

5

# ბუნება

მოსწავლის წიგნი

ნაწილი I

მაია ბლიაძე • რუსუდან ახვლედიანი



გრიფინიჭებულია საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების  
სამინისტროს მიერ 2018 წელს.

# შინაარსი

1

## ჯუნჯის შესავლის მეტოქეები ..... 5

1. მეცნიერება და მეცნიერები ..... 7
2. კვლევის ხელსაწყოები ..... 11
3. დაკვირვება ..... 16
4. როგორ გავზომოთ მოცულობა და სიმკვრივე? ..... 21
5. როგორ ვიმუშაოთ ლაბორატორიაში? ..... 24

პრაქტიკული

სამუშაო. უფორმო სხეულის მოცულობის გაზომვა ..... 27

2

## განაგოსთან შეხება ..... 28

6. საბინადრო გარემო ..... 29
7. სხეულის აგებულება ..... 34
8. ცხოვრება ტყეში ..... 37
9. შეფერილობის დამცველობითი ძალა ..... 40
10. სითბოს სიყვარული ..... 43
11. შთამომავლობაზე ზრუნვა ..... 47
12. ცხოველთა ქცევა ..... 49

თეორიული

კვლევა. როგორ ირჩევენ საარსებო გარემოს? ..... 54

3

## მოძრაობა და სიჩქარე ..... 56

13. მოძრაობა და ტრაექტორია ..... 57
14. გავლილი მანძილი ..... 60
15. სიჩქარე ..... 64

ჩაატარე

კვლევა. მდინარის სიჩქარის განსაზღვრა ..... 69



## **მზის სისტემა** ..... 72

16. ჩვენი სამყარო .....	73
17. ვარსკვლავები და თანავარსკვლავედები .....	76
18. მზე .....	80
19. მზის სისტემა .....	83
20. ასტეროიდები, კომეტები, მეტეოროიდები... ..	87
21. ჩვენი პლანეტა – დედამიწა .....	90
22. მთვარე .....	92
23. კოსმოსის შესწავლა .....	95
პროექტი. გახდი ასტრონომი .....	99
ლექსიკონი .....	101
დანართი .....	107

# 1 თავი

## ბუნების შესწავლის მეთოდები



### აქ შეიტყობ:

- ვინ და როგორ სწავლობს ბუნებას;
- კვლევის რა ხელსაწყოები არსებობს;
- როგორ ზომავენ სიგრძეს, მასას, მოცულობასა და სიმკვრივეს;
- რისთვის გამოიყენება დაკვირვების მეთოდი.

### შეკლავ:

- გაზომვების ჩატარებას სხვადასხვა ხელსაწყოთა საშუალებით;
- დაკვირვებას სხვადასხვა საკვლევ ობიექტზე;
- მონაცემების შედარებას და დახასიათებას.

# მეცნიერება და მეცნიერები

**მეცნიერება** ცოდნისა და ჭეშმარიტების ძიებაა ჩვენი სამყაროს შესახებ.

რატომ მოძრაობენ სხეულები? როგორ იზრდება მცენარე? რატომ არის საგნები ასეთი და არა სხვანაირი? რა არის ძალა? რატომ ხდება მიწისძვრა? როგორ წარმოიქმნა მთები? არის თუ არა სიცოცხლე სხვა პლანეტებზე? როგორ მუშაობს სხვადასხვა მექანიზმი? სწორედ მეცნიერება და მეცნიერები ცდილობენ, პასუხი გასცენ ჩვენთვის საინტერესო ამ და მრავალ სხვა კითხვას.

**მეცნიერი** ის ადამიანია, რომელიც მეცნიერების ამა თუ იმ დარგს შეისწავლის. მეცნიერები ცდილობენ, შეიცნონ სამყარო ჩვენ ირგვლივ, ახსნან ბუნების მოვლენები. ისინი სვამენ კითხვებს, გამოთქვამენ ვარაუდებს, თეორიებს, აკვირდებიან საგნებს, მოვლენებსა და პროცესებს, ატარებენ ცდებს ანუ ექსპერიმენტებს და ამ გზით პოულობენ პასუხს საინტერესო კითხვებზე.

მეცნიერები ჩვენი სამყაროს შესახებ დაგროვილ ცოდნას ახალი საგნების გამოგონებისთვის იყენებენ. ისინი ცდილობენ, მოძებნონ პრობლემის გადაჭრის გზები, შექმნან ახალი საგნები. მათ გარეშე არ გვექნებოდა ის ხელსაწყოები, მანქანები, ნამლები და სხვა, რომლებსაც დღეს წარმატებით ვიყენებთ. მეცნიერული ცოდნის სასიცოცხლო პირობების გაუმჯობესების მიზნით გამოყენებას **ტექნოლოგია** ჰქვია.

ზოგიერთ მეცნიერულ აღმოჩენას ჩვენ ყოველდღიურ ცხოვრებაშიც ვიყენებთ და შენც მუდმივად სარგებლობ სამეცნიერო გამოგონებებით. მაგალითად, როცა კბილებს იხეხავ ან მაღვიძარას მომართავ. ეს ყველაფერი ტექნოლოგიების ნაირსახეობაა.



ელექტრობით ვანათებთ შენობებსა და ქუჩებს, ვამუშავებთ მანქანებს და მონყობილობებს, რომ ვისწავლოთ, ვიმუშაოთ, ვიმოგზაუროთ და ვითამაშოთ.



მეცნიერებმა დაადგინეს, რატომ იცვლის ფერს ფოთლები შემოდგომაზე და რატომ იფრქვევა ვულკანი.



თავიანთი ცოდნის წყალობით, მეცნიერებმა სხვადასხვა მონყობილობა, მაგალითად, კომპიუტერი გამოიგონეს.



ჩვენ გარშემო პლასტიკის მასივან დაზნადებული ბევრი საგანია – კონტეინერები, სათამაშოები, ბოთლები და სხვ. პლასტიკისა ხელოვნური მასალაა და მეცნიერებმა შექმნეს. ის უცვითია და მისი ხელახალი გადამუშავებაც შეიძლება.



ყველაფერი, რაც სამყაროში არსებობს, მეცნიერების რომელიმე დარგის შესწავლის საგანია. არსებობს მეცნიერების სხვადასხვა დარგი. ყველა მეცნიერი ერთსა და იმავე საგანს არ სწავლობს. ისინი სხვადასხვა დარგში მუშაობენ. ამა თუ იმ სფეროში მოღვაწე მეცნიერებსაც განსხვავებული სახელები ჰქვიათ.



საათი დროის საზომი ხელსაწყოა. პირველი მონაცობილობა, რომლის საშუალებით ადამიანმა შეძლო დროის გაზომვა, მზის საათი იყო. თანამედროვე მექანიკური საათის გამოგონებელია კრისტიან ჰიუიგენსი, რომელმაც 1657 წელს საათის ისრების ასამოძრავებლად ქანქარა გამოიგონა და პირველი ქანქარიანი საათი შექმნა.

მეცნიერების დარგი	რას შეისწავლის	
ბიოლოგია	სიცოცხლესა და ცოცხალ ორგანიზმებს	
ასტრონომია	პლანეტებს, ვარსკვლავებსა და მთლიანად კოსმოსს	
ქიმია	ელემენტებს, ქიმიურ ნივთიერებებსა და ახალი ნივთიერებების მიღების საშუალებებს	
ფიზიკა	ფიზიკურ მოვლენებსა და სხეულების ფიზიკურ თვისებებს	
გეოგრაფია	დედამიწის ბუნებას, მოსახლეობასა და მათში მიმდინარე მოვლენებსა და პროცესებს	

მეცნიერებმა ბევრი მნიშვნელოვანი და სასარგებლო რამ აღმოაჩინეს, შექმნეს და უდიდესი წვლილი შეიტანეს მეცნიერების განვითარებაში. ამისთვის ისინი საკვლევ ობიექტებს აკვირდებიან, ცდებსა და ექსპერიმენტებს ატარებენ. მაგალითად, ერთ-ერთი თეორიის თანახმად, პინგვინები ამა თუ იმ კონკრეტული ადგილისკენ იმიტომ მიდიან, რომ იქ მეტი საკვები ეგულებათ. თეორიის შესამოწმებლად მეცნიერები პინგვინების ქცევას და გადაადგილებას აკვირდებიან და ექსპერიმენტს ატარებენ, შედეგებს კი იხერენ. ექსპერიმენტს რამდენჯერმე იმეორებენ, რომ მონაცემთა სანდოობაში დარწმუნდნენ.

**დაკვირვება** ობიექტებზე, მოვლენებსა და პროცესებზე ხანგრძლივად თვალის მიდევნებას და მათ გულმოდგინედ შესწავლას გულისხმობს. მეცნიერები დაკვირვებისას სხვადასხვა ხელსაწყოს იყენებენ. მაგალითად, ასტრონომები – ტელესკოპს, ბიოლოგები – მიკროსკოპს და ა.შ.

მეცნიერები ერთი შეხედვით „უნყინარ“ კითხვაზე პასუხის გასაცემად, ასევე თავისი იდეებისა და თეორიების შესამოწმებლად, დაკვირვებასთან ერთად, ექსპერიმენტსაც ატარებენ. ექსპერიმენტის საშუალებით მეცნიერები აკვირდებიან, როგორ მიმდინარეობს ესა თუ ის პროცესი. მაგალითად, მეცნიერს შეუძლია იკითხოოს: „უნყოფს თუ არა ხელს მუსიკა მცენარეების ზრდას?“ – შემდეგ თავადვე ჩაატაროს ექსპერიმენტი. ამისათვის მან უნდა შეარჩიოს მცენარეთა ორი ჯგუფი და ერთ-ერთს მელოდია „მოასმენინოს“, რათა ნახოს, ახდენს თუ არა მუსიკა გავლენას ამ მცენარის ზრდის სისწრაფეზე.

ახლა თავად ცადე დაკვირვებისა და ექსპერიმენტის ჩატარება.

## ჩაატარე ცდა 1

**საჭირო მასალა:** 4 ერთჯერადი ჭიქა, წყალი, რამდენიმე წვეთი სხვადასხვა ფერის საკონდიტრო საღებავი, 4 ცალი თეთრი ყვავილი გადაჭრილი ღეროთი.

**მსვლელობა:**

როგორ ფიქრობ, რა მოუვა ყვავილს, თუ მას შეფერილ წყალში მოვათავსებთ?

შეამოწმე შენი ვარაუდი ცდით.

ჭიქებში ჩაასხი წყალი და თითოეულში სხვადასხვა ფერის საკონდიტრო საღებავი ჩაამატე. შემდეგ თითოეულ ჭიქაში ჩადე ყვავილი.

დააკვირდი პროცესს და აღწერე, რას ამჩნევ.

გამართლდა თუ არა შენი ვარაუდი. შეეცადე, ახსნა, რამ გამოიწვია ცვლილება.



გარემო გავლენას ახდენს ჩვენი ცხოვრების თითქმის ყველა სფეროზე. საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები გვაძლევს ცოდნას სამყაროში მიმდინარე მოვლენებსა და პროცესებზე; აგრეთვე, ამ სამყაროში არსებული ნივთიერებების, სხეულების, ცხოველების, მცენარეებისა და ადამიანის შესახებ.



როგორც ამბობენ, ხიდან ჩამოვარდნილმა ვაშლმა ინგლისელი მეცნიერი ისააკ ნიუტონი გრავიტაციაზე (მიზიდულობის ძალაზე) დააფიქრა. მეცნიერი ძალებსა და სინათლეს იკვლევდა და მიხვდა, რომ არსებობს ძალა, რომელიც პლანეტებს მზის ირგვლივ, ორბიტაზე აკავებს. ეს ძალა დღეს გრავიტაციის სახელითაა ცნობილი.



წარსულში ამა თუ იმ დაავადების სამკურნალოდ ადამიანები ძირითადად მცენარეებს იყენებდნენ. მეცნიერების წყალობით ბევრი დაავადება, მათ შორის, ისეთებიც, რომლებიც ადრე განუკურნებლად ითვლებოდა, დღეს მკურნალობას ექვემდებარება. მეცნიერების მიერ შექმნილი თანამედროვე სამედიცინო აპარატურა ექიმებს დაავადების დიაგნოსტიკასა და პაციენტის განკურნებაში ეხმარება.

## ჩაატარე ცდა 2

**საჭირო მასალა:** წყლით ნახევრად სავსე 2 ერთ-ჯერადი ჭიქა, 2 კვერცხი, 10 ჩაის კოვზი მარილი.



### მსვლელობა:

გამოთქვი შენი ვარაუდი: იძირება თუ არა მარილიან წყალში კვერცხი და შეამონმე ცდით.

ერთ ჭიქაში ჩაყარე მარილი და ურიე, სანამ მარილი მთლიანად არ გაიხსნება. თითოეულ ჭიქაში ჩააგდე თითო კვერცხი.

დააკვირდი პროცესს და უპასუხე კითხვებს:

- ა) ორივე კვერცხი ტივტივებს წყალში?
- ბ) რომელ ჭიქაში ჩაიძირა კვერცხი?
- გ) გამართლდა თუ არა შენი ვარაუდი?
- დ) გამოიტანე დასკვნა.

## ეს საინტერესოა

ბევრმა აღმოჩენამ და გამოგონებამ კაცობრიობის ისტორია შეცვალა. ასეთი სუპერგამოგონებებია: ბორბალი, ქაღალდი, კომპასი, პარაშუტი, ავტომობილი, კომპიუტერი და სხვ.

ადამიანებს ყოველთვის უნდოდათ უკეთესად ეცხოვრათ. სწორედ ამ სურვილის გამო მუდმივად ხდება ახალი მეცნიერული აღმოჩენები. ახალი ნამლის, ხელოვნური მონყობილობის შექმნით, კოსმოსში რაკეტის გაშვებით და სხვა აღმოჩენების თუ გამოგონებების წყალობით ჩვენი ცხოვრება და სამყაროც უკეთესობისკენ იცვლება. ამ წიგნში ბევრ მეცნიერულ აღმოჩენას გაეცნობი, თავად შეძლებ დაკვირვებას სხვადასხვა ობიექტზე, მოვლენასა და პროცესზე, ჩაატარებ ცდებსა და ექსპერიმენტებს და თავს მკვლევრად და პატარა მეცნიერად იგრძნობ. მომავალში კი შეიძლება თავად გახდე მეცნიერი და შენი წვლილი შეიტანო მეცნიერებისა და კაცობრიობის განვითარების პროცესში.

## სავარჯიშოები

- 1 განმარტე შენი სიტყვებით, რას შეისწავლის ბიოლოგია, გეოგრაფია, ასტრონომია, ფიზიკა და ქიმია.
- 2 გაიხსენე, რომელი მეცნიერული აღმოჩენების ან გამოგონებების შესახებ გსმენია.
- 3 მოიძიე ინფორმაცია რომელიმე მეცნიერისა და მისი აღმოჩენის ან გამოგონების შესახებ და გააცანი თანაკლასელებს.
- 4 მოიფიქრე ან ინტერნეტის საშუალებით მოიძიე ინფორმაცია, როგორ ჩაატარო რაიმე მარტივი ექსპერიმენტი. მოიმარაგე საჭირო მასალა, ჩაატარე ექსპერიმენტი და აჩვენე შენს თანაკლასელებს.



# კვლევის ხელსაწყოები

ბუნებისმეტყველება შეისწავლის ბუნებას ჩვენ გარშემო. მეცნიერები იკვლევენ ყველაფერს, რაც გარემოში ხდება და უჩნდებათ კითხვები გარემომცველი სამყაროს შესახებ. კითხვებზე პასუხის გასაცემად ისინი კვლევის სხვადასხვა მეთოდს და შესაბამის ხელსაწყოებს იყენებენ. მათი დახმარებით უფრო დეტალურად ვსწავლობთ ბუნებას. ზოგიერთი მათგანი შესასწავლი ობიექტის გასაზომად, ასაწონად, გასადიდებლად ან პირიქით – შესამცირებლად გამოიყენება. კვლევის ხელსაწყოებს ასევე ვიყენებთ გაზომვების, ცდებისა და ექსპერიმენტების ჩასატარებლად.

## პაიხსენა

რომელ ხელსაწყოებს იცნობ და რისთვის იყენებ?

## სავარჯიშოები

- 1** სურათზე მოცემულია კვლევისთვის საჭირო ხელსაწყოები. დაასახელე თითოეული მათგანის სახელი და ახსენი რისთვის გამოიყენება.



1



2



3



4



5



6



7



8

ყოველდღიურ ცხოვრებაში ხშირად გვინევს სხვადასხვა სხეულის სიგრძის, სიმაღლის, სიგანის, მასისა და სხვ. გაზომვა. ყველაფერს, რის გაზომვაც შეიძლება, **ფიზიკური სიდიდე** ეწოდება. გაზომვის შედეგი რიცხვის სახით ჩაინერება და გამოისახება ერთეულებში, მაგალითად, სიგრძე – 3 მეტრი, მასა – 10 კილოგრამი და ა. შ. გასაზომად სხვადასხვა ხელსაწყო გამოიყენება.

როგორ უნდა გამოვიყენოთ ხელსაწყოები?

გავეცნოთ ზოგიერთ ხელსაწყოს და მათი გამოყენების წესებს. **სახაზავის** გამოყენებისას გასაზომი საგნის ერთი ბოლო სახაზავის ნულოვან დანაყოფს უნდა ემთხვეოდეს.

სახაზავის ის დანაყოფი, რომელიც საგნის მეორე ბოლოს ემთხვევა, ამ საგნის სიგრძეს გვიჩვენებს.

## სავარჯიშოები

2 სურათის მიხედვით დაადგინე:

- ა) რამდენ მილიმეტრს უდრის ერთი სანტიმეტრი;
- ბ) რამდენი სანტიმეტრია სურათზე გამოსახული საგნები.



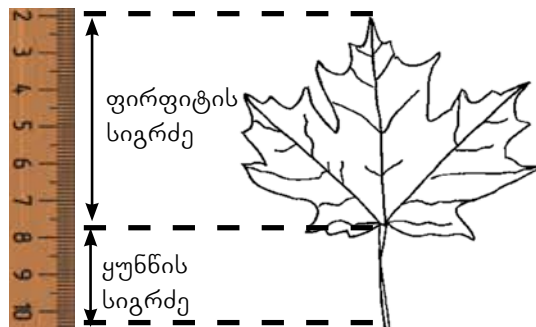
## პრაქტიკული 1

### ფოთლის სიგრძის გაზომვა

საჭირო მასალა: ერთი ხიდან მონყვეტილი 8-10 ცალი ფოთოლი, სახაზავი.

მსვლელობა:

ცალ-ცალკე გაზომე ფოთლების ფირფიტებისა და ყუნწის სიგრძეები. (იხ. სურათი)



მონაცემები შეიტანე ცხრილში:

ფოთოლი №	ფოთლის ფირფიტის სიგრძე, სმ	ფოთლის ყუნწის სიგრძე, სმ
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
საშუალო არითმეტიკული		

## პრაქტიკული 1

გამოთვალე ფოთლების ფირფიტებისა და ყუნწების სიგრძეების საშუალო არითმეტიკული (შეკრიბე ფოთლების ფირფიტების სიგრძეები და გაყავი ფოთლების რაოდენობაზე; ასევე შეკრიბე ფოთლების ყუნწების სიგრძეები და გაყავი ფოთლების ყუნწების რაოდენობაზე).

გამოიტანე დასკვნა:

ფოთლის ფირფიტის სიგრძე მერყეობს ---- სმ-დან ---- სმ-მდე. ფოთლის ფირფიტების უდიდეს და უმცირეს სიგრძეებს შორის სხვაობა შეადგენს --- სმ-ს.

ფოთლის ყუნწის სიგრძე მერყეობს ---- სმ-დან ---- სმ-მდე. ფოთლის ყუნწების უდიდეს და უმცირეს სიგრძეებს შორის სხვაობა შეადგენს --- სმ-ს.

თუკი სხვადასხვა სხეულს ხელში დაიჭერ, აღმოაჩენ, რომ ყველას ერთნაირი სიმძიმე არ აქვს. ზოგი სხეული მძიმეა, ზოგი ნაკლებად მძიმე, ანუ მსუბუქი. სხეულის სიმძიმეს ვერ დაინახავ, თუმცა შეგიძლია იგი აწონო და დაადგინო, მძიმეა თუ მსუბუქი. სხეულის ასაწონად სასწორს იყენებენ და მის მასას ადგენენ.

მყარი სხეულის, სითხის ან აირის მასა არის ნივთიერების ის რაოდენობა, რომელსაც ეს მყარი სხეული, სითხე ან აირი შეიცავს. სხეულის მასას გრამებსა (გ) და კილოგრამებში (კგ) ზომავენ.

1000 გრამი

1 კილოგრამი



სასწორის დახმარებით სხეულის მასას საწონების მასას ადარებენ.



სასწორის დანაყოფებზე ციფრებით მონიშნულია გრამები ან კილოგრამები (ან ორივე ერთად).

## პრაქტიკული 2

**საჭირო მასალა:** სასწორი, პლასტილინი.

**მსვლელობა:**

სასწორით აწონე პლასტილინის ნაჭერი. შემდეგ დაყავი ის რამდენიმე ნაწილად და ჯერ თითოეული ნაწილი აწონე ცალ-ცალკე, ბოლოს კი ყველა ნაწილი ერთად.

შეადარე მიღებული შედეგები და გამოიტანე დასკვნა.



### პრაქტიკული 3

#### თანაკლასელების წონისა და სიმაღლის გაზომვა

საჭირო მასალა: სასწორი, სიგრძის საზომი ლენტი.

მსვლელობა:

1. ჯგუფის წევრები სათითაოდ აიწონეთ და გაზომეთ ერთმანეთის სიმაღლე;
2. ჯგუფის წევრის სახელის გასწვრივ შეიტანე მონაცემები ცხრილში.



ჯგუფის წევრების სახელი	მასა, კგ	სიმაღლე, სმ
1		
2		
3		
4		
5		
საშუალო არითმეტიკული		

3. გამოთვალე ჯგუფის წევრების მასისა და სიმაღლის საშუალო არითმეტიკული;
4. რვეულში, ცხრილის მონაცემების გამოყენებით, ააგე ჯგუფის წევრების მასისა ან სიმაღლის ცვლილების გამომსახველი დიაგრამა ან გრაფიკი.

გამოიტანე დასკვნა:

ჯგუფის წევრების მასა მერყეობს --- კგ-დან --- კმ-მდე; ყველაზე მეტ და ყველაზე ნაკლებ მასას შორის სხვაობა შეადგენს --- კგ-ს.

ჯგუფის წევრების სიმაღლე მერყეობს -- სმ-დან --- სმ-მდე; ყველაზე მეტ და ყველაზე ნაკლებ სიმაღლეს შორის სხვაობა უდრის --- სმ-ს.

მრავალი საინტერესო ობიექტი ცოცხალ სამყაროში მცირე ზომისაა. როგორ მოვიქცეთ, თუ გვინტერესებს, რისგან შედგება ფოთოლი, როგორი აგებულება აქვს ფუტკრის ფრთას, ადამიანის კანსა და სხვა ობიექტებს. ადამიანის თვალისთვის 1 მმ-ზე ნაკლები ზომის ობიექტები თითქმის უხილავია. ასეთი ობიექტების დანახვისა და შესწავლისთვის აუცილებელია გამადიდებელი ხელსაწყო გამოყენება.