

6

ბუნება

მოსწავლის წიგნი

ნაწილი I

მაია ბლიაძე • რუსუდან ახვლედიანი



გრიფინიჭებულია საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების
სამინისტროს მიერ 2018 წელს.

შინაარსი

1

ბუნების შესწავლის მეთოდები 5

1. დაკვირვება	7
2. გაზომვა	12
3. ცდა და ექსპერიმენტი	19
4. ინფორმაციის დამუშავება	22
5. მოდელები	27
პროექტი. ნამარხის რეკონსტრუქცია – ჯგუფური სამუშაო	32

2

ნივთიანების თვისებები 34

6. ნივთიერებები ჩვენ ირგვლივ	35
7. ნივთიერების თვისებები	38
8. აგრეგატული მდგომარეობა	42
9. ნივთიერების აგრეგატული მდგომარეობის ცვლილება	46
10. ფიზიკური და ქიმიური მოვლენები	49
11. ორგანიზმისთვის აუცილებელი ნივთიერებები	52
12. საშიში ნივთიერებები	57
13. ნივთიერებები, ადამიანი და გარემო	61
14. ქიმიური დამწვრობა და მონამვლა	66
ჩაატარე	
კვლევა. მოქმედებს თუ არა საყოფაცხოვრებო ნარჩენები გარემოს მდგომარეობასა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე	68

3**ნივთიერება და ნარევი**..... 72

- 15. სუფთა ნივთიერება და ნარევი 73
- 16. როგორი ნარევეები არსებობს? 76
- 17. ნარევეების დაყოფა 78

ჩაატარე

- კვლევა. როგორ გამოვყოთ ნივთიერება ნარევიდან? 83

4**აღაშიანის ორგანიზმი**..... 84

- 18. ადამიანის სხეულის ნაწილები 85
- 19. ჩონჩხი და კუნთები 88
- 20. პირველი დახმარება ტრავმების დროს 91
- 21. რა ამოძრავებს სისხლს 94
- 22. სუნთქვა 98
- 23. სუნთქვის სიხშირე 101
- 24. თამბაქოს მავნე ზემოქმედება 103
- 25. საჭმლის მონელება 106
- 26. ჯანსაღი კვება 109

- პრაქტიკული. ჯანსაღი კვების დღიური დიეტის შედგენა 111

ლექსიკონი 113

დანართი 121

1 თავი

ბუნების შესწავლის მეთოდი



აქ შეიტყობ:

- რა მეთოდებით სწავლობენ ბუნებისმეტყველებას;
- როგორ გამოიყენო სხვადასხვა წყარო ინფორმაციის შესაგროვებლად;
- როგორ დაგეგმო და ჩაატარო კვლევა.

შეკლავ:

- ჩაატარო კვლევა უსაფრთხოების წესების დაცვით;
- აწარმოო გაზომვები სხვადასხვა ხელსაწყოს საშუალებით;
- დაამუშაო მოძიებული ინფორმაცია და წარმოადგინო სხვადასხვა სახით;
- გააანალიზო შედეგები და გამოიტანო დასკვნა.

გაიხსენა

1. რა არის მეცნიერება და მეცნიერების რომელი დარგები შეისწავლიან ბუნებას?
2. ბუნების შესწავლისას რომელ მეთოდებს იყენებენ მეცნიერები?
3. რომელ საკვლევ ხელსაწყოებს იცნობ?
4. რისთვის გამოიყენება დაკვირვების მეთოდი?
5. როგორ ვანარმოოთ დაკვირვება და რა უნდა გავითვალისწინოთ დაკვირვების დროს?



დაკვირვება სამყაროს შემეცნების ერთ-ერთი ხერხი და ბუნების შესწავლის ძირითადი მეთოდია. დაკვირვება სამყაროს შესახებ ინფორმაციის მიღების საშუალებას გვაძლევს. ეს მეთოდი გამოიყენება სხეულებზე, მოვლენებზე, პროცესებზე დასაკვირვებლად და ინფორმაციის შესაგროვებლად. შედეგებს დაკვირვების დღიურში ინიშნავენ და შემდეგ აანალიზებენ.

დაკვირვება 1

თევზის სუნთქვა

შენ უკვე იცი, რომ თევზი ლაყურებით სუნთქავს. შეგიძლია დააკვირდე, თუ როგორ ზემოქმედებს თევზის სუნთქვის სიხშირეზე წყალში არსებული ჟანგბადის რაოდენობა.

საჭირო მასალები: აკვარიუმი ან მინის ქილა, აკვარიუმის თევზი, წამმზომი, თევზის საჭერი პატარა ბადე, ქილა ანადუღარი, გაგრილებული წყლით, სანრუპი ჩხირი.

მსვლელობა:

ცდის ყოველი ეტაპის დაწყების წინ შეიტანე ცხრილის შესაბამის გრაფაში ვარაუდი და მისი დასაბუთება.

I ეტაპი – დააკვირდი თევზს აკვარიუმში და წამმზომით დათვალე სუნთქვის სიხშირე (ლაყურის გახსნის რაოდენობა ერთ წუთში). მონაცემი შეიტანე ცხრილის სათანადო გრაფაში;

II ეტაპი – ივარაუდე, როგორ შეიცვლება თევზის სუნთქვის სიხშირე ანადუღარ, ცივ წყალში გადაყვანის შემდეგ. შეამოწმე ვარაუდი: გადაიყვანე თევზი ანადუღარ ცივწყლიან ქილაში, დააკვირდი და დათვალე მისი სუნთქვის სიხშირე;



თევზის გადაყვანა ბადით

დაკვირვება 1

III ეტაპი – შენი აზრით, როგორ შეიცვლება თევზის სუნთქვის სიხშირე, თუ იმავე წყალს ნახშირორჟანგით გაამდიდრებ? ვარაუდი ჩანერე ცხრილში და შეამოწმე;

ჩადე ქილაში სანრუპი ჩხირი და 8-10-ჯერ ჩაბერე. შემდეგ მოცემულ დროში ისევ დათვალე თევზის სუნთქვის სიხშირე, ჩაინერე შედეგები და გამოიტანე დასკვნა.

IV ეტაპი – ფრთხილად დააბრუნე თევზი აკვარიუმში. ივარაუდე, როგორ შეიცვლება სუნთქვის სიხშირე ამ შემთხვევაში. შეამოწმე შენი ვარაუდი. მიღებული მონაცემები ჩანერე ცხრილში:



სანრუპი ჩხირით ჩაბერვის შემდეგ წყალში ნახშირორჟანგის შემცველობა იმატებს.

ეტაპი	თევზის გარემო	ვარაუდი	რას ეფუძნება შენი ვარაუდი	სუნთქვის სიხშირე	დასკვნა
I	აკვარიუმის წყალი				
II	ანადულარი გაციებული წყალი				
III	იგივე წყალი ჩაბერვის შემდეგ		ნიმუში		
IV	აკვარიუმის წყალი				

შეადარე შენი მონაცემები თანაკლასელებისას.

უპასუხე კითხვას და გამოიტანე დასკვნა:

რა გავლენას ახდენს წყალში ჟანგბადის რაოდენობა თევზის სუნთქვის სიხშირეზე?

დაკვირვება 2

საუკუნეების წინ ის ადამიანები, რომლებსაც ხელის მოწერა არ შეეძლოთ, დოკუმენტზე საკუთარი ცერა თითის ანაბეჭდს ტოვებდნენ. მიუხედავად იმისა, რომ ყველა ადამიანის თითის ანაბეჭდი აბსოლუტურად განსხვავებულია, მისი უტყუარ სამხილად გამოყენება მხოლოდ 1892 წლიდან დაიწყო. 1880 წელს სამეცნიერო ჟურნალში დაიბეჭდა წერილი, რომელიც ადამიანთა იდენტიფიკაციისთვის თითის ანაბეჭდების გამოყენებას ეხებოდა. ამ წერილის საპასუხოდ ბენგალის ადმინისტრაციული ორგანოს თანამშრომელმა, სერ უილიამ პერშელმა განმარტა, რომ იგი ასეთ სისტემას უკვე იყენებდა პატიმართა პიროვნების დასადგენად. ამას მოჰყვა საკითხის მეცნიერული კვლევა, რომელსაც ინგლისელი მეცნიერი სერ ფრანცის გალტონი ხელმძღვანელობდა. მან დაასკვნა, რომ თითის ანაბეჭდი უნიკალური და თანაც მუდმივი იყო, იგი მემკვიდრეობით არ გადაეცემოდა და თვით იდენტურ ტყუპებსაც კი განსხვავებული ჰქონდათ.

დაკვირვება 2

ამ აღმოჩენის საფუძველზე 1892 წელს კრიმინალურმა სასამართლომ თითის ანაბეჭდები უტყუარ სამხილად მიიჩნია, რადგან ერთ-ერთი დამნაშავის დაკავება და მისთვის ბრალის წაყენება სწორედ მას შემდეგ გახდა შესაძლებელი, რაც მისი სისხლიანი თითის ანაბეჭდები კარის ჩარჩოზე აღმოაჩინეს.

საჭირო მასალა: მელნით გაყენებული ღრუბელი, თეთრი ხელსახოცი ან საშრობი ქაღალდი, ლუპა, მეთილის სპირტი.

მსვლელობა:

1. ლუპით დააკვირდი შენი თითების ბალიშებს. ალბათ შეამჩნევ, რომ მათზე ხაზებია;
2. თეთრი ფერის ხელსახოცზე (ან საშრობ ქაღალდზე) დააჭირე ცერა თითი ისე, როგორც სურათზეა ნაჩვენები: თითი ჯერ მარჯვენა მხრიდან დააჭირე, შემდეგ პირდაპირ და ბოლოს – მარცხენა მხრიდან. გაითვალისწინე, რომ ქაღალდის ზომა 3X3 სმ-ზე მეტი უნდა იყოს. აღწერე, რას ამჩნევ?
3. მარჯვენა ხელის ცერა თითი ჯერ მელნით გაყენებულ ღრუბელს დააჭირე, შემდეგ კი თეთრ ხელსახოცს (ან საშრობ ქაღალდს);
4. ეს პროცედურა გაიმეორე ორივე ხელის ყველა თითით;
5. პროცედურის დამთავრების შემდეგ თითები მეთილის სპირტით გაიწმინდე;
6. ლუპით დააკვირდი შენი თითების ანაბეჭდებს. აღწერე, რას ამჩნევ. ერთნაირია თუ განსხვავებული?
7. შეადარე ერთმანეთს ცერა, საჩვენებელი და ნეკა თითების ანაბეჭდები. შეეცადე დათვალო ხაზების რაოდენობა ამ თითების ანაბეჭდებზე. რომელ ანაბეჭდზე უფრო კარგად ხედავ ამ ხაზებს?
8. შეადარე შენი თითების ანაბეჭდები შენი მეგობრების თითების ანაბეჭდებს. გამოიტანე დასკვნა.



დაკვირვება 3

საჭირო მასალა: ფოტოაპარატი, დაკვირვების დლიური.

მსვლელობა:

შეარჩიე დაკვირვების ადგილი ისე, რომ შეძლო, დააკვირდე როგორც ბუნებრივ (მაგ., მდინარეს, ტყეს, ტბას, ჭაობს და სხვ.), ისე ხელოვნურ (მაგ., წყალსაცავს, სკვერს, პარკს, სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთს, კარიერს) ეკოსისტემას;

შერჩეულ ობიექტებს ყველა სეზონზე გადაუღე ფოტოსურათები;

დააკვირდი თითოეულ სეზონზე რა ცვლილებებს განიცდის ფოთლოვანი და წიწვო-

დაკვირვება 3

ვანი მცენარეები, ასევე ბუჩქები და ბალახეული საფარი. მონაცემები ჩაინიშნე დაკვირვების დღიურში;

რომელიმე ბუნებრივ ეკოსისტემაში შეარჩიე 1-2მ² ფართობის მონაკვეთი, დათვალე რამდენი სახეობის მცენარე იზრდება და რამდენი სახეობის მწერი ბინადრობს იქ. ჩაინიშნე მონაცემები დაკვირვების დღიურში.

შეეცადე, დაახასიათო მცენარეებსა და მწერებს შორის ურთიერთკავშირი;

იგივე გაიმეორე სხვა ეკოსისტემაშიც.

შეადარე მიღებული მონაცემები ერთმანეთს და გამოიტანე დასკვნა.

უპასუხე კითხვებს:

- შენ გარშემო რომელი ეკოსისტემა უფრო მეტია – ბუნებრივი თუ ხელოვნური?
- რატომ შეიძლება ვუნოდოთ შენ მიერ შერჩეულ ობიექტს ეკოსისტემა?
- ამ ეკოსისტემაში მიმდინარე რა სახის ცვლილებებზე შეიძლება დაკვირვება სხვადასხვა სეზონზე?

საპროგნოზოები

- 1 ადამიანები ხშირად ცდილობენ, დაეხმარონ პოლიციელებსა და კრიმინალისტებს სხვადასხვა დანაშაულის გახსნასა და დამნაშავის მოძებნაში. 15 წამის განმავლობაში დააკვირდი სურათს, შემდეგ დახურე წიგნი და შეეცადე ჩამოთვალო რაც შეიძლება მეტი ნიშანი, რომელიც პოლიციელებს დამნაშავის მოძებნაში დაეხმარება.



- 2 დაადგინე, რისთვის გამოიყენება ქვემოთ მოცემული დაკვირვების დღიურები, ანუ დაკვირვების კალენდრები.

ა)

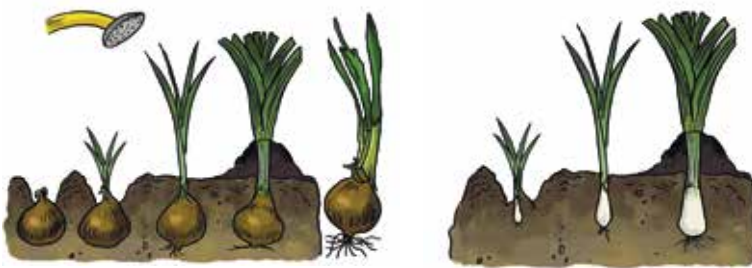
	22.09	23.09	24.09	25.09	26.09	27.09	28.09
	24°	24°	24°	23°	23°	24°	24°
	12°	13°	11°	12°	12°	12°	11°

სავარჯიშოები

ბ)

თარიღი	ჰაერის ტემპერატურა	ფრინველების რაოდენობა	რომელი ფრინველები მოფრინავენ
29.11.2016	10	5	2 წივნივა, 3 ბელურა
30.11.2016	8	4	2 წივნივა, 2 ბელურა
2.12.2016	4	3	1 წივნივა, 2 ბელურა
3.12.2016	2	3	1 წივნივა, 2 ბელურა
4.12.2016	0	2	2 ბელურა
5.12.2016	-3	4	2 წივნივა, 2 ბელურა

გ)



გაზომვის ნომერი	თარიღი	სიგრძე, სმ	ფოთლების რაოდენობა
N1	15.03.2017	0	0
N2	30.03.2017	3	4
N3	10.04.2017	7	8

დ)

ორშ.	სამშ.	ოთხშ.	ხუთშ.	პარასკ.	შაბათი	კვირა
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	

გაიხსენე

1. რით ზომავენ სხეულის სიგრძეს, მასასა და მოცულობას?
2. რა ჰქვია სიგრძის, მასისა და მოცულობის საზომ ერთეულებს?

გაზომვა ბუნების შესწავლის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი და ზუსტი მეთოდია, რომელსაც დაკვირვებისა და ექსპერიმენტის დროს იყენებენ. **გაზომვა** პროცედურაა, რომლის მეშვეობითაც ხდება გასაზომი ობიექტის რომელიმე ეტალონთან შედარება, რის შემდეგაც ის რიცხვით მნიშვნელობას ღებულობს. სწორედ გაზომვების შედეგად დადგინდა დედამიწის, კონტინენტების, ოკეანეებისა და ზღვების ფართობები, მდინარეების სიგრძეები, მთების სიმაღლეები, ღრმულების სიღრმეები, ნივთიერების მოცულობა და სიმკვრივე და სხვ.

დაკვირვების შედეგების ჩანერა ორი სახითაა შესაძლებელი: სიტყვიერად და რაოდენობრივად. პირველ შემთხვევაში შედეგები გამოხატულია სიტყვებით ან ფერებით. მაგალითად, მწვანე ტომარა უფრო მძიმეა, ვიდრე – წითელი ტომარა. ამ დროს ამბობენ, რომ დაკვირვება არის **ხარისხობრივი**.






დაკვირვების შედეგების გამოსახვის მეორე ფორმა გაზომვას ემყარება. მაგალითად, მწვანე ტომარა 70 კგ-ს იწონის ან წითელი ტომარის სიგრძე 50 სმ-ია. როგორც ხედავ, დაკვირვების შედეგი ამ შემთხვევაში რაოდენობრივი მონაცემებით, კონკრეტულად კი, ციფრებითა და საზომი ერთეულებით გამოისახება. მაგალითად, თუ შენი სიმაღლე 150 სმ-ია, 150 სიმაღლის მაჩვენებელი ციფრია, სმ – კი საზომი ერთეული. საზომი ერთეულის გარეშე ამ ციფრს მნიშვნელობა არა აქვს. ვთქვათ, მეგობარი გეუბნება, რომ მას ყულაბაში 1000 აქვს მოგროვილი. შენ ის შეიძლება ძალიან მდიდარი გეგონოს, სინამდვილეში კი შესაძლოა ეს 1000 სულაც ერთთეთრიანია. მაშასადამე, ხშირად საზომ ერთეულს უფრო მეტი მნიშვნელობა აქვს, ვიდრე – თავად ციფრს.

ყველაფერი, რისი გაზომვაც შეიძლება და რაც შესაძლოა მეტი ან ნაკლები იყოს, **ფიზიკური სიდიდეა**. ფიზიკური სიდიდის გაზომვა ნიშნავს, რომ იგი შევადაროთ იმგვარივე სიდიდეს, რომელიც პირობითად ერთეულის ტოლად არის მიღებული. ფიზიკური სიდიდეებია: სიგრძე, დრო, მასა, სიჩქარე, მოცულობა და სხვ.

ფიზიკური სიდიდეების ერთეულთა ერთობლიობას **ერთეულთა სისტემა** ჰქვია. სხვადასხვა ქვეყანაში ერთი და იმავე ფიზიკური სიდიდის სხვადასხვა ერთეული არსებობს. იმისათვის, რომ უხერხულობა თავიდან აეცილებინათ, 1793 წელს საზომ ერთეულთა მეტრული სისტემა შექმნეს. მოგვიანებით მის საფუძველზე ჩამოყალიბდა SI – საზომ

ერთეულთა საერთაშორისო სისტემა, რომელიც დღესაც გამოიყენება. ამ სისტემაში სიგრძის საზომ ერთეულად მიღებულია 1 მეტრი, დროის ერთეულად – 1 წამი, ხოლო მასის ერთეულად – 1 კილოგრამი.

ფიზიკური სიდიდე, ხელსაწყო და ერთეულები

ფიზიკური სიდიდე	საზომი ხელსაწყო	საზომი ერთეული და მისი აღნიშვნა
სიგრძე	მეტრიანი ან საზომი ლენტა 	მილიმეტრი (მმ), სანტიმეტრი (სმ), მეტრი (მ), კილომეტრი (კმ)
მასა	სასწორი 	მილიგრამი (მგ), გრამი (გრ), კილოგრამი (კგ), ცენტნერი (ც), ტონა (ტ)
მოცულობა	საზომი ცილინდრი 	კუბური მეტრი (მ ³)
დრო	წამმზომი, საათი 	წამი (წმ), წუთი (წთ), საათი (სთ)
ტემპერატურა	თერმომეტრი 	გრადუსი (°C)

თუ საზომ ხელსაწყოებს დააკვირდები, მაგალითად, სახაზავს, თერმომეტრს, მენზურას და სხვ., შენიშნავ, რომ მათზე თანმიმდევრობითაა დასმული ხაზები და ზოგიერთ მათგანს რიცხვებიც აწერია. ამას ხელსაწყოს **სკალა** ჰქვია. სკალაზე ხშირად გასაზომი ფიზიკური სიდიდის ერთეული შემოკლებით წერია. სკალაზე ორ ხაზს შორის მანძილს **დანაყოფი** ეწოდება. ხელსაწყოს სკალის უმცირესი დანაყოფის შესაბამისი ფიზიკური სიდიდის მნიშვნელობას ამ ხელსაწყოს **დანაყოფის ფასი** ეწოდება.



ზოგიერთ საზომ ხელსაწყოს რიცხვითი სკალა აქვს ან ეკრანზე წერს მონაცემს.

მეტად მნიშვნელოვანია, შეგეძლოს ხელსაწყოს სკალის სწორად წაკითხვა. ყურადღებით წაკითხე წესები, თუ როგორ უნდა აიღო სწორი ანათვალი:

უპირველესად უნდა დაადგინო, საიდან იწყება ხელსაწყოს სკალაზე ათვლა;

იპოვე სკალაზე ორი უახლოესი ხაზი, რომლებსაც ფიზიკური სიდიდის მნიშვნელობები აწერია. უდიდეს მნიშვნელობას გამოაკელი უმცირესი და მიღებული რიცხვი გაყავი ხაზებს შორის დანაყოფების რაოდენობაზე. ეს რიცხვი ფიზიკური ერთეულის დასახელებასთან ერთად ხელსაწყოს სკალის დანაყოფის ფასია.

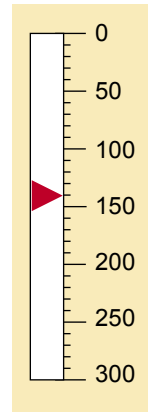
განსაზღვრე, სად მდებარეობს სკალაზე საზომი მაჩვენებელი, მაგალითად, წითელი ისარი.

დათვალე, რამდენი დანაყოფია რომელიმე რიცხვიდან საზომ მაჩვენებლამდე.

გამოთვალე, რამდენ ერთეულს აჩვენებს ნიშნულის მაჩვენებელი.

მაგალითი

1. სკალის წაკითხვა უნდა დაიწყო ზემოდან ქვემოთ, ანუ 0-დან.
2. როგორც ხედავ, 0-დან 50-მდე 5 დანაყოფია, ანუ თითოეული დანაყოფი 10 ერთეულს შეესაბამება. მაშასადამე, დანაყოფის ფასი 10 ერთეულია.
3. სურათზე წითელი ისარი 100 დანაყოფიანი ნიშნულის შემდგომ დანაყოფს გვიჩვენებს, უფრო ზუსტად კი 100-სა და 150-ს შორის მდებარეობს.
4. 100-ის შემდეგ წითელ ისრამდე კიდევ 4 დანაყოფია, რაც იმას ნიშნავს, რომ თუ ერთი დანაყოფი 10 ერთეულის ტოლია, შესაბამისად 4 დანაყოფი 40 ერთეული იქნება.
5. მაშასადამე, წითელი ისარი $100+40=140$ ერთეულს გიჩვენებს.



ფიზიკური სიდიდის აბსოლუტურად ზუსტად გაზომვა შეუძლებელია. სწორი გაზომვისას სიზუსტე დამოკიდებულია ხელსაწყოს სკალის დანაყოფის ფასზე. გაზომვის სიზუსტე მით მეტია, რაც ნაკლებია ხელსაწყოს დანაყოფის ფასი.

ერთსა და იმავე საზომ ხელსაწყოს შესაძლებელია სხვადასხვა საზომი სკალა ჰქონდეს.