

ირმა რევიშვილი, ქეთევან ბოლქვაძე,
ქეთევან ზაქარაია, მერაბ ტულუში

გუნება

მოსწავლის წიგნი

6



გამომცემლობა
„საქართველოს მაცნე“

ირმა რევიშვილი, ქეთევან ბოლქვაძე,
ქეთევან ზაქარაია, მერაბ ტულუში

ბუნებისმეტყველება

6 კლასი

მოსწავლის წიგნი



საქართველოს მაცნე

გრიფინიჭებულია საქართველოს განათლებისა და
მეცნიერების სამინისტროს მიერ 2018 წელს

ბუნება

6 კლასი

მოსწავლის წიგნი

ავტორები: ირმა რევიშვილი, ქეთევან ბოლქვაძე,
ქეთევან ზაქარაია, მერაბ ტულუში

რედაქტორი ნათელა თუხარელი
დიზაინერ-დამკაბადონებელი იანა დანელიანი

გამომცემლობა „საქართველოს მაცნე“
მის: ქ. თბილისი, ე. მაღალაშვილის ქ. №5
ტელ: 568105467; 574 400 857
ელ.ფოსტა: saqmatsne@mail.ru, sakmacne@gmail.com
www.saqmatsne.ge

© გამომცემლობა „საქართველოს მაცნე“, 2018

© ი. რევიშვილი, ქ. ბოლქვაძე, ქ. ზაქარაია, მ. ტულუში, 2018

გამოცემის წელი და რეგისტრაცია 2018 წელი

ISBN 978-9941-16-629-7

სარჩევი

პირობითი აღნიშვნები.....	5
თავი 1. ნივთიერებათა თვისებები და მათი ცვლილებები.....	7
1-2. სხეული და ნივთიერება	8
3-4. ქიმიურ ლაბორატორიაში მუშაობისა და უსაფრთხოების წესები	15
5-6. ფიზიკური და ქიმიური გარდაქმნები	20
7. ქიმიური რექციის მიმდინარეობის ნიშნები და პირობები.....	25
8. როგორ იყენებს ადამიანი ნივთიერებებს	28
9-10. ადამიანის საქმიანობა და გარემო.....	32
I თავის შეჯამება	37
11. I თავის შემაჯამებელი სავარჯიშოები	38
თავი 2. ნივთიერება და ნარევი.....	40
12-13. სუფთა ნივთიერება და ნარევი.....	41
14-15. ნარევის დაყოფის მეთოდები	47
II თავის შეჯამება.....	54
16. II თავის შემაჯამებელი სავარჯიშოები	55
თავი 3. ადამიანის ორგანიზმი	57
17. ადამიანის ორგანიზმი	58
18-20. საჭმლის მონელება	61
21-22. სუნთქვა	66
23-25. სისხლის მიმოქცევა.....	70
26-27. ჩონჩხი.....	74
28-30. კუნთები	78
III თავის შეჯამება	82
31. III თავის შემაჯამებელი სავარჯიშოები	84
თავი 4. ჯანმრთელობა და ჯანსაღი ცხოვრების წესი.....	86
32. ადამიანის ჯანმრთელობაზე მოქმედი ფაქტორები.....	87

33-35. მიკროორგანიზმები	90
36. ადამიანის ორგანიზმის დაცვის სისტემა	95
37-39. ვირუსები.....	99
40-42. ბაქტერიები	104
43-45. მავნე ჩვევები. თამბაქოს გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე	111
46-47. რას იწვევს ალკოჰოლის მოჭარბებული გამოყენება	118
48-50. ნარკოტიკული ნივთიერებების გავლენა ჯანმრთელობაზე	123
51-53. ჯანსაღი კვების მნიშვნელობა	129
54-55. რადიაცია და მისი გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე	137
56-57. პირველადი დახმარება ტრამეული დაზიანების დროს	142
IV თავის შეჯამება.....	145
58. IV თავის შემაჯამებელი სავარჯიშოები	147
 თავი 5. ენერგია.....	150
59-60. ენერგია.....	151
V თავის შეჯამება	156
61. V თავის შემაჯამებელი სავარჯიშოები.....	157
 თავი 6. დედამიწაზე სითბოსა და სინათლის განაწილება	158
62-64. დედამიწაზე სითბოსა და სინათლის განაწილება	159
VI თავის შეჯამება.....	165
65. VI თავის შემაჯამებელი სავარჯიშოები	167
 თავი 7. დედამიწის რელიეფის ფორმები.....	169
66. დედამიწის რელიეფის ფორმები.....	170
67-68. დედამიწის ზედაპირის ცვლილება.....	174
69. როგორ ცვლის რელიეფს ადამიანის საქმიანობა.....	179
VII თავის შეჯამება.....	182
70. VII თავის შემაჯამებელი სავარჯიშოები	184
დანართი	186
წიგნში გამოყენებული საკვანძო სიტყვები მნიშვნელობებით	188

პირობითი აღნიშვნები



– დააკვირდი



– გაიხსენე



– უპასუხე



– ჯგუფური სამუშაო



– იფიქრე და იმსჯელე



– დაიმახსოვრე!



– აქტივობა



– ინტერნეტბმული



– იცი, რომ

ყველა წერიტი სამუშაო შეასრულეთ რვეულში.

თავი 1. ნივთიერებათა თვისებები და მათი ცვლილებები

გაეცნობი:

- ნივთიერებებს და მათ თვისებებს
- როგორ იცვლება ნივთიერებები ფიზიკური და ქიმიური გარდაქმნებით
- როგორ იყენებს ადამიანი ნივთიერების თვისებებს თავის სასარგებლოდ

შეძლებ:

- აღწერო სხვადასხვა ნივთიერების ფიზიკური თვისებები (სუნი, ფერი, აგრეგატული მდგომარეობა)
- ნივთიერებათა თვისებების აღწერას და მათი ცვლილებების შესახებ მსჯელობას. განიხილავ პროცესებს სითბოს გაცემა-შთანთქმის თვალსაზრისით
- უსაფრთხოების წესების დაცვით ჩაატარო ცდები ნივთიერებათა თვისებების შესასწავლად. განასხვაო ფიზიკური და ქიმიური ცვლილებები

გამოთქვი პარაუდი:

ადამიანი ყოველთვის იყენებდა სხვადასხვა ნივთიერებას და მათგან დამზადებულ ნივთებს. განაპირობებს თუ არა ნივთიერების თვისებები მათ გამოყენებას?



იფიქრე და იმსჯელე

დააკვირდი სურათზე ნაჩვენებ სხეულებს და ივარაუდე, რისგან შედგება თითოეული მათგანი? სამუშაო რვეულში შექმენი ცხრილი, რომლის ერთ სვეტში ჩამოთვლი სხეულებს, ხოლო მეორეში – იმას, რისგანაც თითოეული მათგანი შედგება.



სურ. 1. სხვადასხვა სხეული

როცა კითხულობ ან გესმის სიტყვა „სხეული“, მაშინვე წარმოიდგენ ადამიანის სხეულს. მაგრამ, ამის გარდა, სხეული არის ყველაფერი, რაც ჩვენ გარშემოა და რისგანაც შედგება ცოცხალი და არაცოცხალი ბუნება. სწავლის დროს გჭირდება წიგნი, რვეული, კალამი, ფანქარი. ჭამის დროს – თეფში, ჭიქა, კოვზი. თამაშის დროს სათამაშოები: ბურთი, თოჯინა, მანქანა. ჩამოთვლილი საგნებიც სხეულებია. სხეული შეიძლება იყოს ბუნებრივი (მზე, ქვა, კატა, ბალახი) და ხელოვნური – ადამიანის მიერ შექმნილი (სათამაშო, კომპიუტერი, ფეხსაცმელი, ფანქარი).

ნივთიერება არის ის, რისგანაც სხეული შედგება. მაგალითად, ბურთი რეზინისაგან, თოჯინა – ფაიფურისაგან, სათამაშო მანქანა – პლასტმასისაგან, წიგნი – ქაღალდისგან, ფანქარი – ხისგან, ჭიქა – მინისგან. ზოგი ნივთიერება ბუნებაში გვხვდება (წყალი, ბუნებრივი აირი, ნავთობი), ზოგიც კი შექმნილია ადამიანის ხელით (მინა, ფაიფური). ერთი და იგივე ნივთიერებისგან შეიძლება დამზადდეს სხვადასხვა სხეული. მაგალითად, ალუმინი არის ნივთიერება, რომლისგანაც შეიძლება დამზადდეს ქვაბი, ელექტროსადენი, კოვზი. შეიძლება მოხდეს პირიქით, ერთი სხეული დამზადდეს სხვადასხვა ნივთიერებისაგან. მაგალითად, ჭიქა შეიძლება იყოს დამზადებული როგორც მინისგან, ისე ფაიფურისგან, პლასტმასისგან და სხვა.



სურ. 2. ერთი ნივთიერებისგან დამზადებული სხვადასხვა საგანი



სურ. 3. სხვადასხვა ნივთიერებისგან დამზადებული ერთი და იგივე სხეული

ზოგჯერ ნივთიერებას ვერ ხედავ, მაგრამ შეიგრძნობ სუნით ან გემოთი. მაგალითად, გაზიანი სასმელების დალევისას ნახშირორჟანგს გემოთი შეიგრძნობ. ზოგჯერ კი ვერ გრძნობ ნივთიერების არსებობას, მაგრამ შეიგრძნობ მის უკმარისობას. მაგალითად, ჰაერში ჟანგბადის არსებობა შეუმჩნეველია, მაგრამ მის ნაკლებობას მაშინვე გრძნობ, რადგან სუნთქვა გიჭირს.

ნივთიერებებს აქვთ სახელწოდება და თვისებები. ზოგიერთი თვისებით ნივთიერებები ჰგვანან ერთმანეთს, ზოგით განსხვავდებიან. ნივთიერების თვისებები შეიძლება იყოს ფიზიკური და ქიმიური.

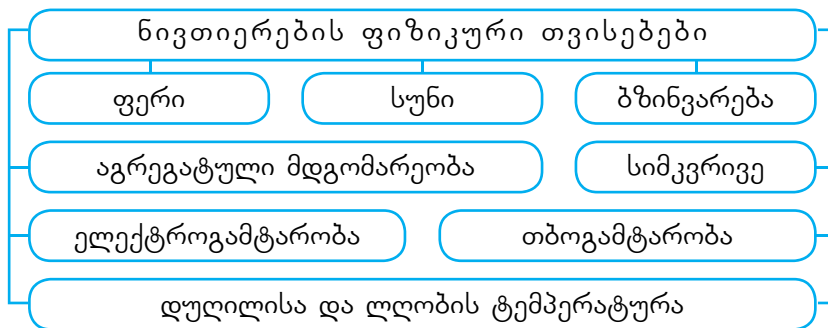
ნივთიერების თვისებები

ფიზიკური

ქიმიური

❗ დამახსოვრე!

❗ ფიზიკურია თვისებები, რომელიც განისაზღვრება გაზომვით და დაკვირვებით.



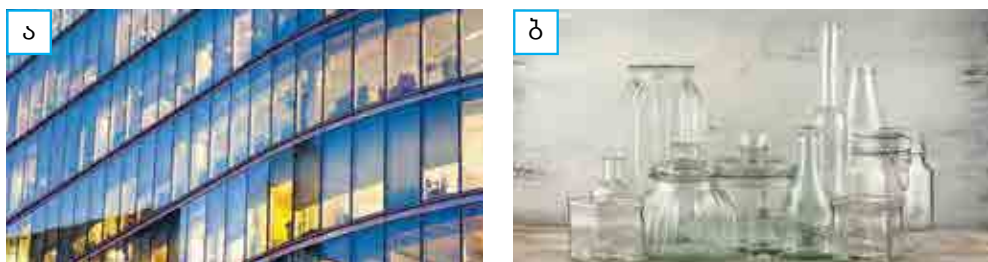
რადგან ფერის, ბზინვარების, აგრეგატული მდგომარეობის დანახვა შესაძლებელია, ამიტომ მათ საზღვრავენ დაკვირვებით. სუნის დანახვა შეუძლებელია, მაგრამ შესაძლებელია მისი შეგრძნება, ამიტომ ისიც დაკვირვებით განისაზღვრება. დუღილისა და ლღობის ტემპერატურის, სიმკვრივის, ელექტრო და თბოგამტარობის განსაზღვრა ხდება გაზომვით სხვადასხვა საზომი ხელსაწყოთა გამოყენებით.



სურ. 4. ფიზიკური თვისებების განსაზღვრა დაკვირვებით (ა, ბ) და გაზომვით (გ)

დღეისთვის არსებობს 20 მილიონზე მეტი ნივთიერება და მათი აღმოჩენა კვლავაც გრძელდება. ნივთიერებების თვისებებს ადამიანი იყენებს მისთვის საჭირო სხეულების დასამზადებლად.

მინა გამჭვირვალეა, შეუძლია გაცხელებისას მიიღოს ფორმა და გაცივებისას შეინარჩუნოს იგი. ამიტომ მას იყენებენ ფანჯრებში ჩასასმელად, სხვადასხვა ჭურჭლის დასამზადებლად.



სურ. 5. მინის ა) ფანჯრები და ბ) ჭურჭელი

პოლიეთილენი გამოირჩევა სიმსუბუქითა და პლასტიკურობით. იგი გამძლეა, ამიტომ მისგან ამზადებენ ჭურჭელს, შესაფუთ მასალას, მილებს და ა.შ.



სურ. 6

შაქარს ტკბილი გემო აქვს, ამიტომ საკონდიტრო საქმეში გამოიყენება.



სურ. 7

ალუმინი და სპილენძი კარგი სითბო და ელექტროგამტარებია. ამიტომ მათ იყენებენ ელექტროსადენების დასამზადებლად. ალუმინი სიმსუბუქის გამო გამოიყენება საავიაციო წარმოებაში, მშენებლობაში, საყოფაცხოვრებო ნივთების დასამზადებლად. სპილენძის ქვაბებსა და სხვა ჭურჭელში მომზადებული საკვები განსაკუთრებით გემრიელი და ჯანსაღია, რადგან ინარჩუნებს საგემოვნო თვისებებს.



სურ. 8. ალუმინისგან დამზადებული ნივთები



სურ. 9. სპილენძისგან დამზადებული ნივთები



აქტივობა 1

ნივთიერების ფიზიკური თვისებების შესწავლა

ცდა: აიღე თაბახის ფურცლები და თითოეულ მათგანს დააწერე ნივთიერების სახელები: დაფქვილი წითელი წინაკა, მარილი, შაქრის ფხვნილი, კარტოფილის ფქვილი (სახამებელი);

თითოეულ ფურცელზე მოათავსე შესაბამისი ნივთიერება;

გამოიკვლიე თითოეული: აღწერე რასაც ხედავ (ვიზუალური დაკვირვება), გასრისე ხელით (დაადგინე ნაწილაკების სიდიდე შეხებით), გაუსინჯე გემო, დაადგინე მათი წყალში ხსნადობა;

გამოიყენე ცხრილის ფორმა და სამუშაო რვეულში შეავსე კვლევის შედეგებით.

ნივთიერება	შედეგები			
	თვალთ დაკვირვებისას	ხელით შეხებისას	დაგემოვნებისას	წყალში გახსნისას
წინაკა				
მარილი				
შაქრის ფქვილი				
კარტოფილის ფქვილი				

- შესაძლებელია თუ არა ამ ნივთიერებების ერთმანეთისგან გარჩევა? როგორ?



აქტივობა 2 (საშინაო დავალება)

ცდა: აიღე პლასტილინის ნატეხი, სპილენძის მავთული და სამი სინჯარა. თითოეულ სინჯარაში მოათავსე ცოტაოდენი ქვიშა, წყალი და ძმარი;

გამოიკვლიე თითოეული ნივთიერება და აღწერე მათი თვისებები: (სუნი, ფერი, აგრეგატული მდგომარეობა, წყალში ხსნადობა – სიმაგრე, პლასტიკურობა და ა.შ.);

გამოიყენე ცხრილის ფორმა და სამუშაო რეგულში შეავსე კვლევის შედეგებით.

შეადარე ისინი თვისებების მიხედვით.

გამოყავი თვისებები, რომლებიც ამ ნივთიერებების გამოყენებას განაპირობებს და გააკეთე დასკვნა:

სხეული	ნივთიერება	ბუნებრივი/ ხელოვნური	თვისებები
სინჯარა ქვიშით			
სინჯარა წყლით			
პლასტილინის ნატეხი			
სინჯარა ძმრით			
სპილენძის მავთული			



უპასუხე:

1. რა არის სხეული?
2. რა არის ნივთიერება?
3. რა განსხვავებაა სხეულსა და ნივთიერებას შორის?
4. რა არის ფიზიკური თვისებები? ჩამოთვალე ისინი.
5. ფიზიკური თვისებების განსაზღვრის რა მეთოდები არსებობს?
6. იპოვე შესაბამისობა:

ნივთიერება	სხეული
პარაფინი ვერცხლი რეზინა ხე პლასტმასა მინა	კარადა ბურთი სანთელი ბეჭედი ბოთლი ერთჯერადი ჭიქა კოვზი

7. დაასახელე ქვემოთ მოცემულ ჩამონათვალში რომელია ზედმეტი და რატომ?

I. მზე, ქვა, ფეხსაცმელი, წყალი.

II. სათამაშო, მაგიდა, კატა, კომპიუტერი.

8. დაასახელე, რომელია მოცემული ჩამონათვალიდან სხეული და რომელი ნივთიერება?

კაბა, პური, ფოთოლი, მარილი, რძე, ქვაბი, სურათი, წყალი, ჰაერი, ტელევიზორი.

9. გამოყავი ხელოვნურად შექმნილი ნივთიერებები ბუნებრივისგან:

პოლიეთილენი, კაპრონი, მარილი, მარგარინი, წყალი, ჟანგბადი, მარ-მარილო, რკინა, საპონი, აზოტი.

10. მოიყვანე მაგალითები:

ა) სხვადასხვა სხეულის, რომელიც დამზადებულია ერთი და იგივე ნივთიერებისაგან;

ბ) ერთი და იმავე სხეულის, რომელიც დამზადებულია სხვადასხვა ნივთიერებისაგან;

გ) ნივთიერებების, რომლებიც გაქვს სახლში და რომლებიც შეიძლება გამოიყენო სუნით.



იფიქრე და იმსჯელე

შეგიძნევია თუ არა სურათზე მოცემული ან მათი მსგავსი ნიშნები სხვადასხვა საყოფაცხოვრებო საგნებზე, შენობების კარებზე, ლაბორატორიებში და სხვაგან? იცი თუ არა, რას აღნიშნავს ეს სიმბოლოები და რა დანიშნულება აქვთ მათ?



სურ. 1

ქიმიურ ლაბორატორიაში მუშაობისას განსაკუთრებული სიფრთხილეა საჭირო. მაგ., რეაქტივების გამოყენების დროს შეიძლება ზოგი ტანსაცმელზე მოხვდეს და დააღაქავოს ან დააზიანოს. ზოგი კანზე მოხვედრისას დამწვრობას იწვევს. უსაფრთხო ნივთიერებების შერევით მიღებული ახალი ნივთიერება შეიძლება მომწამვლელი აღმოჩნდეს, რაც საფრთხეს შეუქმნის თქვენსა და გარშემომყოფთა ჯანმრთელობას.



სურ. 2. მოსწავლეები ქიმიურ ლაბორატორიაში მუშაობისას

! დაიმახსოვრე!

● მოსალოდნელი საფრთხის თავიდან ასაცილებლად დაიცავი ქიმიურ ლაბორატორიაში მუშაობისა და უსაფრთხოების წესები:

1. არ შეხვიდე მასწავლებლის ნებართვის გარეშე;
2. არ ჭამო და დალიო ლაბორატორიაში;
3. არ შეიტანო ან გამოიტანო რაიმე ნივთიერება მასწავლებლის ნებართვის გარეშე;
4. ლაბორატორიაში დაიცავი სისუფთავე და წესრიგი;
5. ჩაატარე ცდები მხოლოდ მასწავლებლის მიერ მითითებულ ნივთიერებებზე;
6. არ შეეხო ხელით ნივთიერებებს და არ გაუსინჯო გემო;
7. არ მიიტანო ჭურჭელი ხელით ახლოს სუნის ამოსაცნობად, არამედ ჰაერის ნაკადი ხელის მსუბუქი მოძრაობით მიმართე ჭურჭლიდან ცხვირისკენ;
8. სითხიანი სინჯარის გაცხელებისას მისი ღია ბოლო მიმართული არ უნდა იყოს შენკენ და შენი მეზობლისკენ;
9. მუშაობისას გამოიყენე დამცავი სათვალე და სპეციალური ტანსაცმელი;
10. მუშაობის დამთავრების შემდეგ გარეცხე ჭურჭელი და მოაწესრიგე სამუშაო ადგილი.

ლაბორატორიაში არსებული ნივთიერებები ეტიკეტიან ჭურჭელში ინახება. მათზე მითითებულია ნივთიერების დასახელება, ვარგისიანობის ვადა და სიმბოლო ან გამაფრთხილებელი ნიშანი, რომელიც ამ ნივთიერების განსაკუთრებულ და საშიშ თვისებაზე მიუთითებს:

ქიმიური უსაფრთხოების ნიშნები	 რადიოაქტიური – ნივთიერებები, რომლებსაც რადიაციული გამოსხივების უნარი აქვთ
 ადვილადაალებადი – ნივთიერებები, რომლებიც ადვილად აალებს გაცხელებისას	 მწვავე – ნივთიერებები ტუტე და მჟავა რეაქციით (ტუტეები და მჟავები)

 ფეთქებადსაშიში – ნივთიერებები, რომლებიც ადვილად ფეთქდება	 ტოქსიკური – ნივთიერებები, რომლებიც მომწამვლელია
 გამალიზიანებელი – ნივთიერებები, რომელთა შეხება იწვევს ალერგიას	 დამჟანგავი – ნივთიერებები, რომლებიც ჟანგავს სხვა ნივთიერებს

ჯგუფური სამუშაო

1. დაიყავით ჯგუფებად და აირჩიეთ ქიმიური ლაბორატორიის უსაფრთხოების ნიშნებიდან 2-2 ჯგუფი. მაგალითად, ერთმა ჯგუფმა აირჩიოს:

ა) ფეთქებადსაშიში



ბ) დამჟანგავი



მოიძიე მოკლე ინფორმაცია სიმბოლოების შესაბამისი ორ-ორი ნივთიერების შესახებ. შექმენით პოსტერი მათ თვისებებზე, რამდენად სახიფათოა, უსაფრთხოების რა წესები უნდა დავიცვათ და ა.შ. გაუზიარეთ სხვა ჯგუფებს მოპოვებული ინფორმაცია.

2. ბოთლის ეტიკეტზე არსებული ინფორმაციით დაახასიათე საკვლევი ნივთიერება.



სურ. 3

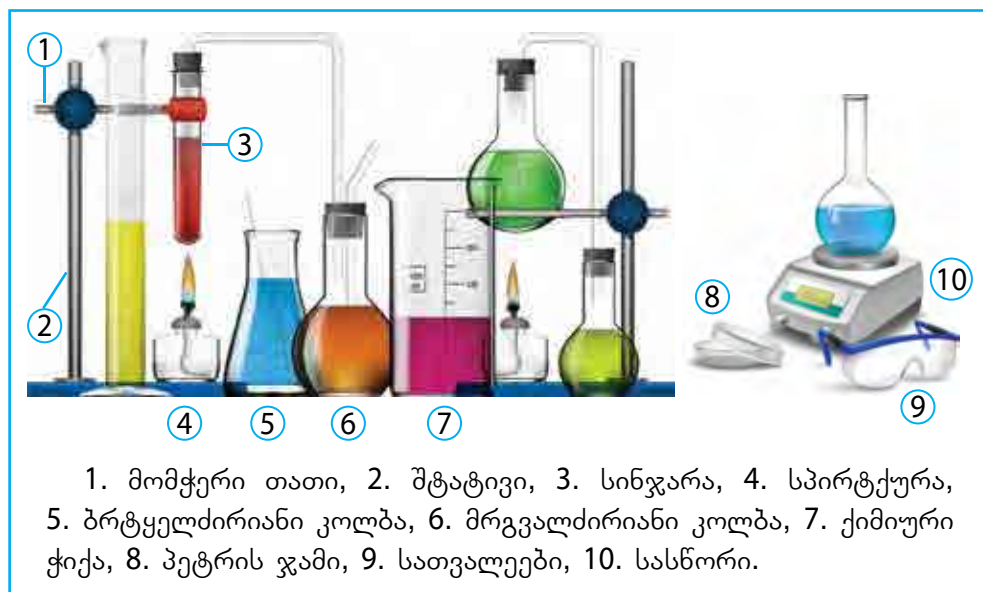
ლაბორატორიაში ცდების ჩასატარებლად სხვადასხვა ჭურჭელს, ქიმიურ ხელსაწყოებსა და აპარატურას იყენებენ. ლაბორატორიისთვის აუცილებელი ხელსაწყოებია:

1. **მინის ჭურჭელი:** სინჯარა, ბრტყელძირა და მრგვალძირა კოლბები, ქიმიური ჭიქა, ქვიშის საათი, პეტრის ჯამი, ძაბრი, გამყოფი ძაბრი, მინის წკირი და სხვა;
2. **მინის საზომი ჭურჭელი:** მზომი ცილინდრი, გრადუირებული პიპეტი, საზომი კოლბა (პიკნომეტრი);
3. **ფაიფურის ჭურჭელი:** ჯამი, ჭიქა, ტიგელი, სანაყი;
4. **მეტალის ჭურჭელი:** კოვზი, თეფში, შტატივი თათით, რგოლებით და მომჭერებით, სინჯარების სადგამი.



სურ. 4

5. **აპარატურა:** სასწორი, ღუმელი, ელექტროღუმელი, სპირტქურა, საშრობი კარადა, თერმომეტრი და ა.შ.



1. მომჭერი თათი, 2. შტატივი, 3. სინჯარა, 4. სპირტქურა, 5. ბრტყელძირიანი კოლბა, 6. მრგვალძირიანი კოლბა, 7. ქიმიური ჭიქა, 8. პეტრის ჯამი, 9. სათვალეები, 10. სასწორი.

სურ. 5



უპასუხე:

1. ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რისი გაკეთებაა ნებადართული ქიმიურ ლაბორატორიაში?
 - ა. ყავის დალევა;
 - ბ. შენთვის საინტერესო ნივთიერების შეტანა მასწავლებლის ნებართვით;
 - გ. შესვლა მასწავლებლის ნებართვის გარეშე;
2. ცდის ჩატარებისას შეიძლება:
 - ა. გეკეთოს მზის სათვალე;
 - ბ. საკვლევი ნივთიერება აიღო ხელით;
 - გ. ჩაატარო ცდა მასწავლებლის მიერ მითითებული ნივთიერებებით;
3. ჭიქაში არსებული საკვლევი ნივთიერების სუნის ამოსაცნობად შეიძლება:
 - ა. ჭიქა მიიტანო ცხვირთან და დაყნოსო;
 - ბ. ხელის მოძრაობით ჰაერის ნაკადი მიმართო ცხვირიდან ჭურჭლისკენ;
 - გ. უცნობი ნივთიერების დაყნოსვა არ შეიძლება;
 - დ. ხელის მოძრაობით ჰაერის ნაკადი მიმართო ჭურჭლიდან ცხვირისკენ;
4. როგორ ფიქრობ, რა შეიძლება მოხდეს თუ უსაფრთხოების წესების მე-8 პუნქტს არ დაიცავ?
5. რატომ არის საჭირო სათვალე და სპეციალური ტანსაცმელი?
6. რა არის მითითებული ქიმიური რეაქტივების ჭურჭლის ეტიკეტებზე?
7. მინის რა თვისებებზეა დამყარებული მისი გამოყენება ლაბორატორიაში ქიმიურ ჭურჭლად?
8. რომელი ტოქსიკური ნივთიერებები გამოიყენება ხშირად დეტექტიური ჟანრის კინოფილმებსა და წიგნებში? დაასახელე ისინი.



იფიქრე და იმსჯელე

ბუნებაში მუდმივად მიმდინარეობს გარდაქმნები: ვარსკვლავთა დაბადება, დღისა და ღამის მონაცვლეობა, ყინულის დნობა, ჭექა-ქუხილის დროს ცაზე ელვა. შენი აზრით, რომელი ამ გარდაქმნის დროს შეიძლება წარმოიქმნას ახალი ნივთიერება?



სურ. 1. ბუნებაში მიმდინარე ფიზიკური და ქიმიური გარდაქმნები

ზოგიერთი გარდაქმნა არ იწვევს ახალი ნივთიერების წარმოქმნას. მაგალითად, თუ ქალაქის ფურცელს დაჭრი, ქალაქი ისევ ქალაქად დარჩება, თუმცა გარდაქმნა მოხდა – ქალაქის ფორმა და ზომა შეიცვალა.

! დაიმახსოვრე!

• გარდაქმნას, რომლის დროსაც შეიძლება შეიცვალოს ფორმა, ზომა, აგრეგატული მდგომარეობა, მაგრამ ნივთიერება უცვლელი რჩება, ფიზიკური გარდაქმნა ანუ ფიზიკური მოვლენა ეწოდება.

აქტივობა 1

ჩაატარე მარტივი ცდა:

აიღე მაცივრიდან ყინულის რამდენიმე ნატეხი და გაიჩერე ხელისგულზე. რამდენიმე წუთის შემდეგ ხელისგულზე წყალი გაჩნდება. გადაიტანე იგი თავლია ჭიქაში და გააცხელე. წყალი სწრაფად გაქრება, უფრო სწორად, აორთქლდება.



სურ. 2. წყალი სამ აგრეგატულ მდგომარეობაში

ჩატარებული ცდა გაგახსენებს, რომ ერთი და იგივე ნივთიერება შეიძლება არსებობდეს სამ: მყარ (ყინული), თხევად (წყალი) და აირად (ორთქლი) აგრეგატულ მდგომარეობაში. მართალია, წყლის ორთქლის დანახვა შეუძლებელია, მაგრამ თუ წყლიანი ჭიქის თავზე, რომელსაც აცხელებ, მოათავსებ მინის ფირფიტას, იგი წყლის წვეთებით დაინამება. რა მოხდა? გამოთქვი შენი ვარაუდი.



გაიხსენე:

- რა არის აგრეგატული მდგომარეობა?
- რით არის გამოწვეული აგრეგატული მდგომარეობის ცვლილება?
- როგორ არის დაკავშირებული წყლის აგრეგატული მდგომარეობის ცვლილება სითბოგადაცემასთან?



იცი, რომ:

არსებობს მე-4 აგრეგატული მდგომარეობა – პლაზმა. მისი მიღება შეიძლება აირის გაცხელებით 100 000° ტემპერატურამდე. მზე და ვარსკვლავები შედგება ნივთიერებისაგან, რომელიც პლაზმურ მდგომარეობაშია.

როგორც ნახეთ, ქაღალდი კვლავ ქაღალდად დარჩა, წყალი, მიუხედავად სამი სახის გარდაქმნისა (მყარი, თხევადი, აირადი) მაინც წყლად დარჩა.



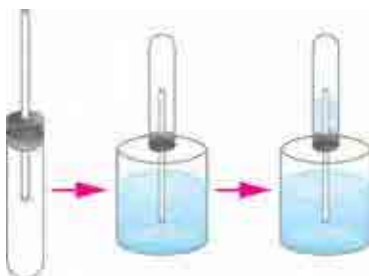
სურ. 3. ფიზიკური მოვლენის მაგალითები: ა) ქაღალდის ნაწილებად დაჭრა, ბ) ყინულის დნობა



აქტივობა 2

ცდა 1:

- სინჯარას დაახურე საცობი, რომელსაც ჩადგმული აქვს მინის მილი.
- მინის ბოლო წყლიან ჭიქაში ჩაუშვი, ხოლო სინჯარა ხელით გაათბე. სინჯარაში არსებული ჰაერი გაფართოვდება და მისი ნაწილი მილით წყლიან ჭიქაში გადავა. ამაზე წარმოქმნილი ჰაერის ბუშტუკები მიგვანიშნებს.
- სინჯარის გაცივებისას ჰაერის მოცულობა მცირდება და წყალი მილით შევა სინჯარაში.



სურ. 4

გამოიტანე დასკვნა:

- როგორ მოვლენას ჰქონდა ადგილი ჰაერის გაფართოებისას და შემცირებისას?
- დაასაბუთე შენი მოსაზრება.

ცდა 2:

მოათავსე ქაღალდი ცეცხლგამძლე ჭურჭელში (ფაიფურის ტიგელში) და დაწვი. მიიღება შავი ფერის ნივთიერება – ფერფლი, ტიგელის კედლებზე კი წყლის წვეთები წარმოიქმნება.

- ა. რა მოხდა?
- ბ. შეიცვალა თუ არა გარდაქმნის შედეგად საწყისი ნივთიერება? რატომ ფიქრობ ასე?
- გ. პასუხი დაასაბუთე.

დაიმახსოვრე!

● გარდაქმნას, რომლის დროსაც საწყისი ნივთიერებებიდან მიიღება სხვა ნივთიერებები, ქიმიური მოვლენა ანუ ქიმიური რეაქცია ეწოდება.

ქიმიური გარდაქმნები ბუნებაშიც მიმდინარეობს: ფოტოსინთეზი, წვა, ლპობა, ოზონის, სტალაქტიდებისა და სტალაგმიტების წარმოქმნა და სხვა.

ქიმიურ რეაქციებს ადგილი აქვს ადამიანის ორგანიზმშიც: სუნთქვა, საჭმლის მონელება და სხვა.



უპასუხე:

1. როგორი გარდაქმნები არსებობს?
2. რა განსხვავებაა ფიზიკურ და ქიმიურ მოვლენებს შორის?
3. მოიყვანე თითოეული მოვლენის მაგალითი.
4. ჩამოთვლილთაგან დაასახელე, რომელია ქიმიური მოვლენა და რომელი – ფიზიკური?
რკინის დაჟანგვა, ვერცხლის ბეჭდის გაშავება ჰაერზე, მცენარეების სუნთქვა, ყინულის დნობა, მინის დაფხვნისას როდინში თეთრი ფხვნილის წარმოქმნა, გუბის ამოშრობა, ქარის დაბერვა, ზღვის მოქცევა.
5. რომელია ზედმეტი გარდაქმნების მწკრივი?
სანთლის წვა, რკინის დაჟანგვა, თრთვილის წარმოქმნა, ხანძარი, ფოტოსინთეზი.
6. ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რომელია ფიზიკური მოვლენა?
ა) მოვლენა, რომლის დროსაც ნივთიერება არ იცვლება;
ბ) მოვლენა, რომლის დროსაც ერთი ნივთიერება გარდაიქმნება მეორე ნივთიერებად.
7. ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რომელია ქიმიური მოვლენა?
ა) ჟანგბადი თხევადდება დაბალ ტემპერატურაზე;

ბ) ჟანგბადი სუნთქვის პროცესში იღებს მონაწილეობას და წარმოქმნის ნახშირორჟანგს;

გ) ჟანგბადი ცუდად იხსნება წყალში;

დ) ჟანგბადის არეში მბჟუტავი კვარი კაშკაშა ალით იწვის და გამოიყოფა სინათლე და სითბო.



აქტივობა 3

ლაბორატორიული ცდა

გოგირდის ფხვნილი და რკინის ნაქლიბი ცალ-ცალკე მოათავსე ფაიფურის ჯამზე და შეისწავლე მათი თვისებები:

- დაადგინე ნივთიერებების ფერი;
- დაადგინე მათი მოქმედება წყლისა და მაგნიტის მიმართ;
- შეურიე ნივთიერებები ერთმანეთს;
- დაყავი მიღებული ნარევი წყლისა და მაგნიტის საშუალებით.

ა. შეიცვალა რკინისა და გოგირდის თვისებები ერთმანეთში არევის შემდეგ?

რკინისა და გოგირდის ნარევი მოათავსე სინჯარაში და გააცხელე. დააკვირდი ცვლილებას. რეაქციის დამთავრების შემდეგ სინჯარიდან გადმოიღე წარმოქმნილი ნივთიერება და შეისწავლე მისი თვისებები:

- დააქუცმაცე ნივთიერება ფაიფურის როდინში;
- დაადგინე ნივთიერების ფერი;
- დაადგინე მისი მოქმედება წყლისა და მაგნიტის მიმართ;
- გამოიყენე ცხრილის ფორმა და სამუშაო რვეულში შეავსე კვლევის შედეგებით.

ნივთიერება	ფერი	წყალში ხსნადობა	მაგნიტის მოქმედება
გოგირდი			
რკინა			
გოგირდისა და რკინის ნარევი			
გოგირდისა და რკინის ნარევი გაცხელების შემდეგ			

ბ. განიხილე ცდის შედეგი და იმსჯელე, რას ამჩნევ? რა მოხდა გოგირდისა და რკინის ნარევის გახურების შედეგად?



გაიხსენე:

- რა განსხვავებაა ფიზიკურსა და ქიმიურ მოვლენებს შორის?
- რა გარეგნული ნიშნებით შეიძლება ქიმიური რეაქციის გამოცნობა?

ქიმიური რეაქციების მიმდინარეობას გარკვეული ნიშნები ახასიათებს და მისთვის გარკვეული პირობებია საჭირო.

დააკვირდი გარდაქმნებს ჩამოთვლილი ქიმიური მოვლენების დროს:

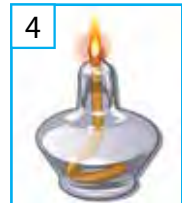
- კირიან წყალში მინის მილით ამონასუნთქი ჰაერის ჩაბერვისას შეიმჩნევა **ნალექის** წარმოქმნა;
- სოდის ფხვნილზე ძმრის დასხმისას გამოიყოფა **აირის** ბუშტები;
- შეშის წვისას გამოიყოფა **სითბო** და **სინათლე**;
- ყვითელი ფერის სპილენძის მავთულის დაჟანგვისას მიიღება **შავი** ფერის ფხვნილი;
- ასანთის ღერის წვისას მკვეთრი **სუნი** იგრძნობა.

❗ დაიმახსოვრე!

• ნალექისა და აირის წარმოქმნა, სითბოსა და სინათლის გამოყოფა, ფერისა და სუნის შეცვლა ქიმიური რეაქციის მიმდინარეობის ნიშნებია.

ქიმიური რეაქციის ნიშნების მაგალითები:

1. ფერის ცვლილება, 2. ნალექის გამოყოფა, 3. აირის წარმოქმნა, 4. სინათლისა და სითბოს გამოყოფა, სუნის წარმოქმნა.



სურ. 1

ქიმიური რეაქციის მიმდინარეობისთვის ნივთიერებები უნდა **ეხებოდნენ** ერთმანეთს. რაც უფრო დიდია შეხების ზედაპირი, მით უფრო სწრაფად მიდის რეაქცია. შეხების ზედაპირის გასაზრდელად ნივთიერებებს აქუცმაცებენ.

შაქრის ნატეხი ძნელად იწვის, ხოლო შაქრის ფხვნილის წვა ფეთქებით მიმდინარეობს და მყისიერად მთავრდება. ზოგჯერ რეაქციის მიმდინარეობისთვის საჭიროა მუდმივი გახურება, ზოგჯერ კი გახურება საჭიროა მხოლოდ რეაქციის დასაწყებად. შაქრის წვის რეაქციისთვის საჭიროა სითბოს მუდმივად მიწოდება, როცა შეშის დაწვას მხოლოდ დასაწყისში სჭირდება ცეცხლის დანთება. ზოგჯერ რეაქცია **სინათლის დასხივებით** იწყება. მაგალითად, ფოტოსინთეზი მხოლოდ ფოთოლზე მზის სხივის დასხივებით წარიმართება.

ქიმიური რეაქციის მიმდინარეობის პირობები

შეხება

გახურება

სინათლით დასხივება



აქტივობა

ა. ტაფაზე გააცხელე პურის ნაჭერი

უნდა შენიშნო:

1. ფერის ცვლილება; რა ფერი მიიღება?
2. სუნის წარმოქმნა.

ბ. ჭიქაში ჩაყარე ცოტა კარტოფილის ფქვილი, დაამატე წყალი და მოურიე. დაანვეთე რამდენიმე წვეთი იოდი.

უნდა შენიშნო:

1. ფერის ცვლილება
2. რა ფერი მიიღება?

გ. ჭიქაში ჩაყარე ცოტაოდენი საჭმელი სოდა და დაამატე რამდენიმე წვეთი ძმარი ან ლიმონის წვენი.

დააკვირდი რა მოხდება და ახსენი იგი.



უპასუხე:

1. რა ნიშნით მიხვდები, რომ ვერცხლის ბეჭდის გაშავება ქიმიური მოვლენაა?

2. ჩამონათვალში გამოყავი ქიმიური რეაქციის მიმდინარეობის ნიშნები:
- ა) სინათლის დასხივება
 - ბ) ნალექის გამოყოფა
 - გ) გახურება
 - დ) აირის გამოყოფა
3. ჩამონათვალში გამოყავი ქიმიური რეაქციის მიმდინარეობის პირობები:
- ა) ფერის ცვლილება
 - ბ) დაქუცმაცება
 - გ) აორთქლება
 - დ) გახურება
4. გადაიწერე რვეულში და დაამთავრე წინადადებები:
- წყლის აორთქლება – ფიზიკური მოვლენაა, რადგან -----
- მურაბის დაშაქრება – ----- მოვლენაა, რადგან -----
- ფოთლის გაყვითლება – ----- მოვლენაა, რადგან -----
- სუნამოს სუნის გავრცელება – ფიზიკური მოვლენაა.

ნივთიერებების თვისებებს ადამიანი უძველესი დროიდან იყენებდა: ყურძნის წვენისგან აყენებდა ღვინოს, ქვისგან, თიხისგან, ლითონისგან ამზადებდა შრომისა და საბრძოლო იარაღებს, ჭურჭელს, აგებდა სახლებს.



სურ. 1. ყურძნის
დანურვა



სურ. 2. ადრეული
ადამიანის ხისა და
ქვის იარაღები



სურ. 3. მჭედელი ამზადებს
ფოლადის ნივთებს

წყალი ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ნივთიერებაა, რომლის გარეშე დედამიწაზე სიცოცხლე წარმოუდგენელია.



სურ. 4

ლურჯ ფერს გლობუსზე გაცილებით მეტი ადგილი უკავია, ვიდრე მწვანეს, ყავისფერსა და თეთრს. სწორედ ლურჯი ფერით არის აღნიშნული წყალი ოკეანეების, ზღვების, ტბებისა და მდინარეების სახით, რაც დედამიწის ზედაპირის $\frac{3}{4}$ შეადგენს.

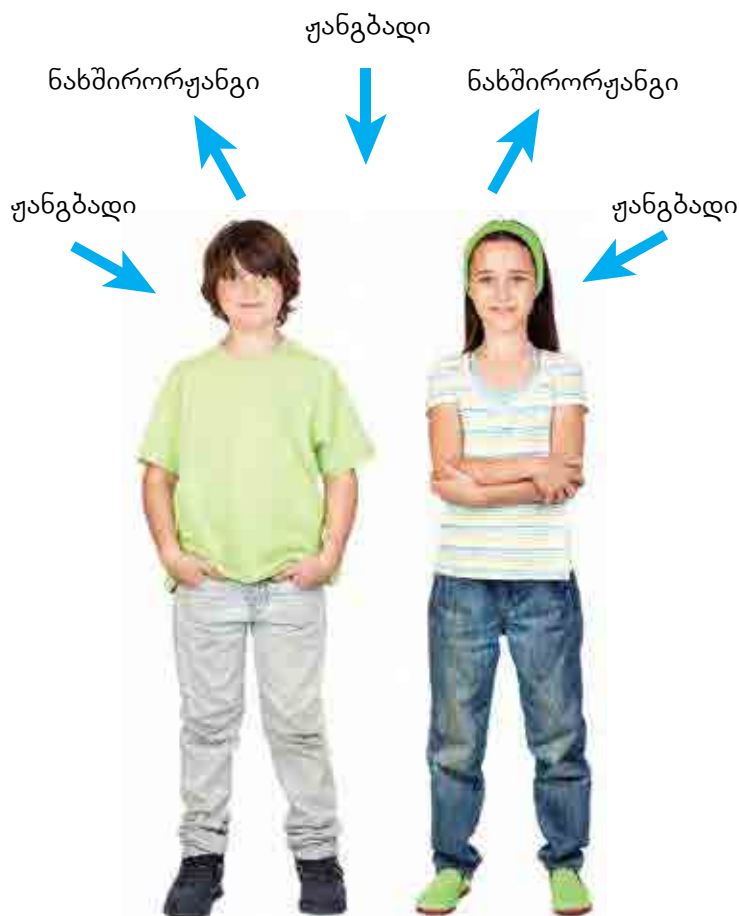
- წყლის ენერგიას ადამიანი იყენებს ელექტროენერგიის მისაღებად ჰიდროელექტროსადგურებში;
- ყინული წყლის ზედაპირზე ტივტივებს, რადგან წყლის სიმკვრივე მყარ მდგომარეობაში ნაკლებია თხევად მდგომარეობაში მის სიმკვრივესთან შედარებით. ამავდროულად თვისების გამო წყალქვეშ სიცოცხლე არ წყდება. ადამიანი საკვებად იყენებს წყლის ბინადრებს (თევზებს, მოლუსკებს და ა.შ.), რის შედეგადაც განვითარდა თევზჭერის მეურნეობა;
- წყალი მნიშვნელოვანი სატრანსპორტო საშუალებაა. მისი საშუალებით ხდება გემებით ტვირთების გადაზიდვა მთელ მსოფლიოში. უძველესი დროიდან გემებითა და ნავებით ადამიანები მოგზაურობდნენ და ეცნობოდნენ სხვადასხვა ქვეყანას;
- წყალი აუცილებელია სოფლის მეურნეობისა და მრეწველობის ყველა დარგისთვის (კვების, მსუბუქი, მეტალურგია, ქიმიური და ფარმაცევტული მრეწველობა, მშენებლობა და სხვა);
- წყალი აუცილებელია ადამიანის ორგანიზმისთვის.

ჟანგბადი მეორე მნიშვნელოვანი ნივთიერებაა, რომლის გარეშეც დედამიწაზე სიცოცხლე წარმოუდგენელია.

- ჟანგბადი აუცილებელია ადამიანის ორგანიზმისთვის. სუნთქვა ცოცხალი ორგანიზმის ერთ-ერთი დამახასიათებელი თვისებაა. სუნთქვის დროს ადამიანი შეისუნთქავს ჟანგბადს და ამოისუნთქავს ნახშირორჟანგს. გარდა ამისა, ამ დროს წარმოიქმნება ენერგია და სხვა ნივთიერებები, რომლებიც საჭიროა ადამიანის ორგანიზმისთვის.
- ჟანგბადს იყენებენ მედიცინაში. მას ტვირთავენ ბალონებში და აძლევენ ავადმყოფებს გულის უკმარისობისას, გაძნელებული სუნთქვისა და სხვა შემთხვევების დროს.
- ჟანგბადის ძირითადი მომხმარებელია მეტალურგია, ენერგეტიკა და ქიმიური მრეწველობა. ელექტრო და თბოსადგურებში საწვავის დასაწვავად ატმოსფერული ჟანგბადი გამოიყენება. მეტალურგიასა და ქიმიურ მრეწველობაში იყენებენ სუფთა ჟანგბადს,

რომელიც ძირითადად საჭიროა ფოლადისა და თუჯის მისაღებად.

- მანქანათმშენებლობაში ჟანგბადს იყენებენ მეტალების ჭრასა და შედუღებისთვის.
- ჟანგბადის გამოყენების თითქმის ყველა შემთხვევა დაკავშირებულია მის მნიშვნელოვან თვისებასთან – წვასთან.



სურ. 5

ადამიანი წყალს, ჟანგბადს და სხვა ნივთიერებებს იყენებს მათი თვისებების მიხედვით.



უპასუხე:

1. წყლის რომელი თვისება განაპირობებს წყალქვეშ სიცოცხლის არსებობას?

2. ჟანგბადს რა თვისების გამო იყენებენ ყველაზე ხშირად?
3. დაასახელე კიდევ ორი ნივთიერება, რომელიც მნიშვნელოვანია ადამიანისთვის. იმსჯელე, რა თვისებები განაპირობებს მათ გამოყენებას.
4. გამოიყენე ცხრილის ფორმა და სამუშაო რვეულში შეავსე კვლევის შედეგებით.

მოვლენა	მოვლენის ტიპი	მოვლენის მიმდინარეობის ნიშნები	ადამიანის მიერ მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებაში
ძმრის მოქმედება სოდაზე			
ზღვის წყლის აორთქლების შემდეგ მარილის წარმოქმნა			
რძის დამჟავება			
გამდნარი სანთლის გამყარება			
დინამიტის აფეთქება			

თავი 2. ნივთიერება და ნარევი

გაეცნობი:

- რითი განსხვავდება ერთმანეთისგან ნივთიერება და ნარევი
- ერთგვაროვან და არაერთგვაროვან ნარევებს
- ნარევის ცალკეულ კომპონენტებად დაყოფის სხვადასხვა მეთოდს
- რა განაპირობებს ნარევების მრავალფეროვან გამოყენებას

შეძლებ:

- ჩამოთვალს შენთვის ნაცნობი ბუნებრივი ნარევების მაგალითები (მაგ., ჰაერი, სასმელი წყალი, ნებისმიერი კერძი და სხვა)
- უსაფრთხოების წესების დაცვით გამოიყენოს შესაბამისი მეთოდები ნარევის კომპონენტებად დასაყოფად ცხოვრებისეულ სიტუაციაში
- იმსჯელოს ერთგვაროვან და არაერთგვაროვან ნარევებს შორის მსგავსებასა და განსხვავებაზე

გამოთქვი პარაუდი:

შესაძლებელია თუ არა ერთი და იმავე კომპონენტების შერევით სხვადასხვა გარემო პირობებში ხან ნარევი მიიღოს და ხან ნაერთი?



იფიქრე და იმსჯელე

რომელი შეიძლება ჩაითვალოს სუფთა ნივთიერებად, გამოხდილი წყალი თუ ზღვის წყალი? ეცადე პასუხი დაასაბუთო არგუმენტებით.

შენ უკვე იცი, რომ ნივთიერებებს აქვთ თვისებები. ეს თვისებები მუდმივია თუ ნივთიერება სუფთაა. მაგალითად, სპილენძის მავთული შედგება მხოლოდ ნივთიერება სპილენძისაგან, რკინის გასაღები – ნივთიერება რკინისაგან. რკინასა და სპილენძს მუდმივი შედგენილობა და თვისებები აქვთ.

! დაიმახსოვრე!

• **სუფთაა** ნივთიერება, რომელიც სხვა ნივთიერებას არ შეიცავს. სუფთა ნივთიერებას მუდმივი შედგენილობა და ფიზიკური თვისებები აქვს.

აბსოლუტურად სუფთა ნივთიერება არ არსებობს. იგი უმნიშვნელო რაოდენობით, მაგრამ მაინც შეიცავს მინარევებს. ითვლება, რომ ნივთიერება მაშინ არის სუფთა, როცა მინარევების რაოდენობა ნივთიერების თვისებებზე გავლენას ვერ ახდენს.

მაგალითად, წყალი სუფთად ითვლება, თუ მას არ აქვს სუნი, გემო, ფერი. იყინება 0° ტემპერატურაზე და დუღს $+100^{\circ}\text{C}$ -ზე. ფაქტობრივად არ ატარებს ელექტრულ დენს. ასეთი თვისებები აქვს გამოხდილ წყალს. ზღვის წყალს აქვს მლაშე გემო, იყინება $-1,9^{\circ}\text{C}$ -ზე, დუღს $100,53^{\circ}\text{C}$ -ზე.



იცი, რომ:

შავ ზღვაში წყალი უფრო დაბალ ტემპერატურაზე იყინება და დუღს უფრო მაღალ ტემპერატურაზე, ვიდრე ბალტიის ზღვაში.

ზღვები ერთმანეთისაგან განსხვავდება მარილიანობით და ტემპერატურით, რაც განაპირობებს მათ განსხვავებულ თვისებებს. მაგალითად, შავი და ბალტიის ზღვების შემთხვევაში.

ნიკელისა და სპილენძის შერევითა და გაცხელებით მიიღება **შენადნობი**, რომელსაც მელქიორი ჰქვია. მელქიორი ნარევი. მისი შედგენილობა და თვისებები დამოკიდებულია შენადნობში შემავალი სპილენძისა და ნიკელის თანაფარდობაზე.

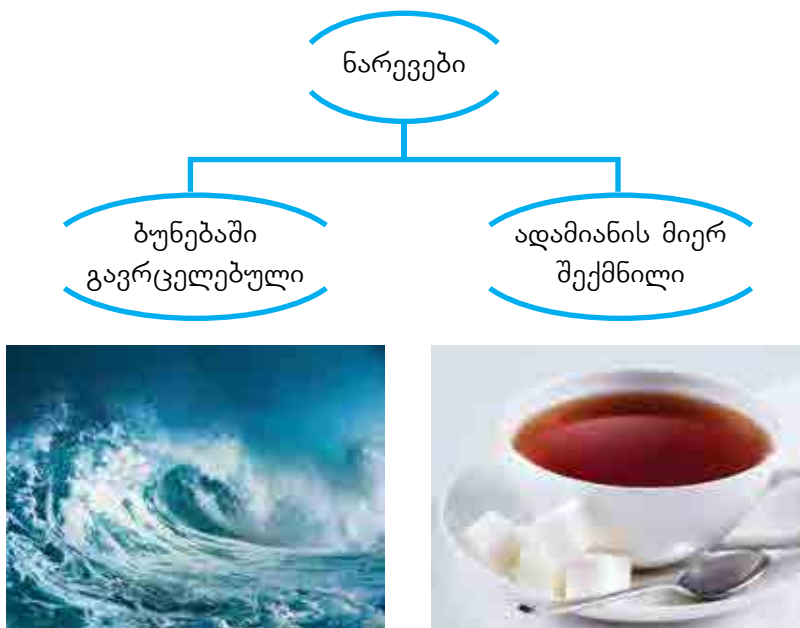
! დაიმახსოვრე!

• **ნარევი** ერთმანეთთან ნებისმიერი თანაფარდობით შერეული სხვადასხვა ნივთიერების ერთობლიობაა.

მელქიორი, ზღვის წყალი, ჰაერი, მარილისა და შაქრის წყალხსნარი, ფოლადი, რძე და ა.შ. – ნარევებია. ნარევების ფიზიკური თვისებები მათი შემადგენელი ნივთიერებების თვისებებზეა დამოკიდებული. რაც უფრო მეტი მარილი იქნება გახსნილი წყალში, მით უფრო მლაშე იქნება იგი და მით უფრო დაბალი იქნება მისი გაყინვის ტემპერატურა. ნარევში ნივთიერებები ინარჩუნებს ქიმიურ თვისებებს.

არსებობს ბუნებრივი ნარევები (ბუნებაში გავრცელებული): ზღვის წყალი, მინერალური წყალი, ქვიშა, ნიადაგი, რძე, ჰაერი და ა.შ.

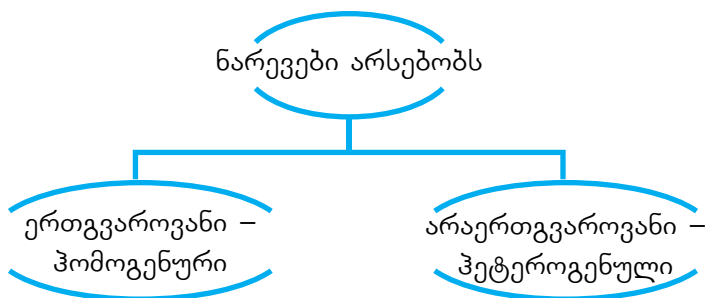
მელქიორი, ფოლადი, ჩაის, მარილისა და სოდის წყალხსნარი – ადამიანის მიერ შექმნილი ნარევებია.



სურ. 1

ნარევები სამივე აგრეგატულ მდგომარეობაში არსებობს		
მყარი ნარევები	თხევადი ნარევები	აირადი ნარევები
ნიადაგი	ზღვის წყალი	ჰაერი
ფოლადი	მინერალური წყალი	ბუნებრივი აირი
ქვიშა	შაქრის, მარილის წყალხსნარი	
	რძე	

სუფთა ნივთიერებისა და ნარევის განმასხვავებელი ნიშნები		
	სუფთა ნივთიერება	ნარევი
შედგენილობა	მუდმივი	ცვალებადი
ნივთიერებები	ერთი და იგივე	სხვადასხვა
ფიზიკური თვისებები	მუდმივი	ცვალებადი
გაყოფა	ქიმიური მეთოდებით	ფიზიკური მეთოდებით



ერთგვაროვანია ნარევი, რომელშიც მიკროსკოპითაც შეუძლებელია ნარევის შემადგენელი ნივთიერებების დანახვა. მაგ., ჰაერი, მარილისა და შაქრის წყალხსნარი.

არაერთგვაროვანია ნარევი, რომელშიც ნარევის შემადგენელი ნივთიერებების დანახვა შესაძლებელია თვალით ან მიკროსკოპით. მაგალითად, რძე, ცარცის წყალხსნარი, ნიადაგი, ზღვის წყალი.



სურ. 2. ერთგვაროვანი ნარევი:
ერთი ნივთიერება მთლიანად
არის გახსნილი მეორეში



სურ. 3. არაერთგვაროვანი ნარევი:
ჭიქაში ადვილი დასანახია ნარევის
შემადგენელი წყალი, ზეთი და ქვიშა



აქტივობა 1

მოიძიე ინფორმაცია და დაასახელე, რა ნივთიერებების ნარევია

- ა) ჰაერი
- ბ) თითბერი
- გ) ბრინჯაო



აქტივობა 2 (ლაბორატორიული ცდა)

იმისთვის, რომ დააკვირდე ნარევის დუღილის ტემპერატურის დამოკიდებულებას ნარევის ტემპერატურაზე, ჩაატარე მარტივი ცდა:

დაგჭირდება: ორი საზომი კოლბა, ორი ბოთლი გამოხდილი და ონკანის წყლით, ორი სპირტქურა, ორი თერმომეტრი, ორი შტატივი რგოლებითა და მომჭერი თათით, სუფრის მარილი, კოვზი, მინის წკირი.

ცდის მსვლელობა: ერთ საზომ კოლბაში ჩაასხი 100 მლ გამოხდილი წყალი, მეორეში – იმავე რაოდენობის ონკანის წყალი. თითოეული კოლბა ჩადგი შტატივის რგოლში და დაამაგრე შტატივზე გარკვეულ სიმაღლეზე ისე, რომ მის ქვემოთ შტატივის სადგამზე მოათავსო სპირტქურა, აანთე და დაიწყე კოლბების გაცხელება. ამავე დროს, კოლბებში ჩადე თერმომეტრები ისე, რომ მათი თავი წყალში იძირებოდეს, მაგრამ არ უნდა ეხებოდეს კოლბის კედლებსა და ძირს. თერმომეტრები დაამაგრე შტატივებზე მომჭერი თათის საშუალებით. დაელოდე წყლის ადუღებას, დუღილის დაწყებისას აიღე თერმომეტრების ანათვალის

და მონაცემები ჩანერე ცხრილში, რომელიც სამუშაო რვეულში გაქვს გადახაზული მოცემული ფორმის მიხედვით.

ცდა გაიმეორე, მაგრამ ამჯერად ერთ კოლბაში ჩაასხი 100 მლ ონკანის წყალი და დაუმატე ერთი კოვზი სუფრის მარილი, ხოლო მეორე კოლბაში იმავე რაოდენობის ონკანის წყალს დაუმატე ორი სუფრის კოვზი მარილი. ორივე კოლბა ერთდროულად გააცხელე სპირტქურაზე. დუღილის დაწყებისას თითოეულ თერმომეტრზე აიღე ანათვალი და სამუშაო რვეულში გააგრძელე ცხრილის შევსება.

წყალი (მლ)	დუღილის ტემპერატურა 0° C
გამოხდილი	
ონკანის	
ონკანის, ერთი კოვზი მარილით	
ონკანის, ორი კოვზი მარილით	

მიღებული მონაცემების მიხედვით ააგე სვეტოვანი დიაგრამა, რომელიც აჩვენებს, როგორ არის დამოკიდებული ნარევის დუღილის ტემპერატურა ნარევის შედგენილობაზე.

გაანალიზე ცდის შედეგები და დიაგრამა. რა დასკვნების გამოტანა შეგიძლია დიაგრამაზე დაყრდნობით?



უპასუხე:

1. რას ეწოდება სუფთა ნივთიერება?
2. რა თვისებები უნდა ჰქონდეს სუფთა წყალს?
3. რას ეწოდება ნარევი?
4. რა ნიშნებით ჰგვანან ერთმანეთს და განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან ნივთიერებები და ნარევები?
5. როგორი ნარევების დანახვა შეიძლება?



აქტივობა 3 (საშინაო დავალება)

- ა. გამოიყენე ქვემოთ მოცემული ჯგუფები და მოიფიქრე ცხრილის ფორმა (შეგიძლია დაიხმარო უფროსი). ჩახაზე ცხრილი სამუშაო რვეულში. ჩამოთვლილ ნივთიერებებს მიუჩინე შესაბამისი ადგილი ცხრილში:

ჯგუფები: სუფთა ნივთიერებები, ნარევეები – ერთგვაროვანი, არა-ერთგვაროვანი.

ნივთიერებები: ზღვის წყალი, ჟანგბადი, ყავა, მარილის წყალ-ხსნარი, ვერცხლი, ჰაერი, წყალბადი, ნახშირორჟანგი, ბაზალტი, არაყი, გამოხდილი წყალი, მინა, ზეთისა და წყლის ნარევი, ბუნებრივი აირი, ნავთობი, ალმასი, ოქრო.

ბ. ჩამოთვლილი ნივთიერებებიდან სამუშაო რვეულში ჩამოწერე ბუნებრივი ნარევეები:

მინერალური წყალი, ნისლი, გამოხდილი წყალი, ნიადაგი, პლასტმასა, რძე, არაყი, კვამლი, ჰაერი.



აქტივობა 4 (საშინაო დავალება – ლაბორატორიული ცდა)

ჩაატარე მარტივი ცდა:

დაგჭირდება: სამი ქიმიური ჭიქა, ბოთლი ონკანის წყლით, სოდა, ზეთი, ქვიშა, კოვზი, მინის წკირი, მენზურა.

ცდის მსვლელობა: თითოეულ ჭიქაში მენზურის საშუალებით ჩაასხი 100-100 მლ წყალი. ერთ ჭიქაში ჩაყარე ერთი კოვზი სოდა, მეორეში ჩაასხი ერთი კოვზი ზეთი, მესამეს დაუმატე ერთ კოვზი ქვიშა და სამივე ჭიქას კარგად მოურიე მინის წკირით.

- რას ამჩნევ? როგორი ნარევი მიიღე თითოეულ ჭიქაში? რატომ ფიქრობ ასე? რა მსგავსება და განსხვავებაა მათ შორის?

გაქვს ნივთიერებები: წყალი, ცარცის ფხვნილი, მარილი;

- ჩამოთვლილი ნივთიერებებიდან დაამზადე ერთგვაროვანი და არაერთგვაროვანი ნარევეები.
- ჩაწერე ნარევეების დამზადება ცდის სახით (რა არის საჭირო ცდისთვის, ცდის მიმდინარეობა და შედეგი).
- შეადარე ნარევეები ერთმანეთს.
- იმსჯელე, რა მსგავსება და განსხვავებაა მათ შორის.

თავი 3. ადამიანის ორგანიზმი

გაეცნობი:

- ადამიანის ზოგიერთ ორგანოს და დანიშნულებას
- ორგანოების შეთანხმებული მოქმედების ზეგავლენას ორგანიზმის, როგორც ერთიანი სისტემის, ფუნქციონირებაზე
- ორგანიზმში ცალკეული ორგანოების მდებარეობას და მათ ურთიერთგანლაგებას
- ორგანოთა ჯგუფებს, რომლებიც ორგანიზმის ერთსა და იმავე ფუნქციის შესრულებაში მონაწილეობენ

შეძლებ:

- ამოიცნო ადამიანის ზოგიერთი ორგანო და აღწერო მათი დანიშნულება
- ადამიანის სხეულის მოდელზე განსაზღვრო ორგანოთა ურთიერთგანლაგება
- მაგალითებზე დაყრდნობით იმსჯელო სხვადასხვა ორგანოს შეთანხმებული მოქმედების მნიშვნელობაზე
- დააჯგუფო სხვადასხვა ორგანოები ფუნქციების მიხედვით

გამოთქვი ვარაუდი:

შეასრულე რაიმე აქტივობა. მაგალითად, აიარე კიბე, აიღე ძირს დაგდებული ქაღალდი ან ხმამაღლა ისაუბრე.

გამოთქვი ვარაუდი, შენი სხეულის რამდენ ორგანოს გამოიყენებ ამ აქტივობის შესასრულებლად. ჩაინიშნე ეს ციფრი და, რამდენადაც შეძლებ, ჩამოთვალე მათი სახელები.



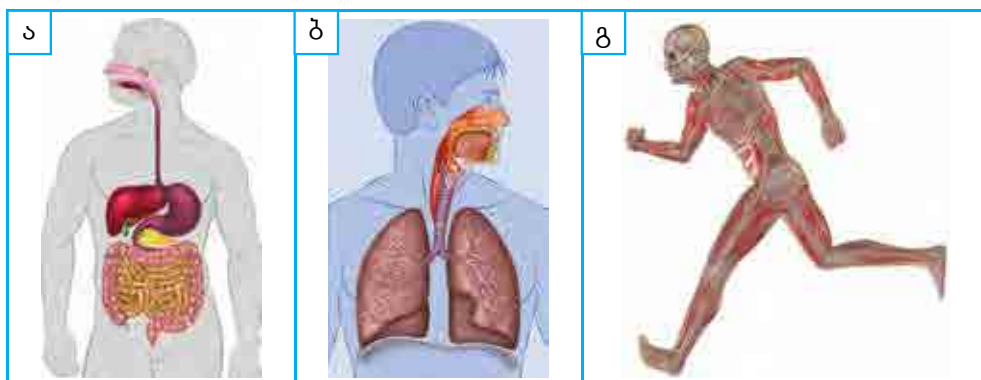
იფიქრე და იმსჯელე 1

წარმოიდგინე ადამიანის ორგანიზმი და მოიფიქრე, რომელი ორგანოები მონაწილეობს საჭმლის მონელებაში, სუნთქვასა და მოძრაობაში. ახსენი, რა მნიშვნელობა აქვს თითოეული ორგანოს მიერ შესრულებულ ფუნქციას მთლიანი ორგანიზმისთვის.



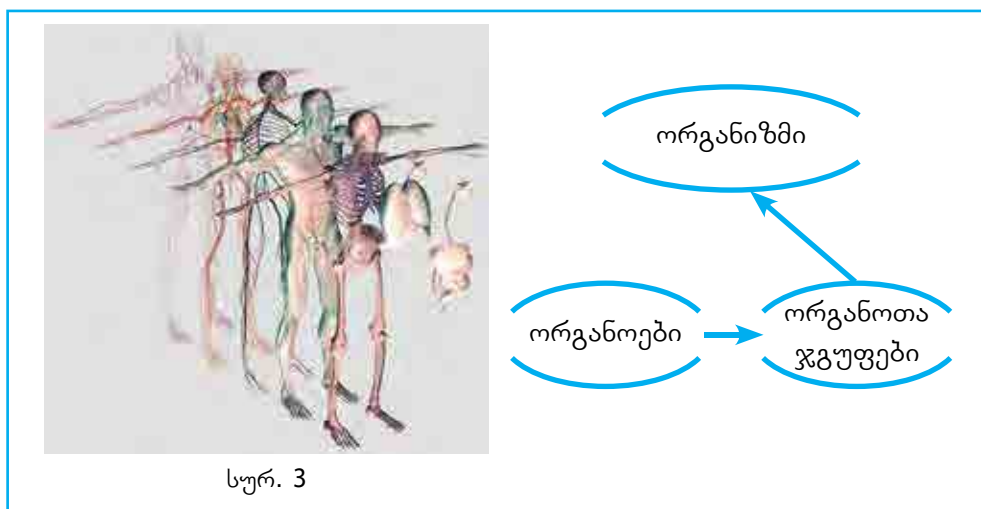
სურ. 1

ადამიანის ორგანიზმი რთული სისტემაა, რომელიც ცალკეული ნაწილებისაგან – ორგანოებისაგან შედგება. თითოეული ორგანო მისთვის დამახასიათებელ ფუნქციას ასრულებს.



სურ. 2. ა) საჭმლის მონელების, ბ) სუნთქვის, გ) საყრდენ-მამოძრავებელი ორგანოთა ჯგუფები

ორგანოები, რომლებიც მსგავს ფუნქციას ასრულებენ ორგანოთა ჯგუფს ქმნიან. ცალკეული ორგანოები შეთანხმებულად მოქმედებენ. ამიტომ ჩვენი ორგანიზმი მოქმედებს როგორც ერთიანი სისტემა და ერთდროულად მრავალ ფუნქციას ასრულებს ადამიანის ნებისმიერი ყოველდღიური აქტივობისას.



სურ. 3



იფიქრე და იმსჯელე 2

რატომ სჭირდება ორგანიზმს ორგანოთა რამდენიმე ჯგუფი?

ორგანიზმში ორგანოები და ორგანოთა ჯგუფები განსხვავებულ ფუნქციებს ასრულებს. მათი მუშაობა ურთიერთკავშირშია და ემსახურება ორგანიზმის, როგორც ერთი სისტემის, მოქმედებას.



უპასუხე:

ორგანოთა რომელი ჯგუფებია დატვირთული ფიზიკურ აქტივობებში, მაგ., ციგურებით სრიალი, ველოსიპედით სეირნობა ან სირბილი.



სურ. 4

- ძვლები წარმოქმნიან სხეულის საყრდენს, იცავენ მას და აძლევენ ფორმას. ადამიანს 206 ძვალი აქვს.
- კუნთები ამოძრავებს ჩონჩხს.
- ფილტვები და სუნთქვის სხვა ორგანოები ორგანიზმს ამარაგებს ჟანგბადით და ათავისუფლებს ნახშირორჟანგისგან.
- გული, სისხლი და სისხლძარღვები უზრუნველყოფს ნივთიერებების მიწოდებას და გამოტანას ორგანიზმის ყველა ნაწილიდან.
- გამომყოფი ორგანოები, კანი, ფილტვები და თირკმლები ორგანიზმიდან გამოდევნის უვარგის ნივთიერებებს.
- თავის ტვინი, ზურგის ტვინი და ნერვები აგზავნიან ინფორმაციას მთელ სხეულში და აკონტროლებენ ყველა ორგანოს მოქმედებას.
- საჭმლის მონელებაში მონაწილე ორგანოები მიღებულ საკვებს ისე გარდაქმნიან, რომ ორგანიზმმა ნივთიერებები ადვილად აითვისოს.
- იმუნიტეტი იცავს ორგანიზმს დაავადებებისგან, ეხმარება მას გამოჯანმრთელებაში.
- კანის საფარველი იცავს სხეულს დაზიანებისგან და მიკრობებისგან, მონაწილეობს გამოყოფაში.
- ენდოკრინული ჯირკვლები გამოიმუშავებს ნივთიერებებს, რომლებიც აკონტროლებს ორგანიზმის ზრდას და სხვა აქტივობებს. მათ სისხლი მთელ ორგანიზმში გადააქვთ.



იფიქრე და იმსჯელე

როგორც იცი, ცოცხალი ორგანიზმები მოძრაობენ, სუნთქავენ, მრავლდებიან, რეაგირებენ ცვლილებებზე, იზრდებიან და ვითარდებიან. ყველაფერი ამისთვის მათ სჭირდებათ ენერგია. როგორ ფიქრობ, საიდან იღებს ორგანიზმი მისთვის საჭირო ენერგიას?



სურ. 1

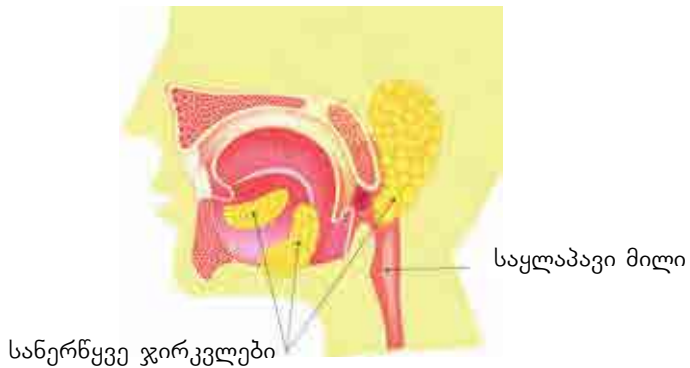
საკვებში შემავალი ნივთიერებები რთული შედგენილობისაა. ორგანიზმმა რომ ეს ნივთიერებები შეითვისოს, აუცილებელია მათი შედარებით მარტივ ნივთიერებებად დაშლა. ეს პროცესი მიმდინარეობს ადამიანის საჭმლის მომნელებელ ორგანოებში.



სურ. 2. საკვები ნივთიერებები: ცილები, ცხიმები, ნახშირწყლები

საჭმლის მონელება იწყება პირის ღრუდან, სადაც მოთავსებულია ენა და კბილები. საკვები ჯერ სველდება ნერწყვით, რომელსაც გამოყოფენ სანერწყვე ჯირკვლები. ნერწყვში შემავალი აქტიური ნივთიერებები – ფერმენტები იწყებენ საკვებში არსებული რთული ნივთიერებების –

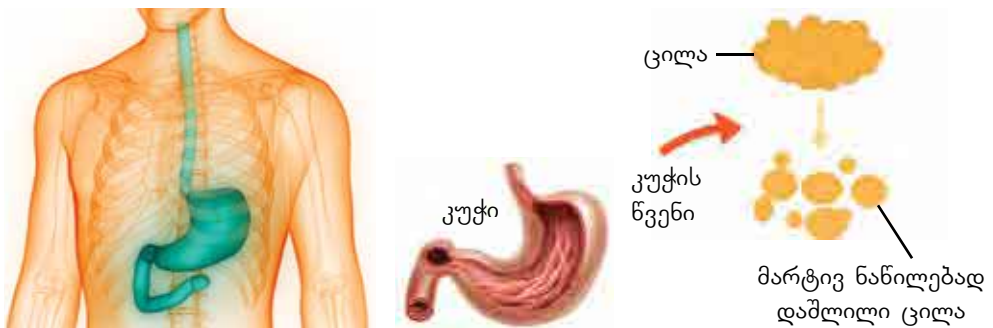
ნახშირწყლების ქიმიურ დაშლას. ღეჭვის დროს დასველებული საკვების მექანიკურად დაქუცმაცებაში მონაწილეობენ საღეჭი კუნთები, ენა და კბილები.



სურ. 3

ენა კუნთოვანი ორგანოა, რომლის მეშვეობით შევიგრძნობთ საკვების გემოს. იგი აგრეთვე მონაწილეობს ღეჭვისა და ყლაპვის პროცესში.

საყლაპავი მილის გავლით საკვები კუჭში გადაინაცვლებს. საჭმლის მომნელებელ ორგანოთა შორის კუჭი ყველაზე ფართო და ტევადია. აქ საკვები 4-6 საათის განმავლობაში ყოვნდება. კუჭი შიგნიდან ამოფენილია ლორწოვანი გარსით. მასში მრავალრიცხოვანი წვრილი ჯირკვალთა, რომლებიც კუჭის წვენს გამოყოფენ. იწყება საკვებში შემავალი ცილების დაშლა.



სურ. 4



იცი, რომ:

კუჭის წვენი შეიცავს მარილმჟავას, რომელიც კლავს საკვებთან ერთად მოხვედრილ მავნე ბაქტერიებს და ააქტიურებს კუჭის წვენის ფერმენტებს.



უპასუხე 1:

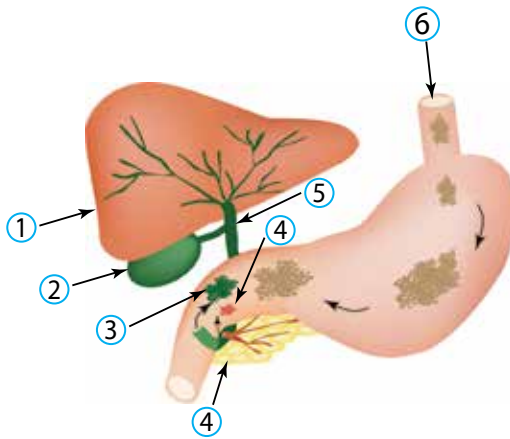
1. რისთვის სჭირდება ცოცხალ ორგანიზმს საკვები?
2. რა ემართება საკვებს ჩვენ ორგანიზმში?
3. რატომ არის ადამიანის პირის ღრუ მუდამ სველი? და რა მნიშვნელობა აქვს მას საჭმლის მონელებისთვის?
4. რა პროცესი მიმდინარეობს პირის ღრუში და რომელი ორგანოები მონაწილეობენ მასში?
5. ჩამოთვალე ენის მიერ შესრულებული ფუნქციები.



აქტივობა

რომელი ნივთიერება შედის კუჭის წვენის შემადგენლობაში? ჩამოწერე კუჭის წვენის მიერ შესრულებული ფუნქციები.

ნაწილობრივ მონელებული საჭმლის ფაფა კუჭიდან თორმეტგოჯა ნაწლავში გადადის. აქვე ჩაედინება ნალველი და საჭმლის მომნელებელი წვენი. მათი ზემოქმედებით თორმეტგოჯა ნაწლავში გრძელდება საჭმლის მონელება.



სურ. 5

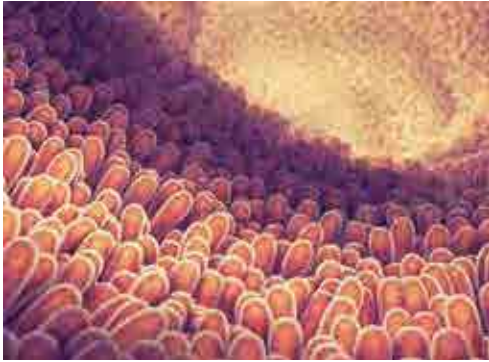
1. ღვიძლი, 2. ნალვლის ბუშტი, 3. ნალველი თორმეტგოჯაში, 4. კუჭ-ქვეშა ჯირკვალში, 5. საჭმლის მომნელებელი წვენი თორმეტგოჯაში, 6. საკვების მოხვედრა და გადაადგილება კუჭში

თორმეტგოჯა ნაწლავით იწყება წვრილი ნაწლავი.

ღვიძლში წარმოიქმნება ნალველი და გროვდება ნალვლის ბუშტში. კუჭქვეშა ჯირკვალში გამოიმუშავდება საჭმლის მომნელებელი წვენი.

საჭმლის ფაფა თანდათან გადაინაცვლებს წვრილ ნაწლავებში. აქ მთავრდება საჭმლის მონელების პროცესი და იწყება მისი შეწოვა ხაოე-

ბის საშუალებით. შეწოვილი საკვები სისხლის საშუალებით მთელ ორგანიზმს მიეწოდება.



სურ. 6. წვრილი ნაწლავის სიგრძე ადამიანის სიმაღლეს 3-4-ჯერ აღემატება. მისი კედელი ამოფენილია მრავალრიცხოვანი გამონაზარდებით – ხაოებით.

წვრილი ნაწლავიდან მოუწელებელი საკვები მსხვილ ნაწლავში ჩაედინება. მსხვილი ნაწლავის კედელი წყალს და მინერალურ მარილებს შეიწოვს. მოუწელებელი ნარჩენი სწორ ნაწლავში გადადის, საიდანაც გარეთ გამოიყოფა.



სურ. 7. მსხვილი და სწორი ნაწლავი



უპასუხე 2:

1. სად მთავრდება საკვების მონელების პროცესი?
2. გაიხსენე წვრილი ნაწლავების ფუნქცია და უპასუხე კითხვებს:
 - ა) რატომაა წვრილი ნაწლავი ასე გრძელი?
 - ბ) რით ახსნი წვრილი ნაწლავის კედელზე მრავალრიცხოვანი ხაოებისა და მიკროხაოების არსებობას?

3. გადაიტანე სამუშაო რვეულში მოცემული ცხრილის ფორმა და შეავსე.

ორგანო	ფუნქცია
კბილები	
სანერწყვე ჯირკვლები	
ენა	
კუჭი	
თორმეტგოჯა ნაწლავი	
ღვიძლი	
კუჭქვეშა ჯირკვალი	
წვრილი ნაწლავი	

4. მოიფიქრე, რა მოუვა კუჭში მოხვედრილ საკვებს კუჭის წვენის შემადგენლობაში მარილმჟავა რომ არ შედიოდეს?



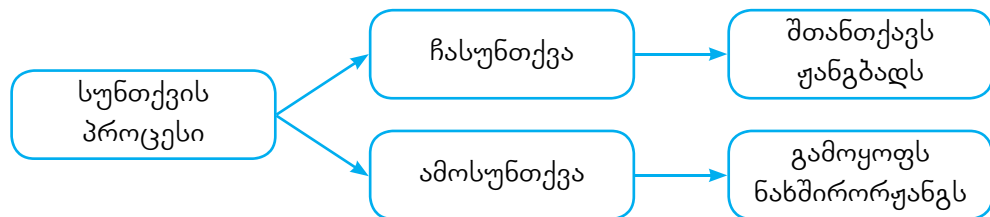
გაიხსენე:

ატმოსფეროს შედგენილობა. რომელი აირები შედიან მასში?
ცხრილში მოცემულია ჩასუნთქული და ამოსუნთქული აირების პროცენტული შედგენილობა. დააკვირდი მას და გამოიცანი, რომელ სვეტში წერია ჩასუნთქული და რომელში ამოსუნთქული ჰაერის შემცველობა?

ჰაერის შედგენილობა	ჩასუნთქული	ამოსუნთქული
ჟანგბადი	21 %	16 %
ნახშირორჟანგი	0,04 %	4,04 %
აზოტი	79 %	79 %
წყლის ორთქლი	ცვალებადია, მაგრამ ყოველთვის ჭარბობს ამოსუნთქულ ჰაერში	
ინერტული აირები	1%	1%

ცოცხალი ორგანიზმებისთვის გარდა საკვებისა, აუცილებელია ჟანგბადი, რომელსაც ის სუნთქვის პროცესით ატმოსფეროდან ღებულობს. ვინაიდან ორგანიზმი ჟანგბადს ვერ იმარაგებს, მნიშვნელოვანია მისი შეუფერხებელი მიწოდება.

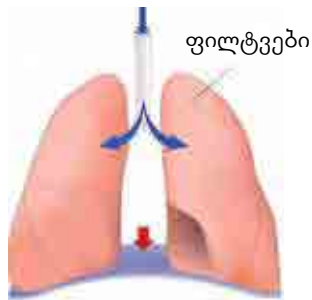
სუნთქვა რთული პროცესია, რომელიც ჩასუნთქვისა და ამოსუნთქვის მონაცვლეობით ხდება. ჩასუნთქვის დროს ორგანიზმი შთანთქავს ჟანგბადს, ხოლო ამოსუნთქვის დროს გამოყოფს ნახშირორჟანგს. ადამიანი სუნთქავს განუწყვეტლივ, მაშინაც კი, როცა სძინავს.



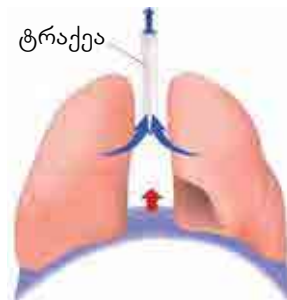


იცი, რომ:

ადამიანის გულმკერდისა და მუცლის ღრუს ერთმანეთისგან გამოყოფს თალის ფორმის კუნთოვანი ორგანო – დიაფრაგმა. დიაფრაგმა მთავარი სასუნთქი კუნთია. შეკუმშვის დროს მისი თალი ქვემოთ იწევს, ჰაერი ავსებს ფილტვებს და ხდება ჩასუნთქვა. როდესაც დიაფრაგმა მოდუნდება, ის კვლავ თალის ფორმას იღებს და ხდება ამოსუნთქვა. ამონასუნთქ ჰაერთან ერთად ორგანიზმიდან ნახშირორჟანგი გამოიდევენება.

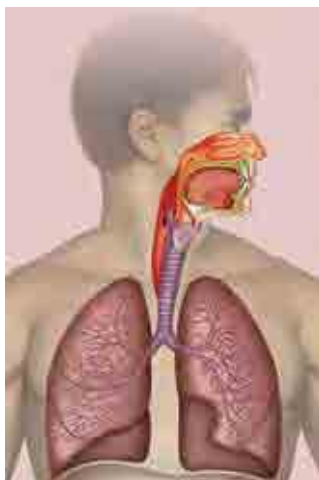


ჩასუნთქვის დიაფრაგმა ჩამოწეულია

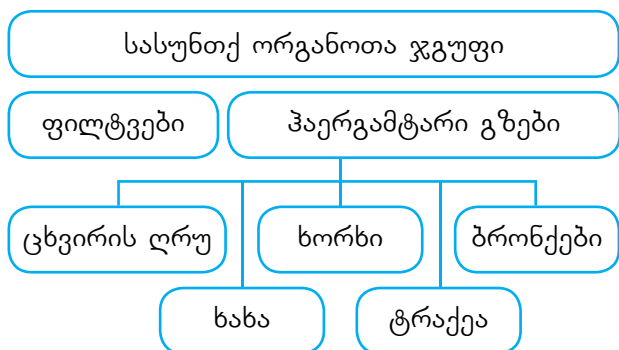


ამოსუნთქვის დიაფრაგმა შეწეული

სუნთქვის პროცესში მონაწილეობს ფილტვები და ჰაერგამტარი გზები. ჰაერი ორგანიზმში ცხვირის ღრუდან შედის. ჩასუნთქული ჰაერი ცხვირის ღრუში თბება, მტვრისა და მიკრობებისგან თავისუფლდება.



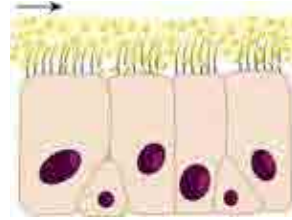
სურ. 1





იცი, რომ:

ცხვირის შიდა ზედაპირი დაფარულია წამწამოვანი გამონაზარდებით. ისინი მუდმივად ერთი მიმართულებით ირხევა და ცხვირის ღრუში მოხვედრილ მტვერსა და მიკრობებს გამოდევნის.



იფიქრე და იმსჯელე

რა მოხდებოდა ცხვირის ღრუს ზედაპირი წამწამოვანი გამონაზარდებით და ლორწოთი რომ არ იყოს დაფარული?

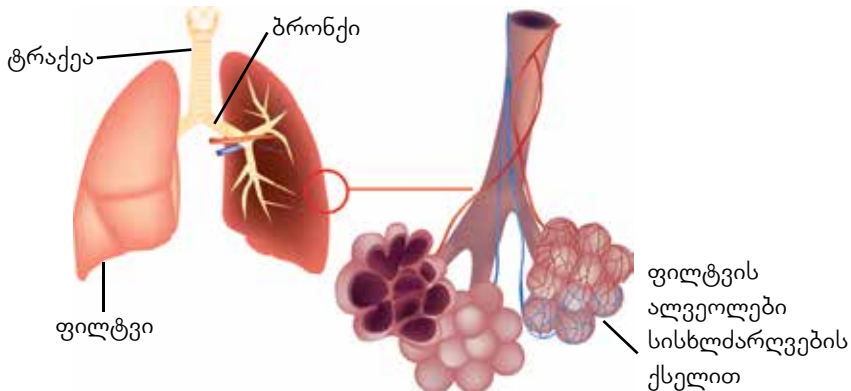


უპასუხე 1:

1. რა მნიშვნელობა აქვს ადამიანისთვის სუნთქვას?
2. რომელი აირები მონაწილეობს სუნთქვის პროცესში?

ცხვირის ღრუდან ჰაერი ხახაში გადადის, ხოლო შემდეგ ხორხში, რომელიც ხრტილოვანი რგოლებისგანაა აგებული.

ხორხიდან ჩასუნთქული ჰაერი გადადის **ტრაქეაში** ანუ სასუნთქ მილში. ტრაქეა ორ **ბრონქად** იყოფა, რომლებიც მარჯვენა და მარცხენა **ფილტვში** შედის. ფილტვები შედგება მრავალრიცხოვანი წვრილი ბუშტუკების – **ალვეოლებისაგან**. მათ გარედან წვრილი სისხლძარღვების ხშირი ქსელი აკრავს.



სურ. 2

ფილტვის ალვეოლებში ხდება გაზთა ცვლა – სუნთქვის მთავარი პროცესი.

ჩასუნთქვისას ალვეოლები ივსება ჟანგბადით მდიდარი ჰაერით. ჟანგბადი ალვეოლების თხელი კედლებიდან სისხლში ხვდება და მთელ ორგანიზმში გადაიტანება. სისხლიდან კი ალვეოლებში ხვდება ნახშირორჟანგი. იგი ამოსუნთქვის შემდეგ გამოიდევნება.



უპასუხე 2:

1. გაიხსენე ფილტვების აგებულება და იმსჯელე თუ რატომაა ფილტვი აგებული მილიონობით წვრილი ალვეოლის ბუშტუკისაგან?
2. სად ხდება აირთა ცვლა სუნთქვის პროცესში?

თავი 4. ჯანმრთელობა და ჯანსაღი ცხოვრების წესი

გაეცნობი:

- რომელი ფაქტორები მოქმედებს უარყოფითად ადამიანის ჯანმრთელობაზე
- მიკროორგანიზმებით გამოწვეულ ზოგიერთ დაავადებას და ჰიგიენის ნორმების დაცვის მნიშვნელობას
- რას გულისხმობს ჯანსაღი კვება და დაბალანსებული რაციონი; როგორ დაადგინო პროდუქტების ვარგისიანობა
- ტრამეული დაზიანებების დროს პირველადი სამედიცინო დახმარების ელემენტარულ წესებს

შეძლებ:

- დაასახელო ადამიანის ჯანმრთელობაზე უარყოფითად მოქმედი ფაქტორები და იმსჯელო მათი თავიდან აცილების შესაძლებლობებზე
- დაასახელო დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმებისაგან თავდაცვის ელემენტარული წესები
- გააცნობიერო ჯანსაღი კვების მნიშვნელობა, შეადგინო დაბალანსებული რაციონი აუცილებელი პროდუქტების გამოყენებით
- ისაუბრო ზოგიერთი საკვები პროდუქტის შენახვის წესებზე და დაადგინო მათი ვარგისიანობა ეტიკეტის მიხედვით
- გამოავლინო პირველადი სამედიცინო დახმარების ელემენტარული წესების ფლობა

ბამოთქვი პარაუდი:

გაიხსენე ყოველდღიური ცხოვრებიდან რამდენიმე მაგალითი, რომელიც შენი აზრით, გეხმარება ჯანმრთელობის შენარჩუნებასა და ამა თუ იმ დაავადების თავიდან აცილებაში. იმსჯელე ამ საკითხზე კლასის წინაშე.



იფიქრე და იმსჯელე 1

1. იმსჯელე და შეაფასე სურათზე მოცემული სიტუაციები. რომელი არჩევანი იქნება სასარგებლო ან საზიანო ჯანმრთელობისთვის.



სურ. 1

2. აღწერე, როგორ გრძნობ თავს დილით, თუ წინა ღამით დიდი ხანი გაატარე კომპიუტერთან და გვიან დაიძინე? როგორ იქნებოდა, დადებითად აისახება თუ უარყოფითად შენ ჯანმრთელობაზე ძილის ნაკლებობა?
3. შეაფასე საკუთარი მდგომარეობა სახალისო სპორტული აქტივობის შემდეგ. გაგიჩნდება თუ არა სურვილი, ივარჯიშო სისტემატურად?

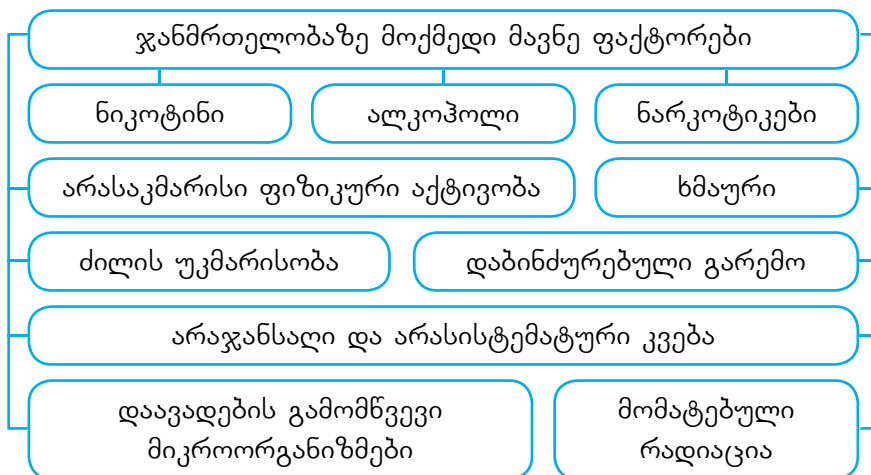
ჯანმრთელობა ძალიან ძვირფასია ადამიანისთვის და იმ საზოგადოებისთვის, რომელშიც იგი ცხოვრობს. ჯანმრთელი ადამიანი სავსეა ენერგიითა და სიცოცხლით, მისი საქმიანობა და ურთიერთობები წარმატებულია.

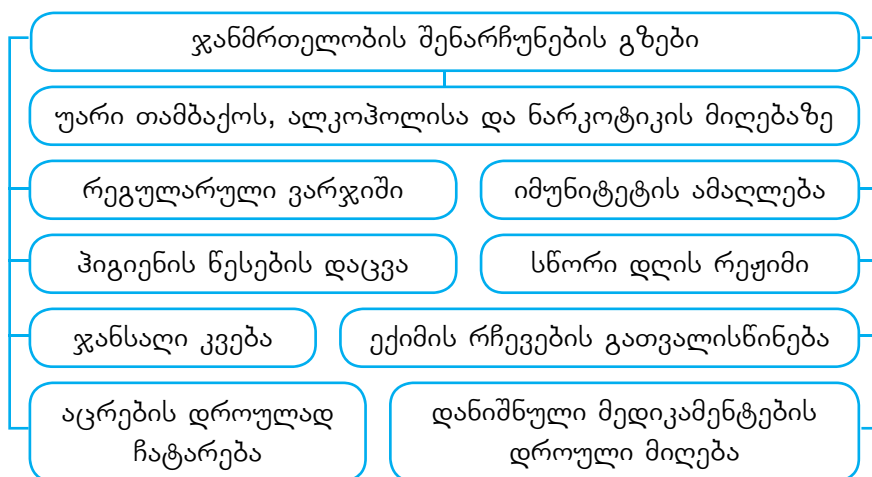


სურ. 2

გადანყვეტილებები, რომლებსაც ყოველდღიურად ვღებულობთ, განაპირობებს ჩვენს ჯანმრთელობას და ზოგად მდგომარეობას: საკვები, რომელსაც ვირჩევთ, ვარჯიში, საგზაო ნიშნების გათვალისწინება, მეგობრებისა და ნაცნობების წრე და სხვა მრავალი რამ.

თითოეული ჩვენგანი უნდა ეცადოს, გონივრულად გამოიყენოს და მოუფრთხილდეს საკუთარ ჯანმრთელობას, ისწავლოს მისი შენარჩუნება. ამისათვის საჭიროა კარგად გავიაზროთ, რომელი ფაქტორები მოქმედებს უარყოფითად ადამიანის ჯანმრთელობაზე; აგრეთვე, რომელი ჩვევები დაგვიცავს მათი მავნე ზეგავლენისგან.





იფიქრე და იმსჯელე 2

1. იფიქრე და იმსჯელე, როგორ განვსაზღვროთ, რა არის სასარგებლო და რა მავნებელი ორგანიზმისთვის? შეადგინე ცხრილი და ჩამოწერე მაგალითები.
2. შეადგინე ცხრილი და ერთი კვირის განმავლობაში ჩამოწერე მასში რამდენიმე მოქმედება, რომლებიც დადებითად ან უარყოფითად აისახებოდა შენ ჯანმრთელობაზე. შეადგინე გეგმა შემდეგი კვირისთვის, რომელშიც გაითვალისწინებ წინა კვირის გამოცდილებას. შექმენი პოსტერი შენი მიღწევების შესახებ და წარუდგინე თანაკლასელებს.
3. ჩამოთვალე ჯანმრთელობაზე მოქმედი უარყოფითი ფაქტორები.
4. როგორ გესმის გამოთქმის მნიშვნელობა „არასაკმარისი ფიზიკური აქტივობა“?

**გაიხსენე:**

ყოველდღიური ცხოვრებიდან, რა იცი მიკრობების შესახებ? მოიყვანე მიკრობების მაგალითი საკუთარი გამოცდილებიდან გამომდინარე.

მიკროორგანიზმები ანუ მიკრობები მცირე ზომის თვალთ უხილავი ორგანიზმებია. მათი დანახვა მხოლოდ გამადიდებელი ხელსაწყოთა შესაძლებელია. მიუხედავად მცირე ზომისა, ისინი ფორმების მრავალფეროვნებით ხასიათდებიან.



სურ. 1

მიკროორგანიზმები

ვირუსები

ბაქტერიები

ზოგიერთი სოკო

წყალმცენარეები

**იცი, რომ:**

„მიკროს“ ბერძნულად ძალიან პატარას, პანანინას ნიშნავს. იგი ისეთი სიტყვების თავსართია, რომლებიც სხეულების მცირე ზომას ან ოდენობას მიუთითებს. მაგალითად, მიკროსქემა, მიკროავტობუსი.

- შენი აზრით, რატომ დაერქვა მიკროსკოპი გამადიდებელ ხელსაწყოს?



მიკროორგანიზმები გავრცელებულია ყველანაირ გარემოში

წყალში

ჰაერში

ნიადაგში

ცოცხალ ორგანიზმებში

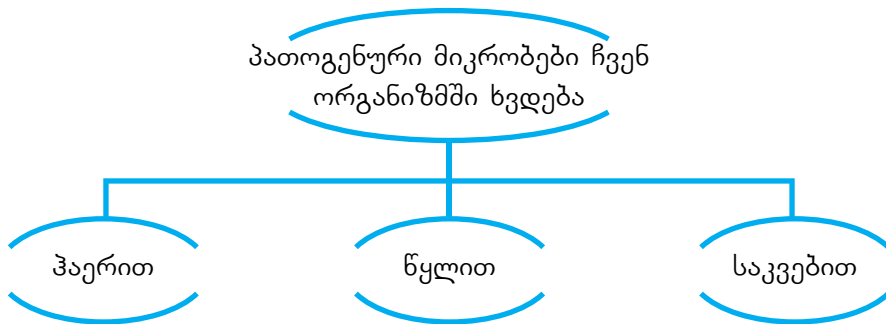
მიკროორგანიზმები მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ჩვენს ცხოვრებაში. არსებობს როგორც სასარგებლო, ისე ზიანის მომტანი მიკრობები.

მიკროორგანიზმები

სასარგებლო

ზიანის მომტანი

მიკროორგანიზმებს შორის მრავალია დაავადების გამომწვევი ანუ **პათოგენური** მიკროორგანიზმი. ორგანიზმში შეჭრის შემდეგ ისინი მრავლდებიან და გამოყოფენ მავნე ნივთიერებებს – **ტოქსინებს**. ტოქსინები ავადმყოფობის სიმპტომებს და ზოგჯერ ქსოვილების ან ორგანოების დაზიანებას იწვევს.



სურ. 2

ხშირად დაავადების წყარო ხდება დაავადებულ ადამიანთან კონტაქტი. ასეთ დაავადებებს **ინფექციური** ეწოდება.

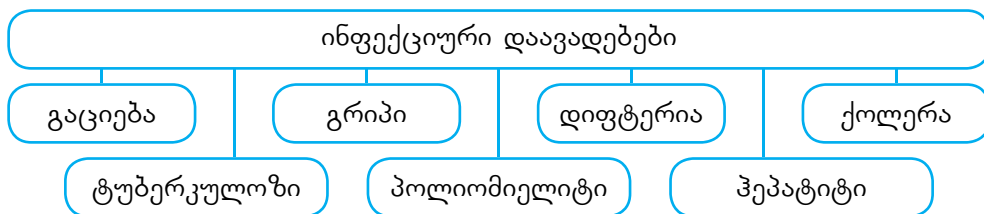


იფიქრე და იმსჯელე 1

უთქვამთ თუ არა შენთვის, რომ აუცილებელია ჭამის წინ ან გარეთ ყოფნის შემდეგ ხელების საპნით დაბანა, მიუხედავად იმისა, რომ თითქოს ისინი სუფთად გამოიყურება? იმსჯელე, რატომ არის ეს საჭირო?



სურ. 3



ზოგიერთი ინფექციური დაავადება, მაგალითად, გაციება და გრიპი, გარშემომყოფებს ცემინების, ხველის და ლაპარაკის დროს ჰაერის ნაკადთან ერთად გამოსული მიკრობებით გადაეცემა. დაავადების გავრცელების ასეთ გზას **ჰაერ-წვეთოვანი** ეწოდება.

რომელიმე ინფექციური დაავადებით მრავალი ადამიანის ერთდროულად დაავადების დროს ადგილი აქვს **ეპიდემიას**.



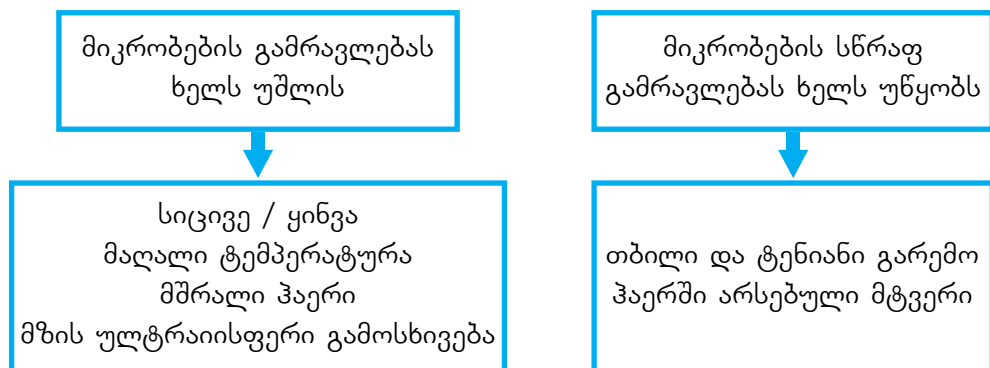
სურ. 4



იფიქრე და იმსჯელე 2

რა იქნებოდა შენი რჩევა სკოლებისთვის რომელიმე ინფექციური დაავადების ეპიდემიის საფრთხისას შენ რომ ჯანდაცვის მინისტრი იყო? პასუხი განამტკიცე არგუმენტებით.

გარემოში მიკრობების გამრავლების სისწრაფეზე სხვადასხვა ფაქტორი მოქმედებს.



იფიქრე და იმსჯელე 3

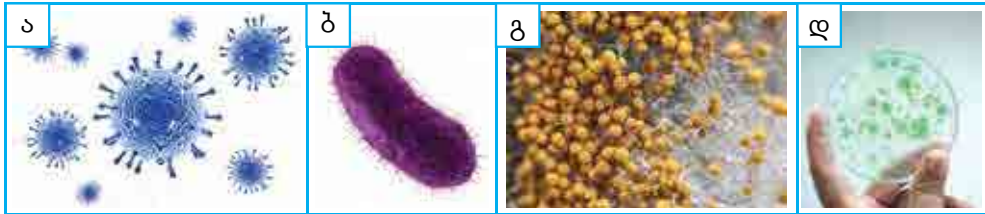
გაითვალისწინე აქ ჩამოთვლილი ხელშემწყობი და ხელისშემშლელი ფაქტორები და აღწერე, რას გააკეთებდი, რომ შენი ოთახი მაქსიმალურად თავისუფალი იყოს მიკრობებისგან?

საკლასო ოთახში მიკრობების გამრავლება და დაავადებების გავრცელება თავიდან რომ ავირიდოთ, აუცილებელია ყოველ დასვენებაზე მისი განიავება.



სურ. 5

მიკროორგანიზმების ნაწილი, მაგალითად, ვირუსები, ბაქტერიები და სოკოები მზა საკვებ ნივთიერებებს მოიხმარენ. ბაქტერიებისა და სოკოების უმრავლესობა იკვებება მკვდარ ორგანიზმებში არსებული საკვების ნარჩენებით, შლის მათ ნახშირორჟანგად, წყლად, მინერალურ მარილებად. ამ საქმიანობით ისინი ასუფთავებენ გარემოს და ნიადაგის განოყიერებას უწყობენ ხელს.



სურ. 6. ა) ვირუსი, ბ) ბაქტერია, გ) ობის სოკო, დ) ბაქტერიების კოლონია

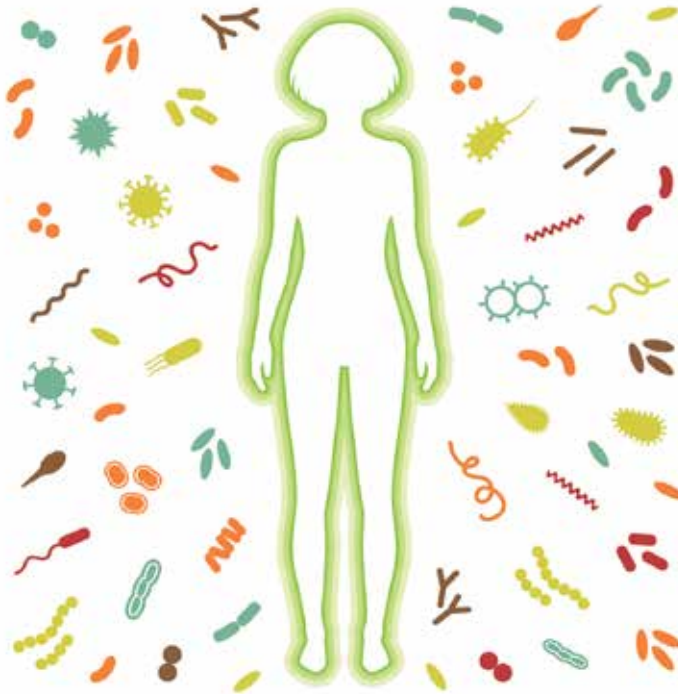
წყალმცენარეები შეიცავენ პიგმენტ ქლოროფილს, რომლის საშუალებითაც მზის ენერგიის ხარჯზე მათში ფოტოსინთეზის პროცესი მიმდინარეობს.



გაიხსენე:

- რა ეწოდება ორგანიზმებს, რომლებიც საკვებ ნივთიერებებს თავად ვერ აწარმოებენ და მზა საკვები ნივთიერებებით იკვებებიან? კვებითი ჯაჭვის რომელ რგოლებს ქმნიან ასეთი ორგანიზმები?
- რა ეწოდება ორგანიზმებს, რომლებიც საკვებ ნივთიერებებს თავად აწარმოებენ? კვებითი ჯაჭვის რომელ რგოლს ქმნიან ასეთი ორგანიზმები?

ჩვენ გარშემო არსებული უამრავი მიკრობიდან ორგანიზმში ყველა ვერ აღწევს, რადგან მას ორგანიზმის ბუნებრივი ბარიერები იცავს. მიკრობებს, რომლებიც ამ ბარიერების გადალახვას მოახერხებენ, შემდგომ წინააღმდეგობას იმუნური სისტემა უწევს.



სურ. 1

ორგანიზმის ბუნებრივი ბარიერები

- კანი იცავს სხეულს მასში მიკრობების შეღწევისგან
- კუჭის წვენის მჟავიანობა კლავს მრავალ მიკრობს
- ჰაერგამტარი გზები, ლორწოვანი გარსი იკრავს მიკრობებს, რომლებიც შემდეგ ცხვირის ღრუს ბუსუსებით გარეთ გამოიდევენ
- ცრემლი შეიცავს ნივთიერებებს, რომლებიც კლავს ბაქტერიებს



გაიხსენე:

- ყოველდღიური ცხოვრებიდან, რა უწყობს ხელს სისხლისდენის შეწყვეტას კანის გაჭრის დროს?
- წარმოადგენს თუ არა წარმოქმნილი ფუფხი ბარიერს მიკრობებისთვის?
- დაასაბუთე მსჯელობით.

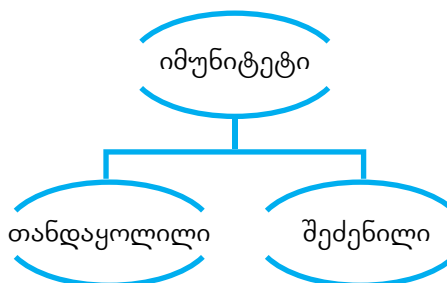


რა არის იმუნიტეტი?

ტერმინი იმუნიტეტი ნიშნავს, იყო დაცული. ის გულისხმობს ორგანიზმის გამძლეობას სხვადასხვა პათოგენური მიკრობისა და დაავადების მიმართ. იმუნიტეტი ხორციელდება სპეციფიკური უჯრედების მეშვეობით. ისინი ანადგურებს ორგანიზმში შეჭრილ პათოგენურ მიკრობებს.



სურ. 2



თანდაყოლილია იმუნიტეტი, რომელსაც ნაყოფი მუცლად ყოფნის პერიოდში დედისგან ღებულობს და მას დაბადებიდანვე გამოჰყვება.

შეძენილია იმუნიტეტი, რომელიც ორგანიზმში გამომუშავდება გადატანილი ინფექციების შედეგად. ორგანიზმში იმუნიტეტის გამომუშავება შესაძლებელია ხელოვნური გზითაც.

ხელოვნური იმუნიტეტი გამომუშავდება **აცრების** მეშვეობით. აცრა უნდა ჩატარდეს დროულად და ექიმის მეთვალყურეობით. აცრების გამოყენების შემდეგ საგრძნობლად შემცირდა ინფექციური დაავადებების

რიცხვი, ზოგი კი საერთოდ გაქრა. მაგალითად, თუ ადრე შავი ქირი, ყვავილი და სხვა ინფექციები ეპიდემიებს იწვევდა, ახლა ისინი პრაქტიკულად აღარ გვხვდება.



სურ. 3

იმუნიტეტის ამაღლებას და ორგანიზმის გაკაჟებას ხელს უწყობს

ჯანსაღი
კვება

ჰიგიენის
ნორმების დაცვა

ვარჯიში

სუფთა
გარემო



აქტიუობა

დაამატე ჩამონათვალს ის, რაც შენი აზრით დადებითად იმოქმედებს ადამიანის იმუნურ სისტემაზე და გაზრდის ინფექციური დაავადებების მიმართ გამძლეობას. საილუსტრაციოდ შექმენი პოსტერი. გამოიყენე ეს პოსტერი ჯანსაღი ცხოვრების წესის პოპულარიზაციისთვის.



იცი, რომ:

აცრები ვაქცინების მეშვეობით ტარდება? ზოგიერთი ვაქცინა მზადდება შესაბამისი დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმებისგან, რისთვისაც ძლიერ დასუსტებული ან მკვდარი მიკროორგანიზმები გამოიყენება. პირველად ვაქცინა 1796 წელს ინგლისელმა ექიმმა ედუარდ ჯენერმა შექმნა. განსაკუთრებით საინტერესოა, რომ იმ დროისთვის დაავადების გამომწვევ მიკრობებზე ჯერ კიდევ არაფერი იყო ცნობილი.



დამატებით ინფორმაციას ვაქცინაციის ისტორიის შესახებ შეგიძლია გაეცნო ინტერნეტმისამართზე:



www.mkurnali.ge/skhvadaskhva/medicinis-istoria/3978



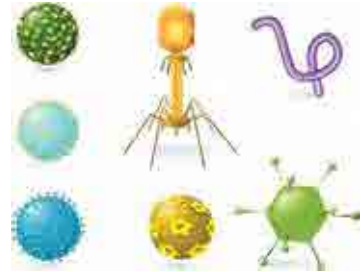
უპასუხე:

1. რა იცავს ორგანიზმს გარემოში არსებული მიკროორგანიზმების შეღწევისგან?
2. საკმარისია თუ არა ეს დაცვა ადამიანის ორგანიზმისთვის?
3. ინფექციური დაავადებებისგან დაცვის კიდევ რომელი სისტემა გააჩნია ადამიანის ორგანიზმს?
4. ახსენი შენი სიტყვებით, რას ნიშნავს ხელოვნური იმუნიტეტი?
5. დაწერე პატარა ნარკვევი, რომელშიც დაასაბუთებ, რისთვის არის მნიშვნელოვანი ორგანიზმის გაკაჟება და იმუნიტეტის გაძლიერება.



იფიქრე და იმსჯელე 1

სურათზე დააკვირდი ვირუსებისთვის და-
მახასიათებელ სხვადასხვა ფორმას: კრისტა-
ლის, ცილინდრის, სფეროს, ბაქტერიოფა-
გის. მეცნიერებს დღემდე განსხვავებული
აზრი აქვთ კითხვაზე, არიან თუ არა ვი-
რუსები ცოცხალი არსებები? ეს იმით არის
გამოწვეული, რომ ვირუსებს არ გააჩნიათ
ყველა ის ნიშანი, რაც სხვა ცოცხალი ორგა-
ნიზმებისთვის არის დამახასიათებელი. რო-
გორ ფიქრობ, ცოცხალია თუ არა ვირუსები?



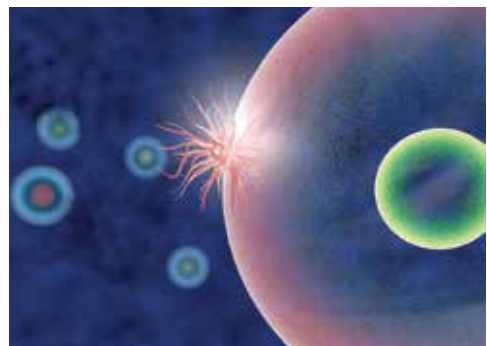
სურ. 1. ვირუსების
სხვადასხვა ფორმა

ვირუსები ყველაზე მცირე ზომის მიკრობებია. მათი დიდი ნაწილი
ადამიანის ან სხვა ცოცხალი ორგანიზმების პათოგენებია¹.

ვირუსებს, განსხვავებით სხვა ცოცხალი ორგანიზმებისგან, არ
შეუძლიათ დამოუკიდებლად არსებობა და გამრავლება. ამისთვის
მათ **მასპინძელი უჯრედი** სჭირდებათ. ვირუსის გამრავლების შემდეგ
მასპინძელი უჯრედი ილუპება. გარეთ გამოსული ახალი ვირუსები კი
ახალ უჯრედებში იჭრებიან და გამრავლებას იწყებენ.



სურ. 2 ადამიანის უჯრედში შეჭრილი
ბაქტერია



სურ. 3 ვირუსის შეჭრა ჯანმრთელ
უჯრედში

¹ პათოგენები – დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმები.



იფიქრე და იმსჯელე 2

რა შემთხვევაში იქნებოდნენ მეცნიერები დარწმუნებული, რომ ვირუსები ცოცხალი ორგანიზმებია?



აქტივობა (ლაბორატორიული მოდელირება)

რამდენად სწრაფად მრავლდებიან ვირუსები?

ყველა ვირუსისთვის დამახასიათებელი საერთო თვისებაა, რომ ერთი ვირუსიდან ერთდროულად მრავალი ახალი ვირუსი ვითარდება. ვირუსის გამრავლების მოდელირებისთვის ბრინჯის მარცვლებს გამოიყენებ. ბრინჯის თითოეული მარცვალი ერთ ვირუსს წარმოადგენს.

თაობა	პირველი	მეორე	მესამე
„ვირუსების“ რაოდენობა			

დაგჭირდება: გამჭვირვალე მინის ჯამი, ბრინჯი, ერთჯერადი ჭიქა ყველა მოსწავლისთვის.

მსვლელობა:

- გამოიყენე მოცემული ცხრილის ნიმუში.
- ჩაყარე გამჭვირვალე მინის ჯამში გარკვეული რაოდენობის ბრინჯის მარცვალი.
- მოცემული ცხრილის ნიმუშის მიხედვით რვეულში ჩანერე მარცვლების მიახლოებითი რაოდენობა „პირველი თაობის“ გრაფაში.
- ამის შემდეგ მოსწავლეები სათითაოდ ამატებენ ბრინჯის მარცვლებს თავთავიანთი ჭიქით.
- თითოეული ჭიქის დამატების შემდეგ ყოველი მომდევნო თაობის გრაფაში შეიტანეთ ვირუსების მიახლოებითი რაოდენობა.
- გამოთვალე, რამდენჯერ გაიზარდა მესამე, მეხუთე და ბოლო მიღებულ თაობაში ვირუსების მიახლოებითი რიცხოვნობა? რამდენი ახალი ვირუსი მიიღეთ თითო ვირუსიდან ყოველ მომდევნო თაობაში?
- დაიმახსოვრე შედეგი, რომ შემდგომში შეადარო ბაქტერიების გამრავლების სისწრაფეს.

ზოლები, რომელიც სურათზე (სურ. 4) გამოსახულ ტიტებს ამშვენებს, ვირუსის მოქმედების შედეგია.

თითოეული სახის ვირუსს მხოლოდ მისთვის დამახასიათებელი მასპინძელი ჰყავს. მაგალითად, მცენარეების პათოგენები არ აავადებენ ცხოველებს და პირიქით.

მასპინძელი შეიძლება იყოს როგორც ცხოველის, ისე მცენარის ან ბაქტერიის უჯრედები. ვირუსების უმეტესობა სპეციფიკურ უჯრედებს აზიანებს. მაგალითად, ადამიანის ვირუსული ჰეპატიტის გამომწვევი ვირუსები ღვიძლის უჯრედებს აავადებენ (სურ. 5). უჯრედების დაზიანება იწვევს დაავადების სიმპტომებს.



სურ. 4



სურ. 5



სურ. 6

ბაქტერიოფაგი (ფაგი) ეწოდება ვირუსების მრავალრიცხოვან ჯგუფს (სურ. 6), რომელთა მასპინძელია ბაქტერიული უჯრედი. ბაქტერიოფაგები ადამიანისთვის სასარგებლო მიკრობებია, რომელებიც შერჩევითად ანადგურებენ ბაქტერიებს.

ვირუსული დაავადებები

გეცოდინება, რომ ვირუსები ადამიანის ბევრი დაავადების გამომწვევია. ვირუსული ინფექციებია: გრიპი (ინფლუენზა), გაციება, პნევმონიის ზოგიერთი ფორმა, ჩუტყვავილა, ჰერპესი, ჰეპატიტი A, B, C და სხვა. ცხოველებში გავრცელებულია ცოფის გამომწვევი ვირუსი. მცენარეების ვირუსული დაავადებები ხშირად მილიონობით ზარალს აყენებენ სოფლის მეურნეობას.

გრიპი და გაციება სასუნთქი ორგანოების ყველაზე გავრცელებული ანუ **რესპირაციული** ინფექციებია. გადამდებია ჰაერნვითოვანი გზით და ახლო კონტაქტით. დაავადებისა და გავრცელების შესამცირებლად აუცილებელია ჰიგიენის გარკვეული ნორმების დაცვა.



სურ. 7. გრიპის ვირუსი

გაციება გრიპთან შედარებით მსუბუქად მიმდინარეობს, მაგრამ აქვს შებრუნებითი ხასიათი. ცნობილია გაციების გამომწვევი 200-მდე სახეობის ვირუსი.

განსაკუთრებით მძიმე დაავადებაა გრიპი. არსებობს გრიპის გამომწვევი სამი სახის ვირუსი.

გრიპის ნიშნები და სიმპტომები		
 მშრალი ხველა და ყელის ტკივილი	 შემცივნება და კანკალი	 მაღალი სიცხე
 სურდო	 თავის ტკივილი	 კუნთების ტკივილი

სურ. 8

1. გრიპის სიმპტომების გაჩენისთანავე გამოიძახე ექიმი;
2. მიიღე მხოლოდ ექიმის მიერ გამოწერილი მედიკამენტები;
3. მოერიდე ხალხმრავალ ადგილებში ყოფნას;
4. გრიპის გავრცელებისას გაიკეთე პირბადე ხალხმრავალ ადგილებში. ხშირად იცვალე პირბადე;
5. ცემინებისა და ხველების დროს ცხვირზე და პირზე აუცილებლად აიფარე ერთჯერადი ცხვირსახოცი; დაუყონებლივ გადააგდე გამოყენებული ცხვირსახოცი;
6. ხშირად დაიბანე ხელები საპნით;
7. მოერიდე ავადმყოფ ადამიანთან მიახლოებას 1 მეტრზე ნაკლებ მანძილზე;
8. ნაცნობებთან შეხვედრისას მოერიდე ახლო კონტაქტს;
9. დროულად ჩაიტარე აცრა.



სურ. 9



უპასუხე:

1. რა არის აუცილებელი ვირუსებისთვის, რომ მათ შეძლონ არსებობა და გამრავლება?
2. ახსენი შენი სიტყვებით, რას ნიშნავს „მასპინძელი უჯრედი“?
3. სწორი იქნება თუ არა დებულება, თუ ვიტყვით, რომ ყველა ვირუსს შეუძლია დაავადოს ნებისმიერი ორგანიზმი?
4. რას ეწოდება ბაქტერიოფაგი? რა წარმოადგენს ბაქტერიოფაგის მასპინძელ უჯრედს?
5. დაასახელე რამდენიმე ვირუსული ინფექცია.
6. ნაიკითხე ტექსტი ყურადღებით და ჩამოთვალე გაციებასა და გრიპს შორის მსგავსებები.



იფიქრე და იმსჯელე 3

1. რატომ უნდა გაიკეთო გრიპის გავრცელების პერიოდში პირბადე ხალხმრავალ ადგილებში.
2. რატომ გირჩევენ ექიმები გრიპის დროს ერთჯერადი ცხვირსახოცით სარგებლობას?
3. გაიხსენე წინა პარაგრაფებიდან და პრაქტიკული სამუშაოდან რაში გვეხმარება ხელების ხშირად დაბანა?
4. არის თუ არა ყველა ვირუსი დაავადების გამომწვევი?

თავი 5. ენერგია

გაეცნობი:

- სხვადასხვა სახის ენერგიას: მოძრაობის, სითბურს, ელექტრულს, საკვების და ა.შ.
- ენერგიის როგორი წყაროები არსებობს, ბუნებრივი, ხელოვნური, განახლებადი და არაგანახლებადი
- რა მნიშვნელობა აქვს ენერგიას და მის წყაროებს თანამედროვე ადამიანის არსებობისთვის
- რატომ არის არაგანახლებადი ენერგიის წყაროების დაზოგვა და განახლებადი ენერგიის წყაროებით ჩანაცვლება თანამედროვეობის უმნიშვნელოვანესი პრობლემა

შეძლებ:

- აღწერო, განასხვაო და იმსჯელო ენერგიის სხვადასხვა სახეზე და მათ ურთიერთგარდაქმნაზე
- მაგალითებით ან მარტივი ცდებით აჩვენო, რომ ენერგია შეიძლება ერთი სხეულიდან მეორეს გადაეცეს
- განასხვაო ენერგიის განახლებადი და არაგანახლებადი წყაროები და იმსჯელო ადამიანისთვის მათ მნიშვნელობაზე

გამოთქვი პარაუდი:

როგორ გესმის გამოთქმა – „განახლებადი ენერგია“? დაასახელე განახლებადი ენერგიის რამდენიმე წყარო. შენი აზრით, რატომ არის ადამიანისთვის სასარგებლო ენერგიის განახლებადი წყაროების გამოყენება?

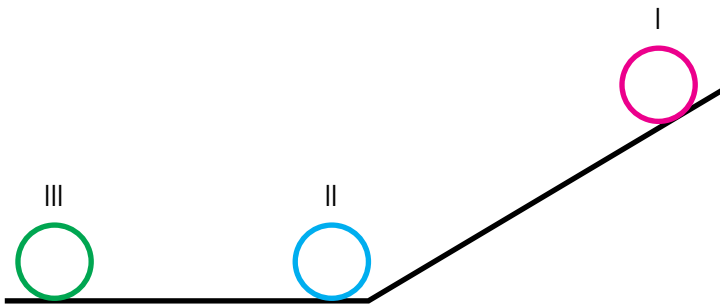
სამყარო, რომელშიც ჩვენ ვცხოვრობთ, განუწყვეტლივ იცვლება. მდინარე მიედინება და ატრიალებს ელექტროსადგურის ტურბინას. ქარი ქრის და არხევს ხეებს. თვითმფრინავი მიფრინავს დიდი სიჩქარით და გადაყავს მგზავრები. მზე ანათებს და ათბობს დედამიწას, მისი გამოსხივების მეშვეობით იზრდება მცენარეები, წყალი განიცდის მუდმივ წრებრუნვას ბუნებაში. მოსწავლე იძენს ცოდნას. მუშა აშენებს სახლს სხვადასხვა მოწყობილობის დახმარებით. ყველა სხეული ასრულებს მუშაობას. რის საშუალებით სრულდება მუშაობა? მუშაობა სრულდება **ენერგიის** საშუალებით. ენერგია მრავალნაირია: მოძრაობის (კინეტიკური), მოქმედების (პოტენციური), სინათლის, სითბური, ელექტრული და სხვა. ენერგია უხილავია, შენ მას ვერ შეიგრძნობ, მაგრამ ენერგიის გარეშე სამყაროში ცვლილებები არ მოხდებოდა.



აქტივობა 1

ცდა 1:

I ბურთულა დედამიწის მიზიდულობის გამო დაგორდება, დაეჯახება II ბურთულას და აამოძრავებს მას. I ბურთულამ შეასრულა მუშაობა, მას გააჩნდა ენერგია დედამიწასთან მოქმედების გამო. II ბურთულა დაეჯახება III ბურთულას და აამოძრავებს მას. II ბურთულამ შეასრულა მუშაობა, მას გააჩნდა ენერგია მოძრაობის გამო.



ცდა 2:

ავილოთ ელექტრული ნათურა. დენში შეერთებამდე ის არ ანათებს – ნათურას არ მიეწოდება ენერგია. დენის წყაროსთან მიერთებისას ელექტრული ენერგია გარდაიქმნება სითბურ ენერგიაში (ნათურა გათ-

ბება), ხოლო შემდეგ სითბური ენერგია – სინათლის ენერგიაში. ნათურა ანათებს, ის ასრულებს მუშაობას.



სურ. 1

სამყაროში ენერგიის გარდაქმნა უწყვეტად მიმდინარეობს. ბუნებაში მომხდარი ნებისმიერი ცვლილებისას ენერგია არ ქრება და არაფრისგან არ წარმოიქმნება, ის ერთი სახიდან გარდაიქმნება სხვა სახეობად.

როგორ მოძრაობს ავტომობილი? ავტომობილი მოძრაობს საწვავის წვის შედეგად გამოყოფილი სითბური ენერგიის ხარჯზე, სითბური ენერგია გარდაიქმნება მოძრაობის ენერგიად.

ქვანახშირში, ნავთობში და სხვა საწვავ სასარგებლო წიაღისეულში „შენახულია“ მზის გამოსხივების ენერგია, რომელიც მრავალი წლის წინ შთანთქა მცენარეებმა, რომლისგანაც წარმოიქმნა ეს წიაღისეული.

მზის ენერგიის წყალობით ცოცხლობს ადამიანი. მცენარეები, რომლებიც იზრდებიან მზის გამოსხივებით, ქმნიან საკვებს ყველა ცოცხალი ორგანიზმისთვის. ადამიანი იყენებს მცენარეული და ცხოველური საკვები ნივთიერების ენერგიას.



ჯგუფური სამუშაო

მოიყვანეთ ენერგიების ურთიერთგარდაქმნის მაგალითები ბუნებასა და ყოფა-ცხოვრებაში. დახაზეთ ენერგიის გარდაქმნის სქემა.



აქტივობა 2 (სამინაო დავალება)

მოამზადეთ პრეზენტაცია თემაზე: ბუნების მოვლენები, რომლებშიც ვლინდება მზის გამოსხივების ენერგიის გარდაქმნა.

იმუშავეთ წყვილებში. ინფორმაცია მოიპოვეთ ინტერნეტში.

ენერგიის განახლებადი და არაგანახლებადი წყაროები

თანამედროვე ადამიანის ცხოვრება წარმოუდგენელია ელექტრული სინათლის, სხვადასხვა ხელსაწყო, საყოფაცხოვრებო ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების გარეშე. ამისთვის საჭიროა მეტი და მეტი ენერგია.

დღესდღეობით კაცობრიობა ძირითადად იყენებს საწვავ სასარგებლო წიაღისეულს: ქვანახშირს, ტორფს, ნავთობპროდუქტებს (ბენზინი, დიზელის საწვავი, მაზუთი), ბუნებრივ აირს. ამ ენერგიის მოხმარებასთან დაკავშირებულია ორი პრობლემა. პირველი – საწვავი სასარგებლო წიაღისეული წარმოიქმნა ძალიან დიდი ხნის წინ. შეშა, ტორფი, ნავთობი, ბუნებრივი აირი დანვისას ქრება, მარაგი იწურება, მათი გამოყენება შეიძლება ერთჯერადად. ენერგიის ასეთ წყაროებს არაგანახლებადი წყაროები ეწოდება. მეორე – საწვავის გამოყენებას გარემოსთვის გამოუსწორებელი ზიანი მოაქვს. ატმოსფეროში იზრდება მავნე აირების რაოდენობა, რაც ცუდია ადამიანისთვის და ასევე იწვევს სათბურის ეფექტს, დედამიწაზე ტემპერატურა იზრდება. XX საუკუნის მეორე ნახევარში ადამიანმა დაიმორჩილა ატომური ენერგია და ისწავლა მისი გარდაქმნა ელექტრულ ენერგიად. მართალია, ატომური საწვავის მცირე რაოდენობა იძლევა ძალიან დიდ ენერგიას, მაგრამ მისი გამოყენება დაკავშირებულია რადიაციულ საშიშროებასთან. რაშია გამოსავალი?

ერთ-ერთი შესაძლებელი გამოსავალია კაცობრიობის გადასვლა მზის, ქარის, გეოთერმული და წყლის ენერგიების გამოყენებაზე. ასეთი სახის ენერგიები პრაქტიკულად ამოუწურავია, ამიტომ მათ განახლებადი ენერგიის წყაროები ეწოდება.

მზის ენერგიის გამოყენება ყველაზე ხელსაყრელია ეკვატორთან ახლოს, რადგან ამ ადგილებში მზის გამოსხივების ინტენსივობა დიდია. საქართველოში მზიანი დღეების რაოდენობა წელიწადში მერყეობს 250 – 280-ის ფარგლებში, ამიტომ მზის ენერგიის გამოყენება საკმაოდ პერსპექტიულია. მზის გამოსხივებით შესაძლებელია ელექტროენერგიის მიღება და წყლის გაცხელება.

ქარის ენერგიის გამოყენება შესაძლებელია იმ რეგიონებში, სადაც მუდმივად უბერავს ქარი. ქარი ატრიალებს ტურბინის ფრთებს, ხოლო ტურბინასთან დაკავშირებული დანადგარები გამოიმუშავენ ელექტროენერგიას. საქართველოში ბევრია ადგილები, სადაც ქარის სიჩქარე 3 – 9 მ/წმ-ია. ასეთ რეგიონებში შესაძლებელია ტურბინების დამონტაჟება. 2017 წელს ქ. გორთან აშენდა პირველი ქარის ელექტროსადგური საქართველოში.



სურ. 2. მზის ბატარეა



სურ. 3. ქარის გენერატორი

გეოთერმული ენერგია – ენერგია, რომელიც მიიღება დედამიწის ბუნებრივი სითბოსგან. ამ სითბომდე მიღწევა შესაძლებელია ჭაბურღილების საშუალებით. ყოველ 36 მ სიღრმეზე ტემპერატურა 1° -ით მატულობს. სითბო ზედაპირზე ამოაქვს ცხელ წყალს და წყლის ორთქლს და მისი გამოყენება შესაძლებელია სახლების გასათბობად ან ელექტროენერგიის მისაღებად. რაც უფრო ღრმაა ჭაბურღილი, მით უფრო მაღალია ტემპერატურა, მაგრამ ზოგიერთ ადგილში ტემპერატურა მატულობს სწრაფად. ასეთი ადგილები მდებარეობს სეისმურად აქტიურ რეგიონებში. თბილისსა და მის შემოგარენში ბევრია გეოთერმული ჭაბურღილები. ოდითგანვე ცნობილია თბილისის ქრელი აბანოები, სადაც ბუნებრივად ცხელი გოგირდოვანი წყალი მოედინება. ასევე ბუნებრივად ცხელი წყალი მიედინება ჩვენი დედაქალაქის ბევრ უბანს.



სურ. 4

დედამიწის მიზიდულობის გამო მდინარეებში წყალი ყოველთვის მოძრაობს ზევიდან ქვევით. მოძრაობისას წყალს გააჩნია დიდი ენერგია. წყლის ვარდნის სიმაღლის გასაზრდელად აშენებენ კაშხალს, აგუბებენ

წყალს. დიდი სიმაღლიდან ვარდნილი წყალი ატრიალებს ტურბინებს, რომლის საშუალებითაც მოძრაობის ენერგია გარდაიქმნება ელექტრულ ენერგიად. საქართველოში ყველაზე დიდი კაშხალი არის მდინარე ენგურზე. აგრეთვე შენდება ბევრი მცირე ჰესი (ჰიდროელექტროსადგური).

წყლის ენერგიის გამოყენების მეორე მაგალითია ზღვისა და ოკეანის მოქცევის და ტალღების ენერგიისგან ელექტროენერგიის მიღება. ტალღების მოქცევისაგან ელექტროენერგიის მიღება იმავე პრინციპს ემყარება, რაც წყალსაცავიანი ჰიდროელექტროსადგურების შემთხვევაში – ზღვისა და ოკეანის მიქცევისა და მოქცევის ენერგია ამოძრავებს ტურბინებს და მიიღება ელექტროენერგია.



სურ. 5. სხვადასხვა ტიპის ჰიდროელექტროსადგური



აქტივობა 3 (საშინაო დავალება)

- ა. კაცობრიობა ოდითგანვე იყენებდა განახლებადი ენერგიის წყაროებს. აღწერე რომელი სახეობის ენერგის მოხმარებაა გამოსახული სურათებზე?



სურ. 6

- ბ. რომელ ენერგიაზე მომუშავე ავტომობილს შეიძენდი მომავალში? პასუხი დაასაბუთე.

ა) პოტენციური ენერგია;
ბ) სითბური ენერგია;
გ) კინეტიკური ენერგია;
დ) ელექტრული ენერგია.

ა) ქარის ენერგია;
ბ) მზის ენერგია;
გ) ელექტრული ენერგია;
დ) პოტენციური ენერგია.

ა) სითბური ენერგიისგან;
ბ) გეოთერმული ენერგიისგან;
გ) ქარის ენერგიისგან;
დ) წყლის კინეტიკური ენერგიისგან.

ა) მზე; ბ) ქარი;
გ) ბენზინი; დ) ოკეანის მოქცევა.



თავი 6. დედამიწაზე სითბოსა და სინათლის განაწილება

გაეცნობი:

- როგორ არის დახრილი დედამიწის ბრუნვის ღერძი მზის ირგვლივ მისი მოძრაობის სიბრტყის მიმართ
- რა გავლენას ახდენს დედამიწის ბრუნვის ღერძის დახრილობა ჩრდილოეთ და სამხრეთ ნახევარსფეროებში სითბოსა და სინათლის არათანაბარ განაწილებაზე
- რით არის გამოწვეული სეზონების არსებობა
- ძირითად კლიმატურ სარტყლებს: ეკვატორულს, ტროპიკულს, ზომიერს, პოლარულს

შეძლებ:

- იმსჯელო დედამიწაზე სეზონების მონაცვლეობის სავარაუდო მიზეზებზე
- დაგეგმო და ჩაატარო ცდა დედამიწის ზედაპირზე სითბოსა და სინათლის არათანაბარი განაწილების სადემონსტრაციოდ
- დააკავშირო ძირითადი კლიმატური სარტყლების არსებობა დედამიწაზე სითბოსა და სინათლის არათანაბარ განაწილებასთან
- შეადარო ორი კლიმატური სარტყელი ძირითადი მახასიათებლების მიხედვით.

გამოთქვი პარაუდი:

როგორც იცი, ცხოველებისგან განსხვავებით, მცენარეებს არ სძინავთ. როგორ ფიქრობ, მოქმედებს თუ არა მცენარეებზე დღისა და ღამის მონაცვლეობა?



იფიქრე და იმსჯელე 1

რითი ახსნი, რომ ეკვატორზე სეზონები არ იცვლება და სულ ზაფხულია, ხოლო პოლუსებზე მუდმივად ზამთარი?

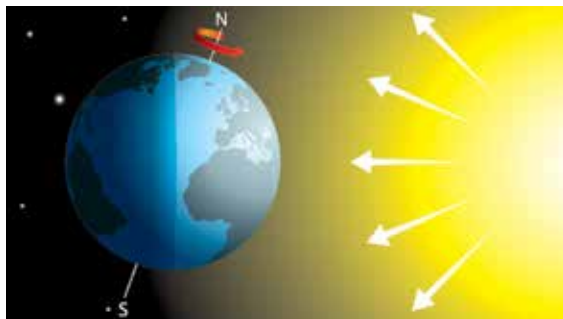
მზე დედამიწისთვის სინათლისა და სითბოს ბუნებრივი წყაროა. იმის მიუხედავად, რომ დედამიწიდან მზე საკმაოდ დიდი მანძილითაა დაშორებული და მისი გამოსხივების მხოლოდ მცირე ნაწილი აღწევს ჩვენამდე, ეს საკმარისია დედამიწაზე სიცოცხლის არსებობისთვის.



სურ. 1

დედამიწის ზედაპირზე სითბო და სინათლე თანაბრად არ ნაწილდება, რადგან:

- დედამიწას აქვს სფეროსებური ფორმა;
- დედამიწის წარმოსახვითი ღერძი დახრილია ორბიტის სიბრტყის მიმართ;
- დედამიწა მოძრაობს მზის გარშემო ორბიტაზე.

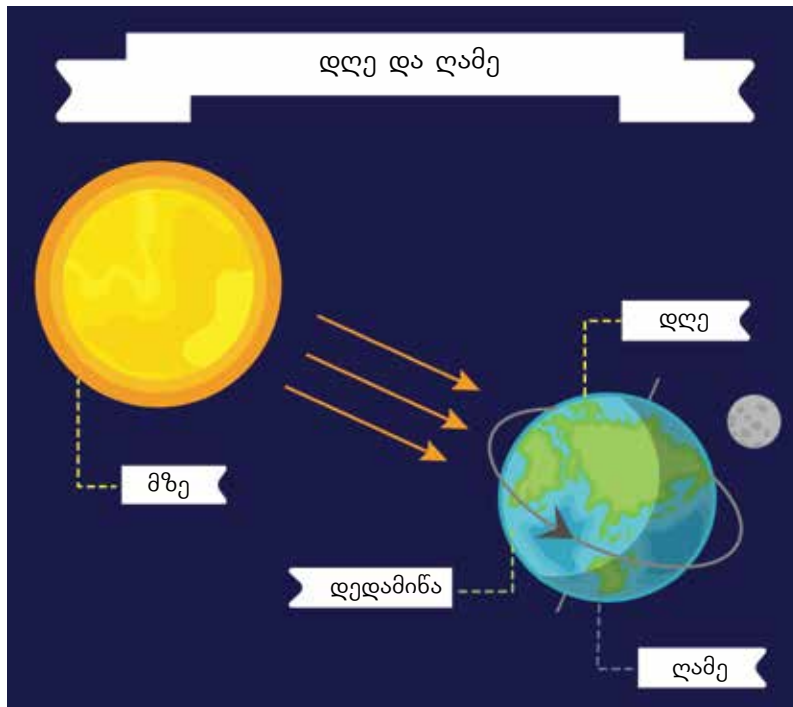


სურ. 2. მზის სხივები დედამიწაზე სხვადასხვა კუთხით ეცემა

დედამიწის სფეროსებური ფორმის გამო მზის სხივები მის ზედაპირს სხვადასხვა კუთხით ეცემა. ამიტომ მისი სხვადასხვა უბანი სითბოს განსხვავებულ რაოდენობას იღებს. ყველაზე მეტად ცხელა ეკვატორზე, სადაც დედამიწის ზედაპირს მზის სხივები პირდაპირ ეცემა. ეკვატორიდან პოლუსებისკენ ტემპერატურა თანდათან კლებულობს, რადგან მცირდება მზის სხივების დაცემის კუთხე.

დედამიწა ბრუნავს. იგი ბრუნავს თავისი წარმოსახვითი ღერძის გარშემო და ამავე დროს მოძრაობს ორბიტაზე მზის გარშემო.

წარმოსახვითი ღერძი დედამიწის ორბიტის სიბრტყისადმი კუთხით არის დახრილი. ერთ სრულ ბრუნს იგი ერთ დღე-ღამეს ანუ 24 საათს ანდომებს. ღერძის ირგვლივ მოძრაობისას დედამიწის ერთი მხარე ყოველთვის მზით ნათდება. იმავდროულად საპირისპირო მხარე გაუნათებელია. დედამიწის განათებულ ნაწილში დღეა, ხოლო საპირისპიროში – ღამე. დედამიწის ზედაპირი სითბოს მხოლოდ დღისით იღებს.



სურ. 3

დედამიწაზე განათების ხანგრძლივობა ცვალებადია. შესაბამისად, ცვალებადია დღისა და ღამის ხანგრძლივობა. იგი იცვლება ადგილმდებარეობისა და სეზონის მიხედვით. ეს მოვლენა არ ეხება მხოლოდ ეკვატორს, სადაც დღისა და ღამის ხანგრძლივობა ყოველთვის თანაბარია.

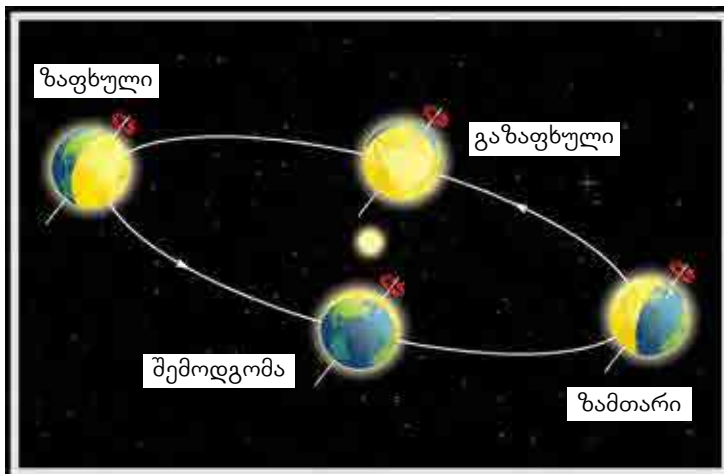


იფიქრე და იმსჯელე 2

გაიხსენე საკუთარი დაკვირვებიდან, როდის არის უფრო გრძელი დღეები, ზამთარში თუ ზაფხულში? როდის ღამდება უფრო მალე? გამოთქვი ვარაუდი, დაკავშირებულია თუ არა ეს მოვლენა და სეზონური ცვლილებები ერთმანეთთან?

როდესაც დედამიწა მზის გარშემო ორბიტაზე მოძრაობს, უფრო მეტად ნათდება და თბება ერთი ნახევარსფერო. განათებულ ნახევარსფეროში დღე ხანგრძლივია და ღამე მოკლე. დედამიწა ორბიტაზე გადაადგილებისას, წელიწადში ორჯერ, 21 მარტსა და 23 სექტემბერს, აღწევს წერტილს, როდესაც ორივე ნახევარსფერო ერთნაირად ნათდება. დღისა და ღამის ხანგრძლივობა პოლუსების გარდა მთელ დედამიწაზე ერთმანეთს უტოლდება. ამ მოვლენას **დღელამტოლობა** ანუ **ბუნიაობა** ეწოდება. ამ დროს მზე ზენიტშია ეკვატორის მიმართ და ჩრდილოეთი და სამხრეთ ნახევარსფეროები სინათლისა და სითბოს თანაბარ რაოდენობას იღებენ. დღელამტოლობის დროს დღე და ღამე 12-12 საათს გრძელდება.

როდესაც ჩრდილოეთი პოლუსი მზისკენ არის მიქცეული და დღე ღამეზე გრძელია, დგება ზაფხული. ამ დროს მის საპირისპირო სამხრეთ ნახევარსფეროში არის ზამთარი.



სურ. 4. წელიწადის დროების ცვლა

ჩრდილოეთ პოლუსზე და პოლარულ წრესთან ახლოს მზე ჰორიზონტს არ ეფარება, იგი სულ ანათებს და ღამე არ დგება. ეს მოვლენა

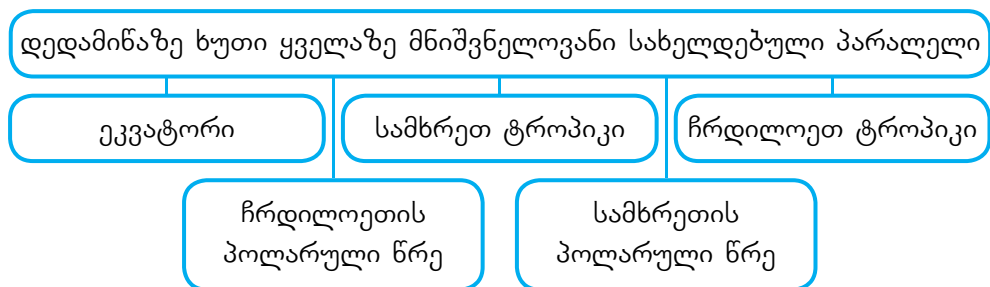
ნახევარი წელი გრძელდება და მას **პოლარული დღე** ეწოდება. ამ დროს სამხრეთში მზე არ ამოდის პორიზონტიდან და დღე არ დგება. ამ მოვლენას **პოლარული ღამე** ეწოდება, რომელიც აგრეთვე ნახევარი წელი გრძელდება.

ჩრდილოეთ პოლუსიდან სამხრეთისკენ დღის ხანგრძლივობა მცირდება. ეს გრძელდება **ჩრდილოეთ პოლარულ წრემდე**, რომელსაც ჩრდილოეთ განედის $66,5^\circ$ პარალელი ქმნის.

პარალელი არის ეკვატორის პარალელურად გატარებული წარმოსახვითი ხაზი დედამიწის ზედაპირზე.

ჩრდილოეთ პოლარული წრის ანალოგიურად სამხრეთ პოლუსიდან ჩრდილოეთისკენ სამხრეთ განედის $66,5^\circ$ პარალელზე მდებარეობს **სამხრეთ პოლარული წრე**.

22 ივნისს ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში ყველაზე ხანგრძლივი დღე და ყველაზე მოკლე ღამეა: მზის სხივები პირდაპირ ეცემა $23,5^\circ$ პარალელს, რომელსაც **ჩრდილოეთ ტროპიკი** ეწოდება. 22 ივნისი ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში **ზაფხულის ნაბუნობის** სახელით არის ცნობილი. ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში 22 დეკემბერი ყველაზე მოკლე დღეა და მას **ზამთრის ნაბუნობა** ეწოდება.



ეკვატორიდან ჩრდილოეთით და სამხრეთით $23,5^\circ$ გამავალი ჩრდილოეთ და სამხრეთ ტროპიკები მზის ზენიტური მდებარეობის საზღვრებს ქმნიან. ტროპიკების ჩრდილოეთით და სამხრეთით მზე **ზენიტში**¹ არასოდეს იმყოფება.

ეკვატორიდან ჩრდილოეთით და სამხრეთით $66,5^\circ$ -ზე გამავალ პარალელებს პოლარული წრეები ეწოდება. ისინი პოლარული დღისა და ღამის საზღვრებს წარმოქმნიან.

მზის სიბოლეს ყველაზე დიდი რაოდენობით იღებს ეკვატორსა და ტროპიკებს შორის მოქცეული ტერიტორია. მას **ტროპიკულ ან ცხელ**

¹ ზენიტი – ცის სფეროს უმაღლესი წერტილი.

სარტყელს უწოდებენ. იგი ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ დაახლოებით 500კმ-ზეა გადაჭიმული. ტროპიკებსა და პოლარულ წრეებს შორის მოქცეულია **ზომიერი სარტყლები**, ხოლო პოლარული სარტყლის ჩრდილოეთით და სამხრეთით **ცივი ანუ პოლარული** სარტყლები. ე.ი. დედამიწაზე გამოიყოფა 5 სითბური სარტყელი: ერთი ცხელი (ტროპიკული), ორი ზომიერი და ორი ცივი (პოლარული).



სურ. 5. მზე ზენიტში

სითბოს არათანაბარი განაწილების გამო დედამიწის სხვადასხვა ადგილას წელიწადის დროები განსხვავებულია. ტროპიკულ სარტყელში ეკვატორთან წელიწადის დროები არ იცვლება, აქ სულ ცხელია, რადგან მზე ყოველთვის ზენიტშია. ზომიერ სარტყელში ოთხი წელიწადის დროა: გაზაფხული, ზაფხული, შემოდგომა და ზამთარი. პოლარულ სარტყლებში კი სულ ცივა. აქ პოლარულ დღეებს, რომელიც ნახევარი წელი გრძელდება, პოლარული ღამეები ცვლის.



უპასუხე:

1. რატომ ეცემა დედამიწის სხვადასხვა ადგილას მზის სხივები პირდაპირ ან ირიბად?
2. რამდენ სითბურ სარტყელს გამოყოფენ დედამიწაზე? დაასახელე ისინი.
3. მოიძიე ინფორმაცია ცივი და ცხელი სითბური სარტყლების შესახებ, მოახდინე მათი შედარებითი ანალიზი.
4. მსოფლიო ფიზიკური რუკის დახმარებით განსაზღვრე, რომელი ქვეყნები მიეკუთვნებიან ცხელ და ცივ კლიმატურ სარტყლებს. მოიძიე ინფორმაცია თუ რა ტიპის სასოფლო-სამეურნეო კულტურები მოჰყავთ ამ ქვეყნებში, სპორტის რომელი სახეობებია განვითარებული და დაუკავშირე ეს ყველაფერი ბუნებრივ პირობებს.



აქტივობა

დედამიწაზე მზის სხივების არათანაბარი განაწილების ჩვენება.

დაგჭირდება ფანარი და გლობუსი. ფანარი მზეა, ხოლო გლობუსი დედამიწა.

ჩაბნელებულ ოთახში მაგიდაზე დადგი გლობუსი და მიმართე მისკენ ფანარი. დააკვირდი გლობუსის რომელი ნაწილი იყო განათებული ფანარით და რომელი არა?

თავი 7. ადამიანის რელიგიის ფორმები

გაცნობი:

- ხმელეთის რელიგიის ფორმები: მთები, ქედი, ვაკე, ხევი, ხეობა
- რელიგიის ფორმები მუდმივად იცვლება ადამიანის ქერქზე მიმდინარე ბუნებრივი და ხელოვნური პროცესების ზემოქმედებით
- რელიგიურ მოქმედი ბუნებრივი პროცესები: ქანების გამოფიტვა ქარითა და წვიმით, მიწისზედა წყლებით ნიადაგის გადარეცხვა, მდინარის კალაპოტის გაჭრა, ზღვის ნაპირის გამორეცხვა და სხვა
- ხმელეთის რელიგიის ცვლილებას იწვევს ადამიანის საქმიანობა: სასოფლო-სამეურნეო, გზებისა და სხვა კომუნიკაციების გაყვანა, ნიადაგის მოპოვება, სამშენებლო სამუშაოები და სხვა

შეძლებ:

- გამოიკვლიო და აღწერო ნაცნობი ბუნებრივი გარემოს რელიეფი
- წარმოადგინო ვიზუალური მასალა (მაგ., ფოტოები) მისი მრავალფეროვნების შესახებ
- მოიპოვო ინფორმაცია და აღწერო შენთვის ნაცნობ გარემოში მიმდინარე რელიგიის ცვლილების (მაგ., ეროზია, აბრაზია) მაგალითები და განასხვავო მათში ბუნებრივი მოვლენებითა და ადამიანის საქმიანობით გამოწვეული ცვლილებები
- განიხილო ადამიანის ზედაპირზე მიმდინარე ცვლილებების მნიშვნელობა ცოცხალი სამყაროსა და ადამიანისთვის
- შეძლო ხმელეთის რელიგიის ცვლილებაში ბუნებრივი მოვლენებისა და ადამიანის საქმიანობის როლზე მსჯელობა

გამოთქვი ვარაუდი:

აზიანებს თუ არა ხმელეთის რელიეფს მრავალსართულიანი შენობების მშენებლობები? რა ღონისძიებების გატარებაა აუცილებელი ადამიანის საქმიანობით გამოწვეული რელიეფისადმი მიყენებული ზიანის მაქსიმალურად შესამცირებლად? რას გააკეთებდი შენ, უპირველეს ყოვლისა, დაზიანებული გარემოს გასაუმჯობესებლად?

დედამიწის ზედაპირი სწორი და ერთგვაროვანი არ არის. მასზე შეინიშნება ამაღლებები, მოსწორებული ადგილები და დაბლობები. მე-5 კლასში თქვენ ისწავლეთ, რომ რელიეფი დედამიწის ზედაპირის უსწორ-მასწორობათა ერთობლიობაა.



გაიხსენე 1:

როგორი ძალების მოქმედებით იცვლება და ყალიბდება რელიეფი?

დედამიწის რელიეფის ფორმები

მთა

ქედი

ვაკე

ხევი

ხეობა

და სხვ.



გაიხსენე 2:

რა არის მთა? რომელია მსოფლიოში ყველაზე დიდი ქედი?

მთები დედამიწის ყველა კონტინენტზე გვხვდება. ისინი გადაჭიმულია ერთმანეთის მიყოლებით რამდენიმე ათეული და ასეული კილომეტრის სიგრძეზე. მთების ასეთ ჯგუფს ქედი ეწოდება.

ქედებს შორის ჩაღრმავებას მთის ხეობა ეწოდება. საქართველო მთა-გორიანი ქვეყანაა, ამიტომ აქ მრავალი ხეობა გვხვდება: ალგეთის, არაგვის, ბორჯომის, დარიალის, თრუსოს, პანკისის, კოდორის, ქსნის და სხვა.



სურ. 1. ა) დარიალის ხეობა, ბ) თრუსოს ხეობა, გ) ჯუთას ხეობა

მთის ყველაზე მაღალ ადგილს **მწვერვალი** ჰქვია, წვეტიან მწვერვალს კი – **პიკი**. ქედებს შორის შედარებით ჩადაბლებულ ადგილებს, რომლებიც მოპირდაპირე მხარეზე მდებარე ადგილებს აერთებს **უღელტეხილი** ეწოდება. საქართველოში გვხვდება: მარუხის, გოდერძის, რიკოთის, გომბორის, მესტიის, ყადორის, ჯვრის, მამისონის და სხვა უღელტეხილები (იხ. დანართი).



სურ. 2. ჰიმალაი, ამა დაბლამის პიკი მზის ჩასვლისას



სურ. 3. ჯვრის უღელტეხილი



გახსენე 3:

- რომელია მსოფლიოს უმაღლესი მწვერვალი?
- რომელია საქართველოს უმაღლესი მწვერვალი?

მთები განსხვავდებიან სიმაღლისა და ასაკის მიხედვით. მთების სიმაღლის აღსანიშნავად ფიზიკურ რუკაზე გამოიყენება სხვადასხვა ტონალობის ყავისფერი. ყველაზე მაღალი მთები მუქ ყავისფრადაა აღნიშნული.

მთები სიმაღლის მიხედვით		
მაღალი	2000 მ-ზე მეტი	ჰიმალაი, კავკასიონი, პამირი, ტიან-შანი, ალტაი, ანდები, კორდილიერები და სხვა
საშუალო	1000 მ-დან – 2000 მ-მდე	ყირიმის მთები, კარპატები და სხვა
დაბალი	500 მ-დან - 1000 მ-მდე	ურალის მთები, აპალაჩები

მთები ასაკის მიხედვით
ახალგაზრდა, ნაოჭა მთები მაღალია და მათი რელიეფი დანაწევრებულია. მათ მიეკუთვნება: ჰიმალაი, კავკასიონი, ალპები, ანდები.
ძველი, ლოდა მთები შედარებით დაბალია. მათ მიეკუთვნება: ურალის მთები, აპალაჩები, სკანდინავიის მთები და სხვა.

ხმელეთის ვრცელ უბნებს, რომლებსაც სწორი ან ბორცვიანი ზედაპირი აქვს, ვაკე ეწოდება. თუ ხმელეთის დიდ უბანს სწორი ზედაპირი აქვს, მაშინ **სწორი ვაკე** წარმოიქმნება. უფრო ხშირად ვაკის ზედაპირი ბორცვებითაა დაფარული და მაშინ **ბორცვიანი ვაკე** წარმოიქმნება. ბორცვიანი ვაკეა აღმოსავლეთ ევროპის ვაკე, სადაც გვხვდება ბორცვები, ხრამები და სწორი უბნებიც.



სურ. 4. უკრაინის ვაკე ტერიტორია, სურათი კოსმოსიდან



სურ. 5. მდინარე ალაზნის ნაპირები

ვაკეები ზღვის დონიდან განლაგების მიხედვით

დაბლობი

მაღლობი

ზეგანი

დაბლობი ზღვის დონიდან 200 მ-მდე არსებული ვაკეა. იგი ფიზიკურ რუკაზე მწვანეა და გამოსახული. რაც უფრო დაბლაა განლაგებული დაბლობი ზღვის დონიდან, მით უფრო მუქი მწვანეა იგი რუკაზე. ასეთია კოლხეთის დაბლობი. ზოგიერთი დაბლობი ზღვის დონეზე დაბლა მდებარეობს. ასეთია, მაგალითად კასპიისპირა დაბლობი, რომელიც ზღვის დონიდან 28მ-ით დაბლაა.

მაღლობი ვაკეა, რომელიც ზღვის დონიდან 200-500მ-მდე მდებარეობს. მაღლობს წარმოადგენს შუა რუსეთის მაღლობი. იგი რუკაზე ღია ნარინჯისფრადაა გამოსახული.

ვაკეს, რომელიც ზღვის დონიდან 500 მ-ზე მაღლა მდებარეობს, ზეგანი ეწოდება. საქართველოში გვხვდება მაგალითად ჯავახეთის ზეგანი. ფიზიკურ რუკაზე ზეგანი ღია ყავისფრადაა აღნიშნული.



სურ. 6. დაბლობი
კახეთში



სურ. 7. ბაკურიანი,
სამცხე-ჯავახეთი



სურ. 8. ბორჯომის
პლატო, სამცხე-ჯავახეთი



აქტივობა 1

მსოფლიო ფიზიკურ რუკაზე მოძებნე მსხვილი დაბლობები. აღნიშნე, რომელ კონტინენტზე მდებარეობს ისინი.



აქტივობა 2

გამოიკვლიე და აღწერე შენთვის ნაცნობი გარემოს (სოფელი, დაბა, ქალაქი) რელიეფი. გადაიღე ფოტოები ან გააკეთე ჩანახატები, რომლებიც გამოხატავს რელიეფის მრავალფეროვნებას და ნამუშევრები წარუდგინე კლასს.



უპასუხე

1. რა არის რელიეფი?
2. ჩამოთვალე რელიეფის ძირითადი ფორმები.
3. რომელი ნაწილებისაგან შედგება მთა?
4. რა სახის ვაკეები არსებობს და რით განსხვავდება ისინი ერთმანეთისაგან?



იფიქრე და იმსჯელე 1

გამოთქვი ვარაუდი, შესაძლებელია თუ არა დედამიწაზე წარმოიშვას ახალი მთები? რატომ ფიქრობ ასე?

რელიეფი დედამიწის წარმოშობის დღიდან იცვლება და ეს პროცესი ახლაც მიმდინარეობს: ერთმანეთს ეჯახება ლითოსფეროს ფილები და წარმოიქმნება მთები, იფრქვევიან ვულკანები, მდინარეები და წვიმები გამორეცხავენ მთის ქანებს. რამდენიმე ასეული მილიონი წლის შემდეგ დედამიწის რელიეფი იმდენად იქნება შეცვლილი, ჩვენ რომ მისი ნახვა შეუძლოთ, ნამდვილად ვერ ვიცნობდით მშობლიურ პლანეტას.



სურ. 1

იმისთვის, რომ უკეთ გაეცნოთ მეცნიერების მოსაზრებას, როგორ შეიცვლება დედამიწა მომავალი 250 მლნ წლის განმავლობაში, ეწვიეთ ბმულს:



<http://www.businessinsider.com/how-earth-will-look-250-million-years-map-animation-2017-9>

დედამიწის ზედაპირის ცვლილებები როგორც შინაგანი, ასევე გარეგანი ძალებითაა გამოწვეული. რელიეფის ცვლილების შინაგან ძალებს მიეკუთვნება: მიწისძვრები, ვულკანის ამოფრქვევები, ქერქის ნელი ვერტიკალური რყევები.

რელიეფზე მოქმედი ფაქტორები

შინაგანი

გარეგანი



გაიხსენე:

მეხუთე კლასის მასალიდან:

- როგორ წარმოიქმნება მთები?
- რითაა გამოწვეული მიწისძვრა?
- როგორ ხდება ვულკანის ამოფრქვევა?

რელიეფზე მოქმედი გარეგანი ფაქტორებია ქანების გამოფიტვა ქარი-სა და წვიმის მოქმედებით, მიწისზედა წყლებით ნიადაგის გადარეცხვა, მდინარის მიერ კალაპოტის გაჭრა, ზღვის ნაპირის გამორეცხვა და სხვა. რელიეფზე გავლენას ახდენს აგრეთვე ადამიანის საქმიანობაც, კერძოდ, საბადოებიდან წიაღისეულის მოპოვება, სამრეწველო დაბინძურება, გზებისა და სხვა კომუნიკაციების გაყვანა, სასოფლო-სამეურნეო მიზნით მიწის დამუშავება და სხვა.

რელიეფის გამოფიტვა სხვადასხვაგვარად შეიძლება ხდებოდეს. თუმცა, როგორც წესი, გამოფიტვის პროცესს ერთდროულად რამდენიმე ფაქტორის მოქმედება განაპირობებს.

რელიეფის გამოფიტვა

ფიზიკური

ქიმიური

ორგანული

მზის ზემოქმედებით მთის ქანები თბება და ფართოვდება, ხოლო ღამე კი ცივდება და იკუმშება. ტემპერატურის მერყეობის გამო მათზე ჩნდება ნაპრალები და ბზარები. ნაპრალებში ჩადის წყალი, იყინება, ფართოვდება და შლის ქანებს. ამ პროცესს **ფიზიკური გამოფიტვა** ეწოდება. ამ დროს ხდება მთების თანდათანობით დაშლა. ფიზიკური გამოფიტვა ხდება აგრეთვე უდაბნოებსა და ნახევარუდაბნოებში.



სურ. 2. ზოგჯერ კლდეები და ქვები ფიზიკურ გამოფიტვას განიცდიან

დედამიწის ზედაპირზე მოქმედი ძალებიდან, რომლებიც იწვევს რელიეფის ცვლილებას აღსანიშნავია ქარისა და წყლის მოქმედება. ქარი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს რელიეფზე. განსაკუთრებით ეს ძალიან კარგად ჩანს უდაბნოებში, ნახევარუდაბნოებში, აგრეთვე უტყეო ადგილებში. ქარს დიდ მანძილზე გადააქვს გამოფიტული ნიადაგის ზედაპირი და გზადაგზა აქუცმაცებს მას. ასე წარმოიქმნება უდაბნოებში ქვიშის **დიუნები** და **ბარხანები**. ქვიშის ბორცვებს, რომელთა სიმაღლე 10-20 მ-ია დიუნები ეწოდება. უდაბნოში ქვიშის ბორცვები ნახევარმთვარის ფორმას იღებს და მათ ბარხანებს უწოდებენ. დიუნები და ბარხანები მოძრავია და მათ დიდი ზიანი მოაქვთ. მათი შეჩერების მიზნით რგავენ ბუჩქებსა და ხეებს. მცენარეთა ფესვები ამაგრებს ქვიშას.



სურ. 3. ატაკამას უდაბნო ჩილეში, სამხრეთ ამერიკაში



სურ. 4. ქვიშის დიუნები და ბარხანები საჰარას უდაბნოში

ქანების მინერალური შედგენილობა ხშირად იცვლება წყალში გახსნილი ნივთიერების ზეგავლენით, რაც მათ დაშლას იწვევს. ამ პროცესს **ქიმიური გამოფიტვა** ეწოდება.

გამოფიტვას ზოგჯერ ცოცხალი ორგანიზმებიც იწვევენ. მაგალითად, ზოგიერთი მცენარის ფესვთა სისტემა შლის და ანგრევს ქანებს. ასეთ შემთხვევებს **ორგანული გამოფიტვა** ეწოდება.



სურ. 5

- ინდონეზიაში მდებარე ამ კირქვის კუნძულების თავისებური ფორმა ფიზიკური, ქიმიური და ორგანული გამოფიტვის პროცესებით არის გამოწვეული (სურ. 5.ა).

- ეტრეტას ცარცის კლდეები საფრანგეთში, ლა-მანშის სანაპიროზეა განლაგებული. მათში მრავალი საინტერესო მღვიმეა (სურ. 5.ბ).
- ზოგჯერ გამოფიტვა მცენარის ფესვებითაა გამოწვეული (სურ. 5.გ).

რელიეფის ნგრევასა და მის ცვლილებებში დიდი როლს ასრულებს მიწისქვეშა და ზედაპირული წყლები. მიწისქვეშა წყლები რეცხავს ქანებს, რის შედეგადაც ვითარდება **მენწყერი**. მენწყერი მიწის მასების მოწყვეტა და გადაადგილებაა მთის კალთაზე ან ფერდობზე სიმძიმის ძალის გავლენით. იგი ხშირია მდინარეთა ხეობის ფერდობებზე, ტბებისა და ზღვების სანაპიროსთან.



სურ. 6. მენწყერი მთაში



სურ. 7. მდინარის დინებით
გამოწვეული ნაპირის ეროზია

ზედაპირული წყლების მოქმედებით ყალიბდება ეროზიული ფორმის რელიეფი. **ეროზია** წყლის ნაკადის დამანგრეველი ზემოქმედებაა ნიადაგზე და მდინარის კალაპოტის ამგებ ქანებზე. მდინარის წყლები დიდ როლს ასრულებს ხეობის წარმოქმნაში. მათი ზემოქმედებით სილრმითი და გვერდითი ეროზია ვითარდება და წარმოიქმნება ციცაბოფერ-



სურ. 8. კანიონის კლდეების გასაოცარი ტალღისებური ფორმა არიზონაში, აშშ

დობიანი ხეობები – კანიონები. მდინარეები დიდ დამანგრეველ მუშაობას ასრულებენ. ისინი ჭრიან ვიწრო და ღრმა ხეობებს, ანგრევენ, შლიან და რეცხავენ კალაპოტის ამგებ ქანებს. ეროზია დამოკიდებულია წყლის მასაზე, დინების სიჩქარეზე და მყარი მასალის რაოდენობაზე. ზღვებისა და ოკეანეების ნაპირებზე ტალღები ანგრევენ და სახეს უცვლიან სანაპიროს. ასეთ მოქმედებას **აბრაზია** ეწოდება.

დედამინის ზედაპირზე ვაკეები მდინარეთა მიერ გამორიყული მასალითაა წარმოქმნილი. მაგალითად, მესოპოტამიის დაბლობი მდინარეების ევფრატისა და ტიგროსის მიერ გამორიყული მასალითაა შექმნილი.



აქტივობა

ცდა. წყლის ნაკადის სიმძლავრის ზემოქმედებით ქვიშის ზედაპირის ცვლილება. ცდისთვის დაგჭირდება: ქვიშა, რეზინის მილი, ონკანი.

ცდის მსვლელობა: განიერ მინის ჭურჭელში ჩაყარე ქვიშა. რეზინის მილი მიუერთე ონკანს.

- ა. გახსენი ონკანი ოდნავ და წყლის ჭავლი მიმართე ქვიშის მიმართულებით. დააკვირდი, რას დაინახავ?
- ბ. გახსენი ონკანი უფრო ძლიერ და ახლა მძლავრი წყლის ჭავლი წნევით მიმართე ქვიშის მიმართულებით. ახლა რას შეამჩნევ?



იფიქრე და იმსჯელე 2

გამოთქვი ვარაუდი თუ რა ინვესტაცია ისეთ ბუნებრივ მოვლენებს, როგორცაა: მინისძვრა, მეწყერი, ქარიშხალი, წყალდიდობა, გვალვა, ვულკანი, მოქცევის ტალღა. ხანძარი და სხვა. რა ახლო და შორეული შედეგები შეიძლება მოჰყვეს ამ ბუნებრივ მოვლენებს?



უპასუხე:

1. რამდენი სახის გამოფიტვა არსებობს?
2. რა არის მეწყერი?
3. რა როლს ასრულებს ქარი რელიეფის ცვლილებაში?
4. რა ზემოქმედებას ახდენს მინისძვრა წყლები რელიეფზე?
5. როგორ მოქმედებს ნიადაგზე ზედაპირული წყლები?
6. როგორ ხდება კანიონების ფორმირება?
7. რა არის აბრაზია?