მცენარის მცირე ნაწილს და დავაკვირდეთ მას მთელი დღის განმავლობაში. თუ ის არ ჭკნება ან არ იცვლის ფერს, ეს ნიშნავს, რომ ხსნარი, სავარაუდოდ, უსაფრთხოა.



ნაბიჯი 4. შევასხუროთ ნარევი მცენარის ფოთლების ზედა და ქვედა მხარეებს. განსაკუთრებული ყურადღება მოვაქციოთ იმ ადგილებს, რომლებსაც ყველაზე მეტად ეტანებიან მავნებლები.



ნაბიჯი 5. მცენარეები დავამუშაოთ ყოველ 2-3 დღეში მომდევნო 2 კვირის განმავლობაში.



რეკომენდაცია: საშუალება გამოიყენეთ დილით ან საღამოს, მოერიდეთ მის გამოყენებას მაშინ, როდესაც მზე აქტიურია.

პროდუქტი ეფექტურია ბუგრების, ტკიპების, ხოჭოებისა და თეთრფრთიანების წინააღმდეგ.

რადგან ეს პესტიციდი საკმაოდ განზავებულია, ინვაზიის დასასრულებლად აუცილებელია მისი გამოყენება დიდი ხნის განმავლობაში.

N2. პესტიციდი ზეთისგან

ვარიანტი ა.

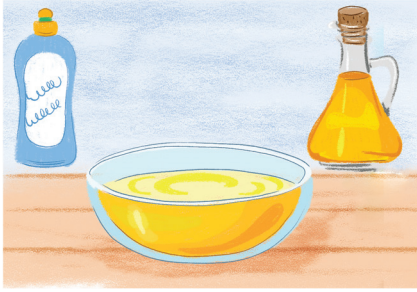
საჭირო მასალა:

ერთი ჭიქა ზეთი (მაგ., სიმინდის, მზესუმზირას, სოიის), ერთი სუფრის კოვზი რბილი თხევადი საპონი, 1 ლიტრი წყალი, თასი, პულვერიზატორიანი ბოთლი, ძაბრი.

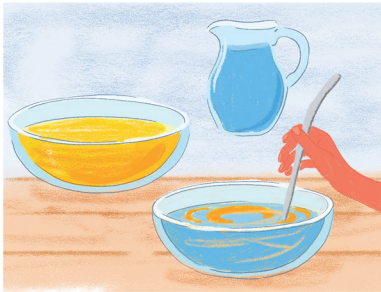
შენიშვნა: მოერიდეთ ანტიბაქტერიულ, სურნელოვან და სხვა სპეციალიზებულ საპნებს, რადგან ამან შეიძლება დააზიანოს თქვენი მცენარეები.

მსვლელობა:

ნაბიჯი 1. ერთი ჭიქა ზეთი და ერთი სუფრის კოვზი თხევადი საპონი თასში შევურიოთ ერთ-მანეთს.



ნაბიჯი 2. კარგად მოვუროთ და მიღებული მასის ერთი ჩაის კოვზი გავსხნათ ერთ ლიტრ წყალში.



ნაბიჯი 3. მიღებული ნარევი ძაბრის გამოყენებით ჩავასხათ პულვერიზატორიან ბოთლში. და ენერგიულად შევანჯღრიოთ.



ნაბიჯი 4. შევამოწმოთ ნარევი მცენარის მცირე ნაწილზე შესხურებით. თუ მცენარის მონაკვეთი, რომელსაც ტესტირების მიზნით სპრეი შევასხურეთ, ჭკნობას ან ფერის ცვლილებას დაინყებს, უნდა გამოვიყენოთ სხვა ტიპის საპონი ან სულაც სხვა სახის პესტიციდი.



ნაბიჯი 5. თუ ხსნარმა არანაირი ზიანი არ მიაყენა მცენარეს, შეგვიძლია შევასხუროთ ნარევი ყველგან, სადაც მცენარეს პრობლემები აქვს – ფოთლების ქვედა მხარეების ჩათვლით. ყურადღება უნდა მივაქციოთ იმ ადგილებს, სადაც მავნებლები კვერცხებს დებენ, რადგან ეს ხსნარი შექმნილია მავნებლების კვერცხების გასანადგურებლად.



რეკომენდაცია: გამოიყენეთ პრეპარატი დილით ადრე ან ნაშუადღევს, რადგან მზის პირდაპირმა სხივებმა შეიძლება დაწვას მცენარის ზეთიანი ნარევიტ დამუშავებული ადგილები.

ამ ხსნარით შეგვიძლია დავამუშაოთ როგორც ფოთლები, ორივე მხრიდან, ასევე ღეროც.

პროდუქტი ეფექტურია ბუგრების, ხოჭოების, თეთრი ბუზის (თეთრფრთიანების) ტრიპსებისა და ტკიპების წინააღმდეგ. გამოყენების დროს პერიოდულად შეანჯღრიეთ ჭურჭელი, რომლითაც ასხურებთ ხსნარს მცენარეებს, რათა დარწმუნდეთ, რომ ზეთი, წყალი და საპონი ერთმანეთში კარგადაა შერეული.

ვარიანტი ბ. პესტიციდი ევკალიპტის ზეთისგან

საჭირო მასალა: ¼ ჩაის კოვზი ევკალიპტის ზეთი, ერთ ჭიქა წყალი, პულვერიზატორიანი ჭურჭელი.

მსვლელობა:

გავაზავოთ ¼ ჩაის კოვზი ევკალიპტის ზეთი ერთ ჭიქა წყალში და მიღებული ნარევიტ დავამუშაოთ მცენარის ნაწილები.

რეკომენდაცია: შესაძლოა მულჩირება გავაკეთოთ ევკალიპტის ხის ქერქით ან გამოვიყენოთ ფიჭვის ქერქი და ევკალიპტის ზეთის ხსნარი. მულჩირების მეთოდის გამოყენება მოგვცემს ხანგრძლივ ეფექტს.

ეს ხსნარი გამოიყენება, ყოველ სამ დღეში ერთხელ, მწერების – ჭიანჭველების, ტკიპების, ბუგრების წინააღმდეგ.

N4. პესტიციდები ბოსტნეულისგან

ვარიანტი ა. ნივრის ხსნარი

ნიორი ეფექტური ორგანული პესტიციდია მისთვის დამახასიათებელი სპეციფიკური სუნის გამო და ამიტომ ხშირად გამოიყენება მწერების წინააღმდეგ.

საჭირო მასალა: 2 თავი ნიორი, წყალი, თასი, 1 ჩაის კოვზი თხევადი საპონი, ნახევარი ჭიქა მცენარეული ზეთი, ბლენდერი, პულვერიზატორიანი ჭურჭელი.

მსვლელობა:

ხსნარის დასამზადებლად გამოიყენოთ: ორი თავი ნიორი, რომელსაც წინასწარ მთელი ლამით ჩავალბობთ ცოტაოდენ წყალში. დავამატოთ ერთი ჩაის კოვზი თხევადი საპონი, ნახევარი ჭიქა მცენარეული ზეთი და კარგად შევურიოთ ერთმანეთს ბლენდერში. მიღებული მასა გავხსნათ ერთ ლიტრ წყალში და გამოვიყენოთ, როგორც სპრეი. კვირაში ერთხელ შევასხუროთ ფოთლის ზედა და ქვედა მხარეს.

ნივრის ხსნარი გამოიყენება ჭიანჭველების, ბუგრების, თეთრი ბუზის, ხოჭოების (ხეშეშ-ფრთიანების) წინააღმდეგ.



ვარიანტი ბ. წინაკის ხსნარი

საჭიროა მასალა: ორი სუფრის კოვზი წითელი წინაკა, 3,7-4 ლ წყალი, პულვერიზატორიანი ბოთლი, პირბადე, ხელთათმანები.

მსვლელობა:

წინაკა შეიცავს ნივთიერება კაპსაიცინს. სწორედ ეს ნივთიერება იგერიებს მწერებს და პატარა ზომის ძუძუმწოვრებს, რომლებიც საფრთხეს უქმნის ჩვენს ნათესებს.

პულვერიზატორიან ბოთლში ჩავყაროთ ორი სუფრის კოვზი წითელი წინაკა და დავამატოთ 3,7-4 ლ წყალი. მიღებული ნარევი კარგად შევანჯღრიოთ.

ხსნარი შეგიძლიათ გამოიყენოთ 3-5 დღეში ერთხელ. განსაკუთრებით კარგია მცენარის ნამლობა წვიმიანი ამინდის შემდეგ. წინაკის სპრეი ეფექტურია ობობას, ტკიპასა და ბუგრების წინააღმდეგ.

რეკომენდაცია: მიღებული სითხის გამოყენების დროს აუცილებლად უნდა გვეკეთოს პირბადე და ხელთათმანები.

ვარიანტი გ. შერეული ბოსტნეულის ხსნარი

საჭიროა მასალა: 1/2 ჭიქა ცხარე წინაკა, 1/2 ჭიქა ნიორი ან ხახვი, წყალი, 2 ცალი 2 ან 3-ლიტრიანი ქილა, ბლენდერი, პულვერიზატორიანი ბოთლი, საწური, ძაბრი.

მსვლელობა:

ნაბიჯი 1. ერთმანეთს შეურიეთ წვრილად დაჭრილი 1/2 ჭიქა ცხარე წინაკა და 1/2 ჭიქა ნიორი ან ხახვი. ასევე შეგიძლიათ გამოიყენოთ ხახვისა და ნივრის კომბინაციაც. დაჭრილი ბოსტნეული გადაიტანეთ ბლენდერში. უნდა მიიღოთ სქელი, მკვრივი მასა.



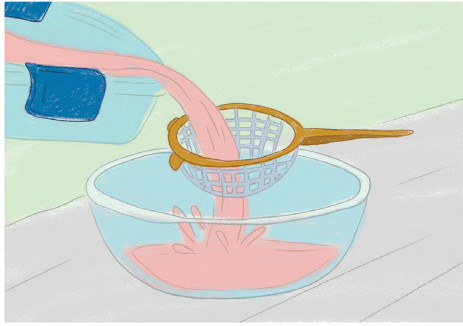
ნაბიჯი 2. ბლენდერში მიღებულ ბოსტნეულის მასას დაუმატეთ 2 ჭიქა (500 მლ) თბილი წყალი და აურიეთ ინგრედიენტები.



ნაბიჯი 3. ჩაასხით ხსნარი მინის ჭურჭელში და დატოვეთ 24 საათის განმავლობაში. შეგიძლიათ გამოიყენოთ პლასტმასის კონტეინერი, მაგრამ ხსნარი უსიამოვნო სუნს იღებს პლასტმასაში. თუ შესაძლებელია, ნარევიტ სავსე ჭურჭელი დადგით მზიან ადგილას. თუ არა, შეინახეთ ნარევი თბილ ადგილას დაახლოებით 24 საათის განმავლობაში.



ნაბიჯი 4. სანურის დახმარებით გადანურეთ ნარევი: ცალკე ამოიღეთ ბოსტნეული, ბოსტნეულით გაჟღენთილი წყალი კი გადაიტანეთ მეორე ქილაში. სწორედ ეს ხსნარია თქვენი პესტიციდი. ბოსტნეული შეგიძლიათ გადაყაროთ ან გამოიყენოთ კომპოსტისთვის.



ნაბიჯი 5. ჩაასხით პესტიციდი პულვერიზატორიან ბოთლში. სასურველია, ბოთლი ჯერ თბილი წყლითა და საპნით განმინდოთ, რათა თავიდან აიცილოთ პოტენციური დამაბინძურებლები. ბოთლში სითხის ჩაასხმისას გამოიყენეთ ძაბრი.



ნაბიჯი 7. შეასხურეთ მცენარეებს პესტიციდი. თქვენ მიერ დამზადებული ხსნარით ინფიცირებული მცენარეების დამუშავება შეგიძლიათ ყოველ 4-5 დღეში ერთხელ. 3 ან 4 დამუშავების შემდეგ მავნებლები უნდა გაიფანტონ. თუ ტერიტორია ხსნარით საფუძვლიანად იქნება დამუშავებული, ეს პესტიციდი მცენარეს მავნებლებისგან მთელი სეზონის განმავლობაში დაიცავს.



რეკომენდაცია: მოერიდეთ პრეპარატის გამოყენებას შუადღისას, მზიან ამინდებში, რადგან მზის პირდაპირმა სხივმა შეიძლება დაწვას მცენარე.

N4. ფორთოხლის ხსნარი

ციტრუსები განსაკუთრებით სასარგებლოა ლოქორების, ბუგრების, სოკოს, კოლოს და სხვა მავნებლების წინააღმდეგ. თუ პირდაპირ მიასხურებ, მოქმედებს ჭიანჭველებისა და ტარაკნების წინააღმდეგაც.

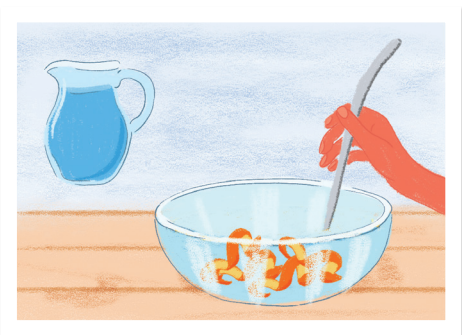
რეკომენდაცია: თუ ახალი ფორთოხალი არ გაქვთ, შეგიძლიათ გამოიყენოთ 1,5 ჩ/კ (7,4 გ) ციტრუსის გამხმარი კანი ან 15 მლ ფორთოხლის ზეთი.

საჭირო მასალა: მინის თასი ან კონტეინერი, 1,5 ჩ/კ ფორთოხლის გამხმარი კანი ან 15 მლ ფორთოხლის ზეთი, 2 ჩაის ჭიქა (500 მლ) მდულარე წყალი, მინის კონტეინერი, ძაბრი.



მსვლელობა:

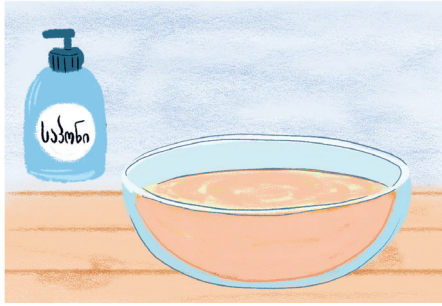
ნაბიჯი 1. ჩაყარეთ ფორთოხლის ცედრა მინის თასში და დაასხით 2 ჩაის ჭიქა (500 მლ) მდულარე წყალი. დატოვეთ ხსნარი თბილ ადგილას დაახლოებით 24 სთ.



ნაბიჯი 2. 24 სთ-ის გასვლის შემდეგ გადაწურეთ ხსნარი და ციტრუსით გაჟღენთილი წყალი ჩაასხით პულვერიზატორიან ბოთლში. ფორთოხლის გამოყენებული კანი ჩაყარეთ კომპოსტში.



ნაბიჯი 3. მიღებულ ხსნარს დაამატეთ რამდენიმე წვეთი თხევადი საპონი და კარგად შეანჯღრიეთ, რომ ინგრედიენტები ერთმანეთს შეერიოს.



ნაბიჯი 4. ძაბრის გამოყენებით ჩაასხით თქვენ მიერ დამზადებული ფორთოხლის პესტიციდი დიდ პულვერიზატორიან ბოთლში. შეასხურეთ ხსნარი მთელ მცენარეს, რათა თავიდან აიცილოთ მავნებლებით მათი დაზიანება.



მოსწავლეები აკვირდებიან მცენარეებს, ინიშნავენ შედეგებს დაკვირვების ფურცელში და გამოაქვთ დასკვნა.

დაკვირვების ფურცელი

შერჩეული ბუნებრივი პესტიციდი _____

ბუნებრივი პესტიციდის გამოყენების დაწყების დრო _____

შერჩეული დასაკვირვებელი მცენარის სახელი _____

დაკვირვების თარიღები და მომხდარი ცვლილებები:

თარიღი					
ცვლილება					

დასკვნა

დამკვირვებელი

რეკომენდაცია: მოსწავლეებს შეუძლიათ ორი ან რამდენიმე სახის ბუნებრივი პესტიციდი დაამზადონ, დააკვირდნენ თითოეულის მოქმედებას და შეადარონ მათი ეფექტურობა.

დავლება N4. შემთხვევის ანალიზი: „ბალის საიდუმლო“

მოსწავლეები ეცნობიან შემთხვევას „ბალის საიდუმლო“ და უპასუხებენ თანდართულ კითხვებს:

შემთხვევის ანალიზი:

ელენე და გიორგი ტყის პირას მდებარე პატარა სოფელში ცხოვრობენ. ისინი ბებიასთან ერთად უვლიან პატარა ბოსტანს, სადაც მოჰყავთ კარტოფილი, პომიდორი, კიტრი და მწვანელი.

ერთ დღეს მათ შეამჩნიეს, რომ მცენარეების ზრდა შეფერხდა, ზოგიერთს ფოთოლი გაუყვითლდა, ხოლო პომიდვრის ფოთლებზე უცნაური ლაქები გაჩნდა. ბებია ბავშვებს უთხრა, რომ, სავარაუდოდ, ნიადაგს დახმარება სჭირდებოდა, ხოლო მავნებლები, როგორიცაა ბუერები და სხვა ჭიები, მცენარეებს აზიანებდნენ.

ბავშვებმა მალაზიაში ქიმიური სასუქი და პესტიციდი იპოვეს, მაგრამ ბებია ასეთ საშუალებებს ეჭვის თვალით უყურებდა. მან შეილიშვილებს უთხრა, რომ არსებობს ბუნებრივი სასუქები და პესტიციდებიც, რომელთა გამოყენება ეკოსისტემისთვის უფრო უსაფრთხოა.

გიორგი და ელენე დაინტერესდნენ, თუ როგორ უნდა მიეღოთ მცენარეების დამატებითი საკვები – სასუქი ბუნებრივად და როგორ შეიძლებოდა მავნებლების ისე მოცილება, რომ გარემოსთვის ზიანი არ მიეყენებინათ.

დაეხმარეთ ელენესა და გიორგის სწორი გადაწყვეტილების მიღებაში. გაეცანით სხვადასხვა ბუნებრივ სასუქსა და პესტიციდს და გადამწყვეტით, რომელი ჯობია მათ ბოსტანში გამოსაყენებლად.

კითხვები:

- ა. რა განსხვავებაა ბუნებრივ და ქიმიურ სასუქებს შორის?
- ბ. როგორ მუშაობს კომპოსტი და რატომ არის სასარგებლო ნიადაგისთვის?
- გ. რისგან შეგვიძლია ბუნებრივი სასუქის დამზადება?
- დ. როგორ მოქმედებს ქიმიური პესტიციდები გარემოზე?
- ე. რომელი ბუნებრივი მეთოდებით შეგვიძლია მავნებლებისგან მცენარეების დაცვა?
- ვ. რატომ არის მნიშვნელოვანი ეკოლოგიურად სუფთა მეთოდების გამოყენება სოფლის მეურნეობაში?
- ზ. რა გავლენას ახდენს ნიადაგსა და წყლის რესურსებზე ქიმიური სასუქების და პესტიციდების ხანგრძლივი გამოყენება?
- თ. როგორ შეიძლება სკოლამ და მოსწავლეებმა შეუწყონ ხელი ბუნებრივი სასუქებისა და პესტიციდების პოპულარიზაციას?

დავლება N5. მცენარეებში პესტიციდების ამომცნობი სატელეფონო აპლიკაცია

მოსწავლეებმა უნდა შექმნან სატელეფონო აპლიკაციის პროტოტიპი, რომლის დანიშნულებაა მცენარეებში პესტიციდების აღმოჩენა/ამოცნობა იქნება. მათ უნდა დახატონ აპლიკაციის დიზაინი და უნდა განერონ, ვისთვის, რისთვისაა შექმნილი და რა ფუნქციები ექნება მას.

1. სატელეფონო აპლიკაციის დანიშნულება -----
2. რომელი პროფესიის ადამიანებისთვის იქნება საჭირო ეს აპლიკაცია: -----
3. რა ფუნქციები ექნება შენს აპლიკაციას და როგორ შეგატყობინებს მცენარეებში პესტიცი-

დების არსებობას? -----

რეკომენდაცია: აპლიკაციის დიზაინის შესაქმნელად მოსწავლეს შეუძლია გამოიყენოს პროგრამა:

<https://www.canva.com/>

დავალება N6. შექმენი გამაფრთხილებელი ნიშნები და მოამზადე რეკომენდაციები

ა. მოსწავლეებმა უნდა შექმნან სხვადასხვა ტიპის გამაფრთხილებელი (მაგ., პესტიციდები საფრთხეს უქმნის ფუტკრებს) ან ინფორმაციული (ეს ბაღი პესტიციდებისგან თავისუფალია) ნიშანი, რომელიც ხელს შეუწყობს პესტიციდების გამოყენების შემცირებას და ეკოსისტემის დაცვას.

კარგი იქნება თუ გამზადებულ გამაფრთხილებელ ნიშნებს განათავსებენ სკოლის ეზოში, მწერების სასტუმროსთან ახლოს.

გამაფრთხილებელი ნიშნების მაგალითები:



გამაფრთხილებელი/საინფორმაციო ნიშანი	დანიშნულება

ბ. მოსწავლეებმა უნდა დაამზადონ პოსტერი ბუნებრივი სასუქის და პესტიციდების ბუნებრივი ანალოგების შესახებ. მოსწავლეთა ჩართულობის გაზრდის მიზნით შესაძლებელია პოსტერის დამზადება როგორც ხელით, ასევე ელექტრონულ ფორმატში.

დავალება N7. სამაგიდო თამაში – „ეკოფერმერი“

რეკომენდაცია: დავალება N 7 არ არის მოსწავლის რვეულში, თუმცა მასწავლებელს შეუძლია დამატებით აქტივობად გამოიყენოს კლასში.

მასწავლებელი მოსწავლეებს სთავაზობს, მოამზადონ სამაგიდო თამაში. მათ უნდა წარმოიდგინონ, რომ არიან ეკოფერმერები და უნდა გააშენონ ეკომეგობრული ბაღი, სადაც რაც შეიძლება ნაკლებ ქიმიურ პესტიციდს გამოიყენებენ და მავნებლებს ბუნებრივი საშუალებებით შეებრძოლებიან. ამისათვის რაც შეიძლება მეტი „ეკოპუნქტი“ უნდა შეაგროვონ.

მოსწავლეები ნიმუშების მიხედვით თავად ქმნიან ბარათებს და სათამაშო დაფას.

ბარათების მაგალითები:

- „ბუნებრივი პესტიციდები“ – ნიორი, წიწკა, საპნის ხსნარი, ლიმონის ექსტრაქტი და სხვ.;
- „ქიმიური პესტიციდები“ – ფუნგიციდები, ინსექტიციდები და სხვ. (ასეთი ბარათის გამოყენება ქულას აკლებს მოთამაშეს.);
- „ფერმერის გამოწვევა“ – ამ ბარათებში შეიძლება ეწეროს ისეთი პრობლემების შესახებ, როგორიცაა „ბაღში გამოჩნდნენ ბუგრები“ ან „კარტოფილის ნათესებს შემოესია ხოჭო“;
- „ბუნებრივი დამხმარეები“ (მაგ., ჭიამაიები, მტაცებელი ბზუალები, ტაქინები, ოქროთვალურები, ტრიქოგრამა, ბრაკონიდები, ხალცილები).

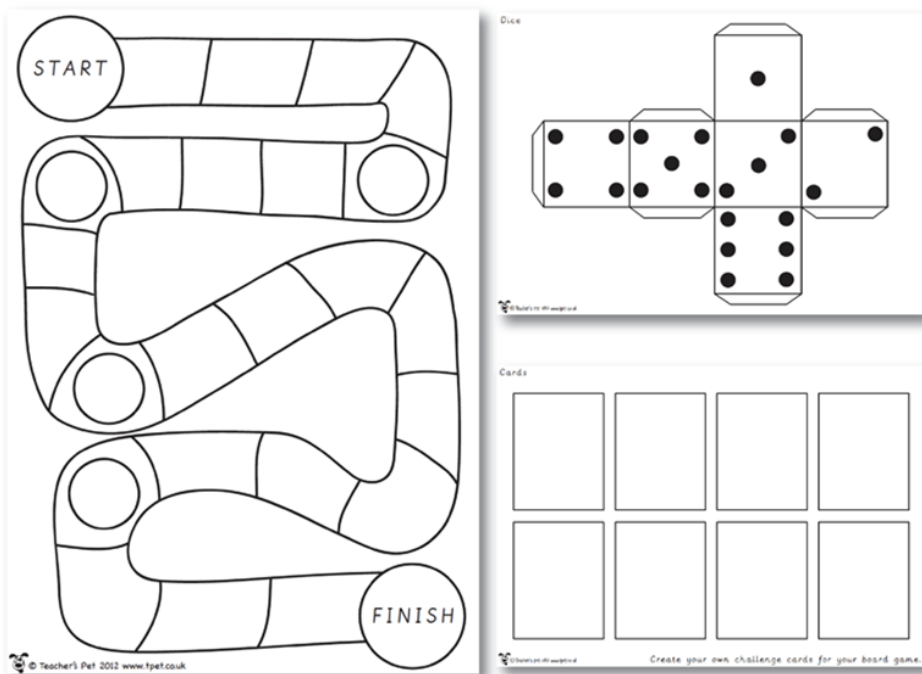
ბარათი ციფრებით:

- განსაზღვრავს რამდენ ნაბიჯს გადადგამს ფერმერი ბაღში და ერთ კონკრეტულ ფერზე, მაგალითად, მწვანე უჯრაზე მოხვედრით იღებს ბარათს.

სათამაშო დაფისთვის მოსწავლეებს შეუძლიათ გამოიყენონ მუყაო, რომელსაც დაყოფენ უჯრებად და თითოეულს მოხატავენ ბაღის იმიტაციის შესაქმნელად.

თითოეულ უჯრაზე ფერმერს ხდება გარკვეული გამოწვევა ან პრიზი (მაგ., ბუნებრივი დამხმარეებიდან ერთ-ერთი).

სათამაშო დაფის ნიმუშები



თამაშის მსვლელობა:

- თითოეულ მოთამაშეს ეძლევა პატარა ფერმა (მუყაოზე დახატული ბალი).
- მოთამაშეები რიგრიგობით აგორებენ კუბს და მოძრაობენ ბალში.
- თუ უფროაზე წერია „მავნებლები დაგესხნენ თავს“, მაშინ მოთამაშემ უნდა აირჩიოს/გამოიყენოს ქიმიური პესტიციდი (დაკარგოს 1 ეკოპუნქტი) ან ბუნებრივი მეთოდი (მიიღოს 1 ეკოპუნქტი).
- „ბუნებრივი დამხმარეების“ ბარათებით მოთამაშეს შეუძლია დამატებითი დახმარება მიიღოს მავნებლების წინააღმდეგ.
- ვინც პირველი დააგროვებს 10 ეკოპუნქტს და სრულად განმენდს თავის ფერმას ქიმიური პესტიციდებისგან, ის იმარჯვებს!
- ვინც პირველი შეაგროვებს 10 „ეკოპუნქტს“, ის გახდება გამარჯვებული.

3 ■ დასკვნა

- პესტიციდებისა და ქიმიური სასუქის გადაჭარბებულმა გამოყენებამ შეიძლება ნიადაგის გამოფიტვა, წყლის რესურსების დაბინძურება და ბიომრავალფეროვნების შემცირება გამოიწვიოს.
- ბევრი პესტიციდი უარყოფითად მოქმედებს ფუტკრებზე და სხვა პოლინატორებზე, რაც საფრთხეს უქმნის ეკოსისტემურ ბალანსს და სოფლის მეურნეობის პროდუქტიულობას.
- ქიმიური სასუქების და პესტიციდების ხანგრძლივი ზემოქმედება ადამიანებზე შეიძლება სხვადასხვა დაავადებების, მათ შორის ონკოლოგიური, ნევროლოგიური და ჰორმონალური დარღვევების გამომწვევი იყოს.

4 ■ ეს საინტერესოა

მოსახლეობამ პესტიციდების მოხმარება მავნებლების მიერ მიყენებული ზარალის თავიდან ასაცილებლად დაიწყო. მარცვლოვნების მავნებლებისგან დასაცავად ადამიანები ჯერ კიდევ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე იყენებდნენ პესტიციდებს. გოგირდი პირველი ცნობილი პესტიციდია, რომელსაც შუმერები 4500 წლის წინ მოიხმარდნენ მესოპოტამიაში.

ისეთი ტოქსიკური ელემენტები, როგორიცაა ტყვია, დარიშხანი და ვერცხლისწყალი, XV საუკუნეში ფართოდ გამოიყენებოდა მარცვლოვნების მავნებლების წინააღმდეგ.

ბუნებრივი პესტიციდების გამოყენების მაგალითები გვხვდება XVII-XIX საუკუნეებში. ამ პერიოდში აქტიურად მოიხმარდნენ თუთუნიდან, ქრიზანთემიდან და ტროპიკული ბოსტნეულის ფესვებიდან გამოყოფილ ბუნებრივ პესტიციდებს. გასულ საუკუნეში კი დაიწყო სინთეზური (ქიმიური) პესტიციდების ფართო გამოყენება სარეველების წინააღმდეგ. მეორე მსოფლიო ომის

შემდეგ პესტიციდების წარმოებისა და გამოყენების მაჩვენებელი მნიშვნელოვნად გაიზარდა და ეს პერიოდი „პესტიციდების ერის“ დასაწყისადაც კი არის მიჩნეული.

დღეს მსოფლიოში 1600- ზე მეტი სახის პესტიციდია ხელმისაწვდომი და მათი ყოველწლიური მოხმარების მაჩვენებელი დაახლოებით ოთხ მილიონ ტონას შეადგენს. აღსანიშნავია, რომ პესტიციდების მოხმარების ლომის წილი განვითარებად ქვეყნებზე მოდის.

მწვანე სასუქების პრაქტიკაში გამოყენება ევროპაში ჯერ კიდევ XVIII საუკუნიდან დაიწყო. საქართველოში მწვანე სასუქის გამოყენება მჭიდროდაა დაკავშირებული სუბტროპიკული კულტურების განვითარებასთან. ჩაის, ციტრუსების და ტუნგის პლანტაციებში, ხეხილის ბაღებში, ვენახებში ფართოდ გამოიყენებოდა სიდერატები.

სიდერაცია ფრანგული სიტყვაა და ნიშნავს სპეციალურად მოყვანილი მწვანე მცენარის ჩახვნას ნიადაგის ორგანული ნივთიერებებითა და აზოტით გამდიდრების მიზნით.

ორგანულ მეურნეობაში ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლებისა და მდგრადი შენარჩუნებისათვის დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მწვანე სასუქებს – სიდერატებს. ისინი ფართოდ გამოიყენება მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში. თითქმის ყველგან მწვანე სასუქებად იყენებენ შუალედურ კულტურებს, ხოლო ძალიან გამოფიტულ ნიადაგებზე და მეცხოველეობის ფერმებიდან დიდი მანძილით დაშორებულ ნაკვეთებზე მწვანე სასუქები მოჰყავთ, როგორც ძირითადი კულტურა.



მწვანე სასუქებს იყენებენ ნაკელისა და სხვა ორგანული სასუქების უკმარისობის პირობებში ნიადაგის ნაყოფიერების ასამაღლებლად. სიდერატების გამოყენება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლის გაზრდისა და ნიადაგის ყველა თვისების გაუმჯობესების კარგი საშუალებაა.

ყურადღება მიაქციეთ იმას, თუ სად იზრდება ჭინჭარი ყველაზე მეტად. სწორედ იქ, სადაც მინა ყველა აუცილებელი მიკროელემენტით მდიდარია და ამ ადგილას შეგიძლიათ თამამად დარგოთ ხილი და ბოსტნეული.

შუა ბოსტანში გაზრდილი ჭინჭრის მოჭრა არ იქაროთ. იგი ბევრ მწერს იზიდავს და სხვა კულტურებიდან ყურადღების გადატანას უწყობს ხელს.

5 ■ ტარმინთა განმარტება

ბუგრი – მცენარეთა პარაზიტი მწერები, რომელთა სხეულის სიგრძე 0,3-იდან 7,5 მმ-მდე აღწევს; შეფერილობა ჩვეულებრივ შეხამებულია იმ მცენარის ფერთან, რომელზედაც ბუგრები პარაზიტობენ. ხშირად დაფარული არიან ცვილისებრი მტკრით ან ღინღლით.

თეთრი ბუზი (თეთრფრთიანები) – სათბურის ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული მავნებელი. მწერი წააგავს ბუგრს და აქტიურად მრავლდება ნოტიო, თბილ გარემოში.

ტრიპსი – გავრცელებული მავნებელი მწერია კულტურული მცენარეებისთვის. ცხოვრობს თითქმის ყველა მცენარეზე, მისი მოშორება სათბურიდან თითქმის შეუძლებელია. ცნობილია ტრიპსის 2 000-მდე სახეობა, თუმცა მისი მცირე ზომის გამო გარჩევა თითქმის შეუძლებელია. განვითარების საკმაოდ დიდი გზა აქვთ – კვერცხი, ჭუპრი, პრონიმფა, ნიმფა, იმაგო. ზრდასრული მწერი შავ, ნაცრისფერ ფერებშია, ჭუპრი კი მოყვითალო-მოთეთროა.

ობობას ტკიპა – აზიანებს ყველა მცენარეს. მწერი რძისფერი-გამჭვირვალე, მოყვითალო-მომწვანო, სტაფილოსფერი ან წითელი ფერისაა, ზომით – 1 მმ. ძირითადად სახლდება ფოთლის ქვედა მხარეს, მაგრამ მხოლოდ დასაწყისში. მათი არსებობის პირველი ნიშანია ნათელი ნერტილები ფოთლების ზედაპირზე, დროთა განმავლობაში ფოთლები იღებს მუქ შეფერილობას, შემდეგ კი ხმება. რალაც დროის შემდეგ ტკიპები იწყებენ სიარულს არა მხოლოდ ფოთლის ქვედა, არამედ ზედა მხარესაც, დიდი ხნის პროცესის შემთხვევაში მწერები ქმნიან მჭიდრო ქსელებს.

მულჩირება – მულჩი ინგლისური სიტყვაა და ნიშნავს მავნე მეტეოროლოგიური პირობებისაგან ნიადაგის დაცვას. ამ დროს ნიადაგი მცენარის გარშემო იფარება სხვადასხვა მასალით. მულჩირებისთვის გამოიყენება როგორც დაქუცმაცებული ტორფი, გადამწვარი ორგანული მასალა, მარცვლეული კულტურების ნამჯა, ჩამოცვენილი ფოთლები, ნახერხი, ბალახი, პოლიეთილენი, მუყაო, ქაღალდი და სხვა ორგანული და არაორგანული მასალები.

პოლინატორი – მწერები, ფრინველები, რომლებიც მონაწილეობენ მცენარეების დამტკერვის პროცესში.

6 ■ გამოყენებული ლიტერატურა და სასარგებლო გზალები

<https://ge.boell.org/ka/2024/02/16/pestitsidebi-sakartveloshi>
<https://eiec.gov.ge/TOR.aspx/Documents/ViewFile/408>
<https://agrokavkaz.ge/fermerta-skola/ra-aris-mtsvane-sasuqi-sideratebi-da-sideratsia.html>
<https://www.wikihow.com/Make-Organic-Pesticide#/Image:Make-Organic-Pesticide-Step-8-Version-3.jpg>
<https://agrokavkaz.ge/fermerta-skola/ra-aris-mtsvane-sasuqi-sideratebi-da-sideratsia.html>
<https://agrokavkaz.ge/fermerta-skola/sideratebis-mtsvane-sasuqi-thesva-davitsvath-bagh-bostani-problemebisgan.html>
<https://agronews.ge/mtsvane-sasuqis-siderati-gamoqheneba-biomeurneobashi/>

მარილის სამყარო

საიდუმლოები კრისტალებში

6

სარჩევი:

შესავალი

1. თეორიული ნაწილი

1.1. რა არის მარილი და რა მნიშვნელობა აქვს მას?

1.2. როგორია მარილის ისტორია?

1.3. მარილის სახეები, მოპოვება და წარმოება

1.4. მარილის მნიშვნელობა ადამიანის ცხოვრებაში.

1.5. მარილი ანდაზებსა და გამონათქვამებში.

2. პრაქტიკული ნაწილი

დავალება N1. სად მოიპოვებენ მარილს?

დავალება N2. „აღზევანს წავალ მარილზე“

დავალება N3. განმარტე გამონათქვამები და მოიძიე ანდაზები

დავალება N4. წარმოადგინე ზღაპარი სქემების სახით

2.1. კვლევითი ექსპერიმენტები: რა თვისებები ახასიათებს მარილს?

დავალება N5. როგორი წყალი მოსწონთ ვარდებს?

დავალება N6. რა გავლენას ახდენს მარილი მცენარეებზე?

დავალება N7. როგორ წყალში იძირება კვერცხი?

დავალება N8. მარილი ყოველდღიურ ცხოვრებაში.

დავალება N9. ახდენს თუ არა მარილი გავლენას სანთლების წვის ხანგრძლივობაზე?

დავალება N10. რა გავლენას ახდენს მარილი გულ-სისხლძარღვთა სისტემაზე?

დავალება N11. იყინება თუ არა მარილიანი წყალი?

დავალება N12. მოქმედებს თუ არა მარილი ლითონზე?

დავალება N13. რა გავლენას ახდენს მარილი ტყავის ფეხსაცმელზე?

დავალება N14. იცვლის თუ არა მარილი ფერს?

დავალება N15. როგორ გავზარდოთ მარილის კრისტალები?

დავალება N16. როგორ მოვაწყოთ მარილის ფეიერვერკი?

დავალება N17. ეხმარება თუ არა მარილი ყინულის დადნობას?

დავალება N18. დაამზადე სვანური მარილი

დავალება N19. მარილის შესახებ საინფორმაციო ბუკლეტის მომზადება

3. დასკვნა

4. დამატებითი მასალა მასწავლებლებისთვის – სასარგებლო რჩევები

5. საინტერესო ფაქტები მარილის შესახებ

6. ტერმინთა განმარტებები

7. ლიტერატურა და სასარგებლო ბმულები

8. მოსწავლის წიგნში მოცემული დავალებების პასუხები

მოსწავლის რვეულში მოცემული დავალებების ინტეგრაცია სხვა საგნებთან

	ბუნება	ქართული ენა	მათემატიკა	ჩვენი საქართველო	მუსიკა	ხელოვნება	ტექნოლოგიები
N 1. სად მოიპოვებენ მარილს?							
N 2. „აღზევანს წავალ მარილზე“							
N 3. განმარტე გამონათქვამები და მოიძიე ანდაზები							
N 4. წარმოადგინე ზღაპარი სქემების სახით							
N 5. როგორი წყალი მოსწონთ ვარდებს?							
N 6. რა გავლენას ახდენს მარილი მცენარეებზე?							
N 7. როგორ წყალში იძირება კვერცხი?							
N 8. მარილი ყოველდღიურ ცხოვრებაში							
N 9. ახდენს თუ არა მარილი გავლენას სანთლების წვის ხანგრძლივობაზე?							
N 10. რა გავლენას ახდენს მარილი გულ-სისხლძარღვთა სისტემაზე?							
N 11. იყინება თუ არა მარილიანი წყალი?							
N 12. მოქმედებს თუ არა მარილი ლითონზე?							
N 13. რას უშვრება მარილი ტყავის ფეხსაცმელს?							
N 14. იცვლის თუ არა მარილი ფერს?							
N 15. როგორ გავზარდოთ მარილის კრისტალები?							
N 16. როგორ მოვანყოთ ფეიერვერკი მარილისგან?							
N 17. ეხმარება თუ არა მარილი ყინულის დადნობას?							
N 18. დაამზადე სვანური მარილი							
N 19. მარილის შესახებ საინფორმაციო ბუკლეტის მომზადება							

ადამიანები ცდილობენ ჩაიხედონ წარსულში, გაიხედონ სამყაროს მიღმა, ამოიცნონ მიკროსამყაროს საიდუმლოებები, მაგრამ ამ დიდი მიზნების ფონზე ავიწყდებათ ის, რაც ახლოს არის, რასაც ყოველდღე ვიყენებთ და რის გარეშეც ცხოვრება არ შეგვიძლია. მაგალითად, კბილის ჯაგრისი, ასანთი, კოვზი, წყალი, შაქარი... ასეთი, ერთი შეხედვით უბრალო რაღაცების გარეშე ადამიანები „კომფორტულად“ ვერ იცხოვრებენ. მარილიც ერთ-ერთი მათგანია.

მარილი, რომელიც ყველა სუფრაზე და ყველა სახლშია, ნაცნობიცაა და უცნობიც, შეუცნობელიც და იდუმალიც. თუ ისტორიას გადავხედავთ, ვნახავთ, რამდენად ღირებული იყო და არის ეს ნივთიერება ადამიანებისთვის.

მარილს მუდმივად ვიყენებთ სხვადასხვა კერძში. ამავდროულად, გვესმის ფრაზაც „ბევრი არ მოაყარო – მარილი „თეთრი სიკვდილია“.

მარილის შესახებ ძალიან ხშირად გვესმის ურთიერთსაინააღმდეგო განცხადებები. ზოგიერთი მეცნიერი თვლის, რომ ადამიანს შეუძლია უმარილოდ 10-11 დღე გაძლოს, ხოლო ცნობილ ამერიკელ ნატუროპატს პოლ ბრეგს სჯეროდა, რომ ადამიანის ორგანიზმს სუფრის მარილი საერთოდ არ სჭირდება და მას შხამი უწოდა.

მართლაც საინტერესოა, გვჭირდება თუ არა მარილი? შეუძლია თუ არა ადამიანს მის გარეშე ცხოვრება? პროექტის მიზანია, გავარკვიოთ, მარილი ჩვენი მეგობარია თუ მტერი.

1	პროექტის/კვლევის მიზანი:	მარილის თვისებების შესწავლა. მარილის დადებითი და უარყოფითი როლის ანალიზი ადამიანის ცხოვრებაში. სამახსოვროს შექმნა მარილის შესახებ.
2	პროექტის ამოცანები:	ინფორმაციის მოძიება მარილის ისტორიისა და წარმოების შესახებ მსოფლიოსა და საქართველოში; მარილის მნიშვნელობის განსაზღვრა ადამიანებისთვის. მარილის შესახებ ანდაზებისა და გამონათქვამების გაცნობა; მარილის ტიპების, მათი თვისებებისა და გავრცელების არეალების გაცნობა. ექსპერიმენტების საშუალებით მარილის თვისებების გამოკვლევა. ადამიანის მიერ მარილის ჭარბი მოხმარების შესაძლო შედეგების გაცნობა; სვანური მარილის რეცეპტის გაცნობა და მარილის დამზადება. მარილის სასარგებლო თვისებების შესახებ რჩევების შემუშავება და ბუკლეტის მომზადება;
3	კვლევის ობიექტი:	მარილი.
6	კვლევის მეთოდები:	დაკვირვება, ექსპერიმენტი, ინტერვიუ, ანალიზი, სინთეზი.
7	პროექტის აქტუალობა:	მარილი, ანუ ნატრიუმის ქლორიდი (NaCl) ბუნებაში არსებობს, როგორც ქვამარილი (ანუ კრისტალი ჰალიტი), ასევე მინარევი და ხსნარი. მარილს ყოველთვის დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა ადამიანის ცხოვრებაში. მის გარეშე ვერ იარსებებს ვერც ერთი ცოცხალი არსება. მარილი არეგულირებს წყლის შემცველობას სხეულში, აუცილებელია ნერვული სისტემისა და კუნთებისათვის, მაგრამ მისმა გადამეტებულმა მოხმარებამ შესაძლოა ადამიანის ჯანმრთელობას ზიანი მიაყენოს.

1 ■ თეორიული ნაწილი

1.1. რა არის მარილი და რა მნიშვნელობა აქვს მას?

მარილი კრისტალური მინერალია და ჩვენი ორგანიზმისთვის ძალიან საჭირო ორი ელემენტისგან – ნატრიუმისა (40%) და ქლორისგან (60%) შედგება. ეს მინერალი ძირითადად მარილის უდაბნოში, ზღვის და ოკეანის წყალში და ასევე კლდის ნალექში გვხვდება.

მარილი გამოიყენება გემოს გასამდიდრებლად და ასევე საკვების შენახვის მიზნით. მას გამოაქვს სითხე პროდუქტიდან, რითაც არახელსაყრელ გარემოს ქმნის ბაქტერიების გასამრავლებლად.

ნატრიუმი და ქლორი (სუფრის მარილის შემადგენელი ელემენტები) აუცილებელია ორგანიზმის სწორი ფუნქციონირებისთვის. ისინი მონაწილეობენ უჯრედული პოტენციალის შენარჩუნებაში, რაც მნიშვნელოვანია ნერვული იმპულსების გადაცემისთვის, კუნთების შეკუმშვისა და გულის სწორად მუშაობისთვის. ასევე, მარილი დიდ როლს ასრულებს სითხის ბალანსის რეგულირებაში, სისხლის წნევის კონტროლში, ნუტრიენტების ტრანსპორტირებასა და სისხლის მოცულობის შენარჩუნებაში – რაც თავის მხრივ ქსოვილის ზრდას უწყობს ხელს. თუმცა, მარილის დიდი რაოდენობით მიღება იწვევს ჰიპერტენზიას, გულის დაავადებას და ინფარქტსაც კი. ასევე შეიძლება გამოიწვიოს კალციუმის კარგვა (ძირითადად ძვლებიდან).

ამიტომ ჯანსაღი კვების სპეციალისტები მარილის სწორი რაოდენობით მიღებისკენ მოგვიწოდებენ.

ზრდასრული ადამიანებისთვის ნატრიუმის დღიური რეკომენდებული დოზა შეადგენს 1,500 მგ-ს, რაც უდრის დაახლოებით 2/3 ჩ.კ. მარილს.

1.2. როგორია მარილის ისტორია?

ძველი ბერძენი პოეტი ჰომეროსი მარილს ღვთიურ ნივთიერებას უწოდებდა. მას ოდითგან დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა სხვადასხვა ხალხის ტრადიციებში და რელიგიურ რიტუალებში. მარილის სიმბოლიკა ხშირად გვხვდება რელიგიურ ტექსტებში. ბიბლიაში ის 35-ჯერ არის ნახსენები. ერთ-ერთ ყველაზე ცნობილ ისტორიაში ლოტის მეუღლე მარილის სვეტად გადაიქცა, როდესაც ანგელოზის გაფრთხილება ყურად არ იღო და უკან, განადგურებული ქალაქის – სოდომისა და გომორისკენ მიიხედა. სახარებაში კი იესო ქრისტე თავის მოწაფეებს „მიწის მარილს“ უწოდებს, რაც მათი განსაკუთრებული მნიშვნელობის და ზნეობრივი მისიის სიმბოლოა. მარილს იყენებდნენ განწმენდისა და ბოროტი ძალების განდევნის რიტუალში. საქართველოში შემორჩენილი ტრადიციის თანახმად, თუ მარილი დაიბნა, მას მხარს უკან გადაყრიან, რათა თავიდან აიცილონ ჩხუბი და უსიამოვნება. ძველ ებრაელებს კი ასევე მიაჩნდათ, რომ მარილის შეყრა განდევნიდა ბოროტ ძალებს და მათი მავნე ზემოქმედებისაგან დაიცავდა.

მარილის მოპოვებისა და მოხმარების ისტორია კაცობრიობის განვითარების თანამდევია. სოფლის მეურნეობის განვითარებასთან ერთად, მცენარეული საკვების პოპულარობის ზრდამ მარილის დეფიციტი გამოიწვია. გაჩნდა მისი მოპოვების აუცილებლობა.

მარილის მიღების უძველესი პრაქტიკა ჩინეთის, მესოპოტამიის, ეგვიპტის, საბერძნეთის,

ისრაელისა და ხმელთაშუა ზღვისპირეთის ცივილიზაციებში ძვ.წ. მე-5 ათასწლეულიდან იღებს სათავეს. რუმინეთში აღმოჩენილი არქეოლოგიური მასალები მოწმობს, რომ ენეოლითურ დასახლებებში მარილს წყლის ადუღებისა და შემდეგი გამოშრობის მეთოდით იღებდნენ.

ძველად მარილის მოპოვება დიდ შრომასა და ძალისხმევას მოითხოვდა, რის გამოც ის ძვირფას საქონლად ითვლებოდა. მისი შესყიდვა და მასზე გადასახადების დაწესება უმეტესად სახელმწიფოების ხელში იყო. სწორედ მარილით ვაჭრობისთვის გაჩნდა ქალაქები ზალცბურგი, ჰალშტადტი, ჰალე. რომის იმპერიაში მარილს სტრატეგიული მნიშვნელობა მიენიჭა. რომაელ ჯარისკაცებს ხშირად სწორედ მარილით უხდიდნენ ხელფასს, რასაც „სალარიუმი“ ეწოდებოდა – აქედან მოდის სიტყვა „სალარი“, რომელიც ფულთან დაკავშირებულ ადგილს აღნიშნავს. აქედანვეა წარმოქმნილი დღევანდელი ფულადი ერთეულის აღმნიშვნელი სიტყვა – ლარი.

ისტორიულად, ომებისა და აჯანყებების მიზეზი ხშირად ხდებოდა მარილზე მონოპოლიის მოპოვების სურვილი და მასზე გადასახადების დაწესება. ასე მაგალითად, საფრანგეთის რევოლუციის ერთ-ერთი მიზეზი მარილზე ფასების ზრდა იყო. ინდოეთში მაჰატმა განდის პროტესტი ბრიტანეთის იმპერიალისტური პოლიტიკისადმი ასევე მარილის გადასახადის გაზრდას უკავშირდებოდა.

საქართველოში მარილის სამთო მოპოვების ფაქტები არქეოლოგიურად არ დასტურდება, თუმცა, უძველესი ხანის ზღვისპირა დასახლებებში აღმოჩენილი ჭურჭლის ანალიზი მოწმობს, რომ ძველ კოლხეთში მარილს ზღვის წყლის აორთქლების მეთოდით მოიპოვებდნენ. ძვ.წ. მე-6 საუკუნიდან, როცა იწყება კოლხეთის სავაჭრო ურთიერთობები ბერძნულ სამყაროსთან, მარილის მომპოვებელი დასახლებები ფუნქციას კარგავს და ქრება. კოლხეთის ზღვის ზოლზე დაარსდა ბერძნული ქალაქი - პოლისები, სადაც სავარაუდოდ, მარილს ადგილობრივ პროდუქტზე ცვლიდნენ.

ანტიკურ ხანაში მარილი ძირითადად ჩრდილოეთ შავიზღვისპირეთიდან შემოჰქონდათ. სტრაბონის ცნობით, კოლხები მონებსა და ფუფუნების საგნებს მარილზე ცვლიდნენ, მის შესანახად კი ოქროსა და ვერცხლისგან დამზადებულ ჭურჭელს იყენებდნენ.

1.3. მარილის სახეები, მოპოვება და წარმოება

ბუნებაში სუფრის მარილი ფართოდ არის გავრცელებული როგორც მყარი სახით (მიწაში მოქცეული ქვის მარილის ფენები, მარილის ტბებიდან თვითნალექი მარილი), ასევე ხსნარების სახითაც (ზღვის წყალი, მარილის ტბების წყალი, მიწისქვეშა წყაროები).

დღეს რამდენიმე სახის მარილს იყენებენ. ესენია:

სუფრის მარილი, რომელსაც მიწისქვეშა მარილის საბადოებიდან მოიპოვებენ. იგი რაფინირებულია, რაც იმას ნიშნავს, რომ მას ძალიან მაღალ ტემპერატურაზე ამუშავებენ, შემადგენლობის 97% სუფთა ნატრიუმის ქლორიდია და მასში მინარევები და ნარჩენი მინერალები არ გვხვდება. თუმცა, მას დამატებული აქვს იოდი, რომელიც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მათთვის, ვისაც იოდის ნაკლებობა აქვს (მაგალითად, საქართველო იოდ-დეფიციტური კერაა). სუფრის მარილს ასევე დამატებული აქვს შენებების საწინააღმდეგო აგენტები, რადგან ძლიერ დამუშავებულ მარილში კრისტალებს ერთმანეთთან შენებების უნარი უჩნდებათ.



ჰიმალაის ვარდისფერ მარილს პაკისტანის მალაროებიდან მოიპოვებენ. ვარდისფერი შეფერილობა მასში მცირე რაოდენობით რკინის ოქსიდის შემცველობითაა განპირობებული. ის ნაკლებ დამუშავებული და რაფინირებულია, ამიტომ კრისტალები უფრო მსხვილია და შეიცავს მცირე რაოდენობით რკინას, კალციუმს, კალიუმსა და მაგნიუმს.



ზღვის მარილი ზღვისა და ოკეანის წყლის აორთქლების შედეგად მიიღება. მას ოდნავ მუქი ფერი და მსხვილი კრისტალები აქვს, რაც მასში არსებულ მინარევებზე და მცირე რაოდენობით მინერალებზე – კალიუმზე, თუთიასა და რკინაზე (დამოკიდებულია მოპოვების ადგილზე) მიუთითებს. სამწუხაროდ, ზოგჯერ მინარევები მძიმე მეტალებსაც, მაგალითად, ტყვიას შეიცავს.



მარილის მრეწველობის ფესვები ნეოლითის ხანიდან მოდის. ევროპისა და დასავლეთ აზიის უძველესი მარილის ნაგებობები ბულგარეთის შავი ზღვის სანაპიროზე ევროპის ერთ-ერთი პირველ

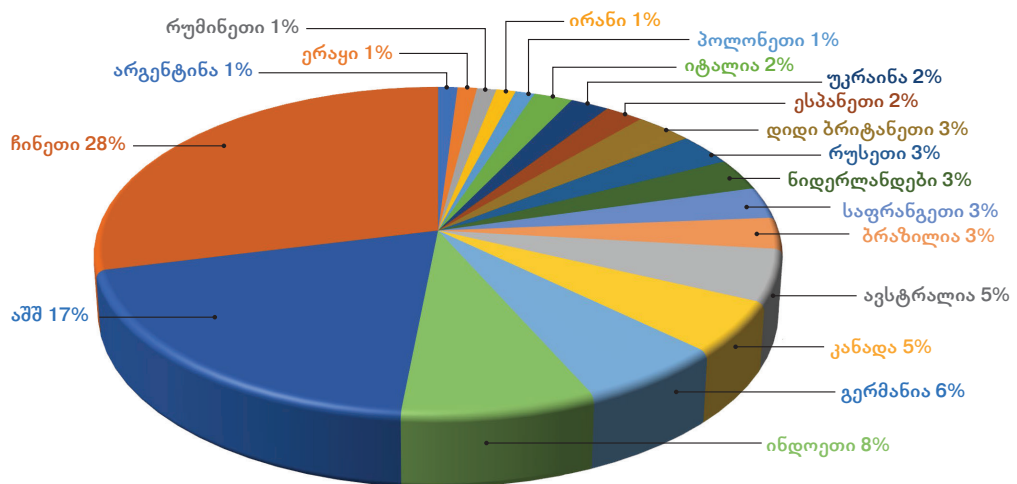
ურბანულ დასახლებაში პროვადია-სოლნიცატაში გათხრების დროს აღმოაჩინეს. დასახლების მცხოვრებლებს მარილის მოპოვება ჩვენს წელთაღრიცხვამდე დაახლოებით 5500 წელს დაუწყიათ.

მარილის უდიდესი საბადოებია მკვდარი ზღვა, ტბა ჟაკსიკილიში (ყაზახეთი), ყარა-ბოგაზ-გოლის ყურე (თურქმენეთი), სოლედარი (უკრაინა, დონეცკის ოლქი), ბელბაშის მარილის საბადო (რუსეთი, ნიჟნი ნოვგოროდის ოლქი), ბასკუნჩაკის ტბა (ასტრახანის ოლქი, რუსეთი), სოლილეკი (რუსეთი, ორენბურგი), სოლიკამსკი და ბერეზნიკი (რუსეთი, პერმის ტერიტორია), იავანი (ტაჯიკეთი).

ქვის მარილს მაღაროში (ჩვეულებრივ 100-დან 500 მ სიღრმეზე) ან კარიერული მეთოდით (როდესაც გამაგრებული მარილი გროვდება ზედაპირთან ახლოს) მოიპოვებენ. სუფრის მარილს კი უმეტესად ზღვისა და მლაშე ტბის წყლებიდან მიიღებენ. ამისთვის იყენებენ ხელოვნურ ბრტყელ აუზებს, რომლებშიც მარილი ილექება.



მარილის მოპოვების ლიდერი ქვეყნები, 2023 წელი



კომპანიები მარილს სხვადასხვა ფორმით – მარილწყლის, მყარი (მათ შორის –ვაკუუმში), დაფქული, იოდიზებული და მიკროდანამატებით სავსე ბრიკეტების სახით (პირუტყვისთვის) აწარმოებენ. მარილის მრეწველობის წედლეულია სუფრის მარილი, კალიუმის მარილი და გლაუბერის მარილი.

მარილის უძველესი საბადოები ევროპისა და აზიის მრავალ ქვეყანაში ისტორიული მემკვიდრეობის ძეგლებად არის გამოცხადებული. მარილის საბადოები ცნობილია ჯანმრთელობისათვის სასარგებლო თვისებებით. ავსტრიის, პოლონეთისა და რუმინეთის მარილის საბადოები

ტურისტულ სამოთხედ არის ქცეული, სადაც დასვენებისათვის ყველა პირობაა შექმნილი.

საქართველოში მარილის საბადოები არ არსებობდა, ამიტომ ძველად ის დღევანდელი აზერბაიჯანის, თურქეთისა და ირანის ტერიტორიებიდან შემოჰქონდათ. აზერბაიჯანში ნახიჩევანის მახლობლად არსებული დუზდაგის (მარილის მთა) მარილის საბადო მსოფლიოში ერთ-ერთი უძველესია. მარილის სამთო მოპოვება აქ საქართველოში საყდრისის უძველესი ოქროს საბადოს დაარსების თანადროულად უნდა დაწყებულიყო. არქეოლოგიური გათხრების შედეგად დადგინდა, რომ სამხრეთ კავკასიაში მტკვარ-არაქსის პერიოდიდან, ანუ ძველი წელთაღრიცხვის მე-4 ათასწლეულის შუა ხანებიდან მოიპოვებდნენ მარილსა და ოქროს – ამ ორ ყველაზე აუცილებელ და ყველაზე ძვირფას ნივთიერებას.

ნახიჩევანის საბადო საუკუნეების განმავლობაში ხელიდან ხელში გადადიოდა სომხეთს, საქართველოს, ირანს, თურქეთსა და რუსეთს შორის. 1197 და 1405 წლებში ნახიჩევანი საქართველომ დაიპყრო, მაგრამ მალევე დაკარგა. 1921 წელს ნახიჩევანის ოლქი აზერბაიჯანის რესპუბლიკაში შევიდა ავტონომიური რესპუბლიკის სტატუსით. ნახიჩევანის საბადოდან მოპოვებული მარილის ტრანსპორტირება აბრეშუმის გზის მეშვეობით ხდებოდა. საქართველოს ეროვნულ მუზეუმში დაცულია დიდი ზომის და იშვიათი სიკრიალის ქვამარილი – ჰალიტი. მრავალი მცირე ნატეხი და ასევე ქვის სამუშაო იარაღები, რომლებიც, სავარაუდოდ, სწორედ ნახიჩევანიდან უნდა იყოს ჩამოტანილი მე-19 საუკუნის შუა წლებში. მარილი გაჰქონდათ ირანის აზერბაიჯანიდანაც. სადაც მარილის საბადო ძვ.წ. III ათასწლეულიდან არსებობდა ხოის (სპარსულად მარილს ნიშნავს.) მიდამოებში. ხოის მარილის საბადოს კონტროლისთვის იბრძოდნენ არაბები, ბიზანტიელები, თურქები, ირანელები. საქართველოს ძლიერების ხანაში, 1210 წელს ქალაქი ხოი თამარ მეფის ბრძანებით ზაქარია მხარგრძელის არმიამ აიღო.

საქართველოში მარილის შემოტანა დამოკიდებული იყო პოლიტიკურ ვითარებაზე. არეულობა და არასტაბილურობა პირდაპირ აისახებოდა ქართველთა ყოფაზე, განსაკუთრებით მთიანი რეგიონების მოსახლეობაზე, რომლებიც ზამთრის თვეებში გარე სამყაროს იყო მოწყვეტილი.

მარილის პრობლემა ყველაზე მეტად სვანეთში იჩენდა თავს. მარილში იოდის ნაკლებობის გამო ჩიყვი აქ ენდემური დაავადება გახდა. მიხეილ კალატოზიშვილმა 1930 წელს გადაიღო ფილმი „ჯიმ შვანთე“ (მარილი სვანეთს), რომელშიც აჩვენა, რამდენად ძნელი იყო სვანეთის მარილით მომარაგება და ამით სვანეთში ახალი გზის გაყვანის სიკეთეს გაუსვა ხაზი.

საბჭოთა პერიოდში აღმოსავლეთ საქართველოში ტექნიკურ მარილს აწარმოებდნენ. თბილისისა და საგარეჯოს მიდამოებში ზოგიერთი ტბა შეიცავს მირაბილიტს, რომლისგანაც გლაუბერის მარილს აწარმოებდნენ. საქართველოს უმეტეს რეგიონში მოიპოვება ქვამარილი, რასაც გარეული ცხოველები ეტანებიან და უძველესი დროიდან გამოიყენებოდა მეცხვარეობაში.

მსხვილფეხა საქონლისთვის მარილის გამოყენება მე-19 საუკუნის ბოლოდან დაიწყო, მას შემდეგ, რაც ევროპელ მეცნიერთა კვლევებმა ცხოველთა საკვებში დამატებული მარილის დადებითი ზემოქმედება დაადასტურა.

მარილის პრობლემამ საქართველოს დამოუკიდებლობის შემდეგაც იჩინა თავი. დიდი სკანდალი გამოიწვია ირანიდან შემოტანილი სუფრის მარილის შემადგენლობაში ვერცხლისწყლის აღმოჩენამ, რაც მარილის იმპორტზე არასათანადო კონტროლმა გამოიწვია.

დღეს საქართველოში დახლები სავსეა სხვადასხვაგვარი მარილის პროდუქციით და შეგვიძლია ავირჩიოთ ზღვის, იოდირებული თუ ჰიმალაის მარილი.

1.4. მარილის მნიშვნელობა ადამიანის ცხოვრებაში

მარილი ორგანიზმში წყლის ბალანსის რეგულაციის ერთ-ერთი გადამწყვეტი ფაქტორია. თუ

გავიხსენებთ, რომ ჩვენი ორგანიზმის დაახლოებით 70% წყლისგან შედგება, ნათელი გახდება, მისი ბალანსი როგორი მნიშვნელოვანია ჩვენთვის.

მარილს უფრო მეტი უარყოფითი თვისება აქვს, ვიდრე დადებითი, ამიტომ ენდოკრინოლოგები და სამედიცინო საზოგადოება პაციენტებს რეკომენდაციას აძლევენ, შეზღუდონ, ან საერთოდ ამოიღონ სუფრის მარილი კვების რაციონიდან.

მარილის ჭარბი რაოდენობით მიღება აზიანებს გულ-სისხლძარღვთა სისტემას, რადგან ის ორგანიზმში დიდი რაოდენობით წყალს იკავებს. ეს კი იწვევს ქსოვილოვან შემუშებას, რაც ზენოლას ახდენს როგორც გულ-სისხლძარღვოვან სისტემაზე, ასევე კუჭ-ნაწლავის ტრაქტზე, ხელს უშლის ორგანიზმიდან ტოქსინების გამოდევნას.

მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაცია მოგვინოვებს, რომ მარილის მიღება დღის განმავლობაში 5-6 გრამამდე შევამციროთ. კარგი იქნება, თუ სახლში მომზადებულ კერძებს მარილს დავაკლებთ, მითუმეტეს, რომ იმ რაოდენობის მარილს, რაც ჩვენს ორგანიზმს სჭირდება, სხვადასხვა პროდუქტებიდან (ხილი, ბოსტნეული) ისედაც ვიღებთ.

1.5. მარილი ანდაზებსა და გამონათქვამებში

მარილის პრობლემის არსებობა საქართველოში კარგად ჩანს სიმღერაში „ურმული“ – რომელიც სწორედ მარილზე მიმავალი მეურმის რთულ და სახიფათო გზას აღგვიწერს – „აღზევანს წავალ მარილზე, მარილს მოვიტან ბროლსაო“. მეურმე სთხოვს თვის ხარებს, რომ მშვიდობით დააბრუნონ ოჯახში. ლექსის შინაარსი მოწმობს, რომ გვიან შუა საუკუნეებში რთული პოლიტიკური ვითარების დროს, დაცალკევებული ქართული სახელმწიფოები და სამთავროები ვერ ახერხებდნენ მარილის სათანადო რაოდენობით შემოტანას. გლეხებს უჭირდათ მასზე დაწესებული მაღალი ბეგარის გადახდა და იძულებული იყვნენ, თავად ეზრუნათ მარილით მომარაგებაზე. სიმღერაში მოხსენიებული აღზევანი, დღევანდელი ყალიბმანი, თურქეთის ტერიტორიაზე, ყარსის მახლობლად მდებარეობდა. აქ დღესაც აწარმოებენ მაღალი ხარისხის მარილს. საქართველოდან აღზევანამდე დიდი და სახიფათო გზა იყო გასავლელი და გავრცელებულ გამოთქმაში – „გავიდა გაღმა, მარილზე“, სავარაუდოდ, იგულისხმება, რომ მარილის მრავალი მაძიებელი შინ აღარ დაბრუნებულა.

გავრცელებულ ქართულ გამონათქვამებსა და ხუმრობებში ხშირად იყენებენ მარილის იდიომებსა და მეტაფორებს, როგორიცაა, „უმარილო“, „გადაამლაშა“, „მადლს მარილი მოაყარე“ და სხვ.

მარილის შესახებ მრავალი ანდაზა და გამონათქვამი არსებობს. გაგაცნობთ ზოგიერთ მათგანს: კაი კაცის პურმარილი ზღვაზე ხიდად გაიდება.

კარზედ მოსულს ნუ გააბრუნებ, თუგინდ სახლში მარილის გარდა არაფერი გქონდესო.

კაცმა კაცის რომ გაიგოს, მასთან ცხრა ფუთი მარილი უნდა შეჭამოსო.

კვერცხის გემო თავის წონა მარილითაო.

მადლი ჰქენი და ზედ მარილიც მოაყარეო.

მიზეზ-მიზეზ – დოს მარილი აკლიაო.

პურმარილი, ბატონსაც კი, დამიჯერე, ყმად გახდისო.

ძროხას მარილი ატყუებს, კაცს – ენაო.

ძუნწი კაცის პურმარილი მეტი იხარჯებოდესო.

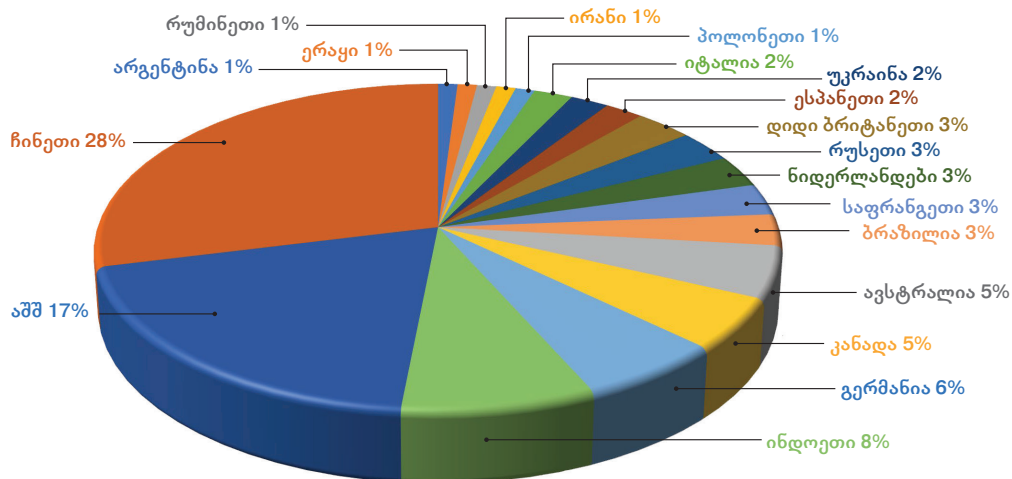
წყალში დაიბადა, მაგრამ წყლის ეშინია.

მარილის თემაზე მოსწავლეებს ასევე შეგიძლიათ გააცნოთ ქართული ზღაპარი – „მუჭანა-ხევარი მარილი“ – <https://www.youtube.com/watch?v=8OwIB39kz4s>

2. კვლევითი ნაწილი

დავალბა N1. რომელი ქვეყნები მოიპოვებენ მარილს?

მოსწავლეები დიაგრამის მიხედვით დაადგენენ, რომელი ქვეყნები გამოირჩევა მსოფლიოში მარილის მოპოვებით და მათ მსოფლიოს კონტურულ რუკაზე აღნიშნავენ.



მსოფლიოს პოლიტიკური რუკა



დავალეზა N2. „აღზევანს ნავალ მარილზე“

სიმღერა „ურმული“ ურმით ტვირთის გადაზიდვასთანაა დაკავშირებული. „ურმულის“ პოეტური ტექსტი უმეტესად ხარ-კამეჩსა და მეურმის ყოფას ეხება. ესაა შრომით დაღლილი გლეხის სიმღერა, რომელიც თავისი ცხოვრების ავ-კარგზე ჩივის. „ურმულის“ შემსრულებელი ნანილობრივ მისი შემოქმედია. ის ტრადიციულ ინტონაციებზე აგებს სიმღერას, ავითარებს და ამრავალფეროვნებს მელიდიას. ცნობილია, რომ ქართლსა და კახეთში თითქმის ყველა სახელგანთქმულ მომღერალს „ურმულის“ საკუთარი ვარიანტი ჰქონდა.

მოსწავლეები მოუსმენენ ჰამლეტ გონაშვილის სიმღერას „ურმული“. ყურადღება უნდა მიაქციონ სიტყვებს „აღზევანს ნავალ მარილზე, მარილს მოვიტან ბროლსაო“ და უპასუხონ კითხვებს:

<https://www.youtube.com/watch?v=5WB-qm5ruq4>

ა. დაადგინონ, სად იყო აღზევანი.

ბ. იმსჯელონ, რაზე მიუთითებს ის ფაქტი, რომ მეურმეს საკმაოდ რთული და სახიფათო გზის გავლა უნევს მარილის მოსატანად.

გ. განმარტონ, რას ნიშნავს სიტყვები: „მარილს მოვიტან ბროლსაო“.

დავალეზა N3. განმარტე გამონათქვამები და მოიძიე ანდაზები

ა. მოსწავლეები გაეცნობიან საქართველოში მარილთან დაკავშირებულ გამონათქვამებს და განმარტავენ მათ თავიანთი სიტყვებით:

უმარილო მეგობრობა -----

გადაამლაშა საქმეში -----

მადლს მარილი მოაყარე -----

გავიდა გაღმა, მარილზე -----

ბ. მოიძიებენ ანდაზებს მარილის შესახებ:

დავალეზა N4. წარმოადგინე ზღაპარი სქემების სახით

მოსწავლეები მოუსმენენ ქართულ ზღაპარს – „მუჭანახევარი მარილი“

<https://www.youtube.com/watch?v=8OwIB39kz4s> და შეავსებენ სქემებს.

სათაური და ზღაპარი

სათაურის მოსმენის შემდეგ:

ივარაუდე, რაზე შეიძლება იყოს ეს ზღაპარი.

რატომ ღირს ამ ზღაპრის წაკითხვა?

ზღაპრის მოსმენის შემდეგ:

გამართლდა შენი ვარაუდი?

რატომ?

მოუფიქრე ამ ზღაპარს სხვა სათაური.

უჩვეულო კითხვები და პასუხები

ზღაპარში

დასვი შეკითხვა, რომლის პასუხიც ზღაპარშია.

უპასუხე ზღაპრის მიხედვით.

ჩემს გონებაში

დასვი შეკითხვა, რომლის პასუხიც ზღაპარში არ არის.

თავად უპასუხე შენ მიერ დასმულ შეკითხვას.

შენ რას შეცვლიდი ზღაპარში?

2.1. კვლევითი ექსპერიმენტები: რა თვისებებით ხასიათდება მარილი?

დავალება N5. როგორი წყალი მოსწონთ ვარდებს?

საჭირო მასალა: 2 ერთნაირი ვარდი, 2 ერთნაირი ზომის ქილა, წყალი, 2 სუფრის კოვზი მარილი.

მსვლელობა:

1. ორივე ქილაში ჩაასხით წყალი. მათგან ერთ-ერთს დაუმატეთ ლიტრა წყალზე 2 ს/კ მარილი. მარკერით ან რაიმე ნიშნით აღნიშნეთ მარილწყლიანი ქილა.
2. ერთი მცენარე ჩადეთ სუფთა წყლით სავსე ქილაში, ხოლო მეორე – მარილწყლიან ქილაში.



3. დააკვირდით მცენარეებს 3 დღის განმავლობაში და ჩაინიშნეთ დაკვირვების შედეგები დღიურში.

დღე	ვარდი სუფთა წყალში	ვარდი მარილიან წყალში
I		
II		
III		

4. დაკვირვების შედეგების საფუძველზე გამოიტანეთ დასკვნა.

დასკვნა:

- ა. ვარდმა ჩვეულებრივ წყალში უფრო მალე დაიწყო ჭკნობა და დაკარგა სურნელი.
- ბ. მარილიან წყალში ჩადებულმა ვარდმა შეინარჩუნა ყვავილის სიხასხასე და სურნელი.
- გ. მარილწყალი ეხმარება ყვავილებს, უფრო დიდხანს შეინარჩუნონ ფერი და სურნელი.

დავალება N6. რა გავლენას ახდენს მარილი მცენარეებზე?

საჭირო მასალა: წინაკის ნერგები, წყალი და მარილი.

მსვლელობა:

1. მოამზადეთ მარილხსნარი
2. წინაკა მორწყეთ მარილის ხსნარით 1 კვირის განმავლობაში.
3. დააკვირდით ნერგებს და აღწერეთ, რას ამჩნევთ.



დაკვირვების შედეგები: მორწყვიდან მე-2 დღეს წინაკის ღეროს ბოლოში მარილის კრისტალები გაჩნდა. ერთი კვირის შემდეგ კი მცენარე მოკვდება.

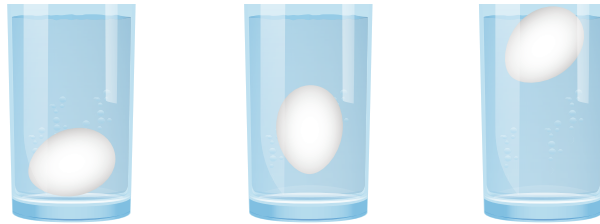
დასკვნა: მარილი უარყოფითად მოქმედებს მცენარის ზრდაზე ოთახის პირობებში. ბუნებაში მარილი გროვდება ნიადაგში და ანადგურებს ყველაფერ ცოცხალს.

დავალება N7. როგორ წყალში იძირება კვერცხი?

საჭირო მასალა: 3 ჭიქა, სუფთა წყალი, მარილი, სუფრის კოვზი, 3 ცალი კვერცხი.

მსვლელობა:

1. პირველ ჭიქაში ჩაასხით სუფთა წყალი, დაამატეთ მარილი, ჩადეთ კვერცხი და შემდეგ ისევ დაუმატეთ სუფთა წყალი; მე-2 ჭიქაში ჩაასხით სუფთა წყალი, დაუმატეთ 2 ს.კ. კოვზი მარილი და ასევე ჩადეთ კვერცხი; მე-3 ჭიქაში ჩაასხით სუფთა წყალი და ჩადეთ კვერცხი.



2. დააკვირდით კვერცხის მდებარეობას ჭიქაში, ჩაინიშნეთ დაკვირვების შედეგი და გამოიტანეთ დასკვნა

დასკვნა: მარილის შემცველ წყალს უფრო მაღალი სიმკვრივე აქვს, ვიდრე ჩვეულებრივ სუფთა წყალს და ამიტომ კვერცხი მასში არ იძირება. მარილი ზრდის წყლის სიმკვრივეს: რაც მეტი მარილია წყალში, მით უფრო რთულია მასში ჩაძირვა.

დავალება N8. მარილი ყოველდღიურ ცხოვრებაში

მოსწავლეები მშობლების დახმარებით აგროვებენ სხვადასხვა ნივთს, მაგალითად, კბილის პასტას, შამპუნს, სარეცხ ფხვნილს, რომელიმე სამედიცინო პრეპარატს (მაგ., ყელის ტკივილის საწინააღმდეგო სიროფს) და სხვ.

ისინი ეცნობიან თითოეულის ეტიკეტზე მითითებულ შემადგენლობას, ინიშნავენ შედეგებს – რომელი ნივთი რა სახის მარილს შეიცავს და გამოაქვთ დასკვნა.

საგარეუდო პასუხები:

კბილის პასტა – ზღვის მარილი

შამპუნი – ნატრიუმის სულფატი

სარეცხი ფხვნილი – კალციინირებული სოდა

სამედიცინო პრეპარატი – ნატრიუმის ჰიდროკარბონატი

დასკვნა: ჩვენ ირგვლივ არსებული მრავალი საგანი სხვადასხვა სახის მარილს შეიცავს.

დავალება N9. ახდენს თუ არა მარილი გავლენას სანთლების წვის ხანგრძლივობაზე?

საჭირო მასალა: 2 ცალი ერთნაირი სანთელი, წყალი, მარილი, თასი, ასანთი.

მსვლელობა:

1. მოამზადეთ მარილიანი წყალი, ჩაასხით თასში და მასში ცოტა ხნით (5-7 წთ) ჩადეთ ერთი სანთელი.
2. ამოიღეთ თასიდან სანთელი და ორივე ერთდროულად დაანთეთ. დააკვირდით სანთლების წვის პროცესს და გამოიტანეთ დასკვნა.



დასკვნა: მარილხსნარმა არ იმოქმედა სანთლების წვის ხანგრძლივობასა და ხარისხზე.

დავალება N10. რა გავლენას ახდენს მარილი გულ-სისხლძარღვთა სისტემაზე?

მარილის ჭარბი მიღება უარყოფითად მოქმედებს გულ-სისხლძარღვთა სისტემაზე, განსაკუთრებით თავის ტვინის სისხლძარღვებზე. ამის გადამოწმების მიზნით გადავწყვიტეთ შემდეგი ექსპერიმენტის ჩატარება.

საჭირო მასალა: 3 ერთნაირი გამჭვირვალე ჭიქა/ქილა, წყალი, მარილი, სუფრის კოვზი, 3 ცალი თანაბარი სიგრძის შალის ძაფი

მსვლელობა:

1. აიღეთ სამი ჭიქა/ქილა და თანაბარი რაოდენობით ჩაასხით წყალი.
2. პირველ ჭიქაში ჩადეთ შალის ძაფი.
3. მეორე ჭიქაში წყალს დაუმატეთ ცოტაოდენი მარილი (1 სუფრის კოვზი) და ასევე ჩაუშვით მასში ძაფი.
4. მესამე ჭიქაში ჩაყარეთ 7-10 სუფრის კოვზი მარილი და მოამზადეთ გაჯერებული მარილხსნარი. მასშიც ჩადეთ შალის ძაფი.
5. წარმოიდგინეთ, რომ ძაფი ადამიანის სისხლძარღვია. რამდენიმე დღის განმავლობაში დააკვირდით ჭიქებში მოთავსებულ ძაფებს. ჩაინიშნეთ დაკვირვების შედეგები და გამოიტანეთ დასკვნა.

დაკვირვების შედეგები:

პირველ ჭიქაში მოთავსებული ძაფი მხოლოდ დასველდა. მე-2 ჭიქაში ძაფი დასველდა, ცოტათი დაიფარა თეთრი ნალექით და ოდნავ გამაგრდა. მე-3 ჭიქაში ძაფი დასველდა, გამაგრდა, დაიფარა თეთრი ფერის ნალექით, ანუ მარილით, და ჭიქის კედლებიც გათეთრდა.

დასკვნა: ეს ნათელი მაგალითია იმისა, თუ რა უარყოფით გავლენას ახდენს მარილის დიდი რაოდენობით მიღება ადამიანის სისხლძარღვებზე.

დავალება N11. იყინება თუ არა მარილიანი წყალი?**საჭირო მასალა:**

- 2 ერთნაირი კონტეინერი, წყალი, მარილი, საყინულე.

მსვლელობა:

1. ორივე კონტეინერში ჩაასხით თანაბარი რაოდენობით წყალი. ერთში დაამატეთ მარილი.
2. ორივე კონტეინერი 8 საათით მოათავსეთ საყინულეში.
3. დროის გასვლის შემდეგ შეამოწმეთ ორივე კონტეინერი და ჩაინიშნეთ შედეგები.
4. კონტეინერები ისევ შედგით საყინულეში და დატოვეთ იქ 2 დღე-ღამით. დროის გასვლის შემდეგ ისევ შეამოწმეთ და გამოიტანეთ დასკვნა.

დაკვირვების შედეგები:

8 საათის შემდეგ მტკნარი წყალი გაიყინა, ხოლო მარილიანი წყალი გაცივდა, მაგრამ არ გაყინულა.

2 დღის შემდეგ მტკნარი წყალი ისევ გაყინულია, ხოლო მარილიანი წყალი ფაფას დაემსგავსა.

დასკვნა: მარილი ამცირებს წყლის გაყინვის ტემპერატურას.

დავალება N12. მოქმედებს თუ არა მარილი ლითონზე?

საჭირო მასალა:

თასი, ლურსმანი, ჭიქა, წყალი და მარილი.

მსვლელობა:

1. თასში მოამზადეთ მარილიანი ხსნარი.
2. ჩაადეთ მასში ლურსმანი, შემდეგ ამოიღეთ და არ განმინდოთ. დააკვირდით, რა მოუვა ლურსმანს, როცა მასზე წყალი გაშრება და დაკვირვების შედეგები ჩაინიშნეთ.



დაკვირვების შედეგები: ლურსმანზე გაჩნდა თეთრი ლაქები, რომლებიც ერთ დღეში ჟანგად გადაიქცა.

დასკვნა: მარილი კვალს ტოვებს ლითონზე, რაც იწვევს ჟანგის გაჩენას, ეს კი ლითონის ზედაპირების კოროზიის დასაწყისია.

დავალება N13. რა გავლენას ახდენს მარილი ტყავის ფეხსაცმელზე?

საჭირო მასალა: ძველი ტყავის ფეხსაცმელი, კონტეინერი, წყალი და მარილი.

მსვლელობა:

1. მოამზადეთ მარილხსნარი, მოათავსეთ მასში ტყავის ფეხსაცმელი და დატოვეთ 2-3 საათით.
2. დროის გასვლის შემდეგ აღწერეთ, რას ამჩნევთ.
3. შეეცადეთ განმინდოთ ფეხსაცმელი.

დაკვირვების შედეგები:

ფეხსაცმელი გაიჟლინა მარილიანი წყლით და მასზე მარილის კრისტალები წარმოიქმნა. ტყავი ულამაზო გახდა. თეთრი ნალექი ვერ გაიწმინდა, რადგან მარილი ღრმად იყო ჩასული ფეხსაცმლის ტყავში.

დასკვნა: მარილი ნამდვილად დამანგრეველ გავლენას ახდენს ჩვენს ფეხსაცმელზე, ამიტომ აუცილებელია ფეხსაცმლის ყოველდღიურად გარეცხვა და გაპრიალება სპეციალური კრემით, რაც მას სილამაზეს შეუნარჩუნებს.

დავალება N14. იცვლის თუ არა მარილი ფერს?

საჭირო მასალა: ფერადი ცარცები ასფალტზე სახატავად, მარილი, ლამბაქი.

მსვლელობა:

1. დაყარეთ მარილი ლამბაქზე და დაახეხეთ მას ნებისმიერი ფერის ცარცი.
2. ფერადი მარილი სათითაოდ ჩაყარეთ გამჭვირვალე ჭურჭელში და მიიღებთ მრავალფეროვან ლარნაკს.



დაკვირვების შედეგები:

მარილი იმ ფერს იღებს, რომელსაც გამოვიყენებთ. მარილის შეღებვა შესაძლებელია საკვები საღებავებით და გუაშით.

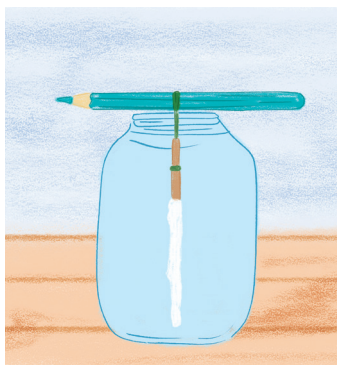
დასკვნა: მარილი ფერს იცვლის საღებავებთან ურთიერთობისას.

დავალება N15. როგორ გავზარდოთ მარილის კრისტალები?

საჭირო მასალა: ქილა, მარილი, წყალი, 3 ცალი ხის ჯოხი, ძაფი, ქაღალდის სამაგრი, ხის ნაფოტი.

მსვლელობა:

1. ჩაასხით წყალი ქილაში, დაამატეთ მარილი და ურიეთ. მარილს ამატებთ მანამ, სანამ იგი წყალში აღარ გაიხსნება და ქილის ძირში დალექვას დაიწყებს.
2. მარილხსნარიანი ქილის თავზე მოათავსეთ ჯოხები, რომელთაგან ერთზე დამაგრებულია მხოლოდ ძაფი, მეორეზე – ძაფი, რომელზეც ჩამოკიდებულია ქაღალდის სამაგრი, ხოლო მესამეზე – ხის ნაფოტი.



3. წყალში ჩაშვებული ნივთები ქილის კედლებს არ უნდა ეხებოდეს.
4. დააკვირდით ქილაში ჩაშვებულ ნივთებს, ჩაინიშნეთ დაკვირვების შედეგები და გამოიტანეთ დასკვნა.

დაკვირვების შედეგები: პირველი შედეგები სამი დღის შემდეგ იქნება შესამჩნევი, ხოლო ხუთი დღის შემდეგ ძაფზე ამოსულ თეთრი ფერის კრისტალებს შეამჩნევთ.

დასკვნა: მეტი კრისტალები წარმოიქმნა იმ ძაფზე, რომელზეც ნაფოტი იყო მიბმული, რაც იმაზე მეტყველებს, რომ რაც უფრო უხეშია საგანი, კრისტალებიც უფრო სწრაფად წარმოიქმნება.

დავალება N16. როგორ მოვანყოთ ფეიერვერკი მარილისგან?

საჭირო მასალა: მარილი, წყალი, 1 ჭიქა მცენარეული ზეთი, რამდენიმე ფერის საკვები საღებავი, სუფრის კოვზი, დიდი ზომის გამჭვირვალე მინის ქილა, 1 ან 2 ცალი შუშხუნა აბი, ჭიქა.

მსვლელობა:

1. მინის ქილაში ჩაასხით წყალი ისე, რომ მისი მოცულობის 2/3 შეივსოს. დაამატეთ საკვები საღებავი, 1 სუფრის კოვზი მარილი და ყველაფერი კარგად აურიეთ.
2. მომზადებულ ხსნარს ფრთხილად დაასხით მცენარეული ზეთი. ზეთიანი ჭიქა ისე უნდა გეჭიროთ, რომ ზეთი ჭურჭლის კედელზე ესხმებოდეს. მიღებულ მასას დაუმატეთ შუშხუნა აბი. მეტი ეფექტისთვის შეგიძლიათ დაამატოთ მეორეც.
3. დააკვირდით პროცესს და გამოიტანეთ დასკვნა.

დასკვნა: ზოგიერთი ნივთიერება კარგად ერევა ერთმანეთს (მაგალითად, წყალი, საღებავი და მარილი), ზოგი კი საერთოდ არ ერევა (მაგალითად, წყალი და ზეთი). შუშხუნა აბის დამატება იწვევს წყლის ზეთის წვეთებით გაჯერებას.

დავალება N17. როგორ დავადნოთ ყინული მარილის საშუალებით?

საჭირო მასალა: 2-3 ცალი ყინულის კუბი, ლამბაქი, მარილი, საღებავი.

მსვლელობა:

1. დაანყვეთ ყინულის კუბები ლამბაქზე და მოაყარეთ ზემოდან მარილი.



2. დააკვირდით პროცესს და გამოიტანეთ დასკვნა.

დაკვირვების შედეგები: მარილის მოყრის შემდეგ ყინულის კუბები იწყებენ დნობას. როგორც ჩანს, მარილი „ჭამს“ ნახვრეტებს კუბში.

დასკვნა: მარილი ადნობს ყინულს, რადგან მისი კრისტალები ტენს შთანთქავენ.

დავალება N18. დაამზადეთ სვანური მარილი

ქართული სამზარეულო მდიდარია ორიგინალური სანელებლებითა და სოუსებით.

სვანეთში შეიქმნა სუნელებით შეზავებული „სვანური მარილი“, რომელიც საუკეთესო საშუალებაა ნაკლები მარილით საკვების გემოს გასაუმჯობესებლად. ამ ქართული საკმარის – სვანური მარილის მომზადების ტრადიციულ მეთოდს ეროვნული არამატერიალური კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის სტატუსი აქვს მინიჭებული.

უნიკალური პროდუქტის მისაღებად სვანებმა მარილი მთის სურნელოვან მწვანელებსა და სანელებლებს შეურიეს და გასაოცარი საკმარის შექმნეს, რომლის ერთი მნიშვნელოვანი საკმარისია გემრიელი სადილის მოსამზადებლად. ის უხდება ყველაფერს: კიტრისა და პომიდვრის სალათას, შემწვარ გოჭს, იდეალურია ყველთან, სანებლებთან და ხორცთან. განსაკუთრებულ გემოს კი მთაში მოწეული სანელებლები და ყველაზე მთავარი – გიცრული, იგივე გარეული ძირა აძლევს.

მარილის ხარისხი და არომატულობა მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული როგორც ამ სანელებლების ხარისხზე – მოკრეფის დროზე, სიმწიფესა და ჩრდილში გახმობაზე, ისე მათი შეზავების პროპორციებზე.

უკეთესი არომატისათვის ყველა სუნელი მარცვლების სახით უნდა იყოს და უკეთესია მზარეულმა თავად დაფქვას.

საჭირო ინგრედიენტები:

2 წილი ხმელი ქინძი;

თითო წილი: ხმელი ცერეცო; უცხო სუნელი; წითელი წინაკა; ყვითელი ყვავილი;

1/2 წილი გიცრული (გარეული ძირა);

ორჯერ მეტი მოცულობის მარილი, ვიდრე ყველა დაფქული სუნელი ერთად;

გატარებული ნიორი იმდენი, რომ შერევისას მარილიანი მასა ნოტიო და თითქმის სველი გამოვიდეს.



გაითვალისწინეთ, რომ სვანური მარილი უნდა იყოს ნოტიო, თითქმის სველი, არომატული, ისე, რომ ახალდაფქული სუნელების სიმძაფრე იგრძნობოდეს, მუქი და არა ძალიან ყვითელი, მსხვილი და არა წვრილი მარილით შეზავებული და ჰერმეტიკულად – დახურულ ქილაში ან ყუთში შენახული.

დავალება N19. მარილის შესახებ საინფორმაციო ბუკლეტის მომზადება

მიღებული ცოდნის საფუძველზე მოსწავლეები ამზადებენ საინფორმაციო ბუკლეტს/პოსტერს მარილის შესახებ, რომელშიც ჩამოწერენ სასარგებლო რჩევებს მარილის თვისებებისა და მისი გამოყენების შესახებ.

3 ■ დასკვნა

მარილი სასიცოცხლო მნიშვნელობის ნივთიერებაა. მისი გამოყენების არეალი ძალიან ფართოა და მოიცავს ადამიანის ყოველდღიურ ცხოვრებას, სამზარეულოს და მედიცინას.

მარილი ძალიან მნიშვნელოვანი და შეუცვლელია ადამიანის სიცოცხლისა და ჯანმრთელობისთვის. იგი სიცოცხლისთვის აუცილებელი ნივთიერებაა, რომელიც არეგულირებს და ინარჩუნებს წყლის ბალანსს ორგანიზმში. მარილის ჭარბი რაოდენობა ან ნაკლებობა იწვევს სხვადასხვა დაავადებას.

ეს დასკვნები მიუთითებს იმაზე, რომ კვლევის დასაწყისში წამოყენებული ჰიპოთეზა: „მარილი შხამია და ადამიანს შეუძლია მის გარეშე არსებობა“ უარყოფილია.

შეუძლებელია ამ მინერალის შესახებ ცალსახად იმის თქმა, რომ ის მავნეა ან სასარგებლოა. მარილს დიდი მნიშვნელობა აქვს ჩვენს ცხოვრებაში, მაგრამ, ამავდროულად, არ უნდა დავივიწყოთ ის ზიანი, რაც შეიძლება მის არასწორად გამოყენებას მოჰყვეს. ჭარბი დოზირების შემთხვევაში მარილი საზიანოა და უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. შესაბამისად, ის მეგობრიდან მტრად იქცევა. თუმცა არც მისი რაციონიდან მთლიანად ამოღება შეიძლება.

საჭიროა მარილის გონივრულად გამოყენების პრინციპის დაცვა და მაშინ მარილი მხოლოდ მეგობარი იქნება.

სასარგებლო რჩევები: ყველაფერი მარილის შესახებ

- ერთ მნიშვნელოვან ნიშნულს წარმოადგენს ნებისმიერი კერძი კულინარიულ შედეგად აქციოს.
- მინის ჭურჭელი უკეთ იბრწყინება, თუ მარილიანი წყლით გაირეცხება.
- ყვავილები უფრო დიდხანს იცოცხლებს, თუ ლარნაკში წყალს ცოტა მარილს დაუმატებთ.
- მარილის გამოყენებით შეგიძლიათ გაასუფთაოთ ხის მაგიდა, გარეცხოთ ჭუჭყიანი ჭურჭელი, ღუმელი, გაზი, სანიაღვრე სისტემები. გაჭედოთ სამზარეულოს ნიჟარას გაასუფთაოთ, თუ მილში ჩაყრით 1 ჭიქა მარილის, 1 ჭიქა სოდისა და ნახევარი ჭიქა თეთრი ძმრის ნარევის. დაელოდეთ 10 წუთი, შემდეგ ჩაასხით მდულარე წყალი.
- ყავის მადულარაში ჩაყარეთ 1 კოვზი მარილი და 1 ჭიქა დაფხვნილი ყინული. ჩაასხით ცოტაოდენი წყალი და შეანჯღრიეთ. ყავის ლაქები იოლად მოსცილდება მადულარას კედლებს.
- ღვინის ლაქის მოცილება შესაძლებელია მასზე ცოტა მარილის მოყრით.
- ზამთარში გზებზე ხშირად ყრიან მარილს, რადგან ის ხელს უწყობს ყინულის დადნობას. თუმცა ბევრ ქვეყანაში ეს მეთოდი უკვე აღარ გამოიყენება, რადგან მარილი ჩადის მიწაში და აზიანებს ნიადაგს.
- მარილი გამოიყენება პირად ჰიგიენაში: მარილიანი ხსნარი ხელს უწყობს ჭრილობების მკურნალობას პირის ღრუში და ყელის ტკივილს.
- ახალი კბილის ჯაგრისი ამოავლეთ მარილწყალში. ეს მისი გამოყენების ვადას გაახანგრძლივებს.
- მარილიანი წყალში დასველებული ხელსახოცი დაგეხმარებათ მწერების ნაკბენის დროს.
- ფუტკრის ნაკბენი ნაკლებად მტკივნეული გახდება და უცებ დაგიცხრებათ, თუ ნაკბენს ჯერ წყლით მოიბანთ, შემდეგ კი სულ ცოტა მარილს მოაყრით.
- როცა ტაფაზე რაიმეს შეწვას დააპირებთ და გინდათ, რომ ზეთის შხეფებმა არ შეგანუხზოთ, მაშინ ტაფაზე მოსხმულ მცენარეულ ზეთს დაუმატეთ მნიშვნელოვანი მარილი.
- თუ ზედმეტი ცხიმის შხეფებისგან გახტურა ააღდა, არ დაასხათ წყალი, უბრალოდ, მოაყარეთ მარილი.
- გახტურის ზედაპირის იოლად გასაწმენდად მიმწვარ ადგილებს მოაყარეთ მარილი.
- მარილი დაგეხმარებათ ცხიმოვანი ლაქების ამოყვანაში. შეურიეთ მარილი სამედიცინო სპირტს პროპორციებით 1:4-ზე და მიღებული მასა შეაზილეთ ხალიჩისა და ავეჯის ზედაპირის დალაქავებულ ადგილებს.
- მარილი ფეხსაცმლისათვის შესანიშნავი დეზოდორანტია - ჩაყარეთ ფეხსაცმელში მარილი რამდენიმე საათით და უსიამოვნო სუნის გაქრება.
- თუ ჭიანჭველები შემოგესიათ, მოაყარეთ მარილი იმ ადგილებს, სადაც მწერები ჩნდებიან. ჭიანჭველებს მარილის ეშინიათ.
- ხშირად ზამთარში ავტომობილის გაყინული მინები პრობლემებს ქმნის. ამის თავიდან ასაცილებლად ურჩიეთ უფროსებს, საღამოს მინები მარილწყლით დაამუშაონ და პრობლემა მოგვარდება.
- დაწვლულ ავეჯს, ცოცხს და ნატურალური მასალისგან დამზადებულ სხვა ნაწარმს იოლად გაწმენდთ მარილწყალში დასველებული ჯაგრისით.

- პროდუქტების დასაჭრელი დაფა ახალივით გახდება, თუკი ლიმონის ნაჭერს მარილში ამოავლებთ და მის ზედაპირს წაუსვამთ.
- ლიმონის გამოსაცხობ ფირფიტას გარეცხვამდე მიმწვარ ადგილებზე მარილი მოაყარეთ, 10 წუთით დატოვეთ და შემდეგ მას იოლად გარეცხავთ.
- განმინდეთ მაცივარი თბილი წყლისა და მარილის ნაზავით.
- უთოს მიმწვარი ზედაპირის გასაწმენდად დაყარეთ ქაღალდზე მარილი და გაუსვით ცხელი უთო.
- ვერცხლის ჭურჭელი ადვილად პრიალდება ზღვის მარილისა და სოდის გამოყენებით.
- ჭურჭლის სარეცხი ღრუბლის გასაახლებლად და სადებინფექციოდ, ჩაალბეთ ღრუბელი მარილ-წყალში მთელი ღამით.

5 ■ ეს საინტერესოა

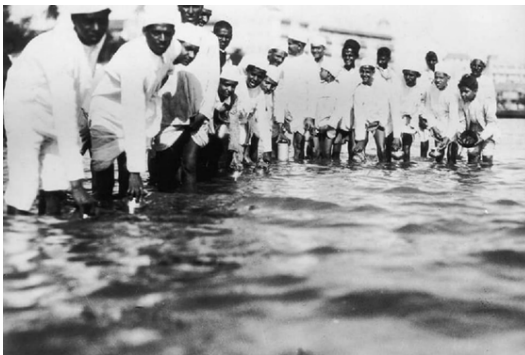
მარილი ყველაზე ძველი საწვავებელია.

- სუფრის მარილი ერთადერთი მინერალური ნივთიერებაა, რომელსაც ადამიანი სუფთა სახით მოიხმარს.
- მარილის ზომიერი მოხმარება კარგია ნივთიერებათა ცვლისთვის, აძლიერებს იმუნურ და ნერვულ სისტემებს, ზრდის კანის ელასტიკურობას და აძლიერებს ქსოვილებს.
- ადამიანი დღიურად საშუალოდ 15 გ მარილის (10 გ-ს უკვე შეიცავს სხვადასხვა პროდუქტი, სუფთა სახით მხოლოდ 4-5 გ გვრჩება, ანუ ნახევარი ჩაის კოვზი დღეში), წელიწადში კი 7 კგ-ის მიღება შეუძლია.
- ზღვის მარილი შეიცავს მინერალების კომპლექსს.
- მკვდარი ზღვა გაუდინარი მლაშე ტბაა, რომელიც ისრაელისა და იორდანის საზღვარზე მდებარეობს. ტბის ფართობი 605 კმ², სიგრძე – 67 კმ, სიგანე კი – 18 კმ-ია. ებრაულად მისი სახელია იამ ჰა-მელახ, რაც „მარილის ტბას“ ნიშნავს. მკვდარი ზღვა, რომელიც ზღვის დონიდან 405 მ-ით დაბლა მდებარეობს, დედამიწის ხმელეთის ყველაზე დაბალი ადგილია. ამავე დროს, ის ყველაზე მარილიანი ტბაა ჩვენს პლანეტაზე: მარილის კონცენტრაცია 1 ლიტრში 300 გრამს აღემატება და ამიტომ, მიუხედავად დიდი სიღრმისა (356 მ), მასში ჩაძირვა შეუძლებელია.



მკვდარი ზღვის ნაპირები მარილის სქელი ფენითაა დაფარული, ხოლო წყალი მდიდარია ნატრიუმისა და კალიუმის მარილებით, ასევე ბრომით და ამიტომაც ზღვის წყალი და ტალახი სამკურნალო და კოსმეტიკური თვისებებით გამოირჩევა.

- 1930 წლის მარტში ბრიტანეთმა გაზარდა მარილის ფასი. ამან გამოიწვია ისტორიაში განსაკუთრებული საპროტესტო აქცია „მარილის მარში“, რომელიც 12 მარტიდან 6 აპრილამდე გაგრძელდა და რომელსაც ინდოელების სულიერი წინამძღოლი მაჰათმა განდი ხელმძღვანელობდა. ათიათასობით ინდოელმა 400 კმ გაიარა აჰმედაბადიდან გუჯარათამდე. აქციის მიზანი იყო, ზღვასთან თავმოყრილ ინდოელებს თავად დაემზადებინათ მარილი და არ ეყიდათ ის ბრიტანეთისგან. აქციის 60 000 მონაწილე დააპატიმრეს. ამის შემდეგ ხელისუფლება იძულებული გახდა, მოლაპარაკებოდა მაჰათმა განდის.



- ბოხნიის მარილის მაღარო მსოფლიოს ერთ-ერთი უძველესი და პოლონეთში ყველაზე ძველი მარილის საბადოა. მაღარო გაიხსნა XII-XIII საუკუნეებში, როდესაც ბოხნიაში პირველად აღმოაჩინეს მარილი.

მაღარო პირველი მსოფლიო ომის შემდეგ რაღაც პერიოდის განმავლობაში დაიხურა. 1981 წელს ის კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლად გამოცხადდა. პოლონეთის ეროვნული მემკვიდრეობის საბჭოს 2000 წლის 6 ოქტომბრის გადაწყვეტილებით, მას ოფიციალურად მიენიჭა ეროვნული ისტორიული მემკვიდრეობის მონუმენტის სტატუსი. მაღაროს მთლიანი სიგრძე 4,5 კილომეტრია, სიღრმე – 330-468 მეტრი ზედაპირიდან და ის 16 დონისგან შედგება.



- ველიჩკის მარილის მაღარო, რომელიც პოლონეთში, კრაკოვის მახლობლად მდებარეობს, ერთ-ერთი უძველესია მსოფლიოში. ის ჯერ კიდევ XIII საუკუნეში ამოქმედდა და XX საუკუნის ბოლომდე ფუნქციონირებდა. გარდა იმის, რომ მაღარო თვალსაჩინოდ მოგვითხრობს მარილის მოპოვებისა და წარმოების განვითარების ისტორიას, ის კულტურის უნიკალური ძეგლიც არის – მინისქვეშ, 200 მეტრამდე სიღრმეში, განთავსებულია მარილით ნაგები ქანდაკებები, დარბაზები და სამლოცველოები. მათ შორისაა

წმინდა კინგას (მარილის მომპოვებელ მემალაროეთა მფარველის) ეკლესია, რომელსაც მთლიანად ქვამარილისგან დამზადებული ჭალები და კედლის რელიეფები ამშვენებს. ველიჩკის მარილის მალარო 1978 წლიდან UNESCO-ს მსოფლიო მემკვიდრეობის სიაშია შეტანილი და ყოველწლიურად ასიათასობით ვიზიტორს იზიდავს.



6 ■ გამოყენებული ლიტერატურა და სასარგებლო გზამკვლევი

- ჟურნალი „ისტორიანი“, N11, 2019 ნოემბერი, მანანა გაბრიჭიძე
- ნიკა ხოფერია, „მარილით ვაჭრობა შავ ზღვაში და საქართველო“
<https://forbes.ge/marilith-vatchroba-shav-zghvashi-da-saqarthvelo/>
- მკვდარი ზღვის მარილის უცნაური კრისტალების საიდუმლო ამოხსნილია
<https://1tv.ge/news/mkvdari-zghvis-marilis-ucnauri-kristalebis-saidumlo-amokhsnilia/>
- რატომ იბრძვიან სოლედარისტების? - მარილის მალაროები და საინტერესო ფაქტები ქალაქის შესახებ – BBC
<https://newshub.ge/news/msofllo/ratom-ibrdzian-soledaristvis-marilis-magharoebi-da-sainteresop-haktebi-kalakiss-hesakheb-bbc>

7 ■ მოსწავლის რვეულში მოცემული დავალებების პასუხები

დავალება N2. „აღზევანს წავალ მარილზე“

ა. აღზევანი თურქეთის დასახლებული პუნქტის, ყალიზმანის ძველქართული სახელწოდებაა, მდებარეობს ყარსის ოლქში, მდინარე არაქსის სათავესთან. აღზევანში ქვამარილის საბადოები იყო და იქიდან შემოჰქონდათ საქართველოში მარილი.

ბ. იმაზე, რომ საქართველოში მარილის საბადოები არ იყო.

დავალება N3. განმარტე გამონათქვამები და მოიძიე ანდაზები
ანდაზები

კაი კაცის პურმარილი ზღვაზე ხიდად გაიდება.

კარზედ მოსულს ნუ გააბრუნებ, თუგინდ სახლში მარილის გარდა არაფერი გქონდესო.

კაცმა კაცის რომ გაიგოს, მასთან ცხრა ფუთი მარილი უნდა შეჭამოსო.
კვერცხის გემო თავის წონა მარილითაო.
მადლი ჰქენი და მარილიც მოაყარეო.
მიზეზ-მიზეზ – დოს მარილი აკლიაო.
პურმარილი, ბატონსაც კი, დამიჯერე, ყმად გახდისო.
პურმარილის დასწავლა ქვამაც კი იცისო.
პურმარილის დასწავლა ძალღმაც იცისო.
სხვისი პურმარილით, ღმერთო, ჩემი მკვდარი აცხოვნეო!
ძროხას მარილი ატყუებს, კაცს – ენაო
ძუნწი კაცის პურმარილი მეტი იხარჯებოდესო.
მარილისა და პურის გარეშე საუბარი ცუდია.
წყალში დაიბადა, მაგრამ წყლის ეშინია.
თქვენ შეგიძლიათ იცხოვროთ ოქროს გარეშე, მაგრამ არ შეგიძლიათ იცხოვროთ მარილის
გარეშე.

უხილავი მტრები

რა აბინძურებს ჰაერს შენობაში?

7



სარჩევი

შესავალი

1. თეორიული ნაწილი

1.1. რა არის მტვერი?

1.2. როგორი მტვერი არსებობს?

1.3. როგორ წარმოიქმნება და რისგან შედგება მტვერი?

1.4. რა გავლენას ახდენს მტვერი ადამიანის ჯანმრთელობაზე?

1.5. რა მნიშვნელობა აქვს მტვერს ყოფა-ცხოვრებასა და გარემოში?

1.6. როგორ გავუმკლავდეთ მტვერს სახლსა და სკოლაში?

2. კვლევითი ნაწილი

დავალება N1. როგორია ატმოსფეროს აგებულება

დავალება N2. რისგან შედგება ჰაერი?

დავალება N3. მცდარია თუ მართალია?

დავალება N4. რა აბინძურებს ჰაერს?

დავალება N5. ჰაერის დაბინძურების წყაროები

დავალება N6. გახდი ჰაერის ექსპერტი

დავალება N7. ლიქენები – ჰაერის დაბინძურების განმსაზღვრელი ბუნებრივი ინდიკატორები

დავალება N8. ეთანხმები თუ არა?

დავალება N9. რატომ ვიცვამთ ბახილებს?

დავალება N10. როგორი მტვერი არსებობს სამყაროში?

დავალება N11. გამოიცანი, რა არის

დავალება N12. ჩაატარე გამოკითხვა

ექსპერიმენტები მტვერზე

დავალება N13. სად გროვდება ყველაზე მეტი მტვერი სკოლის შენობაში?

დავალება N14. როგორ განესაზღვროთ მტვერის მასა სკოლის შენობაში?

დავალება N15. სკოლის შენობაში ჰაერის შეფარდებითი მტვერიანობის განსაზღვრა.

დავალება N16. მოამზადე რეკომენდაციები

დავალება N17. მოამზადე პლაკატი „როგორ გავუმკლავდეთ მტვერს სახლსა და სკოლაში?“

3. დასკვნა

4. ეს საინტერესოა

5. ტერმინთა განმარტებები

6. ლიტერატურა და სასარგებლო წყაროები

7. მოსწავლის რვეულში მოცემული დავალებების პასუხები

**მოსწავლის რვეულში მოცემული დავალებების
ინტეგრაცია სხვა საგნებთან**

	ბუნება	ქართული ენა	მათემატიკა	ჩვენი საქართველო	მუსიკა	ხელოვნება	ტექნო- ლოგიები	უცხო ენა
N 1. როგორია ატმოსფეროს აგებულება?								
N 2. რისგან შედგება ჰაერი?								
N 3. მცდარია თუ მართალია?								
N 4. რა აბინძურებს ჰაერს?								
N 5. ჰაერის დაბინძურების წყაროები								
N 6. გახდი ჰაერის ექსპერტი								
N 7. ლიქენები – ჰაერის დაბინძურების განმსაზღვრელი ბუნებრივი ინდიკატორები								
N 8. ეთანხმები თუ არა?								
N 9. რატომ ვიცვამთ ბახილებს?								
N10. როგორი მტვერი არსებობს სამყაროში?								
N11. გამოიცანი, რა არის								
N12. ჩაატარე გამოკითხვა – „რა მნიშვნელობა აქვს სუფთა ჰაერს შენობაში?“								
N13. სად გროვდება ყველაზე მეტი მტვერი სკოლის შენობაში?								
N14. როგორ განვსაზღვროთ მტვრის მასა სკოლის შენობაში								
N15. სკოლის შენობაში ჰაერის შეფარდებითი მტვრიანობის განსაზღვრა								
N16. მოამზადე რეკომენდაციები								

სამწუხაროდ, ჰაერი, რომელსაც სკოლაში, სახლში თუ ოფისში ვსუნთქავთ, ხშირად სერიოზულ საფრთხეს უქმნის ჩვენს ჯანმრთელობას. შენობის შიდა ჰაერი ბინძურდება ქიმიური, ბიოლოგიური და ფიზიკური დამაბინძურებლებით. შენობაში ჰაერის შესაძლო დამაბინძურებლებია: მტვერი, მყარი თუ თხევადი საწვავი (შეშის, ნაკელის, ნავთობის, დიზელის და სხვ.), წყლისა და გაზის გამათბობლები, სახლის სარემონტო მასალები (მაგ., საღებავები), საყოფაცხოვრებო ქიმია და თამბაქოს პროდუქცია.

შენობის შიგნით ჰაერის დაბინძურებას შეუძლია გამოიწვიოს, მაგალითად, გულსისხლძარღვთა და თვალის დაავადებები (განსაკუთრებით, კატარაქტა), ასთმა, ანემია და ა.შ.

აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ ხშირად სხვადასხვა კლიმატური ფაქტორების ზეგავლენით შენობის შიგნით წარმოიქმნება ნესტი, რომელიც იწვევს მიკროორგანიზმების, ბაქტერიების, ობისა და სხვა სოკოების ზრდას, რამაც საბოლოო ჯამში შეიძლება გამოიწვიოს ასთმა და სხვა რესპირატორული დაავადებები, ატოპიური მდგომარეობები და ალერგიები.

მტვერი ადამიანის საცხოვრებლის შეუცვლელი ატრიბუტია. ის უხილავად დასახლდა ჩვენს სახლებსა და ბინებში, ჩვენთან ერთად ცხოვრობს და ჩუმად ადგენს საკუთარ წესებს. მტვერს შეუძლია გავლენა მოახდინოს აბსოლუტურად ყველაფერზე: საყოფაცხოვრებო თუ სხვა სახის ტექნიკის მუშაობაზე, ავეჯისა და ტანსაცმლის მდგომარეობაზე, ოთახში ჰაერის ხარისხსა და სახლის მცხოვრებლების ჯანმრთელობაზე.

გარემოსდამცველები ერთხმად აცხადებენ, რომ მტვერი სახიფათოა ადამიანის ჯანმრთელობისთვის. მტვერის მაღალი კონცენტრაციით ჰაერის ერთი ჩასუნთქვა ჩვენს ფილტვებს ისეთივე ზიანს აყენებს, როგორსაც ნახევარი სიგარეტი.

ადამიანს შეუძლია უარი თქვას უხარისხო საკვებზე ან საეჭვო სისუფთავის წყალზე, მაგრამ იძულებულია, ის ჰაერი ისუნთქოს, რომელიც გარს აკრავს, ამიტომ მისთვის ძალიან მნიშვნელოვანია ჰაერის სისუფთავე.

ექსპერტებმა დაადგინეს, რომ სხვადასხვა გარემო ფაქტორებს შორის, რომლებიც გავლენას ახდენს საზოგადოების ჯანმრთელობაზე, ჰაერის დაბინძურება განსაკუთრებულ როლს ასრულებს, რაც განსაზღვრავს საკვლევი თემის აქტუალურობას.

ვინაიდან მოსწავლეები დღის ძირითად ნაწილს სკოლის შენობაში, ნაწილს კი სახლში ატარებენ, მათ შეუძლიათ გაარკვიონ, როგორია ჰაერი მათ სკოლასა და სახლში და როგორ შეიძლება მისმა მდგომარეობამ იმოქმედოს მათ ჯანმრთელობაზე.

1	პროექტის/კვლევის მიზანი:	სკოლის შენობასა და სახლში ჰაერში მტვრის ხარისხისა და მოსწავლეთა ჯანმრთელობაზე მისი ზემოქმედების დადგენა.
2	პროექტის ამოცანები:	• შენობაში მტვრის შედგენილობისა და მისი წარმოქმნის პროცესის გამოკვლევა; • მტვრის უარყოფითი გავლენის დადგენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე; • მტვერთან ბრძოლის ეფექტური გზების განსაზღვრა. • მტვრის ნიმუშების აღება სახლსა და სკოლაში, მათი მიკროსკოპის ქვეშ დათვალიერება და დახატვა. მოსწავლეთა მიერ შესრულებული ნახატებისა და ინტერნეტში მოძიებული მტვრის ფოტოების შედარება. სკოლისა და სახლის მტვრის შემადგენლობის შესახებ დასკვნების გამოტანა. • მოსწავლეთა მშობლების გამოკითხვა თემაზე „როგორ აფასებენ მშობლები სკოლასა და მათ სახლებში სუფთა ჰაერის მნიშვნელობას ჯანმრთელობისთვის“. • სკოლის შენობასა და სახლში იმ ადგილების დადგენა, სადაც მტვერი ყველაზე დიდი რაოდენობით გროვდება. • ექსპერიმენტის საშუალებით ცოცხალ ორგანიზმებზე მტვრის ზეგავლენის დადგენა. • რეკომენდაციების შემუშავება, თუ როგორ უნდა დავიცვათ თავი მტვრისგან სკოლის შენობასა და სახლში.
3	კვლევის ობიექტი:	ჰაერი სკოლის შენობასა და სახლში.
4	ჰიპოთეზა:	მტვერი მოქმედებს ადამიანის ორგანიზმზე. თუ სათანადო ყურადღებას არ მიაქცევთ შენობებში ჰაერის სისუფთავის დაცვას, ამან შეიძლება ნეგატიურად იმოქმედოს ადამიანის ჯანმრთელობაზე და გამოიწვიოს მისი გაუარესება.
5	კვლევის საგანი:	მტვრის რაოდენობა სკოლისა და სახლის შიდა ჰაერში.
6	კვლევის მეთოდები:	ანალიზი, განზოგადება, ინტერვიუ, ექსპერიმენტი, დაკვირვება.
9	კვლევის შედეგები:	მიღებული მონაცემების ანალიზის საფუძველზე შეიმუშავეთ რეკომენდაციები თუ როგორ უნდა დავიცვათ ჰაერი მტვრით დაბინძურებისგან საკლასო ოთახებსა და სხვა შენობებში. გააცანით კვლევის შედეგები სკოლის სხვა კლასების მოსწავლეებს, მასწავლებლებსა და მშობლებს.

1.1. რა არის მტვერი?

მტვერი ორგანული ან მინერალური წარმოშობის მყარი ნაწილაკების ნაზავია, რომელთა დიამეტრი მაქსიმუმ 0,05 მმ-ია. ადამიანის თვალი ამ ზომის ნაწილაკებს მხოლოდ მაშინ ხედავს, როცა მათი რაოდენობა დიდია და მტვრის ფენა მონაცრისფრო საფარის სახითაა დალექილი რისამე ზედაპირზე.

მტვერი – ძალიან პატარა ზომის ობიექტებია. როგორც წესი, ეს არის მკვდარი კანის, ტანსაცმლის, ბუნვის და ცხოველების ექსკრემენტების, საყოფაცხოვრებო საგნების, ნიადაგის, ქალაქის, სამშენებლო მასალების, ყვავილების, ტრანსპორტის გამონაბოლქვის და ასე შემდეგ ნაწილაკები. გარდა ამისა, მტვრის 80% შეიცავს სოკოების სპორებს, მიკროორგანიზმებს და ბაქტერიებს. ამიტომ მტვერი დაავადებების წყაროც შეიძლება გახდეს, თუ მას არ შევებრძოლებით.

თანამედროვე ქალაქის საცხოვრებელ ბინაში ერთი წლის განმავლობაში 10 კილოგრამამდე მტვერი გროვდება. ამ რაოდენობის დაახლოებით 30 – 40%-ს თვითონ ამ ბინის მცხოვრებლები გამოიმუშავენ, დანარჩენი კი ფანჯრებიდან და კარებიდან შემოდის.

მტვრით მეცნიერები პირველად 1940 წელს დაინტერესდნენ. 1970 წლისთვის კი შეამჩნიეს მტვერში არსებული კანცეროგენური ნივთიერებები, მათ შორის, ახლა უკვე აკრძალული პოლიქლორბიფენილები, რომლებსაც იმ დროს ელექტრულ კაბელებსა და ხის იატაკის წებოში იყენებდნენ. სწორედ ამ პერიოდში დაიწყო მტვერში შემავალი ნივთიერებები ორ კატეგორიად: მსუბუქ და ნახევრად მსუბუქ ნივთიერებებად.

თუ ნივთიერება მსუბუქია, მაშინ ჰაერში მტვერთან ერთად დაფარფატებს და მას გაცილებით იოლად და ხშირად ჩავისუნთქავთ. თუმცა, ნახევრადმსუბუქ ნივთიერებებთანაც არ არის საქმე იოლად. ისინი ასევე არიან მტვერში, ოღონდ არა ჰაერში, არამედ სხვადასხვა ზედაპირზე (მაგ. მოსწავლის მერხზე, სამეცადინო მაგიდაზე, კარადაზე და სხვ.), შეხებისას კი ჩვენს კანზე ხვდებიან და გვიღიზიანებენ. განსაკუთრებით ალერგიულებს კი საკმაოდ ურთულებენ ცხოვრებას.

1.2. როგორი მტვერი არსებობს?

ხასიათის მიხედვით განარჩევენ ატმოსფერულ და სამრეწველო მტვერს.

ატმოსფერული მტვერს მიეკუთვნება:

- **კოსმოსური მტვერი**, რომელიც ჩამოვარდნილი მეტეორიტების განადგურების შედეგად წარმოიქმნება.
- **ვულკანური მტვერი** ატმოსფეროში ვულკანების ამოფრქვევის შედეგად გაიფრქვევა (მაგალითად, ალასკაზე 1912 წელს ვულკანის ამოფრქვევამ ევროპასა და აშშ-ში ატმოსფეროს ზედა ფენების მტვრით დაბინძურება გამოიწვია მთელი 2 წლის განმავლობაში);
- **რადიოაქტიური მტვერი** ბირთვული აფეთქებების დროს წარმოიქმნება; ის დიდ სიმაღლეზე ადის, ერევა ჰაერის ნაკადებს და აფეთქების ადგილიდან ათასობით კილომეტრზე ვრცელდება, შემდეგ კი ატმოსფერულ ნალექებთან ერთად დედამიწის ზედაპირზე ილექება

და რადიოაქტიური დაბინძურების წყარო ხდება;

- ტყისა და ტორფის ხანძრის დროს კვამლისგან წარმოქმნილი მტვერი დიდ ფართობზე ვრცელდება.
- **ურბანული (საქალაქო) მტვერი** ჰაერში ატაცებული ნიადაგის ნაწილაკების, გზების ზედაპირის, კვამლის, ქვარტლის, მცენარეული და ცხოველური ორგანიზმების (სპორების, ბაქტერიების, ობის და სხვა) ნარევი.

სამრეწველო მტვერი მისი ნაწილაკების წარმოქმნის ხასიათის, ქიმიური შემადგენლობისა და ზომის მიხედვით იყოფა.

წარმოშობის მიხედვით არსებობს მტვერი, რომელიც წარმოიქმნება მყარ ნივთიერებაზე მექანიკური ზემოქმედების შედეგად (დამტვრევა, აბრაზია) და გახურებული ნივთიერების (ელექტრო შედუღების აეროზოლი, თუთიის ოქსიდის ორთქლი, რკინა და ა.შ.) გაციების პროცესში წარმოქმნილი ორთქლისგან მიღებული მტვერი.

ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით განასხვავებენ ორგანულ და არაორგანულ მტვერს. ორგანულია ბოსტნეული (მარცვლეული, ფქვილი, ბამბა და ა.შ.), ცხოველების ნაწილები (მატყლი, თმა, ტყავი, ძვალი და ა.შ.), ცილა (მაგალითად, პროტეინ-ვიტამინური კონცენტრატების წარმოება), ხოლო არაორგანულია მინერალური ნივთიერებები (ქვიშა, სილიკატი და ა.შ.), ლითონი (რკინა, თუთია, ტყვიის მტვერი და ა.შ.);

ასევე არსებობს შერეული მტვერი, ასეთია, მაგალითად, მინერალურ-ლითონური (რკინის მტვრისა და სილიციუმის ნაწილაკების ნარევი; კვარცი და ქვანახშირი და სხვ.) და ორგანული და არაორგანული ნაზავი (ბალახისა და ნიადაგის მტვერი, ბამბა და ქვიშა და ა.შ.).

მტვერი დისპერსიის მიხედვით არის:

- ხილული, როცა მტვრის ნაწილაკების ზომა 10 მიკრონს აღემატება და სწრაფად ცვივა ჰაერიდან;
- მიკროსკოპული, როცა მტვრის ნაწილაკების ზომაა 10-იდან 0,25 მიკრონამდე და ნელ-ნელა ცვივა ჰაერიდან;
- ულტრამიკროსკოპული, როცა მტვრის ნაწილაკების ზომა 0,25 მიკრონზე ნაკლებია, ჰაერში დიდი ხნის განმავლობაში ჩერდება და ბრაუნის მოძრაობის კანონებს ემორჩილება.

მტვრის ყველაზე მაღალი შემცველობა შეინიშნება ატმოსფეროს ქვედა ფენებში, უშუალოდ დედამიწის ზედაპირთან (500-1000 მ); აქ მტვრის ნაწილაკების რაოდენობა 1 სმ³ ჰაერში რამდენიმე ათასს აღწევს (განსაკუთრებით – ქალაქებში და სამრეწველო ცენტრებთან ახლოს). სიმაღლის მატებასთან ერთად მტვრის ნაწილაკების რაოდენობა ჰაერის მოცულობის ერთეულზე საგრძნობლად მცირდება და 1 სმ³-ზე 100-ს არ აღემატება.

1.3. როგორ წარმოიქმნება და რისგან შედგება მტვერი?

ყველა სახის მტვერი ორ ჯგუფად შეიძლება დაიყოს: ბუნებრივი და ხელოვნური. ბუნებრივი თავის მხრივ იყოფა მინერალურად და ორგანულად, ხოლო ხელოვნური – სამრეწველო და მუნიციპალურ მტვრად.

ბუნებრივი მინერალური მტვრის ყველაზე მნიშვნელოვანი წყარო ნიადაგია. ქარის მიერ დედამიწის ზედაპირიდან ატაცებული ნაწილაკები მაღლა ცაში ადის და ასობით კილომეტრზე გადაადგილდება. ოკეანის მტვერი წყლის პატარა წვეთებია, რომლებიც ჰაერის ბუშტების დახმარებით ზემოთ ამოდის, სადაც წყალი მყისიერად შრება და ჰაერი მარილებით გაჯერებული ხდება. ვულკანები და ტყის დიდი ხანძრები ასევე წარმოქმნის მტვერს.

ბუნებრივი ორგანული მტვერია სოკოები, სპორები, ცხოველის ბენვი, ბუმბული და ადამიანის თმა.

სამრეწველო მტვერს მიეკუთვნება ნავთობის, გაზის, ქვანახშირის, ხის და ქვარტლის წვის ნარჩენები. სამრეწველო მტვერი უმცირესი მყარი ნაწილაკებია, რომლებიც გამოიყოფა სხვადასხვა მასალის დამსხვრევის, დაფქვისა და მექანიკური დამუშავების, ნაყარი ტვირთის დატვირთვისა და გადმოტვირთვისას და ა.შ., ან წარმოიქმნება ზოგიერთი ორთქლის კონდენსაციის დროს.

სამშენებლო ინდუსტრიის საწარმოებში წარმოქმნილი მტვერი ძალიან მრავალფეროვანია თვისებებით, ქიმიური შემადგენლობითა და დისპერსიის უნარით. სხვადასხვა ნივთიერების მტერის ნაწილაკები არათანაბარ გავლენას ახდენს ადამიანის ორგანიზმზე და ორ ჯგუფად იყოფა. პირველ ჯგუფში შედის მთლიანი ორგანიზმისთვის საშიში მომნამვლელი ნივთიერებების მტვერი, მეორე ჯგუფს კი სასუნთქი სისტემისთვის საზიანო მტვერი მიეკუთვნება.

მუნიციპალური მტვერია მანქანის საბურავების რეზინის მტვერი, რომელიც ასფალტსა და ბეტონს ერევა, ბოჭკოები ბუნებრივი და ხელოვნური ქსოვილებიდან.

ორი კვირის განმავლობაში დაკეტილ ბინაში, სადაც ფანჯრებიც დახურულია, დაახლოებით 12 ათასი მტერის ნაწილაკი ილექება იატაკისა და ავეჯის ჰორიზონტალური ზედაპირის 1 კვ. სმ-ზე.

სახლის მტერის შემადგენლობა პროცენტულად ასეთია:

- სხვადასხვა მინერალური ნაწილაკები, როგორიცაა, მაგალითად, ქვიშა – 35%;
- კანისა და თმის ნაწილაკები – 19%;
- ქაღალდის, ტანსაცმლის, ფეხსაცმლის ბოჭკოები – 12%;
- სახლის ყვავილების მტვერი – 7%;
- ქვარტლი და კვამლი – 3%;
- ტკიპები და მათი მეტაბოლური პროდუქტები – 1%-ზე ნაკლები;
- ატმოსფერული მტვერი – დარჩენილი 23%.

ეს ყველაფერი ქმნის ჰაერში სუსპენზიას, რომელიც ოთახში ყველა ზედაპირზე ილექება.

მტვერი უამრავი მიკროორგანიზმისა და ბაქტერიის ჰაბიტატია. სახლის მტვერში შეიძლება ცხოვრობდნენ ე.წ. სახლის მტერის ტკიპები. ადამიანებთან სიახლოვის მიუხედავად, თავად ტკიპა პრაქტიკულად უსაფრთხოა – ის არ აფუჭებს საკვებს და არ გადასცემს ინფექციურ დაავადებებს, როგორც ამას, მაგალითად, თაგვები, ვირთხები, ბუზები და ტარაკნები აკეთებენ. ასევე, ტკიპები არ ატარებენ კვერცხებს. თუმცა, სახლის მტერის ტკიპების ნარჩენები ალერგიის ყველაზე გავრცელებული მიზეზია.

სახლის მტერის კომპონენტებში ის ნივთიერებებიც მოიაზრება, რომლებიც ავეჯისა თუ კედლების საღებავებში შედიან. თუმცა, მეცნიერთა აზრით, სახიფათო უფრო ჰალოგენირებული პარაფინების შემცველი საღებავები გახლავთ. ისინი ანტიპირენების მსგავსად მოქმედებენ. მათი შესწავლისას, აღმოჩნდა, რომ სახლის მტერის ყოველ ერთ გრამში 700 მკგ ჰალოგენირებული პარაფინი იყო.

სახლში მტერის მთავარი „შემგროვებელი“ გაცვეთილი ავეჯი, ხალიჩები და ფარდაები, რბილი სათამაშოები, ჟურნალ-გაზეთები, წიგნები და მძიმე ფარდებია. კვლევებით დადგინდა, რომ ავეჯის გადასაფარებლები, რომელიც 8-10 წლის გამოყენების შემდეგ იშლება, დიდი რაოდენობით მავნე ნივთიერებებს გამოყოფს, რომლებიც ილექება იატაკზე, წიგნების თაროებზე, მაგიდეებზე და სხვა იმ საგნებზე, რომლებიც მათ „მოსწონთ“. თუ სათანადოდ არ მოვუვლით, ისინი მტერის ბუდედ იქცევიან.

შენობაში ქუჩიდან შემოდის სილიკატური, ცემენტისა და ლითონის მტვერი (მიმდებარე სამრეწველო საწარმოებიდან, სამშენებლო ობიექტებიდან), მცენარეების მტვერი, რეზინის მტვერი (სატრანსპორტო საბურავები).

შინაური ცხოველებიც ტოვებენ „თავიანთ ნაკვალევს“ ბენვისა და კანის ქერცლის სახით. სეირნობიდან დაბრუნებულმა ძაღლმა შესაძლოა დამატებითი ნივთიერებები შემატოს სახლის მტვერს.

და, რა თქმა უნდა, მტვერის წყაროა თავად ადამიანი: ჩვენი კანის მკვდარი ნაწილაკების წილი სახლის მტვერის მთლიანი რაოდენობის დაახლოებით 10%-ია. ამას ტანსაცმლისა და ქსოვილის ნაწილებიც ემატება. ბავშვები თამაშის დროს ძალიან ზრდიან მტვერის კონცენტრაციას ჰაერში. რამდენად დიდხანს არიან ნაწილაკები ჰაერში, ეს მათი ზომითა და წონით განისაზღვრება.

1.4. რა გავლენას ახდენს მტვერი ადამიანის ჯანმრთელობაზე?

მტვერი შეიცავს ტოქსინებსა და მძიმე მეტალებს და ჩვეულებრივი სახლის მტვერის ყოველი შესუნთქვით ჩვენ ეს ტოქსინები ორგანიზმში შეგვყავს.

სტანდარტულ სამოთახიან ბინაში ნელინადში 40 კგ-მდე მტვერი წარმოიქმნება. ადამიანი დღეში 12 ათას ლიტრამდე ჰაერს ისუნთქავს, აქედან ერთი ლიტრი 500 ათასამდე მტვერის ნაწილაკს შეიცავს.

დღეს საყოფაცხოვრებო მტვერისგან გამოწვეული ყველაზე გავრცელებული დაავადება ალერგიაა. ზოგიერთი წყაროს ცნობით, დედამიწის ყოველი მეათე მცხოვრები მტვერის მიმართ ალერგიულია. თუმცა სხვა წყაროების მონაცემებით, მტვერი მსოფლიო მოსახლეობის დაახლოებით 40% -ზე ახდენს გავლენას.

შენობის მტვერი დიდი რაოდენობით სპეციფიკურ ალერგენებს შეიცავს. თამბაქოს ბოლის გავლენის, ოჯახის ტკიპებისა და გარკვეული ალერგენების გარდა, ჩვენ ძალიან ცოტა რამ ვიცით შენობის შიდა ჰაერის ნაწილაკების შემადგენლობის შესახებ. მაგრამ უდავოა ის ფაქტი, რომ ჰაერში ნაწილაკების რაოდენობის მატება ზრდის დატვირთვას სასუნთქ გზებზე, ამავე დროს, ეს ნაწილაკები შეიძლება ალერგიისა და ვირუსების გადამტანებიც გახდნენ. ამიტომ აუცილებელია, რომ ნაწილაკების რაოდენობა ჰაერში რაც შეიძლება მცირე იყოს.

სწორედ ასეთი ნაწილაკების რიცხვს მიეკუთვნება ოთახის მტვერის ტკიპა, თავად ოთახის მტვერი, სოკოს სპორები, ტარაკებისა და მღრღნელების, შინაური ცხოველებისა და ფრინველების ალერგენები, სოკოს სპორები და კიდევ სხვა ალერგენები, რომლებიც მრავლადაა ნებისმიერ შენობაში, განსაკუთრებით კი საცხოვრებელ სახლებში.

ამ ალერგენებიდან სრულიად უნიკალური და განსაკუთრებით საშიშია (ალერგიულობის თვალსაზრისით) ოთახის მტვერის ტკიპა. იგი მცენარის მტვერთან შედარებით 5-19-ჯერ უფრო ხშირად იწვევს ადამიანებში ალერგიული დაავადებების განვითარებას. ამ თვალთ უხილავი ორგანიზმის არსებობა ოთახის მტვერში პირველად 1976 წელს დაფიქსირდა და დღემდე კვლევების ყველაზე აქტუალური ობიექტია ალერგოლოგებისთვის. დადგენილია, რომ არსებობს ეს ტკიპა ძალიან სწრაფად მრავლდება. მისი განვითარებისათვის აუცილებელი პირობაა ჰაერის მაღალი ტენიანობა (წყალს ითვისებს ჰაერიდან). განსაკუთრებით ბევრი გვხვდება საძინებელ ოთახში, ლოგინში, რბილ ავეჯზე, ხალიჩებზე, საცხოვრებელი სახლის ნესტიან ადგილებში. ოთახში მტვერსასრუტით შეგროვილი 1 გრამი მტვერი 500-1000 ტკიპას შეიცავს, ერთი საწოლიდან და ხალიჩიდან დაახლოებით 6000-7000 ტკიპა გროვდება. იმისთვის, რომ ამ ორგანიზმმა დაავადება გამოიწვიოს, საჭიროა მინიმუმ 100 ტკიპა, ამ რაოდენობისა კი თითქმის ყველა სახლშია. ტკიპები განსაკუთრებით კარგად 18-26 გრადუს ტემპერატურაზე და მაღალი ტენიანობის პირობებში (>50%) მრავლდებიან და ვითარდებიან.



ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემებით, ატმოსფერულ ჰაერში $0,08 \text{ მგ/მ}^3$ მტვრის კონცენტრაცია ადამიანში იწვევს დისკომფორტს, ჰაერში მტვრის კონცენტრაციის გაზრდა $0,25-0,5 \text{ მგ/მ}^3$ -მდე აუარესებს ფილტვებით დაავადებულთა მდგომარეობას. ადამიანის მუდმივი ყოფნა ისეთ ადგილას, სადაც მტვრის კონცენტრაცია $0,5 \text{ მგ/მ}^3$ -ს აღწევს, იწვევს დაავადებებს და სიკვდილიანობის გაზრდას.

მტვრიან გარემოში მუშაობა ხელს უწყობს კანისა და რესპირატორული დაავადებების განვითარებას, შეიძლება გამოიწვიოს ფილტვების და ზედა სასუნთქი გზების მრავალი დაავადება (პნევმოკონიოზი), კანის და თვალის დაავადებები.

მტვრიან გარემოში მუშაობისას აუცილებელია სასუნთქი გზების, ხელების და სახის დაცვა. უნდა გამოვიყენოთ დამცავი რესპირატორი და ხელთათმანები. სხეულის ღია ნაწილები უმჯობესია, დავიმუშაოთ დამცავი კრემებით და მალამოებით, ხოლო სამუშაოს შემდეგ აუცილებელია შხაპის მიღება მტვრის ნაწილაკების მოსაშორებლად.

1.5. რა მნიშვნელობა აქვს მტვერს ყოფა-ცხოვრებასა და გარემოში?

მტვერი უარყოფითად მოქმედებს საყოფაცხოვრებო ტექნიკაზე. მისმა დაგროვებამ შეიძლება შეაფერხოს კომპიუტერების, დისტანციური მართვის პულტების, ტელევიზორებისა და სხვა მონაცემილოების მუშაობა. მტვერი შეიძლება შეიცავდეს ლითონის ნაწილაკებს და მოკლე ჩართვა გამოიწვიოს.

მტვერი ასევე მოქმედებს ავეჯსა და ხალიჩებზე. ავეჯზე დაცემულმა ქვიშის ნაწილაკებმა შეიძლება იმოქმედოს, როგორც სტიმულატორმა და მისი ზედაპირის დაშლა გამოიწვიოს. ხალიჩებზე მოხვედრისას კი ისინი ღრმად აღწევენ მის შიგნით, ჭრიან ბოჭკოებს, რითაც ხალიჩა დროთა განმავლობაში „მელოტდება“.

საკვამურებიდან გამოსული მტვერი მავნე გავლენას ახდენს გარემოზე: აბინძურებს მას, რაც საბოლოოდ მცენარეების განადგურებას იწვევს.

მიუხედავად უამრავი უარყოფითი თვისებისა, მტვერი გარკვეულწილად დადებითადაც მოქმედებს ჩვენს პლანეტაზე:

- მტვრის ნაწილაკები აქტიურად მონაწილეობენ ღრუბლების წარმოქმნაში და ნალექების გამოყოფაში. ამის გარეშე ხმელეთი შესაძლოა უდაბნოდ გადაიქცეს და დედამიწაზე სიცოცხლე შეწყდეს.
- დედამიწის ატმოსფეროში არსებული მტვრის მოცულობა გავლენას ახდენს მის კლიმატზე. მტვრის ნაწილაკები შთანთქმევენ მზის რადიაციის ნაწილს და ასევე მონაწილეობენ ღრუბლების ფორმირებაში.
- კოსმოსური მტვერი იცავს დედამიწას გადახურებისგან. კოსმოსური მტვერი იწვევს ვარ-

სკვლავებისა და სხვა ციური სხეულების მიერ გამოსხივებული სინათლის შესუსტებას. დედამიწა რომ უფრო მეტ მზის სინათლესა და სითბოს იღებდეს, მაღალი ტემპერატურის გამო მასზე ცხოვრება შეუძლებელი იქნებოდა ადამიანებისთვის.

- მტვერი ასევე იცავს ბევრ ფრინველს პარაზიტი მწერებისგან. ფრინველის ზოგიერთი სახეობა მტვერში ბანაობს მავნე მწერებისგან თავის დასაღწევად (მაგალითად, ბელურები „მტერის“ აბაზანებს იღებენ).

1.6. როგორ გავუმკლავდეთ მტვერს სახლსა და სკოლაში?

მტერის მოსაშორებლად, როგორც წესი, სპეციალურ ხსნარში დასველებული ფლანელის ხელსახოცები გამოიყენება. მტერის უბრალოდ სველი ქსოვილით განმენდა ბევრად უარესია, რადგან წყლის აორთქლების შემდეგ ჰაერში წარმოიქმნება მიკრობურთები მტერის ნაწილაკებით. ყველაზე მოსახერხებელია სპეციალური, მტერის შესაკრავი ჩერების გამოყენება, რომლებიც მტვერს აშრობენ. თუ არ გვაქვს სპეციალური ხელსახოცები, მაშინ ყველაზე მოსახერხებელია მშრალი შალის ქსოვილი, რომლის უპირატესობა ის არის, რომ მატყლი, რომლისგანაც ის მზადდება, ელექტრიფიცირებულია და იზიდავს მტერის მიკრონაწილაკებს.



შეეცადეთ რეგულარულად გარეცხოთ ყველა ტრადიციული „მტერის შემგროვებელი“: ფარდები, პლუმის სათამაშოები, ფარდაგები, საწოლები და ა.შ.

სახლის სისუფთავისთვის ყველაზე გავრცელებული „მებრძოლი“ მტვერსასრუტია. თუმცა, მტვერსასრუტის განმენდის დროს მტვერი ძალიან „აქტიურად“ ამოდის ჰაერში, ამიტომ ბავშვების თანდასწრებით ამის გაკეთება არ არის მიზანშეწონილი. გააღეთ ფანჯრები და განმენდის დასრულების შემდეგ ჩაატარეთ სველი წმენდა. მტვერსასრუტით წმენდისას განსაკუთრებული ყურადღება მიაქციეთ რბილი ავეჯის დეკორატიულ ნაწილებს: ნაკერებს, ლილეებს და ა.შ., რადგან აქ მტერის ტკიპებს უყვართ ცხოვრება. წმენდისას ნუ დაივიწყებთ ბინის კუთხეებს და საყრდენებს. გამოიყენეთ მტვერსასრუტი კედლებზეც: მტვერი აქ ძალიან კარგად ილექება, თუმცა არ ჩანს.



მტვერთან და ტკიპებთან ბრძოლის ყველა მეთოდი ეფექტური იქნება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ამ ყველაფერს რეგულარულად გააკეთებთ. მტვრის ტკიპებთან საბრძოლველად საჭიროა რეგულარული ვენტილაცია, ხშირად გაანიავეთ საბნები, ბალიშები და ლეიბები. ტკიპებს ეშინიათ სიციხისა და სიცივის.

თუ სახლის შიგნით მუდმივად შეინარჩუნებთ აუცილებელ მიკროკლიმატს, ტკიპები ვერ გამრავლდებიან.

არ არის რეკომენდებული ხალიჩების დაფენა ოთახებში – ისინი ფუნქციონირებენ როგორც რეზერვუარები მტვრისა და ჭუჭყისთვის.

ფიტონციდური თვისებების მქონე ოთახის მცენარეებს შეუძლიათ ჰაერში მიკროორგანიზმების რაოდენობის შემცირება.

მტვერთან ბრძოლაში მთავარია სველი წმენდა კვირაში 2-ჯერ მაინც.

სავალდებულოა საკლასო ოთახების ვენტილაცია გაკვეთილამდე 15-20 წუთით ადრე, ასევე ყოველი გაკვეთილის შემდეგ დასვენებაზე. (ვენტილაციით შესაძლებელია საკლასო ოთახებში მიკროორგანიზმების რაოდენობის მკვეთრი შემცირება).



სასურველია დერეფნების ყოველდღიური სველი წმენდა არა მხოლოდ პირველი ცვლის დასრულების შემდეგ, არამედ შესვენების დროსაც. (ამ გზით მოვიშორებთ მიკროორგანიზმების უმეტესობას).

საკლასო ოთახის ავეჯის (კარადები, ფანჯრის რაფები) ყოველდღიური სველი წმენდა.

სველი განმენდისას სასურველია ისეთი სარეცხი საშუალებების გამოყენება, რომლებიც არ შეიცავს მავნე ქიმიკატებს.

დერეფნებში დადგით ფიტონციდური თვისებების მქონე მწვანე მცენარეები.

ნივთები, რომლებზეც მტვერი გროვდება, უნდა ინახებოდეს დახურულ კარადებში, წიგნები და ჟურნალები – დახურულ თაროებზე.

2. კვლევითი ნაწილი

დავალება N1. როგორია ატმოსფეროს აგებულება?

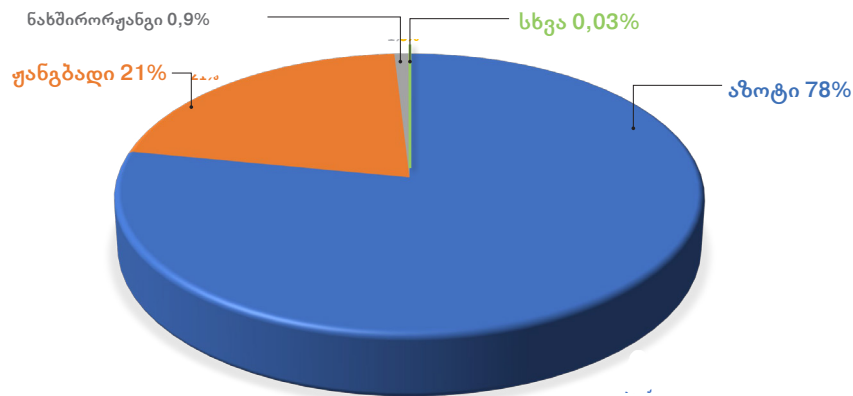
მოსწავლეები სურათის „ატმოსფეროს აგებულება“ მიხედვით უპასუხებენ კითხვებს.

- ა. სურათის მიხედვით დაასახელეთ ატმოსფეროს შემადგენელი ფენები.
- ბ. რომელი ფენა გვაკრავს ჩვენ გარშემო?
- გ. რომელია ყველაზე სქელი ფენა?
- დ. რომელ ფენაში დაფრინავენ თვითმფრინავები?
- ე. რომელ ფენაში დაფრინავენ კოსმოსური თანამგზავრები?

დავალება N2. რისგან შედგება ჰაერი?

მოსწავლეები დიაგრამის დახმარებით უპასუხებენ კითხვებს:

- ა. რომელი აირის ყველაზე მეტი და ყველაზე მცირე რაოდენობით ჰაერში?
- ბ. რომელი აირი სჭირდება ცოცხალ ორგანიზმებს არსებობისთვის?
- გ. რომელი აირია ატმოსფეროს ძირითადი დამაბინძურებელი?



დავალება N3. მცდარია თუ მართალია?

მოსწავლეებმა უნდა დაადგინონ, რომელი მსჯელობაა მართებული ატმოსფერულ ჰაერთან დაკავშირებით და აღნიშნონ „+“ ნიშნით:

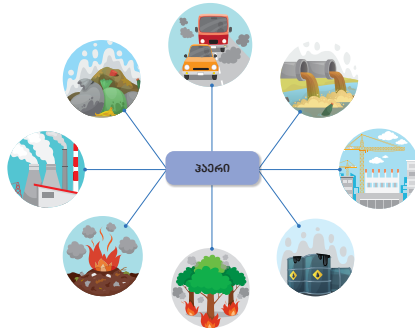
- ა. ჰაერი აუცილებელია ყველა ცოცხალი ორგანიზმისთვის.
- ბ. ატმოსფერო დედამიწის ჯავშანია: იგი მას გადახურებისგან და გადაცივებისგან იცავს;
- გ. ატმოსფერო წყლის სფეროა, რომელიც გარს აკრავს დედამიწას;
- დ. ატმოსფეროს გარეშე დედამიწა ისეთივე უსიცოცხლო იქნებოდა, როგორც მთვარე.
- ე. ატმოსფეროში ცოცხალი ორგანიზმები არ არსებობენ.
- ვ. ატმოსფერო სხვადასხვა აირის ნარევი.

დავალება N4. რა აბინძურებს ჰაერს?

მოსწავლეებმა სურათის მიხედვით უნდა დაადგინონ:

ა. რა გავლენას ახდენს მოცემული ობიექტები ჰაერის სისუფთავეზე?

ბ. რომელი ობიექტები ახდენს ყველაზე უარყოფით გავლენას ჰაერის სისუფთავის ხარისხზე?



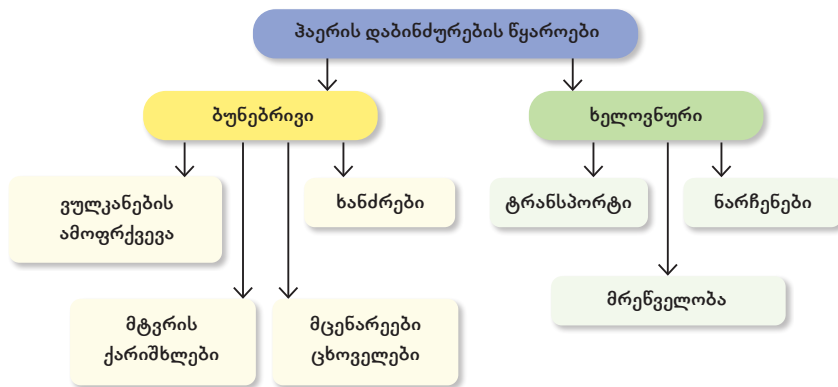
დავალება N5. ჰაერის დაბინძურების წყაროები

ყველა ცოცხალ ორგანიზმს სუნთქვისთვის სუფთა ატმოსფერული ჰაერი სჭირდება. როდესაც ჰაერში მისთვის არაღამახასიათებელი ნივთიერებები ხვდება, ის ბინძურდება.

წყაროების მიხედვით, დაბინძურება შეიძლება იყოს ბუნებრივი ან ხელოვნური. ხასიათის მიხედვით კი:

- 1) ფიზიკური – მექანიკური (მტვერი, ნაცარი), ხმაური (მაღალი ხმები), თერმული (თბილი ჰაერის გამონაბოლქვი);
- 2) ქიმიური – მავნე გაზებით დაბინძურება (ჭარბი ნახშირორჟანგი, აეროზოლები);
- 3) ბიოლოგიური (მიკროორგანიზმები, სპორები, მტვერი).

ა. მოსწავლეები ეცნობიან სქემას „ჰაერის დაბინძურების წყაროები“, აანალიზებენ მას, უპასუხებენ კითხვებს და ავსებენ ცხრილს.



ბ. ისინი უპასუხებენ შეკითხვას: ჰაერის დაბინძურების რომელი სახეა ყველაზე საშიში ადამიანის ჯანმრთელობისთვის და რატომ?

გ. ცხრილში ✓ -ით აღნიშნავენ, ჰაერის დაბინძურების რომელი წყაროა ბუნებრივი და რომელი ხელოვნური:

N	დაბინძურების სახეები	ბუნებრივი	ხელოვნური – ადამიანის საქმიანობით გამოწვეული
1	ტრანსპორტის გამონაბოლქვი		
2	გამონაბოლქვი აირები / სმოგი (შავი სქელი ნისლი, რომელიც წარმოიქმნება ბოლისა და ქვარტლისაგან დიდ ქალაქებსა და სამრეწველო ცენტრებში) და კვამლი		
3	მცენარეული ნაშთების ლჰობა-დაშლა		
4	კოსმოსური ხომალდების გაფრენა		
5	ბუნებრივი კატასტროფები (მაგ., ვულკანების ამოფრქვევა, მტერიანი ქარიშხლები და სხვ.)		
6	სამრეწველო ნარჩენები		
7	ცხოველური ნაშთების ლჰობა-დაშლა		
8	ხანძრები ტყეში		
9	მომწამლავი აირები საბადოებთან		
10	საყოფაცხოვრებო ნარჩენები		

დავალეზა N 6. გახდი ჰაერის ექსპერტი

მოსწავლეები ეცნობიან რამდენიმე საინტერესო ფაქტს ჰაერის დაბინძურების შესახებ და თავადაც მოიძიებენ მსგავს ინფორმაციას.

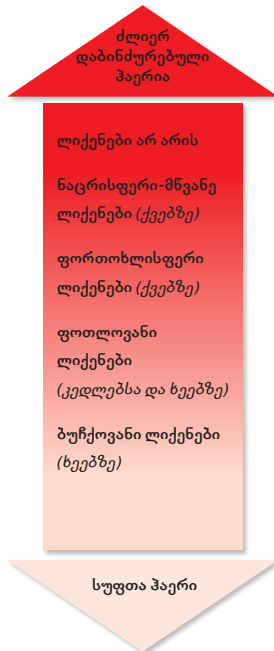
- ბავშვებისთვის ძალიან საშიშია დაბინძურებული ჰაერის სუნთქვა. მავნე ნივთიერებები გროვდება ჰაერის მიწისპირა ფენაში – ბავშვების სუნთქვის ზონაში.
- ბუნებაში მტვერი მუდმივად მოძრაობს ქარების და ნალექების გამო. ამიტომ, სრულიად შესაძლებელია, რომ თქვენი ფანჯრის რაფაზე ვეზუვის ვულკანის ფერფლი აღმოჩნდეს, კარადაზე კი – უდაბნოს ქვიშის ნაწილაკები.
- სამყარო სავსეა კოსმოსური მტვერით. კოსმოსიდან ჩვენს პლანეტაზე ყოველდღიურად 60-იდან 100 ტონამდე მტვერი ჩამოდის.
- მეცნიერებმა სახლის მტვერში 44 საშიში ქიმიური ნივთიერება აღმოაჩინეს. აქედან 10 განსაკუთრებით საშიშ ნივთიერებათა ჯგუფს მიაკუთვნეს. ისინი სახიფათოა ჩვენი ჯან-მრთელობისთვის, რადგან აზიანებენ ღვიძლს, თირკმელებს, ინვევენ ალერგიას, ასთმას, ნერვული სისტემის მოშლას, აფერხებენ ბავშვის განვითარებას.

დავალეზა N7. ლიქენები – ჰაერის დაბინძურების განმსაზღვრელი ბუნებრივი ინდიკატორები
ბუნებაში არსებობენ საინტერესო ორგანიზმები – ლიქენები, ანუ მღიერები, ქარაგოზები

(ორგანიზმები, რომლებიც აერთიანებენ სოკოებს და წყალმცენარეებს), რომლებიც ძალიან მგრძნობიარეები არიან ჰაერის დამაბინძურებლების მიმართ.

იმის მიხედვით, იზრდება თუ არა ლიქენები გარკვეულ ტერიტორიაზე, შეიძლება ვიმსჯელოთ ჰაერის სისუფთავეზე. თუ ჰაერი სუფთაა, ბუჩქოვანი ლიქენები შეიძლება ხეებზე ან კლდეებზე აღმოვაჩინოთ. იმ ადგილებში, სადაც ჰაერი ბევრ მავნე ნივთიერებას შეიცავს, ლიქენები საერთოდ არ იზრდება.

მოსწავლეებმა უნდა გამოიკვლიონ მათი სკოლის ან სახლის ეზო და იპოვონ ლიქენები. გამოიყენონ მოცემული სქემა და შეაფასონ, როგორი ჰაერია დასახლებულ პუნქტში, სადაც ცხოვრობენ.



დავალება N8. ეთანხმები თუ არა?

მოსწავლეებმა „+“ ნიშნით უნდა აღნიშნონ, ეთანხმებიან თუ არა მოსაზრებას:

მოსაზრება	დიახ	არა
1. ჰაერი ყველგანაა.		
2. ჰაერი ქალაქში ბევრად სუფთაა სოფელთან შედარებით.		
3. ფოტოსინთეზის შედეგად მცენარეები ნახშირორჟანგს გამოყოფენ.		
4. ჰაერის შემადგენლობაში ყველაზე მეტი მტვრის ნაწილაკია.		
5. შენობაში ჰაერი არ ბინძურდება.		

დავალება N9. რატომ ვიცვამთ ბაზილებს?

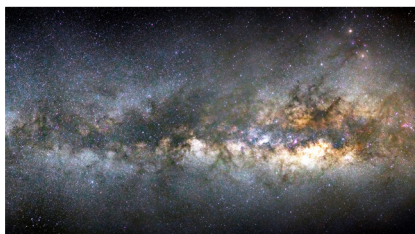
მოსწავლეები მსჯელობენ, თუ რატომ არის სავალდებულო სამედიცინო დაწესებულებებში ბაზილების ჩაცმა.



დავალება N10. როგორი მტვერი არსებობს ბუნებაში?

მოსწავლეებმა სურათებს უნდა მიუწერონ შესაბამისი დასახელება: საქალაქო მტვერი, რადი-
აქტიური მტვერი, ტყის ხანძრისგან წარმოქმნილი მტვერი, კოსმოსური მტვერი, ვულკანური
მტვერი.

N1



N2



N3



N4



N5

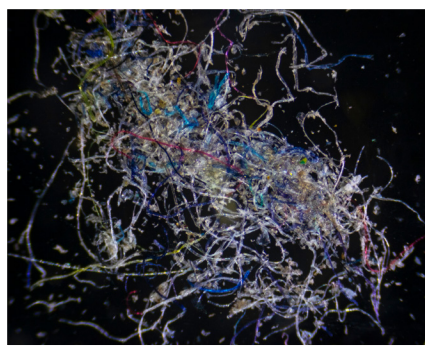
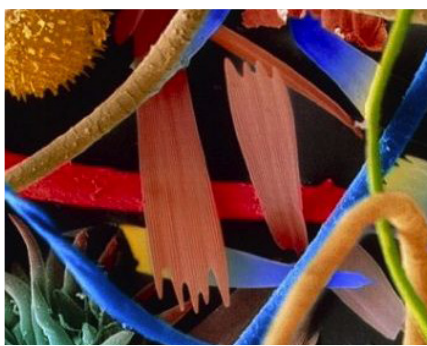


N6



დავალბა N11. გამოიცანი, რა არის

მოსწავლეებმა უნდა გამოიცნონ, რა არის სურათებზე ნაჩვენები:



დავალბა N12. ჩაატარე გამოკითხვა – „რა მნიშვნელობა აქვს სუფთა ჰაერს შენობაში?“

აუცილებელია ჰაერის ხარისხის შეფასება მასში მტვრის შემცველობის მიხედვით და იმ საფრთხის წარმოჩენა, რომელსაც ის გარემოს უქმნის. ვინაიდან მოსწავლეები დღის უმეტეს ნაწილს სკოლაში ატარებენ, მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ, როგორია ჰაერში მტვრის შემცველობა სკოლის შენობაში და როგორ შეიძლება ამან იმოქმედოს მოსწავლეთა ჯანმრთელობაზე.

3-კაციანი ოჯახი თვეში დაახლოებით 1 კგ მტვერს „გამოიმუშავებს“. რამდენ კილოგრამ მტვერს წარმოქმნის 25 მოსწავლე ერთ კლასში? ეს თვეში დაახლოებით 8,5 კგ-ია და, რა თქმა უნდა, ძალიან ბევრია.

ა. მოსწავლეები სპეციალურად მომზადებული კითხვარის გამოყენებით შეისწავლიან, რას ფიქრობენ მათი მშობლები სკოლასა და სახლში სუფთა ჰაერის მნიშვნელობისა და შვილების ჯანმრთელობაზე მტვრის გავლენის შესახებ.

კითხვარი:

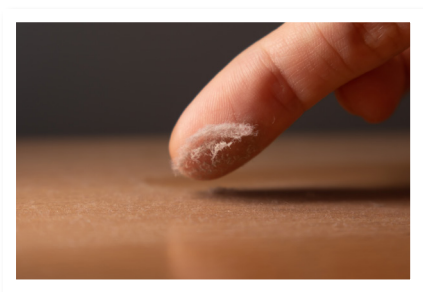
1. როგორ გრძნობთ თავს მტვრი- ან შენობაში	ნორმალურად	ვგრძნობ დისკომ- ფორტს	მახველებს და მაცე- მინებს
2. თქვენი აზრით, რამდენჯერ უნდა ჩატარდეს სკოლაში სველი წესით დასუფთავება	კვირაში ერთხელ	2 კვირაში ერთხელ	თვეში ერთხელ
3. კვირაში რამდენჯერ ასუფთა- ვებთ თქვენს სახლს?	ერთხელ	2-ჯერ	უფრო მეტჯერ
4. იყენებთ თუ არა სპეციალურ სარეცხ საშუალებებს სველი წმენდისას?	კი	არა	ზოგჯერ

5. როგორ ფიქრობთ, მოქმედებს თუ არა მტვერი თქვენს ორგანიზმსა და ჯანმრთელობაზე?	კი	არა	არ ვიცი
6. გაქვთ თუ არა მტვერზე ალერგია?	კი	არა	არ ვიცი

ბ. მოსწავლეები აჯამებენ გამოკითხვის შედეგებს, გამოაქვთ დასკვნა და აცნობენ მშობლებს.

ექსპერიმენტები მტვერზე

დავალება N13. სად გროვდება ყველაზე მეტი მტვერი სკოლის შენობაში?



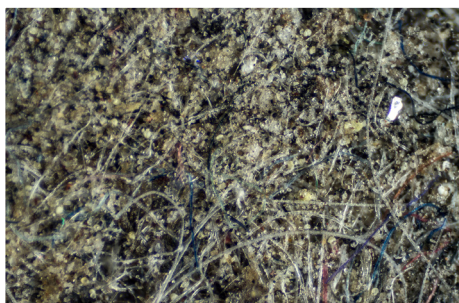
საჭირო მასალა: ორმხრივი ნებოვანი ლენტი, თეთრი ქაღალდი, მიკროსკოპი.

მსვლელობა:

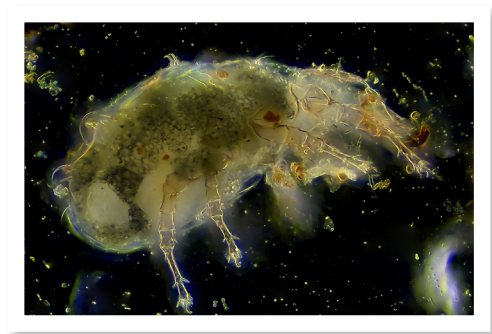
1 კვირის განმავლობაში, დილით, გაკვეთილების დაწყებამდე და ბოლო გაკვეთილის შემდეგ, მოსწავლეები ნებოვან ლენტს ანებებენ სკოლის შენობაში სხვადასხვა სართულზე მდებარე საგნებს – კარადებს, მერხებს, მაგიდებს, საკლასო ოთახებისა და დერეფნების ფანჯრის რაფებს, კიბეების მოაჯირებს, კარების სახელურებს, სპორტდარბაზში არსებულ ინვენტარს და სხვ.

შემდეგ ნებოვანი ლენტი გადააქვთ თეთრ ქაღალდზე და ციფრული მიკროსკოპის გამოყენებით იკვლევენ მტვრის შემადგენლობას. დაავალეთ მათ, დეტალურად აღწერონ შესწავლილი ნიმუშები და ჩაიხატონ ან გადაუღონ ფოტო. მოიძიონ ინტერნეტში მტვრის ფოტოები და შეადარონ თავიანთ ნახატებს.

ოთახის მტვერი მიკროსკოპის ქვეშ



მტვრის ტკიპა



დაკვირვების შედეგები დამტვერიანების ხარისხის შესახებ შეაფასეთ შემდეგი კრიტერიუმებით: „მტვრის გარეშე“, „მტვრის მცირე რაოდენობა“, „მტვრის მნიშვნელოვანი რაოდენობა“.

დაკვირვების შედეგები ჩაინიშნეთ ცხრილში და შეადარეთ ერთმანეთს, როგორც დღის, ისე კვირის განმავლობაში. შედეგების მიხედვით გამოიტანეთ დასკვნა მტვრის დაგროვების შესახებ და დაადგინეთ ყველაზე მტვრიანი ადგილები სკოლის შენობაში.

შენობა	ადგილი შენობაში ან საგანი	დამტვერიანების ხარისხი
გასახდელი	კარადა	
საკლასო ოთახი	მერხი	
სამასწავლებლო	მაგიდა	
დერეფანი	ფანჯრის რაფა	
სპორტული დარბაზი	იატაკი	

დავალემა N14. როგორ განვსაზღვროთ მტვრის მასა სკოლის შენობაში?

საჭირო მასალა: ელექტრონული სასწორი, ბამბის ფირფიტები (ბალიშები)

მსვლელობა:

- მოსწავლეები ელექტრონული სასწორით წონიან ბამბის ფირფიტებს.
- სკოლის შენობაში შესასწავლ ადგილებში (მაგალითად, გასახდელი, საკლასო ოთახი N3, სამასწავლებლო, დერეფანი, სპორტული დარბაზი) მონიშნავენ $1 \times 1 = 1 \text{ მ}^2$ ფართობს. ბამბის ფირფიტების გამოყენებით შეაგროვებენ ამ ადგილას მტვერს და ისევ წონიან
- მოსწავლეები გამოთვლიან სხვაობას ბამბის მტვრიანი და სუფთა ფირფიტების მასებს შორის.
- შემდეგ გამოთვალეთ მტვრის მასა თითოეული შესწავლილი ობიექტის ფართობზე და ჩანერეთ შედეგები ცხრილში:

ცხრილის ნიმუში:

კვლევის ობიექტი	სუფთა ბამბის ფირფიტის მასა (გ)	მტვრიანი ბამბის ფირფიტის მასა (გ)	სხვაობა ბამბის მტვრიანი ფირფიტის მასასა და სუფთა ფირფიტის მასას შორის (გ)	კვლევის ობიექტის ფართობი (მ ²)	მტვრის რაოდენობა საკვლევ ობიექტზე (გ)
დერეფანი გაკვეთილების დაწყებამდე	8	9,4	1,4	65	91
დერეფანი გაკვეთილების ბოლოს					
საკლასო ოთახი გაკვეთილების დაწყებამდე					
საკლასო ოთახი გაკვეთილების ბოლოს					
სპორტული დარბაზი გაკვეთილების დაწყებამდე					
სპორტული დარბაზი გაკვეთილების ბოლოს					

დავალება N15. როგორ განვსაზღვროთ ჰაერის შეფარდებითი დამტვერიანება სკოლის შენობაში

საჭირო მასალა: წყალი, ციფრული მიკროსკოპი X16 ლინზით (თექვსმეტჯერ გადიდებული), პიპეტი, მიკროპრეპარატის მოსამზადებელი სასაგნე და საფარი მინები.

მსვლელობა:

1. მოსწავლეები მინის 3 ფირფიტაზე დაანვეთებენ თითო წვეთ წყალს.
2. მინის ფირფიტებს 15 წუთის განმავლობაში ათავსებენ იატაკიდან 1 მ სიმაღლეზე: მინა N1-ს – დერეფანში, მინა N2-ს – სპორტდარბაზში, ხოლო მინა N3-ს – საკლასო ოთახში.
3. შემდეგ წყლის წვეთს, რომელზეც მტვრის ნაწილაკები დაილექა, ზემოდან ადებენ მინის საფარს და აშზადებენ მიკროპრეპარატს. გამზადებული მიკროპრეპარატი ათავსებენ მიკროსკოპში და ისე ადიდებენ, რომ წვეთის რაც შეიძლება დიდ ფართობს ხედავდნენ. ამის შემდეგ ვიზუალურად აფასებენ მტვრის ნაწილაკების რაოდენობას წვეთში, აღწერენ, როგორია მათი შემადგენლობა საკლასო ოთახში, დერეფანსა და სპორტულ დარბაზში, შედეგები კი შეაქვთ ცხრილში.

ცხრილის ნიმუში

მიკროპრეპარატის N	სინჯის ალების ადგილი	მტვრის ნაწილაკების რაოდენობა ხედვის არეში (შეფარდებითი დამტვერიანების განსაზღვრა)	მტვრის ნაწილაკების ზომა
N1	დერეფანი	ბევრი	მსხვილი, წვრილი
N2	საკლასო ოთახი		
N3	სპორტული დარბაზი		

4. ცხრილის შედეგების მიხედვით მოსწავლეები გამოიტანენ დასკვნას.

დავალება N16. მოამზადე რეკომენდაციები

მოსწავლეები შეიმუშავენ რეკომენდაციებს მტვრისგან გამონეული ზიანისა და პრევენციული ზომების შესახებ.

ისინი კვლევის შედეგების საფუძველზე ამზადებენ ბლოგს ან იღებენ მოკლე ვიდეოს თემაზე „როგორ გავუმკლავდეთ მტვერს სახლსა და სკოლაში“. მომზადებულ ბლოგს/ვიდეოს უზიარებენ თანაკლასელებს და მასწავლებელს.

3 ■ დასკვნა

ამ კვლევის ჩატარების შემდეგ მოსწავლეებმა დაინახეს, რომ დერეფნის მტვერი შემადგენლობით ყველაზე მრავალფეროვანი აღმოჩნდა. იგი შეიცავს თმის, კანის ფანტელებს და ტანსაცმლის ბოჭკოებს. ეს აიხსნება იმით, რომ ბევრი მოსწავლე სვამს, ჭამს და ასევე იწმენდს ტანსაცმელსა და ფეხსაცმელს დერეფანში.

მოსწავლეები გაეცნენ მტვრის ტიპებს, შემადგენლობასა და წარმოქმნის წყაროებს. შეიტყვეს, რომ მტვერი ჩვენი საცხოვრებელი გარემოს გარდაუვალი კომპონენტია.

მტვერი ძლიერ გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე, იწვევს სხვადასხვა დაავადებას, მათ შორის – ალერგიას. გარდა ამისა, ის მოქმედებს სხვა ცოცხალ ორგანიზმებზე, საყოფაცხოვრებო ტექნიკასა და სხვადასხვა აღჭურვილობაზე.

ასევე გავიგეთ, რომ მტვერს არა მხოლოდ ზიანი, არამედ სარგებელიც მოაქვს, მაგალითად, ის იცავს ჩვენს პლანეტას გადახურებისაგან.

მოსწავლეები კვლევის შედეგად დარწმუნდნენ, რომ სკოლის შენობაში დამტვერიანების ხარისხი საკმაოდ მაღალია, ამიტომ აუცილებელია მტვერთან საბრძოლველად ზომების მიღება. ამისათვის მათ შეიმუშავეს და სკოლის შენობაში გამოაკრეს რეკომენდაციები მტვრის შესამცირებლად.

4 ■ ეს საინტერესოა

ბუნებაში მტვერი მუდმივად მოძრაობს ქარებისა და ნალექების გამო. ამიტომ, თქვენი ფანჯრის რაფაზე მარტივად შეიძლება აღმოჩნდეს ვეზუვის ეულკანის ფერფლი, კარადაზე კი - უდაბნოს ნაწილაკები.

მეცნიერებმა სახლის მტვერში 44 საშიში ქიმიური ნივთიერება აღმოაჩინეს. აქედან 10 განსაკუთრებით საშიშ ნივთიერებათა ჯგუფს მიაკუთვნეს. ისინი სახიფათოა ჩვენი ჯანმრთელობისთვის, რადგან აზიანებენ ღვიძლს, თირკმელებს, იწვევენ ალერგიას, ასთმას, ნერვული სისტემის მოშლას, აფერხებენ ბავშვის განვითარებას.

ჩრდილოეთ კაროლინაში დუკის უნივერსიტეტის მეცნიერებმა სახლში 11 სახის მტვერი გამოიკვლიეს. მათი დასკვნა კი ერთდროულად საინტერესოც არის და ოდნავ ირონიულიც. აღმოჩნდა, რომ მტვერი შეიძლება ზედმეტი წონის მიზეზი გახდეს. დუკის უნივერსიტეტის მკვლევრებმა თავგების ადიპოციტების (ცხიმოვანი ქსოვილის უჯრედები) წინამორბედებზე – 3T3-L1, სახლის 9 სახეობის მტვრით იმოქმედეს. ამ მტვერში შედიოდა ნივთიერებები, რომლებიც ენდოკრინულ სისტემაზე ზემოქმედებდნენ. გამოკვლეული 9 სახეობიდან, 7 სახეობის მტვერი 3T3-L1-ს „აიძულებდა“ სწრაფად მომწიფებულებად და ქსოვილში ტრიაცილგლიცეროლები დაეგროვებინა. ამ საქმეში განსაკუთრებით „თავი გამოიჩინეს“ - TPHP, DBP და ფუნგიციდმა პირაკლოციტრობინმა.

მტვერი კოსმოსშიც არის, მათ შორის პლანეტებზეც და ვარსკვლავთშორისი მტვერიც არსებობს. პოლუსების ნაწილში კი გაყინული ნახშირორჟანგისგან წარმოქმნილი, ე.წ. ფიფქისებრი მტვერი ყოფილა მიმოფანტული.

კოსმოსური მტვრის ნაწილაკების ზომა რამდენიმე მოლეკულიდან 0,2 მიკრონამდე მერყეობს. დედამიწაზე ყოველდღიურად 60 ტონა კოსმოსური მტვერი დევს. სხვა შეფასებით, წელიწადში დაახლოებით 40 ათასი ტონა კოსმოსური მასალა გროვდება.

5 ■ ტარმინთა განმარტებები

დისპერსიული – დაშლილი, დაყოფილი, დაქუცმაცებული; განზნეული.

ეპითელური ქსოვილი ან ეპითელიუმი – უჯრედების ნებისმიერი უწყვეტი ფენა, რომელიც ფარავს სხეულს ან მის ნაწილებს გარედან, ან სხეულის ღრუებს ამოფენს შიგნიდან.

კონცენტრაცია – გაჯერების ხარისხი

მიკრონი – 1/ 1000 მილიმეტრი

პათოლოგია – ორგანიზმის ან მისი ამა თუ იმ ორგანოს მაჩვენებლების ნორმიდან გადახრა.

ფიტონციდები – მცენარეთა მიერ წარმოქმნილი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები, რომლებიც კლავენ ან ზღუდავენ ბაქტერიების, მიკროსკოპული სოკოებისა და უმარტივესი ორგანიზმების ზრდა-განვითარებას.

6 ■ გამოყენებული ლიტერატურა და სასარგებლო გზაუბები

- მანანა ქოჩლაძე, შენობის შიდა ჰაერის დაბინძურება
<https://greenalt.org/blogs/shenobis-shida-haeris-dabindzureba/>
- ქეთევან კუპატაძე – სახლის მტვერი
<https://mastsavlebeli.ge/?p=19293>
- ვიდეო „რა საფრთხის შემცველია შენობის შიდა ჰაერის დაბინძურება ჩვენი ორგანიზმისათვის“
<https://www.facebook.com/482582452504243/videos/811351905972364>

7 ■ მოსწავლის რვეულში მოცემული დავალებების პასუხები

დავალება N11. კოსმოსური მტვერი, ვულკანური მტვერი, ტყის ხანძრისგან წარმოქმნილი მტვერი, ურბანული მტვერი, რადიაქტიური მტვერი

ქიმიური ნივთიერებების საიდუმლოებები

ვიცოდეთ, რას ვიყენებთ

8



სარჩევი
შესავალი

I. თეორიული ნაწილი

1. ნივთიერებები ჩვენ ირგვლივ

1.1. ნივთიერებების ქიმიური და ფიზიკური თვისებები

1.2. საშიში ნივთიერებები და რას გვიყვება მათი ეტიკეტები

1.3. საყოფაცხოვრებო ქიმია და მისი უარყოფითი შედეგები – ქიმიური დამნვრობა და მონამვლა

II. პრაქტიკული ნაწილი

დავალება N1. ნივთიერებები ჩვენ ირგვლივ

დავალება N2. საყოფაცხოვრებო ქიმიური ნივთიერებები და მათი ფიზიკური და ქიმიური თვისებები

დავალება N3. ინტერვიუ: „როგორ ვიცნობთ საყოფაცხოვრებო ქიმიურ საშუალებებს?“

დავალება N4. რომელს საყოფაცხოვრებო საშუალებებს მოვიხმართ? ყოველდღიური მოხმარების საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების აღწერა

დავალება N5. რას გვიყვება საყოფაცხოვრებო ქიმიურ საშუალებებზე გამოსახული სიმბოლოები?

დავალება N6. დაამზადე საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალების ეტიკეტი

დავალება N7. როგორ მოვამზადოთ თხევადი საპონი?

დავალება N8. როგორ დავამზადოთ აბაზანის „ბომბები“

დავალება N9. საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების გზამკვლევის მომზადება

დასკვნა

ეს საინტერესოა

ლიტერატურა და სასარგებლო წყაროები

**მოსწავლის რვეულში მოცემული დავალებების
ინტეგრაცია სხვა საგნებთან**

	ბუნება	ქართული ენა	მათემატიკა	ჩვენი საქართველო	ხელოვნება	ტექნოლოგიები	უცხო ენა
N 1. ნივთიერებები ჩვენ ირგვლივ							
N 2. გაეცანი საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების თვისებებს							
N 3. ინტერვიუ – „როგორ ვიცნობთ საყოფაცხოვრებო ქიმიურ საშუალებებს?“							
N 4. რომელ საყოფაცხოვრებო საშუალებებს მოვიხმართ?							
N 5. რას გვიყვება საყოფაცხოვრებო ქიმიურ საშუალებებზე გამოსახული სიმბოლოები?							
N 6. დაამზადე საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალების ეტიკეტი							
N 7. როგორ მოვამზადოთ თხევადი საპონი?							
N 8. როგორ დავამზადოთ აბაზანის „ბომბები“?							
N 9. შეადგინე საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების უსაფრთხო გამოყენების გზამკვლევი							

ყოველდღიურ ცხოვრებაში უამრავ ნივთიერებას ვხვდებით და მათ სხვადასხვა დანიშნულებით ვიყენებთ. ზოგიერთი მათგანის გარეშე ჩვენი ყოველდღიურობა ვერც კი წარმოგვიდგენია. ამიტომ აუცილებელია, ვიცნობდეთ მათ დადებით და უარყოფით მახასიათებლებს, ასევე ფიზიკურსა თუ ქიმიურ თვისებებს.

სხვადასხვა საფრთხის თავიდან ასარიდებლად ძალიან მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ, რომელ ქიმიურ საშუალებებს ვიყენებთ, რამდენად უსაფრთხოა ისინი ჩვენი ჯანმრთელობისათვის და რა ტიპის პრობლემების შექმნა შეუძლიათ მათ.

ნიუ-იორკის უნივერსიტეტის მედიკოსების ჯგუფმა ჩაატარა კვლევა, რომელიც ადამიანის ენდოკრინული სისტემის „დამანგრეველ“ ქიმიურ ნივთიერებებს ეხება.

მეცნიერები მანამდეც აქვეყნებდნენ საკვებ პროდუქტებში, შეფუთვებში, კოსმეტიკაში, საშინაო მოხმარების საგნებში, სარეცხ საშუალებებში, ქსოვილებში, ელექტროხელსაწყოებში არსებული სინთეზური ნაერთების ჩამონათვალს, რომლებიც მავნე გავლენას ახდენენ ადამიანის ჯანმრთელობაზე.

2017 წელს გაერთიანებული ერების ორგანიზაციაში წარადგინეს ენდოკრინული სისტემის დამაზიანებელი 45 ქიმიკატის სია. ახალ კვლევაში სპეციალისტებმა გააფართოვეს წინა ჩამონათვალი და დაამატეს ის ქიმიური ნივთიერებები, რომლებიც რამდენიმე წლის წინ სრულად არ იყო შესწავლილი. კვლევით დადგინდა ამ ქიმიური ნაერთების კავშირი სიმსუქნესთან, დიაბეტთან, რეპროდუქციული ფუნქციის დაქვეითებასთან (საკვერცხეების პოლიკისტოზთან, ენდომეტრიოზთან) და სარძევე ჯირკვლის სიმსივნესთან.

ამიტომ მნიშვნელოვანია, შეგვეძლოს ქიმიურ საშუალებებზე არსებული სიმბოლოებისა და ინფორმაციის სწორად ამოკითხვა, რათა შევძლოთ სწორი არჩევანის გაკეთება მათი შეძენის დროს.

კვლევითი პროექტის ფარგლებში მოსწავლეები იკვლევენ ქიმიურ საშუალებებს, რომლებსაც ხშირად ხედავენ სკოლასა თუ სახლში, აიღებენ ინტერვიუს იმ ადამიანებისგან, ვინც ყოველდღიურ ცხოვრებაში აქტიურად იყენებს საყოფაცხოვრებო ქიმიურ საშუალებებს და გამოარკვევენ, თუ როგორ იღებენ ისინი გადაწყვეტილებებს მათი შეძენის დროს და რამდენად იცავენ გამოყენების წესებს.

კვლევითი პროექტის ფარგლებში მოსწავლეები შექმნიან „საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების გამოყენების გზამკვლევს“ და დაამზადებენ უსაფრთხო ჰიგიენურ ქიმიურ საშუალებას – თხევად საპონს.

1	პროექტის/კვლევის მიზანი:	საყოფაცხოვრებო ქიმიურ საშუალებებზე განთავსებული ეტიკეტების შესწავლა: სიმბოლოების ამოცნობა, გამოყენების წესების გაცნობა.
2	პროექტის ამოცანები:	1. მოსწავლეებმა გაარკვიონ, რა არის ნივთიერება და რომელი სახის ნივთიერებებს ვხვდებით ჩვენ ირგვლივ; 2. მოსწავლეებმა დაადგინონ, რა ნიშნებით განსხვავდებიან ნივთიერებები ერთმანეთისაგან; 3. მოსწავლეებმა შეისწავლონ, როგორ უნდა ამოიცნონ საშიში ნივთიერებები ჩვენ ირგვლივ; 4. მოსწავლეებმა შეისწავლონ საყოფაცხოვრებო ქიმიური გამოყენების წესები, რათა თავიდან აირიდონ ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული სხვადასხვა სახის პრობლემა, როგორიცაა, მაგალითად, ქიმიური დამწვრობა და მონამვლა.

3	კვლევის ობიექტი:	ნივთიერებები, საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებები და მათი ეტიკეტი.
4	ჰიპოთეზა:	შეიძლება თუ არა თავიდან ავირიდოთ საყოფაცხოვრებო ქიმიით გამოწვეული სირთულეები – ქიმიური დამწვრობა და მონამვლა, საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების ეტიკეტებზე არსებული სიმბოლოებისა და ინფორმაციის წაკითხვით?
5	კვლევის საგანი:	საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებები
6	კვლევის მეთოდები:	ინფორმაციის ანალიზი, განზოგადება, ინტერვიუ, ექსპერიმენტი, დაკვირვება
7	კვლევის შედეგები:	მოსწავლეები გაეცნობიან, დაამუშავენ და გააანალიზებენ საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების მიერ გამოწვეული დაავადებების სტატისტიკურ მონაცემებს. მოამზადებენ კითხვარს, აიღებენ ინტერვიუს ოჯახის წევრებისგან და სკოლის თანამშრომლებისგან, გამოიკვლევენ, თუ როგორია ინფორმირებულობის დონე სკოლასა და სახლში საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების გამოყენების კუთხით. ისწავლიან ეტიკეტის წაკითხვას. იმსჯელებენ, თუ რა როლი აქვს ქიმიური საშუალებების გამოყენებისას წესების დაცვას. გასცემენ რეკომენდაციებს საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების სწორად შერჩევისა და გამოყენებასთან დაკავშირებით. შექმნიან „საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების უსაფრთხოდ გამოყენების გზამკვლევს“ და გაუზიარებენ მშობლებსა და სასკოლო საზოგადოებას. დაამზადებენ უსაფრთხო ქიმიურ საშუალებას – თხევად საპონს. შექმნიან მის ეტიკეტს, რომელშიც მოცემული იქნება: სახელწოდება, შემადგენლობა, დამზადებისა და გამოყენების წესები, გამაფრთხილებელი სიმბოლოები.

1 ■ თეორიული ნაწილი

1. ნივთიერებები ჩვენ ირგვლივ

1.1. ნივთიერებების ქიმიური და ფიზიკური თვისებები

ნივთიერება მატერიის ერთ-ერთი ფორმაა, რომელიც შედგება გარკვეული ქიმიური შემადგენლობის მქონე ნაწილაკებისგან და გვხვდება როგორც ბუნებაში, ისე ხელოვნურად შექმნილ გარემოში. ნივთიერება შეიძლება იყოს ბუნებრივი — მაგალითად, წყალი, ჟანგბადი — ან ხელოვნური, როგორიცაა კაპრონი, პოლიეთილენი და სხვა. დღესდღეობით ცნობილია ათ მილიონზე მეტი ნივთიერება და მათი რაოდენობა მუდმივად მატულობს.

ნივთიერებას, რომელიც გამოიყენება სხვადასხვა საგნებისა თუ ფიზიკური სხეულების დასამზადებლად, მასალას უწოდებენ. ერთი და იმავე ნივთიერებიდან შეიძლება წარმოიქმნას სხვადასხვა დანიშნულების საგნები — მაგალითად, რკინისგან მზადდება როგორც სკამები, ასევე ლურსმნები.

ჩვენ გარშემო არსებული ნივთიერებები განსხვავდებიან თვისებებით, შემადგენლობით, ფერით, სუნით და დანიშნულებით. ყოველდღიურ ცხოვრებაში ხშირად ვსარგებლობთ ნივთებით, რომელთა შემადგენელი ნივთიერებების ქიმიურ და ფიზიკურ თვისებებზე არც კი გვიფიქრია.

სამყაროც მრავალი სხვადასხვა სხეულის ერთობლიობაა, რომლებიც როგორც ბუნებრივი, ისე ხელოვნური წარმომავლობის ნივთიერებებისგანაა შექმნილი. თავად ადამიანის ორგანიზმიც უამრავი ნივთიერებისგან შედგება, როგორებიცაა ცილები, ცხიმები, შაქარი, ჟანგბადი, ნახშირორჟანგი, წყალი და მრავალი სხვა.

ნივთიერებას გააჩნია როგორც ფიზიკური, ისე ქიმიური თვისებები. ფიზიკურ თვისებებში შედის ფერი, ფორმა, მოცულობა, სუნი, აგრეგატული მდგომარეობა და სხვა. ქიმიური თვისებები ვლინდება მხოლოდ მაშინ, როდესაც ნივთიერება გარდაიქმნება სხვა ნივთიერებად — მაგალითად, ცხობის პროცესში ან ფოთლის ფერის შეცვლისას.

ნივთიერების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფიზიკური თვისება მისი აგრეგატული მდგომარეობაა. ბუნებაში ნივთიერებები ძირითადად სამ აგრეგატულ მდგომარეობაში გვხვდება: მყარი, თხევადი და აირადი.

თუ გავისხენებთ ჩვენ ირგვლივ არსებულ ნივთიერებებს, მათი უმეტესობა მყარ მდგომარეობაში გვხვდება; მაგ., ლითონები, ცარცი, გრაფიტი, ქვა და. ა. შ მყარ მდგომარეობაში მყოფ ნივთიერებებს გარკვეული ფორმა აქვს. ფორმის ცვლილება შესაძლოა ფიზიკური ზემოქმედებით და ასევე ტემპერატურის გადაცემის გზით. სწორედ ტემპერატურის გადაცემის გზით შეიძლება ნივთიერება გადავიდეს ერთი მდგომარეობიდან მეორეში, მყარიდან თხევად მდგომარეობაში ან თხევადიდან — აირადში.

თხევად მდგომარეობაში ნივთიერებას საკუთარი ფორმა არ გააჩნია და იმ ჭურჭლის ფორმას იღებს, რომელშიც მოთავსებულია. ასეთ აგრეგატულ მდგომარეობაში მყოფ ნივთიერებებს სითხეს უწოდებენ — მაგ., წყალი, არაყი, ზეთი, სპირტი, ღვინო, სისხლი, ნავთობი, რძე და ა.შ.

გარემოში ბუნებრივი ნივთიერებები ზოგჯერ აირის სახითაც გვხვდება.

აირები ხშირად უხილავია და ისინი სრულად იკავებენ იმ ჭურჭელს, რომელშიც არიან მოთა-

ვსებული. მაგ., ოთახის აეროზოლი, ბუნებრივი აირი, კვამლი და ა. შ.

თუკი ერთი და იგივე ნივთიერება იცვლის აგრეგატულ მდგომარეობას, იცვლება მხოლოდ მასში მოლეკულების განლაგების სტრუქტურა და არა მისი ქიმიური შემადგენლობა.

ნივთიერებების აგრეგატული მდგომარეობის ცვლილებისათვის საკმარისია გარემოში ტემპერატურის ცვლილება. ყველა ნივთიერება განსხვავებულ ტემპერატურაზე იცვლის აგრეგატულ მდგომარეობას და გადადის ერთი მდგომარეობიდან მეორეში. მაგ., ლითონების გასაღებად ძალიან მაღალი ტემპერატურაა საჭირო.

მყარი ნივთიერების თხევად მდგომარეობაში გადასვლის პროცესს ლლობას უწოდებენ, თხევადიდან მყარ მდგომარეობაში გადასვლას გაყინვა ჰქვია, ხოლო ნივთიერების თხევადი მდგომარეობიდან აირად მდგომარეობაში გადასვლის პროცესს კი აორთქლება ეწოდება. დედამიწის ზედაპირიდან წყალი მუდმივად ორთქლდება და გადადის აირად მდგომარეობაში. გროვდება ღრუბლებში, ცივდება და სითხედ გადაიქცევა. ამ პროცესს კონდენსაციას უწოდებენ, როდესაც ნივთიერება აირადიდან თხევად მდგომარეობაში გადადის.



1.2. საშიში ნივთიერებები – რას გვიყვება მათი ეტიკეტები

ყოველდღიურ ცხოვრებაში უამრავ ქიმიურ საშუალებას ვიყენებთ, იქნება ეს თავის მოვლის თუ სარეცხი და სანმენდი საშუალებები. ბევრი მათგანი შეიცავს ჯანმრთელობისათვის მავნე და საშიშ ნივთიერებებს. ამიტომ მათი შერჩევისა და გამოყენების დროს განსაკუთრებული სიფრთხილე გვმართებს.



საყოფაცხოვრებო ქიმიის შერჩევისას საქართველოში მომხმარებლების დიდი ნაწილი ყურადღებას აქცევს ფასს, არომატს, ეკონომიურობას, მაგრამ ავინყდებათ მთავარი – უსაფრთხოება. ბზინვარე ზედაპირი ყოველთვის არ ნიშნავს სისუფთავეს. მავნე ნივთიერებების შემცველი, არა-ეკოლოგიური საშუალებები უამრავ დაავადებას, მათ შორის – ალერგიებს, ასთმას, სასუნთქი გზების დაავადებებს და ყველაზე ცუდ შემთხვევაში, სიმსივნეებსაც კი იწვევენ.

ამიტომ აუცილებელია, რომ სანმენდი ან სარეცხი საშუალების შეძენისას ყურადღება მივაქციოთ და კარგად გავეცნოთ ეტიკეტებს და მათზე აღნიშნულ სიმბოლოებს. ეტიკეტზე შეგვიძლია ამოვიკითხოთ, შეიცავს თუ არა ნივთიერება ფოსფატებს და სხვა ტოქსიკურ ნივთიერებებს. ფოსფატები იწვევენ ალერგიებს, სხვადასხვა სახის იმუნურ დაავადებებს, მაგნიუმის, კალციუმის და რკინის დეფიციტს. შესაბამისად, ხდება ისეთი დაავადებების პროვოცირება, როგორებიცაა რაქიტი, გულსისხლძარღვთა დაავადებები და რკინადეფიციტური ანემია.

მნიშვნელოვანია, შევარჩიოთ ეკოლოგიურად სუფთა სარეცხი და სანმენდი საშუალებები, რომლებიც არ შეიცავენ ფოსფატებს და მსგავსი ტიპის ტოქსიკურ ნივთიერებებს. შესაბამისად, ასეთი საშუალებების შერჩევისას კარგად უნდა დავათვალიეროთ პროდუქტი და ყურადღება მივაქციოთ გამოყენების წესებსა და ეტიკეტზე გამოსახულ სიმბოლოებს.

საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების შერჩევისა და სწორად გამოყენების გარდა, აუცილებელია მათი შენახვის პირობების დაცვა. ცეცხლსაშიში ნივთიერებების, მაგალითად, ლაქ-საღებავების, აცეტონის, ოთახის აეროზოლის არასწორმა შენახვამ შესაძლოა აალებს და აფეთქება გამოიწვიოს. ცეცხლსაშიში ასევე შეიძლება იყოს სუნამო, კოსმეტიკური პროდუქცია, მწერების საწინააღმდეგო სპრეი, ტანსაცმლის მოვლის სხვადასხვა საშუალება. მათი უმრავლესობა ადვილად აალებადია და ცეცხლთან ახლოს მიტანა არ შეიძლება.

სიცოცხლისთვის საშიშ ნივთიერებებზე გამოსახულია სიმბოლო, რომელიც გვაფრთხილებს, რომ ასეთ ნივთიერებებს მჭიდროდ უნდა დავახუროთ თავი, რადგან ზოგიერთი მათგანი აქროლადია და ჩასუნთქვისას შეიძლება გამოიწვიოს ჯანმრთელობის პრობლემები.

საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების ეტიკეტებზე გამოსახული სიმბოლოების მნიშვნელობები

ნიშანი	განმარტება
	შეიცავს აალებად ნივთიერებებს, მოარიდეთ მაღალ ტემპერატურას და მზის სხივებს.
	საზიანოა კანისთვის, თვალისთვის. იწვევს სასუნთქი გზების დაზიანებას, თავბრუს ხვევას, აქვს ნარკოტიკის ზემოქმედების მსგავსი ეფექტი ადამიანზე. მოხმარებისას აუცილებელია, გამოიყენოთ პირბადე და ხელთათმანი.

	გაზის ბალონი. მოარიდეთ მაღალ ტემპერატურას და მზის სხივებს.
	ფეთქებადი ნივთიერებები – ძალიან არასტაბილური მასალები, რომლებიც აფეთქების რისკის ქვეშაა ჰაერის ზემოქმედების გარეშე (თვითრეაქტიული). მოარიდეთ მაღალ ტემპერატურას.
	კიბოს გამომწვევი ნივთიერება შეიცავს კიბოს გამომწვევ ნივთიერებას (კანცეროგენი) რომელიც იწვევს სასუნთქი გზების დაზიანებას. აუცილებლად უნდა გამოიყენოთ სათვალე, პირბადე, ხელთათმანი.
	იწვევს კანის დამწვრობას, თვალის დაზიანებას კონტაქტის დროს; შესაძლოა, იყოს დამუანგავი მეტალებისთვის. მოხმარებისას აუცილებლად უნდა გამოიყენოთ ხელთათმანი და სათვალე.
	აკრძალვა: თვალში მოხვედრა აკრძალულია.
	ფეთქებადი ნივთიერება, რომელიც ხელს უწყობს ცეცხლის დიდი ხნით აქტიურად შენარჩუნებას. ხანძრის შემთხვევაში გარდაიქმნება აალებად ნივთიერებად.

	ზიანი გარემოზე: ქიმიკატები საზიანოა ბუნებისთვის. არ შეიძლება მათი გადასხმა მდინარეში, ხეობთან. გამოიყენეთ ხელთათმანი.
	ვარგისიანობა: სიმბოლო, რომელიც გვაფრთხილებს, რომ ვარგისია გახსნიდან 12 თვის განმავლობაში.
	უნდა ინახებოდეს ბავშვებისგან შორს, ხელმიუწვდომელ ადგილზე.
	შეიცავს ნივთიერებებს, რომლებიც არის მომწამვლელი (ძირითადად ძლიერ კონცენტრირებული მჟავები), აქვთ მომენტალური, მწვავე, მრავალმხრივი ტოქსიკური ეფექტი. აუცილებელია მთლიანი ქიმიკატგამძლე ეკიპირების გამოყენება.

საინფორმაციო ტიპის სიმბოლოები

ნიშანი	მნიშვნელობა
	არ არის გამოცდილი ცხოველებზე.
	ექვემდებარება გადამუშავებას.
	ექვემდებარება გადამუშავებას.
	თავისუფალია პარაბენებისგან (მავნე ქიმიური ნივთიერებისგან).
	არ შეიცავს გლუტენს (გლუტენი არის რთული ცილა, შეიძლება შეგხვდეთ კოსმეტიკურ საშუალებებშიც. პირველ რიგში ეს ეხება ტუჩის საცხსა და პუდრს. ასევე ყურადღება მიაქციეთ ლოსიონებისა და ტანის კრემების შემადგენლობასაც)
	ვეგანური პროდუქტი (ვეგანური კოსმეტიკა, ქიმიური საშუალებები, დღითიდღე უფრო მოთხოვნილი ხდება. შესაძლოა, არ იყო ვეგანი, მაგრამ თავის მოვლის საშუალებებში უპირატესობას ვეგანურს ანიჭებდე.)
	არ შეიცავს ალერგენებს.
	დამატებითი სურნელის გარეშე



1.3. საყოფაცხოვრებო ქიმია და მისი უარყოფითი შედეგები, ქიმიური დამწვრობა და მოწამვლა

საქართველოში სასუნთქი გზების დაავადებების რიცხვი ყოველწლიურად საშუალოდ 30%-ით იზრდება. სანმენდი საშუალებებისგან გამონეული ალერგიები გამოვლინდება, როგორც კონტაქტური დერმატიტის, ასევე სასუნთქი გზების პრობლემების სახითაც.

ამერიკაში ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, ჰაერი შენობაში უფრო დაბინძურებულია, ვიდრე გარეთ. დახურულ სივრცეში ჰაერის დაბინძურების მთავარი მიზეზი არაეკოლოგიური სანმენდი და სარეცხი საშუალებებია. ადამიანები დროის 80%-ს დახურულ სივრცეში ვატარებთ, შესაბამისად, დიდი მნიშვნელობა აქვს იმას, თუ რა ტიპის სანმენდი საშუალებებს ვიყენებთ. დაავადებათა კონტროლის ეროვნული ცენტრის ინფორმაციით, ჰაერის დაბინძურება საქართველოში დაავადების გამომწვევი რისკ-ფაქტორების ათეულში შედის. განსაკუთრებით მწვავედ ეს ფაქტორი ბავშვებზე მოქმედებს, რომელთა ორგანიზმი უფრო დაუცველია, ვიდრე ზრდასრულისა. მნიშვნელოვანია, ვიცოდეთ, რამდენად არის საყოფაცხოვრებო ქიმია შესწავლილი ალერგიული მახასიათებლების კუთხით და არის თუ არა ის ანტიალერგიული.

სარეცხი საშუალებების წარმოება და შემადგენლობა ევროკავშირში 2004 წლიდან კონტროლდება. 2013 წლიდან ევროკავშირში წარმოებულ სარეცხ ფხვნილებში ფოსფატების გამოყენება კანონით აიკრძალა. ამ მხრივ საუკეთესო ვარიანტია გერმანიაში წარმოებული პროდუქცია, რომლის ნახვა საქართველოს ბაზარზეცაა შესაძლებელი. გერმანული პროდუქციის ხარისხს როგორც კანონმდებლობა, ასევე ამ ქვეყნის მოქალაქეთა სოციალური პასუხისმგებლობის გრძნობა და მომხმარებლის მოთხოვნაც არეგულირებს.

ორგანიზმის დამწვრობის მიზეზი შესაძლოა გახდეს არა მხოლოდ ცეცხლი, ცხელი წყალი და

უთო, არამედ ზოგიერთი ქიმიური საშუალებაც. ნივთიერებებთან შეხებისას, ან მათი ჩასუნთქვის შემთხვევაში მიღებულ დამწვრობას ქიმიური დამწვრობა ეწოდება; ზოგიერთი ნივთიერების ღრუში მოხვედრისას შეიძლება მივიღოთ საცლაპავი მილის და კუჭის დაზიანება, დამწვრობა, რომელიც ძნელად იკურნება; ზოგიერთ მათგანთან შეხება იწვევს შეშუპებას, ქავილს, ლორწოვანის გაღიზიანებას, სინითლეს. ამიტომ აუცილებელია ვიცოდეთ, როგორ მოვიქცეთ ასეთ დროს, ზოგჯერ წყლით მობანა არ შეიძლება და უკუშედეგს ვიღებთ. საჭიროა დაზიანებული ადგილის მშრალი საფენით შეხვევა და ექიმის ჩარევა.

7 გავრცელებული საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალება, რომლებმაც შეიძლება გამოიწვიოს ქიმიური დამწვრობა



1

მათეთრებელი: ამ გავრცელებულმა გამწმენდმა საშუალებამ შეიძლება კანის, თვალებისა და ფილტვების დამწვრობაც კი გამოიწვიოს. მისი გამოყენება დასაშვებია მხოლოდ კარგად განიავებად ადგილებში. უნდა ინახებოდეს ბავშვებისთვის მიუწვდომელ ადგილას. არ შეიძლება მისი ამიაკთან კაშერევა, რადგან ის მომხმალავ ორთქლს გამოყოფს.
შე
მე



2

ამიაკი: მათეთრებლის მსგავსად, ამიაკთან აკონტაქტმა და შესუნთქვამ შეიძლება ქიმიური დამწვრობა გამოიწვიოს.
კ
ს
შე



3

ბილისა და სოკოს გამწმენდი ეს ნარევები რამდენიმე ქიმიურ ნივთიერებას, მაგალითად, ნატრიუმის ჰიპოქლორიტსა და ფორმალდეჰიდს შეიცავს, რამაც შეიძლება ჯანმრთელობისთვის საზიანო გართულებები შეიქმნას ფატალური შედეგის კი გამოიწვიოს.
სა
კი



4

სადრენაჟო და საკანალიზაციო სანმენდები: ეს საშუალებები ისეთ ტოქსიკურ კომპონენტებს შეიცავს, როგორიცაა, მაგალითად, მჟავები. ამ კოროზიულმა ნივთიერებებმა შეიძლება ქიმიური დამწვრობა გამოიწვიოს.



5

ავეჯის გასაპრიალებელი: ის შეიძლება შეიცავდეს დისტრილატებს, ფენოლს ან ნიტრობენზოლს, რომლებიც ჯანმრთელობისთვის საკმაოდ საშიში ინგრედიენტებია.



6

სასარეცხი საშუალებები: ისინი შეიძლება შეიცავდეს ნატრიუმის ან კალციუმის ჰიპოქლორიტს, პირიმელთაც კანის ან თვალების დამწვრობის დაგამოწვევა შეუძლიათ.



7

ტუალეტის სანმენდები: ისინი ხშირად შეიცავენ მათეთრებელს და კიდევ ერთ გავრცელებულ ინგრედიენტს – მარილმჟავას, რომელმაც შეიძლება გავლენა მოახდინოს კანზე, ფილტვებსა და თვალებზე.
მ
ე

ნივთიერებებს, რომლებიც დამწვრობის გარდა მოწამვლასაც იწვევს, შხამქიმიკატები ეწოდება. მათ ძირითადად სოფლის მეურნეობაში, სხვადასხვა სარეველას შესაწამლად იყენებენ. შხამქიმიკატებით გამოწვეული სირთულეების დროს მკურნალობა განსხვავებულია და საჭიროებს ექიმის ჩართულობას.

ქიმიური საშუალებებით გამოწვეული მოწამვლის სიმპტომებია:

- მოთენთილობა, თავის ტკივილი, თავბრუსხვევა, გონების დაკარგვა;
- პულსის აჩქარება ან, პირიქით, შენელება;
- მეტყველების, სმენის, მხედველობის გაუარესება, კანის ფერის დაკარგვა;
- ლებინება, მუცლის ტკივილი, გუგების გაფართოება ან შევიწროება;

საქართველოში უკვე დანყებულია ევროკავშირის რეგულაციების მიხედვით შესაბამისი დოკუმენტაციის მომზადება, თუმცა სანამ ქვეყანაში საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების გამოყენების წესები რეგულირდება, მანამდე შეგვიძლია არჩევანი ზემოთ ჩამოთვლილი ფაქტორების გათვალისწინებით და ჩვენი პატარა კვლევის დახმარებით გავაკეთოთ.

2. კვლევითი ნაწილი

თავის მოვლის საშუალებებისა და საყოფაცხოვრებო ქიმიის სწორად შერჩევა და მათი წესების დაცვით გამოყენება მრავალი დაავადების თავიდან არიდების წინაპირობაა.

მოსწავლეებმა უნდა ჩაატარონ კვლევა და მის საფუძველზე დაადგინონ, იცავენ თუ არა მათ სკოლასა და სახლში საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების გამოყენების წესებს; რამდენად ხშირია საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებებით გამოწვეული მოწამვლა და რამდენად საშიშია მისი შედეგები.

მოსწავლეებმა უნდა დაამზადონ უსაფრთხო ქიმიური საშუალება, თავისი ეტიკეტითა და გამოყენებისა და დაცვის წესების აღმნიშვნელო სიმბოლოებით;

დავლება N1. საგნები ჩვენ ირგვლივ

მოსწავლეები აკვირდებიან ახლოს მდებარე საგნებს და ახასიათებენ მათ. ისინი გამოთქვამენ ვარაუდებს, რა მასალისგან არის დამზადებული ეს საგნები და ავსებენ ცხრილს.

საგანი	მახასიათებელი	რა მასალისგან არის დამზადებული

დავლება N2. გაეცანი საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების თვისებებს

სურათის მიხედვით მოსწავლეები აღწერენ საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების ფიზიკურ და ქიმიურ თვისებებს და ავსებენ ცხრილს;

საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალება	ფერი, სუნი აგრეგატული მდგომარეობა	იხსნება თუ არა წყალში	დანიშნულება
 ჭურჭლის სარეცხი სითხე			
 საპონი			
 თხევადი საპონი			
 სარეცხი ფხვნილი			
 ტუალეტის გამწმენდი			
 შუშის საწმენდი სითხე			

დავალება N3. ინტერვიუ „როგორ ვიცნობთ საყოფაცხოვრებო ქიმიურ საშუალებებს?“

- ა. მოსწავლეები კითხვარის გამოყენებით ატარებენ სოციოლოგიურ გამოკითხვას: იღებენ ინტერვიუს სახლსა და სკოლაში იმ ადამიანებისაგან, ვინც ზრუნავს შიდა სივრცეების სისუფთავეზე.

კითხვარის ნიმუში:

კითხვა-პასუხი N1

რესპონდენტის სახელი _____

ახსენი _____

სამუშაო ადგილი _____

- იყენებთ თუ არა შიდა სივრცეების დასასუფთავებლად ქიმიურ საშუალებებს?
ა. კი ბ. არა
- რას ანიჭებთ უპირატესობას საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების შეძენის დროს?
ა. ფასს ბ. მოცულობას გ. უსაფრთხოებას
- ეცნობით თუ არა მათ შემადგენლობას და გამოყენების წესებს?
ა. კი ბ. არა
- იცნობთ თუ არა მათ ეტიკეტზე დატანილ სიმბოლოებს?
ა. კი ბ. არა
- გქონიათ თუ არა რაიმე სახის ჩივილი, სიმპტომები მათი გამოყენების შემდეგ?
ა. კი ბ. არა

დადებითი პასუხის შემთხვევაში აღწერეთ, რა სახის ჩივილი გქონდათ:

6. როგორ გაუმკლავდით ჯანმრთელობასთან დაკავშირებულ გამოწვევებს და რა ზომებს მიმართეთ?

ბ. მოსწავლეები აანალიზებენ რესპონდენტების პასუხებს და ავსებენ ცხრილს:

შეკითხვების ანალიზი	რესპონდენტთა პასუხები
გამოკითხული რესპონდენტებიდან რამდენი იყენებს საყოფაცხოვრებო ქიმიას?	გამოკითხულთა რაოდენობა: _____ აქედან იყენებს: _____
საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალების შეძენამდე რამდენი ეცნობა ეტიკეტზე აღნიშნულ მის შემადგენლობას?	გამოკითხულთა რაოდენობა: _____ ეტიკეტს ეცნობა: _____
რამდენი ანიჭებს უპირატესობას ფასს?	გამოკითხულთა რაოდენობა: _____ უპირატესობას ანიჭებს ფასს: _____
რამდენი იცნობს სიმბოლოებს, რომლებიც წარმოდგენილია საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების ეტიკეტზე?	გამოკითხულთა რაოდენობა: _____ სიმბოლოებს იცნობს: _____
რამდენს ჰქონია სხვადასხვა სახის ჩივილები საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების გამოყენების შემდეგ?	გამოკითხულთა რაოდენობა: _____ სხვადასხვა სახის ჩივილები ჰქონია: _____
რამდენმა რესპონდენტმა იცის, როგორ მოიქცეს საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებებით მონამულის შემთხვევაში?	გამოკითხულთა რაოდენობა: _____ იცის, როგორ გაუმკლავდეს გამონვევებს: _____

გ. მოსწავლეები კითხვარის მიხედვით აგებენ სვეტოვან დიაგრამას.

დავალბა N4. რომელ საყოფაცხოვრებო ქიმიურ საშუალებებს მოვიხმართ?

მოსწავლეები სახლში ატარებენ საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების კვლევას და ავსებენ ანკეტას;

რეკომენდაცია: პროდუქტის ეტიკეტის სათარგმნად მოსწავლეები იყენებენ GOOGLE-ის ფოტოთარგმანს.

მათ გუგლის საძიებო ველში უნდა გააქტიურონ ფოტოს გადაღების ლილაკი, დაანათონ ეტიკეტს და გადაუღონ ფოტო. შემდეგ მონიშნონ თარგმნა (translate) ქართულ ენაზე.

აბაზანის საყოფაცხოვრებო ქიმიური
საშუალებები



სამზარეულოს საყოფაცხოვრებო
ქიმიური საშუალებები



დასახელება: _____

დანიშნულება: _____

ქიმიური/ფიზიკური თვისებები: _____

გამოყენების წესები: _____

სიმბოლო:

დასახელება: _____

დანიშნულება: _____

ქიმიური/ფიზიკური თვისებები: _____

გამოყენების წესები: _____

სიმბოლო:

დასახელება: _____

დანიშნულება: _____

ქიმიური/ფიზიკური თვისებები: _____

გამოყენების წესები: _____

სიმბოლო:

დასახელება: _____

დანიშნულება: _____

ქიმიური/ფიზიკური თვისებები: _____

გამოყენების წესები: _____

სიმბოლო:

დავალება N 5. რას გვიყვება საყოფაცხოვრებო ქიმიურ საშუალებებზე გამოსახული სიმბოლოები?

მოსწავლეები ეცნობიან საყოფაცხოვრებო ქიმიურ საშუალებებზე გამოსახულ სიმბოლოებს და ხაზებით აკავშირებენ მათ ცალკე მოცემულ განმარტებებთან.



ა. გაზის ბალონი – მოარიდეთ მაღალ ტემპერატურას და მზის სხივებს.

3. ეს არის ნივთიერება, რომელიც ხელს უწყობს ცეცხლის დიდი ხნით აქტიურად შენარჩუნებას. ხანძრის შემთხვევაში გარდაიქმნება ააღებად ნივთიერებად.



ბ. საზიანოა კანისთვის, თვალისთვის. იწვევს სასუნთქი გზების დაზიანებას, თავბრუს ხვევას, აქვს ნარკოტიკის ზემოქმედების მსგავსი ფეფქტი ადამიანზე. მოხმარებისას აუცილებელია გამოიყენოთ პირბადე და ხელთათმანი.

ზ. გარემოსთვის საფრთხის შემცველი. ქიმიკატები მომწამლეულია ბუნებისთვის. არ შეიძლება მათი ჩაშვება მდინარეში და ხეობიდან ახლოს დასხმა. გამოიყენეთ ხელთათმანი.



გ. ააღებადი ნივთიერებები და მასალები – მოარიდეთ მაღალ ტემპერატურას და მზის სხივებს.

თ. ჯანმრთელობისთვის მაღალი საფრთხის შემცველი.



დ. ფეთქებადი ნივთიერებები – ძალიან არასტაბილური მასალები, რომლებიც აფეთქების რისკის ქვეშაა პაერის ზემოქმედების გარეშე (თვითრეაქტიული). მოარიდეთ მაღალ ტემპერატურას.

ი. შეიცავს კიბოს გამომწვევ ნივთიერებას (კანცეროგენი), რომელიც იწვევს სასუნთქი გზების დაზიანებას. აუცილებლად უნდა გამოიყენოთ სათვალე, პირბადე, ხელთათმანი.

კ. შეინახეთ შორს, ბავშვებისთვის მიუწვდომელ ადგილზე;

ლ. დატესტილია ცხოველებზე.

ე. იწვევს კანის დამწვრობას, თვალის დაზიანებას კონტაქტის დროს; შესაძლოა, იყოს დამწვანგავი მეთალებისთვის. მოხმარებისას აუცილებლად უნდა გამოიყენოთ ხელთათმანი და სათვალე.

მ. ვარგისია გახსნიდან 12 თვის განმავლობაში.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ა	ბ	გ	დ	ე	ვ	ზ	თ	ი	კ	ლ	მ

დავალება N6. დაამზადე საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალების ეტიკეტი

მასწავლებელი მოსწავლეებს სთხოვს სახლში არსებული ქიმიური საშუალებებიდან აირჩიონ ერთი და სხვადასხვა სიმბოლოების გამოყენებით შექმნან მისი ეტიკეტი.

საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალების დასახელება

აღწერე, რა ტიპის ინფორმაციას გვანვდის შენ მიერ შექმნილი ეტიკეტი.

დავალება N7. როგორ მოვამზადოთ თხევადი საპონი?

მოსწავლეები ამზადებენ უსაფრთხო ქიმიურ საშუალებას – თხევად საპონს. ქმნიან ეტიკეტს, რომელზეც აღნიშნულია მისი დასახელება, შემადგენლობა, გამოყენების წესები, უსაფრთხოების წესების აღმნიშვნელი სიმბოლოები. დამზადებულ პროდუქტს უზიარებენ სასკოლო საზოგადოებას და აწყობენ გამოფენა-გაყიდვას სკოლაში.

საჭირო მასალები:

1 ცალი საბავშვო საპონი (ერთი ჭიქა ნაფხვენი), 3-4 წვეთი გლიცერინი, თასი (ცეცხლგამძლე), სახეხი, 1 ჭიქა წყალი, 3 სუფრის კოვზი მარილი, სამედიცინო პირბადე, ჭურჭელი თხევადი საპონისთვის.

მსვლელობა:

ნაბიჯი 1. გაიკეთეთ პირბადე და სახეხით გახეხეთ საპონი ისე, რომ მიიღოთ ერთი ჭიქა ნაფხვენი.



2. გახეხილ საპონს დაუმატეთ წყალი, დადგით დაბალ ცეცხლზე და ურიეთ.



ნაბიჯი 3. გამდნარ საპონს დაუმატეთ 3-4 წვეთი გლიცერინი.

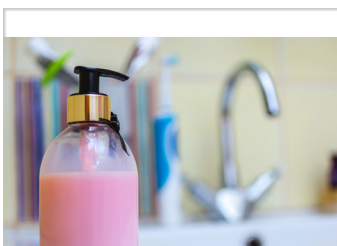


ნაბიჯი 4. ერთ ჭიქა თბილ წყალში გახსნით 3 სუფრის კოვზი მარილი და დაუმატეთ არსებულ მასას (შეგიძლიათ ეს ნაბიჯი გამოტოვოთ).

რჩევები სასურველი შედეგის მისაღებად:

- საპონი გახეხეთ წვრილად და თხლად;
- ინგრედიენტები კარგად შეურიეთ ერთმანეთს. ამისთვის გამოიყენეთ მიქსერი ან ბლენდერი;
- მომზადებული მასა დატოვეთ ოთახის ტემპერატურაზე მინიმუმ 12 საათით;
- თუ მასა მაინც თხელია, ხელახლა წამოადუღეთ ხუფის გარეშე;
- 3 სუფრის კოვზი სუფრის მარილი გახსენით 225 გ ცხელ წყალში და ნელ-ნელა ჩაუმატეთ თხევადი საპნის მასას.

ნაბიჯი 5. მიღებული თხევადი საპონი ჩაასხით თქვენ მიერ შერჩეულ ჭურჭელში. დაამზადეთ შესაბამისი ეტიკეტი და მიაწვით.



ეტიკეტის ნიმუში:

საპნის სახელი _____

დანიშნულება

გამოყენების წესები

შენახვის წესები _____

გამაფრთხილებელი სიმბოლოები

ნაბიჯი 6. მოსწავლეები უპასუხებენ კითხვებს და ავსებენ მათ მიერ დამზადებული თხევადი საპნის ანკეტას.

ჩემი თხევადი საკონი

დანიშნულება _____

როგორია მისი ფიზიკური და ქიმიური თვისებები?

როგორი იყო აგრეგატული მდგომარეობა თავდაპირველად და როგორია ახლა?

რამ შეუცვალა ნივთიერებებს აგრეგატული მდგომარეობა?

რამდენად უსაფრთხოა შენ მიერ დამზადებული საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალება?

ნაბიჯი 7. მოსწავლეები მოიძიებენ ინფორმაციას საქართველოს სხვადასხვა კუთხეში გავრცელებული საპნის დამზადების მეთოდებისა და ტრადიციების შესახებ და აცნობენ ერთმანეთს.

დავალბა N8. როგორ დავამზადოთ აბაზანის ბომბები?

მოსწავლეები ამზადებენ უსაფრთხო ქიმიურ საშუალებას – „აბაზანის ბომბებს“ და ქმნიან მის ეტიკეტს, რომელზეც აღნიშნულია სახელწოდება, შემადგენლობა, გამოყენების წესები, უსაფრთხოების სიმბოლოები. დამზადებულ პროდუქტს უზიარებენ სასკოლო საზოგადოებას და აწყობენ გამოფენა-გაყიდვას სკოლაში.

საჭირო მასალები:

1 ჭიქა საკვები სოდა, ნახევარი ჭიქა ლიმონმჟავა, ნახევარი ჭიქა სიმინდის სახამებელი, ნახევარი ჭიქა ექსომის (ე.წ. ინგლისური) მარილი, 2 სუფრის კოვზი წყალი, 2 ჩაის კოვზი ეთერზეთი (შეიძლება რამდენიმე სხვადასხვა არომატის), საკვები საღებავი (რამდენიმე წვეთი), 2 ცალი თასი, სხვადასხვა ფორმის ჭურჭელი, ცვილის ქაღალდი.

მსვლელობა:

ნაბიჯი 1. მოსწავლეები უფროსების დახმარებით იმარაგებენ საჭირო რესურსებს.

თასში ყრიან ერთ ჭიქა საცხობ სოდას, ნახევარ ჭიქა ლიმონმჟავას, ნახევარ ჭიქა სიმინდის სახამებელს, ნახევარ ჭიქა ექსომის მარილს და ერთმანეთში ურევენ.

ნაბიჯი 2. მეორე თასში ერთმანეთს შეურევენ ორ სუფრის კოვზ წყალს, ორ ჩაის კოვზ ეთერზეთს და რამდენიმე წვეთ საკვებ საღებავს.

ნაბიჯი 3. სველ ნარევს ნელ-ნელა უმატებენ მშრალ ინგრედიენტებს და მანამდე ურევენ, სანამ მასა არ გამაგრდება.



ნაბიჯი 4. მიღებულ მასას ათავსებენ სასურველი ზომის მრგვალ ფორმაში, მაქსიმალურად პრესავენ და მთელი ღამით ტოვებენ.

ნაბიჯი 5. შემდეგ ბურთულას გადმოიღებენ ცვილის ქაღალდზე და მთელი ღამით დატოვებენ გასაშრობად. გამომშრალი ბურთები შეგიძლიათ მოათავსოთ აკვარიუმში ან გამჭვირვალე ჭურჭელში.

ნაბიჯი 6. როდესაც პროდუქტი მზად არის, ვამზადებთ მის ეტიკეტს:

დასახელება: _____

დანიშნულება _____

გამოყენების წესები _____

გამაფრთხილებელი სიმბოლოები:

იხილეთ ეტიკეტისა და შეფუთვის ნიმუშები:



რეკომენდაცია: სხვადასხვა ფორმის მისაღებად შეგიძლიათ გამოიყენოთ სილიკონის ყალიბები.

ნაბიჯი 7. მოსწავლეები თავიანთ დამზადებულ აბაზანის ბომბებს შემდეგი კითხვების დახმარებით ახასიათებენ:

ჩემი აბაზანის „ბომბი“ _____

აბაზანის „ბომბის“ დანიშნულება

მისი ფიზიკური და ქიმიური თვისებები

საწყისი და საბოლოო აგრეგატული მდგომარეობა

რამ შეუცვალა ნივთიერებებს აგრეგატული მდგომარეობა?

რამდენად უსაფრთხოა აბაზანის „ბომბების“ გამოყენება?

რეკომენდაცია: სასურველია აბაზანის ბომბები გამოყენებამდე ერთი ან ორი დღე დააწყნოთ მშრალ ადგილას.

დავლება N9. საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების უსაფრთხოდ გამოყენების გზამკვლევი

საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებების ეტიკეტებზე ძალიან ბევრი ინფორმაციაა დატანილი, თუმცა, მომხმარებელთა უმრავლესობა ამ ინფორმაციის მხოლოდ ნაწილს ეცნობა და, შესაბამისად, ხშირად მნიშვნელოვანი დეტალები რჩება უყურადღებოდ. მაგალითად, ბევრმა არ იცის, რომელ ქიმიურ ნივთიერებებს არ უნდა შეიცავდეს სარეცხი საშუალება.

ქიმიური საშუალებების შეძენისას აუცილებლად უნდა გავითვალისწინოთ რამდენიმე ძირითადი ფაქტორი, რომლებსაც უსაფრთხო ქიმიური საშუალება უნდა აკმაყოფილებდეს და მის შეფუთვაზე უნდა იყოს ასახული.

- ბიოდეგრადირებადი შეფუთვა, რომელიც სწრაფად იშლება და არ რჩება დედამიწის ზედაპირზე ნარჩენის სახით;
- ვარგისიანობის გონივრული ვადა – შეუძლებელია, სარეცხ საშუალებას ჰქონდეს მრავალწლიანი ვარგისიანობის ვადა;
- უმჯობესია, შევარჩიოთ ისეთი სარეცხი საშუალება, რომელიც არ იტესტება ცხოველებზე და არის ვეგანური;
- არ არის ტოქსიკური და არ აბინძურებს წყალს;
- ეტიკეტზე მითითებული უნდა იყოს მწარმოებელი ქვეყანა.

ჩატარებული კვლევისა და კითხვარის მიხედვით მოსწავლეებმა უნდა მოამზადოთ გზამკვლევი “როგორ გამოვიყენოთ საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალებები უსაფრთხოდ.”

საყოფაცხოვრებო ქიმიური საშუალების დასახელება და ფოტო



თხევადი სარეცხი საშუალება

„ვიზნია“

აღწერა: თხევადი სარეცხი საშუალება „ვიზნია“ რეკომენდებულია სარეცხი მანქანების წამყვან მწარმოებელთა მიერ, როგორც თეთრი და ფერადი ქსოვილების სარეცხი სითხე.

აშორებს ლაქებს დაბალ ტემპერატურაზე რეცხვის დროსაც კი. აახლებს ფერებს და იცავს ტექსტურას. შექმნილია ქსოვილის განახლების ტექნოლოგიით. ბოთლი ექვემდებარება გადამუშავებას.

მახასიათებლები: ვარდისფერი, თხევადი, სურნელოვანი

მოცულობა: 900 მლ

გამოყენება: ჩაასხით სარეცხი მანქანის შესაბამის განყოფილებაში. ლაქების წინასწარი დამუშავებისთვის დაასხით მცირე რაოდენობით თხევადი სარეცხი სითხე „ვიზნია“ ლაქებზე და ცოტა ხნით დატოვეთ, შემდეგ კი დაიწყეთ რეცხვა.

უსაფრთხოების წესები:



3 ■ დასკვნა

საყოფაცხოვრებო ქიმიკატები შეიძლება მავნე იყოს როგორც ჩვენი ჯანმრთელობისთვის, ისე გარემოსათვის. ჩვენი ცნობილი 85000 სინთეზური ქიმიკატიდან დღეს კომერციულად მხოლოდ ისინი გამოიყენება, რომელთა ადამიანის ჯანმრთელობასა და გარემოზე ზემოქმედება დაწვრილებით არის შესწავლილი.

სამწუხაროდ, სანმენდი საშუალებების შემადგენლობაში ხშირად შედის ტოქსიკური ან საშიში ქიმიკატები, შესაბამისად, მათ შეიძლება გამოიწვიონ შიდა ჰაერის დაბინძურება და საფრთხე შეუქმნან შენობაში მყოფ ადამიანებს, გააღიზიანონ კანი და თვალები, ზიანი მიაყენონ სასუნთქ გზებსა და ენდოკრინულ სისტემას.

ტოქსიკური ქიმიკატების მიმართ განსაკუთრებით მოწყვლადები ბავშვები არიან, რადგან მათი სხეული და ორგანოები ჯერ კიდევ ვითარდება. ამიტომ სანამ საყოფაცხოვრებო ქიმიურ საშუალებას ვიყიდით, უნდა წავიკითხოთ ეტიკეტი და გავაცნოთ მის შედგენილობას. პროდუქტის გამოყენებამდე ასევე უნდა წავიკითხოთ გამოყენებისა და უსაფრთხოების დაცვის ინსტრუქცია და ვიმოქმედოთ მის შესაბამისად.

ქიმიური საშუალებების მოხმარებისას რეკომენდებულია დამცავი აღჭურვილობის (ხელთათმანები, უსაფრთხოების სათვალეები და სახის ნილაბი) გამოყენება და სივრცის ხშირად განიავება.

მეტად მნიშვნელოვანია ქიმიკატების უსაფრთხოდ შენახვა სახლში. ისინი უნდა ინახებოდეს შეფუთვაზე მითითებული ინსტრუქციის მიხედვით, რადგან ქიმიკატები შეიძლება იყოს ტოქსიკური ან აალებადი და შერევისას მათ შეუძლიათ შექმნან მომწამვლელი აირი ან სითხე.

გახსნილი და მორჩენილი ქიმიკატები აუცილებლად შეინახეთ თავდაპირველ კონტეინერში/ჭურჭელში და არასდროს ჭიქებსა ან გამაგრებული სასმლის ბოთლებში.

შეინახეთ ქიმიკატები ჩაკეტილ და ბავშვებისთვის მიუწვდომელ ადგილას!

4 ■ ეს საინტერესოა

სიტყვა ქიმიის წარმომავლობასთან დაკავშირებით მეცნიერებს ერთიანი მოსაზრება არ გააჩნიათ. ნაწილი თვლის, რომ ის ძველი საბერძნეთიდან მოდის, სადაც „ქიმ“ (ან „ქემ“) ფუძით რამდენიმე სიტყვა გვხვდება, მაგ., ქიმოს – წვენი, ქიმა (ან ქიუმა) – დნობა და ა.შ. მათი აზრით, შესაძლოა „ქიმია“ თავდაპირველად „ლითონის დნობის ხელოვნებას“ ნიშნავდა. სხვები კი მიიჩნევენ რომ ამ სიტყვის ფესვები ძველ ეგვიპტეში უნდა ვეძებოთ, სადაც სიტყვით „ქემა“ ნილოსის ნაყოფიერ ნაპირებს მოიხსენიებდნენ. ამ აზრს იზიარებდა ფრანგი ქიმიკოსი მარსელენ ბერტლო, რომელიც თვლიდა, რომ ქიმია დედამიწის წიაღის შესწავლის შედეგად დაგროვილ მთელ ცოდნას აერთიანებს.

საპნის ისტორია 6 ათას წელზე მეტს ითვლის. მის გამოჩენამდე კი, უძველეს სამყაროში, სარეცხად და დასაბანად სხვადასხვა საშუალებას იყენებდნენ: ძველი ბერძნები სხეულს წვრილი ქვიშით იწმენდნენ, ძველი ეგვიპტელები კი სახეს წყალში გახსნილი ფუტკრის ცვილით იბანდნენ.

საპნის გამოგონების ორი ვერსია არსებობს. პირველი ვერსიით, საპონი პირველად შუმერულ ცივილიზაციაში გაჩნდა.

მე-19 საუკუნის ბოლოს მესოპოტამიაში გათხრების შედეგად არქეოლოგებმა აღმოაჩინეს თიხის ფირფიტები, რომელთა ასაკი 5800 წელს აჭარბებდა. შუმერული თიხის ერთ-ერთ ფილაზე, რომელიც ჩვენს წელთაღრიცხვამდე 2500 წლით თარიღდება, საპნის დამზადების პროცესია აღწერილი: ხის ნაცრისა და წყლის ნარევეს ადუღებდნენ, შემდეგ მასში ცხიმს ადნობდნენ და საპნის ხსნარს იღებდნენ.



სხვა ვერსიით, საპონი რომში გამოიგონეს. პომპეის გათხრების დროს არქეოლოგებმა ნანგრევებს შორის ნამდვილი საპნის ქარხნები აღმოაჩინეს. არსებობს ვერსია, რომ თავად სიტყვა „საპონი“ წარმოიქმნა საპონის მთის სახელიდან, სადაც ძველი რომაელები მსხვერპლს სწირავდნენ ღმერთებს. რომის მკვიდრებმა ამ მთაზე მიიყვანეს გარეული ცხოველები, ფრინველები და დანვეს. ცხოველური ცხიმისა და ხის ფერფლის დაუნეავი ნარჩენების ნაზავი თიხასთან ერთად მდინარე ტიბრში ჩაედინა. ქალებმა, რომლებიც იქ ტანსაცმელს რეცხავდნენ, შენიშნეს, რომ ამ ნარევით ჭუჭყი უფრო ადვილად ირეცხებოდა. ამ ნარევს „ღმერთების საჩუქარი“ უწოდეს და დაიწყეს მისი გამოყენება დასაბანად და ტანსაცმლის გასარეცხად.

სარეცხი საშუალებების – პირველ რიგში, მყარი საპნის წარმოება მე-13 საუკუნიდან გახდა პოპულარული ჯერ საფრანგეთში, შემდეგ კი ინგლისში. ინგლისის მეფე ჰენრი IV-მ კანონიც კი გამოსცა, რომელიც საპნის მწარმოებლებს სხვაგან ღამის გათევას უკრძალავდა, რადგან საპნის დამზადების მეთოდი საიდუმლოდ უნდა შენახულიყო.

მსოფლიოში ყველაზე ძვირადღირებული საპონი ლიბანში, ერთ-ერთი ადგილობრივი მენარმის საოჯახო ლაბორატორიაში შეიქმნა: ამ ხელნაკეთი, 160-გრამიანი ფილის ფასი 2800 დოლარია. გარეგნულად, ეს არის ყველაზე გავრცელებული ლიბანური ზეთისხილის საპონი, მაგრამ შეიცავს 5 გ ალმასს და 17 გ ოქროს ფხვნილს.

პლანკის მიერ წარმოებული COR SILVER SOAP საპონი კონკურენციას უწევს ლიბანურ საპონს: ამ ელიტური საპონის 120-გრამიანი ნაჭერი 125 დოლარი ღირს. იგი აბრეშუმის ბოჭკოს, ნატურალური ვერცხლისა და ოთხი სახის კოლაგენისგან მზადდება.

5 ■ გამოყენებული ლიტერატურა და სასარგებლო გეულები

<https://www.matsne.gov.ge/ka/document/view/2187938?publication=0>

<https://www.ambebi.ge/article/215510-saprtxe-romelsac-saqopacxovrebo-kimia-gvikmnis-da-misi-sherchevis-cesebi/>

<https://www.betterhealth.vic.gov.au/health/healthyliving/Chemicals-in-the-home#bhc-content>

<https://www.mamasuds.com/blogs/blog/the-history-of-soap-making>

https://kulinaria.ge/rchevebi/Tavad-gavakeToT-Txevasi-saponi_5/

<https://bp.ge/news/ekonomika/qimiuri-nivtierebebis-shemtsveli-produqtsia-kontrols-daeqvemdebareba>

<https://zoma.ge/blog/post/43>

<https://bp.ge/news/ekonomika/qimiuri-nivtierebebis-shemtsveli-produqtsia-kontrols-daeqvemdebareba>

<https://bp.ge/news/ekonomika/qimiuri-nivtierebebis-shemtsveli-produqtsia-kontrols-daeqvemdebareba>

https://kulinaria.ge/rchevebi/Tavad-gavakeToT-Txevasi-saponi_5/

ფერთა ჭადოსნური სამყარო

როგორ ვიღებთ საღებრებს
მცენარეებიდან?

9



შესავალი

1. თეორიული ნაწილი

- 1.1. რა არის ბუნებრივი საღებრები?
- 1.2. როგორ მიიღება ბუნებრივი საღებრები?
 - 1.2.1. რა არის ფერის მდგრადობა?
- 1.3. ბუნებრივი საღებრების გამოყენების ისტორია
- 1.4. ბუნებრივი საღებრების გამოყენება

2. კვლევითი ნაწილი

დავალება N1. ამოიცანი ფერი

დავალება N2. როგორ მივიღოთ ფერები ბუნებრივი საღებრებისგან?

1. რა ფერი მიიღება ქარხლისგან?
2. რა ფერი მიიღება სტაფილოსგან?
3. რა ფერი მიიღება კურკუმისგან?
4. რა ფერი მიიღება იისფერი კომბოსტოსგან?
5. რა ფერი მიიღება ისპანახისგან?
6. რა ფერი მიიღება ჩაისა და ყავისგან?

დავალება N3. ფერადი წერილი

დავალება N4. ფერების დეტექტივი

დავალება N5. დახატე პეიზაჟი

დავალება N6. გახდი ქსოვილების დიზაინერი

დავალება N7. ბუნებრივი საღებრების ლაბორატორია „ფერების სპექტრი“

დავალება N8. შეაჯამე შენი ცოდნა

დავალება N9. ბუნებრივი საღებრების კატალოგის მომზადება

3. ეს საინტერესოა

4. დასკვნა

5. ტერმინთა განმარტებები

6. ლიტერატურა და სასარგებლო წყაროები

**მოსწავლის რვეულში მოცემული დავალებების
ინტეგრაცია სხვა საგნებთან**

	ბუნება	ქართული ენა	ჩვენი საქართველო	მუსიკა	ხელოვნება	უცხო ენა
N 1. ამოიცანი ფერები						
N 2. როგორ მივიღოთ ფერები ბუნებრივი საღებრებისგან? 1. რა ფერი მიიღება ჭარხლისგან? 2. რა ფერი მიიღება სტაფილოსგან? 3. რა ფერი მიიღება კურკუმისგან? 4. რა ფერი მიიღება წითელი კომბოსტოსგან? 5. რა ფერი მიიღება ისპანახისგან? 6. რა ფერი მიიღება ჩაისა და ყავისგან?						
N 3. ფერადი წერილი						
N 4. ფერების დეტექტივი						
N 5. დახატე პეიზაჟი						
N 6. გახდი ქსოვილების დიზაინერი						
N 7. ბუნებრივი საღებავების ლაბორატორია „ფერების სპექტრი“						
N 8. რა გავიგე საღებრების შესახებ						
N 9. ბუნებრივი საღებრების კატალოგის მომზადება						

ბუნებრივი საღებრებისა და საღებავების დამზადება და გამოყენება მრავალსაუკუნოვანი ტრადიციაა მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში და მათ შორის, საქართველოშიც. ჩვენს ქვეყანაში ეს საქმიანობა ყოველთვის მაღალ დონეზე იდგა, რაზეც მეტყველებს შემორჩენილი ძველი ქსოვილის და სამოსის ნიმუშები.

XIX საუკუნის მეორე ნახევრიდან ქიმიური საღებავების შემოსვლასთან ერთად ეს ტრადიცია მივიწყებას მიეცა – სინთეზური საღებავების გავლენით თითქმის აღმოიფხვრა ბუნებრივი საღებავებით ღებვა.

პროექტის განმავლობაში მოსწავლეები გაეცნობიან, თუ როგორ იყენებდნენ ბუნებრივ საღებრებს წარსულში და როგორ შეიცვალა მათი დამზადების ტექნიკა და მეთოდები დროთა განმავლობაში. ისინი სწავლობენ ქიმიის, ბიოლოგიის და გარემოს დაცვის პრინციპებს, რაც ეხმარება მათ პრაქტიკული ცოდნის გაღრმავებაში.

ბუნებრივი საღებრების გამოყენება ხელს უწყობს მდგრადი მოდის და დიზაინის განვითარებას, რაც მნიშვნელოვანი ნაბიჯია გარემოსდაცვითი პრობლემების გადაჭრისათვის.

პროექტის მიმდინარეობისას მოსწავლეები ისწავლიან სოციალური პასუხისმგებლობის მნიშვნელობას და იმას, თუ როგორ შეიძლება მათმა ყოველდღიურმა ქმედებებმა გავლენა იქონიოს გარემოსა და საზოგადოებაზე.

ბუნებრივი საღებრების გამოყენება საინტერესო და მნიშვნელოვანი პრაქტიკაა, რომელიც ერთდროულად აერთიანებს მეცნიერებას, ხელოვნებას და ეკოლოგიას. დღევანდელ სამყაროში, სადაც გარემოს დაცვა სულ უფრო მნიშვნელოვან როლს ასრულებს, ბუნებრივი საღებრების გამოყენება შეიძლება გახდეს ინოვაციური და ეკოლოგიურად მდგრადი ალტერნატივა ქიმიური საღებავებისთვის.

ამ პროექტის მიზანია, მოსწავლეებს გაუღვივოს ინტერესი მათ ყოველდღიურ გარემოში ხელმისაწვდომი ბუნებრივი მასალების მიმართ. სხვადასხვა მცენარის, ხილის, ბოსტნეულისა და მინერალებისგან მიღებული საღებრების შესწავლითა და გამოყენებით მოსწავლეები გაიგებენ, როგორ ხდება ბუნებრივი რესურსების გადამუშავება და როგორ შეიძლება მათი პრაქტიკული გამოყენება ეკოლოგიურად მდგრადი მეთოდებით.

პროექტი ხელს შეუწყობს მოსწავლეთა კრეატიულობის განვითარებას, ხელით მუშაობისა და გუნდური თანამშრომლობის უნარების გაძლიერებას. საბოლოოდ, მონაწილეები შექმნიან და გამოფენაზე წარადგენენ ეკოლოგიურად სუფთა ნამუშევრებს, რაც სასკოლო საზოგადოებასაც აჩვენებს ბუნებრივი რესურსების გამოყენების მნიშვნელობას და სასარგებლო მხარეებს.

1	პროექტის/კვლევის მიზანი:	• მოსწავლეები გაეცნობიან, რომელი ბუნებრივი საღებრების გამოყენება შეიძლება ქსოვილებისა და საკვები პროდუქტების შესაღებად; • მოსწავლეები ჩაატარებენ კვლევას ბუნებრივი საღებრების მისაღებად.
2	პროექტის ამოცანები:	• მოსწავლეებმა გააანალიზონ სხვადასხვა წყარო და გაარკვიონ, როგორ გაჩნდა საღებრები, როგორ აწარმოებდნენ და იყენებდნენ მათ წარსულში. • გაიფართოონ ცოდნა ბუნებრივი საღებრების მრავალფეროვნებისა და მათი გამოყენების გზების შესახებ. • სცადონ ბუნებრივი საღებრების სახლში მომზადება. • დახატონ ნახატები ბუნებრივი საღებრების გამოყენებით. • მოამზადონ კატალოგი იმ მცენარეების შესახებ, რომლებისგანაც შეიძლება ბუნებრივი საღებრების მიღება.
3	კვლევის ობიექტი:	საღებრები
4	პრობლემა:	ხანდახან პატარა ბავშვები საღებრებით ხატვისას მათ გემოს უსინჯავენ, რაც არც თუ ისე უსაფრთხოა, რადგან ამჟამად საღებრები ქიმიური ნივთიერებებისგან მზადდება. გარდა ამისა, მართალია, სხვადასხვა სახის და ყველა ფერის საღებრის შექმნა შესაძლებელია მაღაზიაში, მათი მარაგი სწრაფად იწურება. შესაძლებელია თუ არა სახლში იმავე საღებრების მომზადება?
5	კვლევის საგანი:	ბუნებრივი კომპონენტები და მცენარეები, საიდანაც შესაძლებელია საღებრის მიღება.
6	კვლევის მეთოდები:	თეორიული: ინფორმაციის შეგროვება და ინტერნეტ რესურსებთან მუშაობა; მიღებული მასალების ანალიზი. პრაქტიკული: ექსპერიმენტები; მონაცემთა ანალიზი.
7	პროექტის აქტუალობა:	მოსწავლეები საღებრების შემადგენლობას შეისწავლიან ექსპერიმენტის საშუალებით.
8	კვლევის შედეგები:	მოსწავლეები გაეცნობიან საღებრების ისტორიას. • მოსწავლეები დაამზადებენ საღებრებს • მოსწავლეები მათ მიერ მომზადებული ბუნებრივი საღებრებით დახატავენ სურათებს და და მოამზადებენ კატალოგს.

1 ■ თეორიული ნაწილი

1.1. რა არის ბუნებრივი საღებრები?

ბუნებრივი წყაროებისგან, მაგ., მცენარეებისა და მინერალებისგან მიღებულ საღებრებს ბუნებრივ საღებრებს ვუწოდებთ. ისინი შეიძლება დავამზადოთ მწვანისგან, ფოთლებისგან, ყვავილებისგან, მწერების ან ცხოველებისგან. ასეთი საღებრები არ შეიცავენ სინთეტიკური ქიმიკატების ნაწილაკებს, რაც მათ ეკოლოგიურად სუფთას და ჯანმრთელობისთვის უსაფრთხოს ხდის. სინთეტიკური საღებრები კი ორი ან მეტი ქიმიური ნივთიერების კომბინაციით მიიღება.

სამღებრო საქმეში მცენარეთა გამოყენებას მრავალსაუკუნოვანი ისტორია აქვს: სულ ცოტა ხნის წინათ მცენარეული საღებრავი ერთადერთი საშუალება იყო ქსოვილების მოსაჩითად. XIX საუკუნის მეორე ნახევრამდე ქსოვილის შესაღებად მხოლოდ ბუნებრივ ნედლეულს იყენებდნენ და საღებრებს მცენარეების, მწერებისა და მოლუსკებისგან ამზადებდნენ. ჯერ კიდევ ადრეულ პერიოდში მოსახლეობა საღებრავად იყენებდა როგორც ტყის ფოთლოვან, ისე ყვავილოვან კულტურულ ჯიშებს და მცენარეთა ფესვებს. ბუნებრივ ფერთაგან გამოყოფდნენ: წითელს, შავს, მწვანეს, ყავისფერს, ლურჯს, ყვითელს. გარდამავალი ფერები კი იყო ალისფერი, რუხი, (ნაცრისფერი), წყლისფერი, მტვრისფერი, ნავთისფერი, ლილისფერი, შინდისფერი (ბორდო). მაგალითად, ენდროსგან წითელ საღებრას იღებდნენ, ყანის რეზედასგან — ყვითელს და მათრახასგან — ლურჯს. შავი საღებარი ბაყმის ხისგან მიიღებოდა, ხოლო იისფერი — ლიქენისგან, როკცელასგან. მურექსის მოლუსკებისგან იღებდნენ ძალიან ძვირფას მოშინდისფრო საღებრას, რომელიც საიმპერატორო საღებრადაც იყო ცნობილი.

ყანის რეზედა



მათრახა



ბაყმის ხე



ენდრო



საზოგადოდ, მცენარეები, რომლებსაც საღებრის დასამზადებლად იყენებენ, ორ კატეგო-

რიად იყოფა: 1. მცენარეები, რომლებიც საღებავ პიგმენტს შეიცავენ და თვითონ, უშუალოდ ლებავენ ქსოვილს;

2. მცენარეები, რომლებიც დამოუკიდებელ საღებავს არ წარმოადგენენ.

ბუნებრივი საღებავებით ლევის საქმეში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა საღებრის მომცემ მცენარეს, რომელშიც გარდა საღებავი პიგმენტისა სხვა ნივთიერებებიც მოიპოვება, რომლებიც შეიძლება აჩქარებდნენ ან ხელს უწყობდნენ ლევის პროცესს ან, პირიქით, აქვეითებდნენ მის ხარისხს. გარდა ამისა, ზოგიერთი მცენარე ლევის ხარისხს აუმჯობესებს, ზოგიერთი საღებავს მყარს ან მდგრადს ხდის, ზოგიერთი კი ცვლის ტონს, რაც გამოიხატება ფერის გამკრთალებაში ან მის გამუქებაში. ასე მაგალითად, ენდროს ფესვები, რომლებიც მთრიმლავ ნივთიერებებთან ერთად საუკეთესო საღებავს ქმნის, შეიცავს ექვსამდე სხვადასხვა პიგმენტს, რომლებიც ანტრაცენის ნაწარმთა რიგს მიეკუთვნებიან.

საკმაოდ დიდი მნიშვნელობა აქვს, როდის და რა პირობებში უნდა შეგროვდეს ნედლეული, ასევე, როგორ უნდა გაშრეს, რა ტემპერატურაზე და პირობებში შეინახოს.

ზოგჯერ საღებრები ცხოველური პროდუქტებისგანაც მიიღებოდა, მაგალითად, კვერცხის ცილისგან. კვერცხის ცილა ფერების გამყარებას უზრუნველყოფდა, რაც უფრო მდგრადს ხდიდა მათ.

ბუნებრივი საღებრები ეკოლოგიურად სუფთაა, ისინი გამოირჩევა გარემოსდაცვითი თვისებებით. მათი წარმოება და გამოყენება, როგორც ნესი, მოითხოვს ნაკლებ რესურსს და არ იწვევს გარემოს დაბინძურებას.

ბუნებრივი საღებრები ჯანმრთელობისთვის უვნებელია, რადგან არ შეიცავენ მავნე ქიმიკატებს, როგორიცაა მძიმე მეტალები, რის გამოც ისინი შეუცვლელია კოსმეტიკაში და საკვებში.

ბევრი ბუნებრივი საღებარი მათი ხანგრძლივი გამოყენების შესაძლებლობას საშუალებას იძლევა. გარდა ამისა, ბევრი მცენარე, რომელიც გამოიყენება საღებრების მისაღებად, ადვილად ხელმისაწვდომია და სხვადასხვა გარემო პირობებში იზრდება.

ბუნებრივი საღებრები ბიოდეგრადირებადია და არ შეიცავს მავნე ქიმიკატებს, რომლებიც შეიძლება წყალსა და ნიადაგში მოხვდნენ. მათი გამოყენება ამცირებს ეკოლოგიური ნარჩენების რაოდენობას. გარდა ამისა, ისინი არ შეიცავენ ტოქსიკურ ქიმიკატებს, რომლებმაც შეიძლება ზიანი მიაყენონ ადამიანის ჯანმრთელობას, არ იწვევენ ალერგიულ რეაქციებს.

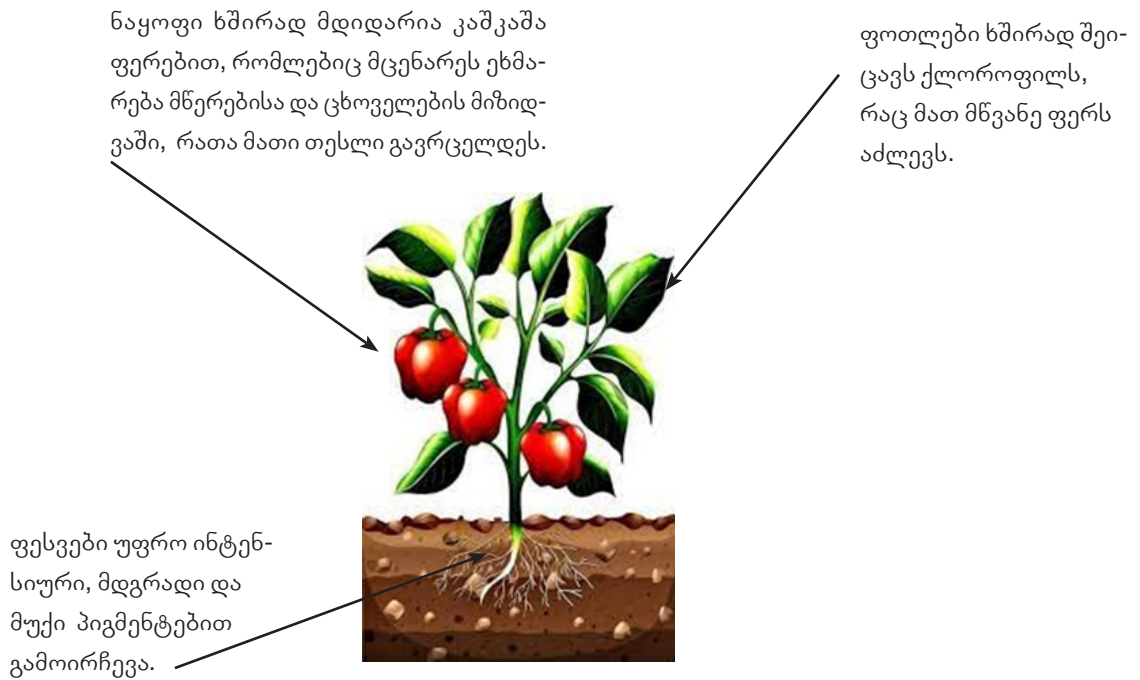
მართალია, გასული საუკუნიდან, ქიმიის განვითარების შედეგად, საღებრის მიღება ბუნებიდან ლაბორატორიებში იქნა გადატანილი და მცენარეების როლიც შემცირდა, მაგრამ მისი სრული უარყოფა ვერ მოხერხდა. ხალიჩების, ნოხების, ფარდაგებისა და მსგავს პროდუქტთა ლევის საქმეში ძირითად მასალად დღესაც ბუნებრივი საღებრები გამოიყენება.

1.1. როგორ მიიღება ბუნებრივი საღებრები?

მცენარეების სხვადასხვა ნაწილისგან მიღებული ფერების განსხვავება დამოკიდებულია იმ პიგმენტებზე, რომლებიც ამ ნაწილებში ბუნებრივად წარმოიქმნება. თითოეულ ნაწილს განსხვავებული ფუნქცია აქვს მცენარეში, რაც განაპირობებს მათ ქიმიურ შემადგენლობას და შესაბამისად, მიღებულ ფერებს.

მცენარის ყველა ნაწილი უნიკალური ფერის წყაროა. ფესვები უფრო ინტენსიური და მდგრადი პიგმენტებით გამოირჩევა, ფოთლები ბუნებრივ ნეიტრალურ ფერებს გვთავაზობს, ხოლო ნაყოფი იდეალურია კაშკაშა და დეკორატიული ფერების შესაქმნელად. ფესვებისგან მიღებული ფერები ხშირად უფრო მუქი და მდგრადია, ვიდრე ფოთლებისა და ნაყოფისგან მიღებული. ფესვების ფერები ქსოვილების ღრმა ტონებისთვის გამოიყენება, ფოთლებისა – ნაზი პასტელური ტონე-

ბისტვის, ნაყოფისა კი კაშკაშა და დეკორატიული ეფექტებისთვის. ფესვების ფერები, როგორც წესი, უფრო მდგრადია სინათლისა და დროის მიმართ. ეს მრავალფეროვნება ხელს უწყობს ბუნებრივი საღებრების გამოყენებას ხელოვნებასა და დიზაინში.



საღებავი ბალახები შესაძლებელია შეგროვდეს წლის ნებისმიერ დროს, მაგრამ ძირითადად უნდა შეგროვდეს ივნის-აგვისტოში, როდესაც ვეგეტაციის პერიოდია და ვეგეტაციის ბოლოს – სექტემბრიდან ყინვების დაწყებამდე.

ბუნებრივი მცენარეული საღებრის ქიმიური შემადგენლობა დამოკიდებულია მცენარის ასაკზე, ზრდის ადგილზე, ნიადაგის შემადგენლობაზე, ამინდის პირობებზე ვეგეტაციის პერიოდზე.

საღებრის მიღება ასევე დამოკიდებულია მცენარეების მოკრეფის დროზეც. ყვავილებს კრეფენ ახლად გაფურჩქნილს, რადგან ისინი უფრო კაშკაშა ფერს იძლევა, ქერქს – გაზაფხულზე, როდესაც ის ადვილად სცილდება ხეს, ფესვებს – ან მცენარის ყვავილობამდე, ან გვიან შემოდგომაზე.

ახლად მოკრეფილი მცენარის ხსნარში შეღებვით მიღებული ფერები უფრო ინტენსიურია, ვიდრე გამხმარი მცენარეების გამოყენებისას.

თუ აუცილებელია მცენარეების გახმობა, ეს უნდა გაკეთდეს ჩრდილში, რომ მან შეინარჩუნოს ბუნებრივი ფერი. ფესვებს გახმობის წინ რეცხავენ. გამხმარი მცენარე შეიძლება შეინახონ დახურულ ჭურჭელში, ჭერთან ჩამოკიდებული ან სხვა მშრალ ადგილზე.

გამოყენების წინ გამშრალ ფოთლებს, ღეროებს, ფესვებს, ყვავილებს, ნაყოფს, გირჩებს, ქერქს და მარცვლებს წინასწარ ალბობენ რბილ ციფ წყალში. შემდეგ ადულებენ იმავე წყალში 15-20 წუთს. 100 გ მცენარეზე იღებენ 1-2 ლიტრ წყალს.

საღებავის მიღება შეიძლება სხვა გზითაც: 24-საათიანი დალბობის შემდეგ მცენარეებს ხარშავენ იმავე წყალში 1-2 საათი (გააჩნია მასალას), შემდეგ ცხელ ნახარშს წურავენ საცერში და აცივებენ. საღებავის უფრო ინტენსიური მოქმედებისათვის ნახარშს აცლიან დამჟავებას.

თუ საღებარი გამოჰყავთ (ექსტრაქცია) ყვავილებიდან, მაშინ ადულებენ 30 წუთს, თუ ფოთლებიდან – 1 საათს, თუ ფესვებიდან – 2 საათს. საღებარი მცენარიდან უფრო სწრაფად გამოიყოფა, თუ მასში ჩაამატებენ საჭმელ სოდას.

აუცილებელია ნედლეული გაშრეს ისეთ შენობაში, რომელიც კარგად ნიავედა და შეძლებისდაგვარად არის ჩრდილი. საღებრად გამოყენებული მცენარე შეიძლება შეინახოს 1-3 წელი. მართალია, დროთა განმავლობაში ფერის ინტენსივობა იკლებს, მაგრამ მაინც ღებავს. ყველაზე კარგია ახალმოკრეფილ ნედლეულში შეღებვა.

ტრადიციულად, მცენარეს არავინ წონიდა, თუმცა შემდეგი მცენარის წონა დაახლოებით ხუთჯერ და მეტადაც აღემატებოდა შესაღები ქსოვილის წონას. ფერს ღებვის პროცესში აკვირდებიან და ღებავს წყვეტენ სასურველი ფერის მიღების შემდეგ.

ბუნებრივი საღებავებით ღებვა მეტად სახალისო და საინტერესო პროცესია. ასეთ დროს ფერთა მიღების ბევრი საიდუმლო ვლინდება.

2.1.1. რა არის ფერის მდგრადობა?

ფერის მდგრადობა (მდგრადობა დროთა განმავლობაში, სინათლისა და გარეგანი ფაქტორების მიმართ) ბუნებრივი საღებრებისთვის განსაკუთრებული გამოწვევაა. თუმცა, არსებობს რამდენიმე მეთოდი, რომლებიც ხელს უწყობს ფერების ხარისხის გაუმჯობესებას და მდგრადობის გაზრდას.

1. ფერის ფიქსატორების გამოყენება

ფიქსატორები ის ქიმიური ან ბუნებრივი ნივთიერებებია, რომლებიც საღებავების პიგმენტებს უკეთ აკავშირებენ ქსოვილთან ან ქაღალდთან. ბუნებრივი ფიქსატორებია მარილი და ძმარი. მარილი აძლიერებს ფერის შემდგომ შენარჩუნებას (განსაკუთრებით ნაყოფებიდან მიღებული ფერებისთვის). ძმარი ძალიან ეფექტურია მცენარეული პიგმენტებისთვის, როგორიცაა ბრონეულის კანი ან კურკუმა. ზოგჯერ საღებავის გამჭვირვალობისთვის ალკოჰოლსაც იყენებენ.

2. ფერის შეღწევის პროცესის გაუმჯობესება

მცენარეული საღებრები უკეთ შეინოვება, თუ მცენარეული მასალა ხანგრძლივად იხარშება დაბალ ტემპერატურაზე. ქსოვილი წინასწარ სველდება ან სოდის ხსნარით მუშავდება, რაც პიგმენტების უკეთ შენოვას უწყობს ხელს. ჭურჭელი, რომელშიც ქსოვილს ვღებავთ, აუცილებლად უნდა იყოს მომინანქრებული ან თუჯის, იმის მიხედვით, თუ რომელ მცენარეს ვიყენებთ საღებრად.

3. გარემო პირობები

მზის პირდაპირი სხივები ბუნებრივ პიგმენტებს სწრაფად აქრობს. ფერების შენარჩუნებისთვის მნიშვნელოვანია, შეღებილი ქსოვილი გაშრობის პროცესში დაცული იყოს მზისგან და ზედმეტი სითბოსგან (მაგ., ღუმელი, გამათბობელი და ა.შ.)

4. მცენარეთა ნაწილების სწორად შერჩევა

მცენარეთა სხვადასხვა ნაწილი განსხვავებულ მდგრადობას იძლევა: ფესვები ყველაზე მდგრადი და ინტენსიური ფერების წყაროა, ნაყოფი (მაგ., ბრონეული) შედარებით მდგრადია, თუმცა მგრძნობიარეა სინათლის მიმართ, ხოლო ფოთლები ხშირად ნაკლებად მდგრად ფერებს იძლევა.

5. ფერის გამაგრება მინერალებით

ბუნებრივი პიგმენტები ხშირად საჭიროებენ განმტკიცებას მინერალური ხსნარების გამოყენებით. ბუნებრივი საღებრების ტრადიციული ფერმჭერებია, მაგალითად, შაბი (ალუმის ქვა),

რომელიც აძლიერებს ფერს და უზრუნველყოფს მის მდგრადობას ან რკინის ოქსიდი, რომელიც უფრო მუქ ტონებს აძლევს ფერს და ზრდის მდგრადობას.

თითქმის ყველა ფერს თავისი ფერმჭერი აქვს. თუ ღია ფერებში ვღებავთ, თეთრ შაბს ვიყენებთ, თუ მუქ ფერებში – ნაცრისთვალს ან ძალას (რკინის შაბიამანს).

ზოგიერთ მცენარეში შეღებვას ფერმჭერი არ სჭირდება: მაგ., კაკლის წენგოში ღებვას, ვაშლის ქერქში ღებვას და სხვა. ფერთა მიღების ბევრი საიდუმლო ღებვისას ვლინდება.

6. ფერის გამწმენდის გამოყენება

ზოგიერთი მცენარეული საღებარი წყალში ან ალკოჰოლში იხსნება, რაც ხელს უწყობს ფერის უკეთეს შენოვას და გამჭვირვალობას. ქსოვილისთვის ბუნებრივი დამცავი ფენის შესაქმნელად შეიძლება რძის გამოყენება.

როგორც ვხედავთ, ბუნებრივი საღებრების მიღება მრავალფეროვანი პროცესია, რომელიც აერთიანებს როგორც ტრადიციულ, ისე თანამედროვე ტექნოლოგიებს. ამ პროცესის დროს მნიშვნელოვანია ბიოლოგიური რესურსების მდგრადი გამოყენება და გარემოს დაცვა.

1.3. ბუნებრივი საღებრების გამოყენების ისტორია

ბუნებრივ საღებრებს დიდი ხნის ისტორია აქვს. ადამიანები ჯერ კიდევ ძველ საბერძნეთში, ეგვიპტესა და ჩინეთში იყენებდნენ მათ ტანსაცმლის, სახლის აქსესუარებისა თუ ჭურჭლის შესაღებად.

ბუნებრივ საღებრებს საქართველოშიც უძველესი დროიდან იყენებენ. მიუხედავად იმისა, რომ კონკრეტული თარიღის დასახელება რთულია, არქეოლოგიური გათხრებისას აღმოჩენილი ბრინჯაოს ხანის ფერადი ქსოვილები და ჭურჭელი, ასევე შულავერის გორაზე ნაპოვნი ნეოლითური ხანის მოხატული კერამიკული ნივთები ადასტურებს, რომ ბუნებრივი საღებრები აქ უკვე გამოიყენებოდა ძვ. წ. V-III ათასწლეულებში.

ბუნებრივი საღებრების დამზადების ტრადიცია მჭიდროდ იყო დაკავშირებული ვაზისა და მესაქონლეობის განვითარებასთან. საღებრების მისაღებად ქართველი მეღვინეები და მეწარმეები მცენარეთა ფესვებს, ფოთლებსა და ყვავილებს იყენებდნენ.

IX-X საუკუნეებიდან მოყოლებული, ბუნებრივი საღებრები აქტიურად გამოიყენებოდა ფრესკებსა და ხელნაწერებში. იმდროინდელმა ქართველმა ხატმწერებმა ბუნებრივი პიგმენტების დახმარებით შექმნეს ნამუშევრები, რომლებიც დღემდე ინარჩუნებს ფერების სიმკვეთრეს. ამ თვალსაზრისით განსაკუთრებით აღსანიშნავია დავით გარეჯის მონასტრის ფრესკები.

პირველი დოკუმენტირებული ცნობები საღებრების დამზადების შესახებ გვხვდება XV საუკუნის მატეიანეებში, სადაც აღწერილია, როგორ იღებდნენ მცენარეულ და მინერალურ საღებრებს ქსოვილებისა და ტანსაცმლის შესაღებად. იმ დროისთვის ფერსა და ქსოვილის ხარისხს გარდა ესთეტიკურისა, სხვა დატვირთვაც ჰქონდა - ისინი მნიშვნელოვანი იყო სოციალური სტატუსის გამოსაკვეთად. მეფის კარზე მცხოვრები ხელოსნები მხოლოდ ნატურალური საღებრებით დაფერილ მაღალი ხარისხის შალის, აბრეშუმისა და ბამბის ძაფს იყენებდნენ დიდგვაროვანთა სამოსის შესაქმნელად.

ბუნებრივი საღებრები ფართოდ გამოიყენებოდა დეკორატიულ-გამოყენებით ხელოვნებაშიც: ქართული ოჯახები მათ იყენებდნენ ქსოვილებისა და ავეჯის მოსართავად. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ქართული ხალიჩები და ფარდაები, რომლებიც ბუნებრივად შეღებილი შალის ან ბამბის ძაფით მზადდებოდა.



ასევე უძველესი ტრადიციაა კერამიკაში ბუნებრივი საღებავების გამოყენება. თიხის ჭურჭელი იფერებოდა მცენარეული საღებავებით ან მინერალებით, რომლებიც თერმულად მუშავდებოდა და მდგრად ელფერს იღებდა. ღვინის ჭურჭელი ხშირად მოხატული იყო მუქი წითელი ან ლურჯი ფერებით.

ღვინის წარმოებისას ყურძნის ნარჩენებიდან არა მხოლოდ ღვინო, არამედ საღებავებიც მზადდებოდა. სელის ან შალის ქსოვილებს ხშირად ღებავდნენ ყურძნის წვენი.

ყავისფერი, წითელი და შავი ფერები, რომლებიც მიიღებოდა ნიადაგიდან ან მცენარეებიდან, ფართოდ გამოიყენებოდა კერამიკულ ჭურჭელზე დეკორატიული ორნამენტების შესაქმნელად.

ქართული ტრადიციული ღვინის ჭურჭლის, ქვევრის, მოსახატადაც ბუნებრივი საღებავები გამოიყენებოდა. მუქი ფერები ხშირად ასოცირდებოდა ღვინის სიმდიდრესთან და ხარისხთან.

ბუნებრივი ფერები ასევე მნიშვნელოვან როლს ასრულებდა რელიგიურ და რიტუალურ ხელოვნებაში. ქართული იკონოგრაფია გამოირჩევა ფერთა სიმდიდრითა და სიმბოლიკით. მცენარეული და მინერალური პიგმენტები, როგორიცაა სპილენძი, ოქრო და სხვადასხვა მცენარეთა ექსტრაქტები, ხშირად გამოიყენებოდა ხატებისა და საეკლესიო ნივთების მოსართავად. წმინდა წიგნებსა და ხელნაწერებში ფერები სულიერების სიმბოლოდ აღიქმებოდა.

ქართველი ხალხის მიერ შექმნილი ტრადიციული სამოსი და ორნამენტული სტილიც ბუნებრივი ფერებით გამოირჩეოდა. თითოეულ ფერს ღრმა სიმბოლური დატვირთვა ჰქონდა — წითელი სიამაყისა და მებრძოლი სულის გამოხატულება იყო და დროშებსა თუ სამოსზე გამოიყენებოდა; მწვანე ასოცირდებოდა ბუნებასთან და სიცოცხლესთან და ხშირად ფოლკლორულ მოტივებში გვხვდებოდა.



XIX საუკუნეში სინთეზური საღებავების მასობრივმა წარმოებამ ბუნებრივი საღებრების გამოყენება ნაწილობრივ ჩაანაცვლა, თუმცა ბოლო ათწლეულებში ხელოვნების, მოდისა და ეკოლოგიური პროდუქტების სფეროში მათ მიმართ დაინტერესება მნიშვნელოვნად გაიზარდა.

1.4. ბუნებრივი საღებრების გამოყენება

ბუნებრივი საღებრები დიდ როლს ასრულებს თანამედროვე ხელოვნებაში. მათ იყენებენ მხატვრები, დიზაინერები და ხელოსნები, რათა შექმნან ეკოლოგიურად სუფთა, უნიკალური და მდგრადი ნამუშევრები. მათი განსაკუთრებული თვისებები და მდგრადობა ბუნებასთან ჰარმონიული კავშირის დამყარების საშუალებას აძლევს ხელოვანებს.

თანამედროვე მხატვრები ხშირად იყენებენ მცენარეების ფერად წვენებს განსაკუთრებული და უნიკალური ტონების მისაღებად. მაგალითად, ჭარხლის წვენიდან ღრმა წითელ ელფერს იღებენ, კურკუმასგან – ოქროსფერს, ხოლო ლურჯი ინდიგო მცენარე ინდიგოფერასგან მიიღება. ველური ინდიგო ღირებული ნედლეულია მედიცინაშიც – მისგან მზადდება თხევადი ექსტრაქტი, რომელიც გაციების და ანთებითი პროცესებისთვის გამოიყენება.

ბუნებრივი საღებავების გამოყენება თანამედროვე ხელოვნებაში არა მხოლოდ ტრადიციების შენარჩუნებას, არამედ ინოვაციური მიდგომების დანერგვასაც გულისხმობს.

ტექსტილის ინდუსტრიაში ბუნებრივი საღებრები ფართოდ გამოიყენება ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის შესაქმნელად.

ბუნებრივი საღებრებით შეღებილი ქსოვილები განსაკუთრებით პოპულარული იყო და არის დღესაც. აბრეშუმის ან ბამბის ქსოვილები ინდიგოს ან ჭარხლისგან მიღებული ფერებითაა შეღებილი და თითოეული მათგანი უნიკალურია, რადგან ბუნებრივი საღებრებით მიღებული ფერები არასდროსაა იდენტური.



ბუნებრივი საღებავები, როგორცაა კურკუმა და შავი ქინძის ზეთი, სურსათის შეფერვისთვის და გემოს გასაუმჯობესებლად გამოიყენება. ისინი არა მხოლოდ ხანგრძლივი ეფექტით გამოირჩევა, არამედ ჯანმრთელობისთვისაც სასარგებლოა. მათ ასევე იყენებენ კოსმეტიკაშიც, მაგალითად, ტუჩსაცხებსა და თვალის ჩრდილებში. ჭარხალს ტუჩების ბუნებრივი შეფერილობის მისაცემად ტუჩის ბალზამში ამატებენ.

სხვადასხვა ფერის მინერალები, მაგალითად, ოხსიდანი ან სპილენძის შენაერთები, გამოიყენება ღია მწვანე ან ლურჯი ფერების მისაღებად, ოლივინი – მწვანე და ყვითელი ფერებისთვის.

ობსიდიანი და ოლივინი



ბუნებრივი ინგრედიენტებით კოსმეტიკის ან საღებავების დამზადება შესანიშნავი გზაა ჯანმრთელობისა და გარემოს დასაცავად.

ბუნებრივი საღებავების ფართოდ გამოყენება ემსახურება ეკოლოგიური ცნობიერების ამაღლებას, ხელოვნების მდგრადობას და კულტურული მემკვიდრეობის შენარჩუნებას. ხელოვნები არა მხოლოდ ქმნიან ლამაზ ნამუშევრებს, არამედ მოუწოდებენ საზოგადოებას, დაფიქრდნენ ბუნების სილამაზისა და რესურსების დაცვაზე.

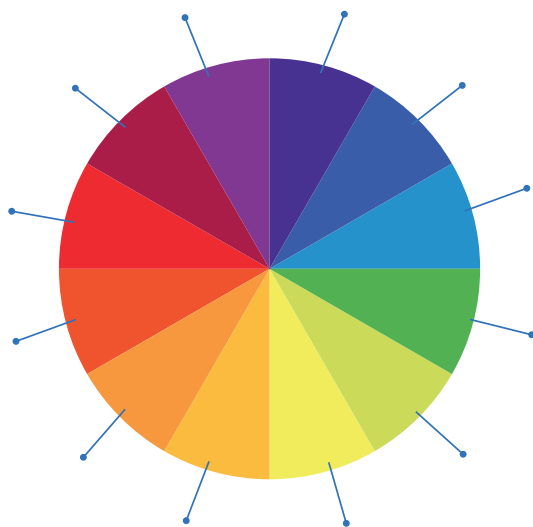
2. კვლევითი ნაწილი

დავალება N1. ამოიცანი ფერები

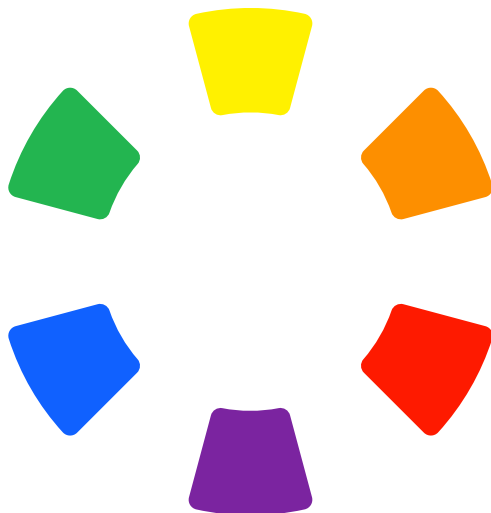
ბუნებაში სულ 3 ძირითადი ფერი არსებობს: წითელი, ყვითელი და ლურჯი. მათი შერევით შეიძლება ყველა დანარჩენი ე.წ. შედგენილი ფერის მიღება. მაგალითად, მწვანე მიიღება ლურჯი და ყვითელი ფერების შერევით, იისფერი – წითლისა და ლურჯის, ხოლო ნარინჯისფერი – წითელი და ყვითელი ფერების შერევით.

კონტრასტული ფერები ერთმანეთს აძლიერებს და მკვეთრი ფერადოვნების შთაბეჭდილებას ქმნის. ასევე არსებობს ცივი და თბილი ფერები.

ა. მოსწავლეები აკვირდებიან სურათს და თითოეულ ფერს მიუწერენ ქართულ და ინგლისურ დასახელებას.



ბ. მოსწავლეები ხაზებით აკავშირებენ ერთმანეთთან კონტრასტულ ფერებს.



გ. მოსწავლეები სურათს მიუწერენ, რომელია თბილი და რომელი ცივი ფერები.



დავალება N2. როგორ მივიღოთ ფერები ბუნებრივი საღებრებისგან?

საკვლევი კითხვები:

- რა მცენარეები ან მასალები გამოიყენება ბუნებრივი საღებრების შესაქმნელად?
- რატომ არის ბუნებრივი საღებრები ეკოლოგიურად მნიშვნელოვანი?
- როგორ მზადდება ბუნებრივი საღებრები სხვადასხვა მცენარისგან?
- რა განსხვავებაა მცენარეების სხვადასხვა ნაწილისგან (ფესვი, ფოთოლი, ნაყოფი) მიღებულ ფერებში?
- როგორ შეიძლება ბუნებრივი საღებრების გამოყენება ეკოლოგიური და მდგრადი მოდის შესაქმნელად?
- როგორ შეიძლება ბუნებრივი საღებრების პიგმენტების გამოკვლევა სახლში?

1. რა ფერი მიიღება ჭარხლისგან?

ინგრედიენტები:

- 3-4 ცალი საშუალო ზომის 3-4 ცალი ჭარხალი;
- წყალი;
- თეთრი ფერის ბამბის ქსოვილი ან ქაღალდი.

მსვლელობა:

- მოსწავლეები გამოთქვამენ მოსაზრებას, რა ფერი შეიძლება მივიღოთ ჭარხლის წვენიდან. (წითელი ფერი)
- ჭარხალს ჭრიან ნაჭრებად, აწყობენ ქვაბში და ასხამენ წყალს.
- ჭარხალს 1 საათის განმავლობაში ხარშავენ დაბალ ცეცხლზე.
- გადანურავენ წყალს და უმატებენ 1 სუფრის კოვზ ძმარს ფერის გასამყარებლად.
- გაგრილების შემდეგ, საღებავი მზადაა გამოსაყენებლად.
- მოსწავლეები თეთრი ფერის ქსოვილს ან ქაღალდს დებენ მიღებულ ნაყენში და ტოვებენ 2 საათით.
- მოსწავლეები ამოწმებენ თავიანთ მოსაზრებას და ავსებენ ცხრილს.



2. რა ფერი მიიღება სტაფილოსგან?

ინგრედიენტები:

- 1 ჭიქა გახეხილი სტაფილო;
- 2 ჭიქა წყალი;
- თეთრი ფერის ბამბის ქსოვილი ან ქაღალდი.



მსვლელობა:

- მოსწავლეები გამოთქვამენ მოსაზრებას, რა ფერი შეიძლება მივიღოთ სტაფილოსგან. (ყვითელი ფერი)
- გახეხილ სტაფილოს ყრიან წყლიან ქვაბში.
- სტაფილოს 1 საათის განმავლობაში ხარშავენ დაბალ ცეცხლზე.
- გადაწურავენ წვენს და ამატებენ 1 სუფრის კოვზი ძმარს ფერის გასამყარებლად.
- 'გაგრილების შემდეგ საღებარი მზადაა გამოსაყენებლად.
- მოსწავლეები თეთრი ფერის ქსოვილს ან ქაღალდს დებენ მიღებულ ნაყენში და ტოვებენ 2 საათით.
- მოსწავლეები ამონმებენ თავიანთ მოსაზრებას და ავსებენ ცხრილს.

3. რა ფერი მიიღება კურკუმისგან?

ინგრედიენტები:

- კურკუმა (სანელებელი);
- წყალი;
- ჯამი;
- თეთრი ფერის ბამბის ქსოვილი ან ქაღალდი.



მსვლელობა:

- მოსწავლეები გამოთქვამენ მოსაზრებას, რა ფერი შეიძლება მივიღოთ კურკუმისგან. (ყვითელი ფერი)
- ნახევარ ჭიქა კურკუმას უმატებენ 1 ჭიქა წყალს და ურევენ.
- მიღებულ ხსნარში დებენ ქსოვილს ან ქაღალდს და ტოვებენ 1 საათის განმავლობაში.
- დროის გასვლის შემდეგ ამოიღებენ და აშრობენ. ქსოვილი ან ქაღალდი მიიღებს ღია ყვითელ შეფერილობას.
- მოსწავლეები ამოწმებენ თავიანთ მოსაზრებას და ავსებენ ცხრილს.

4. რა ფერი მიიღება იისფერი კომბოსტოსგან?

ინგრედიენტები:

- 2 ჭიქა იისფერი კომბოსტოს ფურცლები;
- 4 ჭიქა წყალი;
- თეთრი ფერის ქსოვილი ან ქაღალდი.



მსვლელობა:

- მოსწავლეები გამოთქვამენ მოსაზრებას, რა ფერი შეიძლება მივიღოთ იისფერი კომბოსტოსგან. (ლურჯი ფერი)
- კომბოსტოს ფურცლებს აწყობენ წყალში და ხარშავენ 30-45 წუთის განმავლობაში დაბალ ცეცხლზე.
- კომბოსტოს ფურცლებს გადანურავენ და უმატებენ 1 სუფრის კოვზ ძმარს ფერის გასამყარებლად.

- გაგრილების შემდეგ საღებავი მზადაა გამოსაყენებლად.
- თეთრი ფერის ქსოვილს ან ქაღალდს დებენ მიღებულ ნაყენში და ტოვებენ 2 საათით.
- მოსწავლეები ამონებენ თავიანთ მოსაზრებას და ავსებენ ცხრილს.

5. რა ფერი მიიღება ისპანახისგან?

ინგრედიენტები:

- 2 ჭიქა ისპანახის ფოთლები;
- 3 ჭიქა წყალი;
- თეთრი ფერის ქსოვილი ან ქაღალდი.



მსვლელობა:

- მოსწავლეები გამოთქვამენ მოსაზრებას, რა ფერი შეიძლება მივიღოთ ისპანახისგან. (მწვანე ფერი)
- ისპანახის ფოთლებს აწყობენ წყალში და ხარშავენ 1 საათის განმავლობაში დაბალ ცეცხლზე.
- გადწურავენ წყალს და ამატებენ 1 სუფრის კოვზ ძმარს ფერის გასამყარებლად.
- გაგრილების შემდეგ საღებავი მზადაა გამოსაყენებლად.
- თეთრი ფერის ქსოვილს ან ქაღალდს დებენ მიღებულ ნაყენში და ტოვებენ 2 საათით.
- მოსწავლეები ამონებენ თავიანთ მოსაზრებას და ავსებენ ცხრილს.

6. რა ფერი მიიღება ყავისგან და ჩაისგან?

ინგრედიენტები:

- 1 ჭიქა დაფქული ყავის მარცვლები ან ჩაის ფოთლები.
- 2 ჭიქა წყალი.
- თეთრი ფერის ქსოვილი ან ქაღალდი.



მსგელობა:

- მოსწავლეები გამოთქვამენ მოსაზრებას, რა ფერი შეიძლება მივიღოთ ყავისგან/ჩაისგან. (ყავისფერი)
- დაფქულ ყავის მარცვლებს ან ჩაის ფოთლებს ყრიან წყალში, ადულებენ და ხარშავენ 30 წუთის განმავლობაში დაბალ ცეცხლზე.
- გადანურავენ სითხეს.
- გაგრილების შემდეგ საღებავი მზადაა გამოსაყენებლად.
- თეთრი ფერის ქსოვილს ან ქაღალდს დებენ მიღებულ ნაყენში და ტოვებენ 2 საათით.
- მოსწავლეები ამონმებენ თავიანთ მოსაზრებას და ავსებენ ცხრილს.

რეკომენდაცია:

სხვადასხვა ფერის საღებავის მისაღებად ასევე შეგიძლიათ გამოიყენოთ ხახვის ფურცლები, პიტნის ფოთლები, გვირილა, კამა, ბროწეული, ლურჯი მოცვი, ჭინჭარი, მანდარინი და სხვ.

რჩევები საღებავების გამოყენებისას:

- ფერის მდგრადობის შესანარჩუნებლად ყველა საღებარს დაუმატეთ 1 სუფრის კოვზი ძმარი.
- ქსოვილი ხსნარში გააჩერეთ 30-60 წუთი და შემდეგ გარეცხეთ ცივი წყლით.
- შეღებილი ნივთები გააშრეთ გარეთ, მზეზე.

დაკვირვების ცხრილის ნიმუში

მცენარე	საპრაუდო ფერი	მიღებული ფერი	ნიმუში

დავალება N3. ფერადი წერილი

ბუნებრივი საღებავებისგან მიღებული სხვადასხვა ფერის გამოყენებით მოსწავლეები დაწერენ წერილებს ნებისმიერ თემაზე და უცვლიან ერთმანეთს. მათ უნდა გამოიცნონ, რომელი ფერი რომელი მცენარისგან არის მიღებული.

დავალება N4. ფერების დეტექტივი

მოსწავლეები ეცნობიან სიტუაციას:

მათ უნდა წარმოიდგინონ, რომ მუშაობენ მუზეუმში და იკვლევენ ძველ ქსოვილებს. ისინი დააკვირდებიან ფოტოებს და ცდილობენ დაადგინონ, რომელი ბუნებრივი საღებრები გამოიყენეს მათ დასამზადებლად.

მოსწავლეები უპასუხებენ კითხვებს:

- რომელ მცენარეებს ან ბუნებრივ მასალებს იყენებდნენ საქართველოში ქსოვილების შესაღებად?
- როგორ შეიცვლებოდა ფერები სხვადასხვა მასალის ან მეთოდის გამოყენებით?
- შესაძლებელია თუ არა იმავე მასალების თანამედროვე პირობებში გამოყენება?

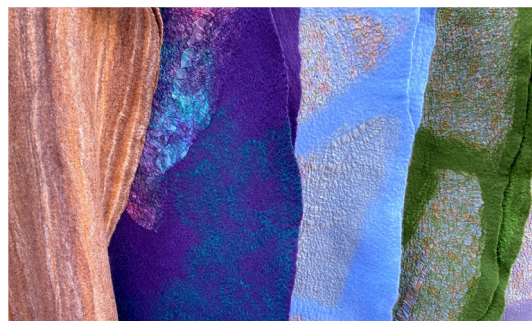
N1



N2



N3



N4



დავალება N5. დახატე პეიზაჟი

მოსწავლეებს აცნობეთ, რომ სკოლა აწყობს ნახატების გამოფენას თემაზე „ბუნების სილამაზე“. კონკურსის მთავარი პირობაა ისაა, რომ მონაწილემ ნახატი მხოლოდ ბუნებრივი საღებრების გამოყენებით უნდა დახატოს. საღებრების მისაღებად მოსწავლეებს შეუძლიათ გამოიყენონ სხვადასხვა მცენარის ფოთლები, ფესვები, ქერქი, ყვავილი, ნაყოფი და სხვა ბუნებრივი მასალები.

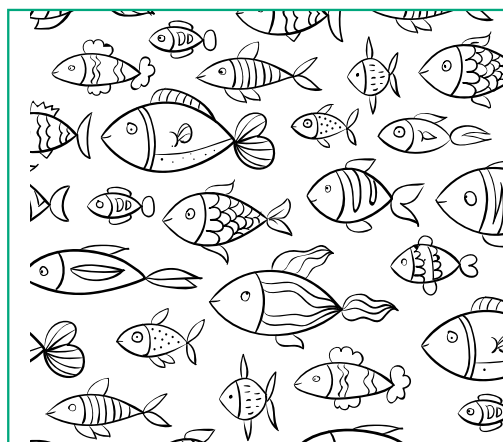
ნახატის დასრულების შემდეგ მოსწავლეები უპასუხებენ კითხვებს:

- რომელი მასალები იძლევა ყველაზე ინტენსიურ და გამძლე ფერებს?
- როგორ შეიძლება ფერების სხვადასხვა ტონალობის მიღება ერთი და იმავე მასალიდან?
- რა უპირატესობები აქვთ ბუნებრივ საღებრებს ხელოვნებაში?

დავალება N6. გახდი ქსოვილების დიზაინერი

მოსწავლეები:

- ა. შეარჩივენ და ბუნებრივი საღებრებით გააფერადებენ ქსოვილის დიზაინის ნიმუშს.
- ბ. შეადგენენ იმ მცენარეების სიას, რომლებისგანაც მიიღებენ საჭირო ბუნებრივ საღებრებს.



დავალება N7. ბუნებრივი საღებრების ლაბორატორია „ფერების სპექტრი“

მოსწავლეებმა უნდა წარმოიდგინონ, რომ მათ გახსნეს „ბუნებრივი საღებრების ლაბორატორია“ და ატარებენ ექსპერიმენტებს, რათა გაიგონ, როგორ შეიძლება ერთი და იმავე ბუნებრივი საღებრის სხვადასხვა შეფერილობის მიღება, მაგალითად, როგორ იცვლის წითელი კომბოსტო ბუნებრივ ფერს სხვადასხვა ნივთიერების დამატების შედეგად.

ექსპერიმენტის ჩასატარებლად საჭირო მასალა:

წითელი კომბოსტო, ბლენდერი ან სახეხი, წყალი, საცერი ან მარლა (სითხის გასაწურად), გამჭვირვალე ჭიქები ან საცდელი კოლბები; მჟავა და ტუტე ნივთიერებები:

ძმარი (მჟავა);

ლიმონის წვენი (მჟავა);

სოდა (ტუტე);

სარეცხი სოდა ან ამიაკი (ძლიერი ტუტე);

კოვზები ან პიპეტები;

ქაღალდის ან ელექტრონული pH სკალა (თუ ხელმისაწვდომია).

ექსპერიმენტის მიმდინარეობა:

1. წითელი კომბოსტოს საღებრის მომზადება

მოსწავლეები წვრილად დაჭრიან ან სახეხზე გახეხავენ წითელ კომბოსტოს.

დაჭრილ ან გახეხილ კომბოსტოს მოათავსებენ ქვაბში ან ბლენდერში.

დაამატებენ ცოტაოდენ წყალს (იმდენს, რომ დაიფაროს) და მოხარშავენ 10-15 წუთის განმავლობაში ან გათქვეფენ ბლენდერში, მუქი იასამნისფერი სითხის მიღებამდე.

შემდეგ გააცივებენ და განურავენ საცერით ან მარლით, რომ სუფთა საღებავი მიიღონ.

2. საღებრის განაწილება

მიღებულ სითხეს თანაბარი რაოდენობით ჩაასხამენ რამდენიმე გამჭვირვალე ჭიქაში ან საცდელ კოლბაში.

3. მჟავა და ტუტე ნივთიერებების დამატება

პირველ ჭიქაში მოსწავლეები დაამატებენ ძმარს ან ლიმონის წვენს (2-3 ჩაის კოვზი). მეორე ჭიქაში ამატებენ სოდას (სუფრის კოვზი გახსენით წყალში და ნელა ჩაასხით), მესამე ჭიქაში სარეცხ სოდას ან ამიაკს.

მოსწავლეები აკვირდებიან, რა ფერი წარმოიქმნება თითოეული ნივთიერების დამატების შემდეგ.



4. დაკვირვება, შედეგების ჩანერა და განხილვა
 მოსწავლეები აკვირდებიან ფერის ცვლილებას და ინიშნავენ მონაცემებს დაკვირვების ცხრილში:

ჭიქის ნომერი	დამატებული ნივთიერება	შედეგი (ფერი)
1	ძმარი	
2	საჭმელი სოდა	
3	სარეცხი სოდა	

5. აქტივობის შემაჯამებელი კითხვები:

- როგორ ფიქრობთ, რატომ იცვლებოდა ფერები სხვადასხვა ნივთიერების დამატებით?
- რომელი ფერები მიიღეთ და როგორ უკავშირდება ისინი pH-ს?
- როგორ შეიძლება ეს პროცესი ბუნებაში გამოიყენოს ადამიანმა (მაგ., ტანსაცმლის ლევისას)?

რეკომენდაცია მასწავლებელს:

თითოეული შედეგის შემდეგ მოსწავლეებს შესთავაზეთ, დაწერონ კომენტარი ან ჰიპოთეზა, თუ რამ გამოიწვია ფერის ეს ცვლილება.

შედარება: მოსწავლეები აჯგუფდნენ შედეგებს ფერთა მიხედვით, რისთვისაც იყენებენ pH სკალას და ფერებს ადარებენ pH სკალის შესაბამის ფერს.

pH სკალა გამოიყენება ხსნარების კლასიფიკაციისთვის იმის მიხედვით, თუ რამდენად მჟავა ან ფუძეა ისინი. ის გვიჩვენებს ხსნარში წყალბადის იონებისა (H^+) და ჰიდროქსიდის იონების (OH^-) კონცენტრაციას. ამ იონთა კონცენტრაციები თანაბარია სუფთა წყალში, რომლის pH მაჩვენებელიც 7-ის ტოლია.



სურვილისამებრ, ცხრილში დაამატეთ სვეტი „ფოტო“, სადაც მოსწავლეებს შეეძლება ფერის ნიმუშების ჩანახატების შეტანა.

მოსწავლეებს შეუძლიათ ექსპერიმენტის შედეგები გადაიტანონ ქაღალდზე ან ქსოვილზე, რითაც შექმნიან „ფერების რუკას“.

ექსპერიმენტის პასუხი და ცხრილი: მჟავა გარემოში (ძმარი, ლიმონი) სითხე ხდება მონიტა-ლო. ნეიტრალურ გარემოში სითხე რჩება იასამნისფერი. ტუტე გარემოში (სოდა, ამიაკი) სითხე ხდება მწვანე ან ლურჯი.

ჭიქის ნომერი	დამატებული ნივთიერება	ნივთიერების ტიპი (მჟავა/ტუტე)	შედეგი (ფერი)	pH სკალაზე აღნიშვნა (სურვილისამებრ)
1	ძმარი	მჟავა	წითელი	3
2	ლიმონის წვენი	მჟავა	მონიტალო	4
3	წყალი	ნეიტრალური	იასამნისფერი	7
4	სოდა	ტუტე	მწვანე	9
5	სარეცხი სოდა	ძლიერი ტუტე	ლურჯი	11

დასკვნა: ეს აქტივობა ხელს უწყობს მეცნიერების მიმართ ინტერესის გაღრმავებას და შემოქმედებით უნარების განვითარებას.

დავალემა N8. რა გავიგე საღებრების შესახებ?

შემოხაზე/ჩაწერე სწორი პასუხი:

- რა არის ბუნებრივი საღებარი?
 - ქიმიური ნაერთი, რომელიც გამოიყენება ფერის მისაღებად;
 - საღებარი, რომელიც მიიღება მცენარეების, ცხოველებისა და მინერალებისგან;
 - საღებავი, რომელიც მზადდება მხოლოდ ქიმიური ელემენტებისგან.
- რომელი მცენარე გამოიყენება წითელი ფერის მისაღებად?
 - ისპანახი
 - ჭარხალი
 - ლიმონი
- როგორ მიიღება ყვითელი ფერი?
 - მუხის ქერქისგან
 - კურკუმისგან
 - ისპანახისგან
- რომელი ბუნებრივი ნედლეული გამოიყენებოდა ძველ საქართველოში ტანსაცმლის შესაღებად?
 - ნახშირი
 - კაკლის ნაჭუჭი
 - რძე
- ჩაწერეთ ორი მცენარე ან ნედლეული, რომლისგანაც მიიღება მწვანე ფერი.
- რომელი ბუნებრივი რესურსი გამოიყენება ლურჯი ფერის მისაღებად?
- ჩაწერეთ სამი მიზეზი, რატომ არის ბუნებრივი საღებრები ეკოლოგიურად უფრო სასარგებლო, ვიდრე ქიმიური:

8. ბუნებრივი საღებრები ყოველთვის უფრო მძლავრია და უფრო ინტენსიურ ფერს იძლევა, ვიდრე ქიმიური.
 - ქეშმარიტია
 - მცდარია
9. ჭარხლისგან მიღებული საღებარი დროთა განმავლობაში შესაძლოა გაცვდეს ან ფერი დაკარგოს.
 - ქეშმარიტია
 - მცდარია
10. კურკუმა შეიძლება გამოვიყენოთ, როგორც ყვითელი საღებავი.
 - ქეშმარიტია
 - მცდარია
11. მოკლედ აღწერეთ, როგორ მზადდება ბუნებრივი საღებარი მცენარისგან:
12. ემხრობით თუ არა ბუნებრივი საღებრების გამოყენებას თანამედროვე ხელოვნებაში? დაასაბუთეთ თქვენი პასუხი.

რეკომენდაცია მასწავლებელს:

ტესტის შეფასება:

- თითოეულ არჩევით კითხვაზე სწორი პასუხი – 1 ქულა
- შევსების კითხვებზე თითოეული სწორი პასუხი – 2 ქულა
- ქეშმარიტია/მცდარი კითხვაზე თითოეული სწორი პასუხი – 1 ქულა
- ღია კითხვები – 3 ქულა თითოეული

შეფასების კრიტერიუმი:

- 18-20 ქულა – შესანიშნავია
- 14-17 ქულა – კარგია
- 10-13 ქულა – დამაკმაყოფილებელია
- 0-9 ქულა – საჭიროებს გაუმჯობესებას

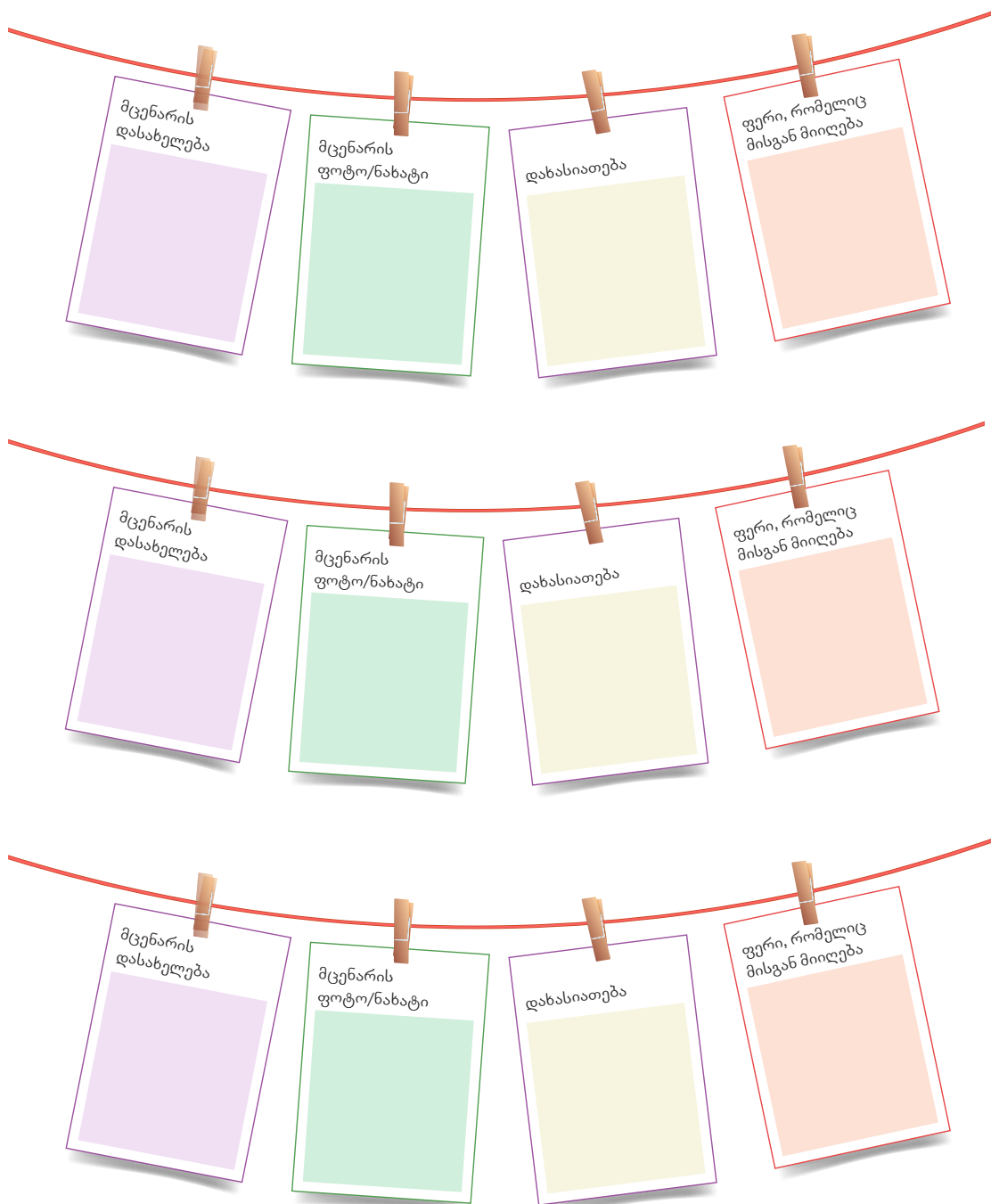
დავალება N9. ბუნებრივი საღებრების კატალოგის მომზადება

კატალოგის სახელი: ფერების სამყაროში.

კატალოგის მიზანი: კატალოგის მიზანია, მოსწავლეები გაეცნონ მცენარეებს, რომლებისგანაც შეიძლება ბუნებრივი საღებრების მიღება.

მსვლელობა: მოსწავლეები მოიძიებენ ინფორმაციას იმ მცენარეების შესახებ, რომლებისგანაც მიიღება ბუნებრივი საღებრები. კატალოგში აღწერენ ამ მცენარეებს, ჩახატავენ ან ჩააკრავენ მათ ფოტოსურათს.

მცენარეთა სია: ხახვის ფურცლები, პიტნის ფოთლები, გვირილა, კამა, ბრონეული, ლურჯი მოცვი, ჭინჭარი, მანდარინი, ენდრო, ნაცართვალა, მურყანი (ქერქი), კაკალი და წენგო, თხილი (ფოთოლი), თუთა (ფოთოლი), ვირისტერფა, ინდიგო, ლილა, ანწლი, დეკა (ფოთოლი), ყაყაჩო და სხვ.



3. ■ დასკვნა

ბუნებრივი საღებრები კაცობრიობის კულტურული და ტექნოლოგიური განვითარების განუყოფელი ნაწილია. მათ ოდითგანვე იყენებდნენ ტანსაცმლის, სახლის აქსესუარების, შენობებისა და თუ ხელოვნების ნიმუშების დასაფერად.

ბუნებრივი საღებრები და საღებავები თანამედროვე ქიმიური საღებავების სუფთა, მდგრადი და ეთიკური ალტერნატივაა, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია დღევანდელ სამყაროში, სადაც გარემოს დაცვა და ბუნებრივი რესურსების გამოყენება პრიორიტეტულია.

მცენარეების ფესვების, ფოთლებისა და ნაყოფის განსხვავებული ფერთა პალიტრა საშუალებას გვაძლევს, გამოვავლინოთ ჩვენი უნიკალურობა და დავაფასოთ ბუნებრივი სამყაროს მრავალფეროვნება.

ბუნებრივი საღებრების დამზადება და გამოყენება აერთიანებს შემოქმედებითობას და მეცნიერებას. მათი გამოყენება ხელს უწყობს მდგრადი და ეკოლოგიურად სუფთა სამყაროს შექმნას, რაც ასე საჭიროა მომავალი თაობებისთვის.

4. ■ ეს საინტერესოა

- ზოგიერთ მცენარეს შეუძლია ფერი შეიცვალოს. მაგალითად, სუფრის ხახვის ფოთლებს დუღილისას ყავისფერი ფერი აქვს, მაგრამ სხვადასხვა ნივთიერებებთან კომბინაციისას ვარდისფრად გარდაიქმნება!
- ლიმონის წვენი და საჭმელი სოდა ბუნებრივი საღებრების რეაქციას ცვლიან. მაგალითად, წითელი კომპოსტოსგან მიღებული ფერი მჟავას დამატებით ვარდისფერი ხდება, ხოლო ტუტე გარემოში - მწვანე ან ლურჯი.
- ძველ საქართველოში მეფეები განსაკუთრებით აფასებდნენ თეთრი და მწვანე ფერის ქსოვილებს. ეს ფერები სოციალური სტატუსის სიმბოლოდ ითვლებოდა.
- მცენარე ინდიგო ცნობილია თავისი ლურჯი ფერით, მაგრამ სხვა მცენარეებთან კომბინაციაში მისგან შესაძლებელია მწვანე და თეთრიც მიიღოს.
- ძველ საქართველოში ჭარხლის წვენს ან ბრონეულის ნაყოფისგან მიღებულ საღებარს, როგორც სანერ მასალას, ისე იყენებდნენ.
- ბუნებრივი საღებრები ინარჩუნებს მცენარეების სასიამოვნო არომატს. მაგალითად, ლავანდისგან მიღებული ფერის გამოყენება ქსოვილებზე სასიამოვნო სურნელს ტოვებს.
- ჰენას ძირითად სამშობლოდ და გავრცელების არეალად ინდოეთი და არაბული სამყარო ითვლება. ჰენა მონითალო საღებავია, რომელიც მზადდება ჰენას ხის გამხმარი და დაფშენილი ფოთლებისგან. ჰენას ძველ ეგვიპტეში, ძველ ახლო აღმოსავლეთში და შემდეგ ინდოეთში კანის, თმისა და ფრჩხილების, აგრეთვე ქსოვილების, მათ შორის აბრეშუმის, მატყლისა და ტყავის შესაღებად იყენებდნენ. ჰენათი ტატუირების ხელოვნება 1990 წლის ბოლოდან მოდური გახდა დასავლეთში, სადაც მას ჰენას ტატუ ეწოდა.

5 ■ ტერმინთა განმარტება

ბატიკა (Batik) – ქსოვილის საღებავით გაფორმების ტექნიკა, რომელშიც ნიმუშები იხატება ცვილის გამოყენებით, შემდეგ კი საღებავი შეჰყავთ.

ბიოდეგრადაცია (Biodegradation) – ბუნებრივი საღებავების უნარი, ბუნებრივად დაიშალოს გარემოში და არ დააზიანოს ეკოსისტემა.

ექსტრაქტი (Extract) – სითხე ან ფხვნილი, რომელიც მიიღება მცენარეებიდან, ხილიდან ან მინერალებიდან.

ინდიგო (Indigo): – ბუნებრივი ლურჯი საღებავი, რომელიც მიიღება მცენარისგან.

ლიქენები, მღიერები, ქარაგოზები – ორგანიზმები, რომლებიც შედგება სოკოსა და წყალმცენარეებისაგან. ბოტანიკოსების ნაწილი ლიქენებს მცენარეთა დამოუკიდებელ ჯგუფად მიიჩნევს. ლიქენები აერთიანებენ 400-ზე მეტი გვარის 26 ათასამდე სახეობას.

მულტიფუნქციური საღებარი (Multifunctional Dye) – საღებარი, რომელსაც შეუძლია როგორც ფერის გადაცემა, ისე მასალის დაცვა გარემო ზემოქმედებებისგან.

მჟავა – ხსნარი, რომელშიც წყალბადის იონების კონცენტრაცია უფრო მაღალია, ვიდრე სუფთა წყალში.

პიგმენტი (Pigment) – ფერადი ნივთიერება, რომელიც ბუნებრივად გვხვდება მცენარეებში, ცხოველებში ან მინერალებში. ის უზრუნველყოფს საღებავის ფერს.

pH – ხსნარში წყალბადის იონების (H⁺) კონცენტრაციის საზომი

ფერთა ტონალობა (Hue) – კონკრეტული ფერის ტონალური ხარისხი, მაგალითად, ცისფერი, მწვანე ან ყვითელი.

ფუძე – ხსნარი, რომელშიც წყალბადის იონების კონცენტრაცია უფრო დაბალია, ვიდრე სუფთა წყალში.

6 ■ გამოყენებული ლიტერატურა და სასარგებლო გზალები

- საღებავი მცენარეები
https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%A1%E1%83%90%E1%83%A6%E1%83%94%E1%83%91%E1%83%90%E1%83%95%E1%83%98_%E1%83%9B%E1%83%AA%E1%83%94%E1%83%9C%E1%83%90%E1%83%A0%E1%83%94%E1%83%94%E1%83%91%E1%83%98
- საღებავი მცენარეები
<https://studentresearch.iliauni.edu.ge/saghebavi-mtsenareebi/>
- საღებავი სარეველა მცენარეები
<https://sla.gov.ge/Ge/ScientificArticles/Details/19>
- მცენარეული საღებავები ტრადიციულ ფშაურ რენვაში
<https://agronews.ge/mtsenaureuli-saghebavebi-traditsiul-phshaur-retsvashi/>
- ბუნებრივი საღებავებით ღებვის ხელოვნება
<https://kvirispalitra.ge/article/42011-bunebrivi-saghebavebith-ghebvis-khelovneba/>

7 ■ მოსწავლის რვაუღბი მოცემული დავალებების კასუსები

დავალება N1.

ა.



ბ. ერთმანეთის კონტრასტული ფერებია: წითელი და მწვანე, ლურჯი და ნარინჯისფერი, ყვითელი და იისფერი.



გ. ცივი ფერებია: ლურჯი, ცისფერი, ნაცრისფერი და სხვ. თბილი ფერებია: წითელი, ყვითელი, ნარინჯისფერი და სხვ.

დავალება N8.

1. სწორი პასუხი: ბ. საღებავები, რომლებიც მიიღება მცენარეების, ცხოველებისა და მინერალებისგან

2. სწორი პასუხი: ბ. ჭარხალი.

3. სწორი პასუხი: ბ. კურკუმისგან.

4. სწორი პასუხი: ბ. კაკლის ნაჭუჭი.

5. სწორი პასუხი: ისპანახი, მუხის ფოთლები

6. სწორი პასუხი: შავი მოცვი ან ინდიგო

7. სწორი პასუხი: ბუნებრივი საღებრები არ შეიცავს მავნე ქიმიკატებს. მათი გამოყენება არ აბინძურებს გარემოს. მათი დამზადება ხშირად განახლებადი რესურსებიდანაა შესაძლებელი.

8. სწორი პასუხი: მცდარი

9. სწორი პასუხი: ჭეშმარიტი

10. სწორი პასუხი: ჭეშმარიტი

11. სწორი პასუხი: ბუნებრივი საღებავის დასამზადებლად მცენარეს დაჭრიან, შემდეგ დებენ წყალში და ადუღებენ რამდენიმე წუთის განმავლობაში. ადუღების შემდეგ იღებენ ფერად სითხეს, რომელიც შეიძლება გამოვიყენოთ საღებავად. თუ საჭიროა, წყალი გადაინურება და ფერი გამოიყენება ქსოვილების ან ქაღალდის შესაღებად.

12. სწორი პასუხი: დიახ, რადგან ბუნებრივი საღებრები უფრო ეკოლოგიურად სუფთაა, არ აბინძურებს გარემოს და საშუალებას იძლევა, ხელოვნება და ბუნება უფრო მჭიდროდ იყოს დაკავშირებული. ასევე, ისინი ხშირად უნიკალურ ფერებს და ტექსტურებს იძლევიან, რაც თანამედროვე ხელოვნებას გამორჩეულს ხდის.