

ირმა რევიშვილი, ქეთევან ბოლქვაძე

გუნება

მოსწავლის წიგნი

I ნაწილი



გამომცემლობა
„საქართველოს მაცნე“

ირმა რევიშვილი, ქეთევან ბოლქვაძე

ბუნებისმეტყველება

4 კლასი

მოსწავლის წიგნი

I ნაწილი



საქართველოს მაცნე

გრიფმინიჭებულია საქართველოს განათლებისა და
მეცნიერების სამინისტროს მიერ 2018 წელს

ბუნება

4 კლასი

მოსწავლის წიგნი

I ნაწილი

ავტორები: ირმა რევიშვილი, ქეთევან ბოლქვაძე

რედაქტორები: ნანა სუხიტაშვილი, 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 2018

გამოცემის წელი და რეგისტრაცია 2018 წელი

ISBN 978-9941-16-624-2

სარჩევი

პირობითი აღნიშვნები.....	5
თავი 1. ადვილად დაკვირვებადი მოძრაობის სახეები.....	7
1. ადვილად დაკვირვებადი მოძრაობის სახეები.....	8
2. მოძრაობის სიჩქარე და მიმართულება.....	11
3. რატომ იცვლიან სხეულები სიჩქარესა და მიმართულებას?	13
I თავის შემაჯამება	18
4. I თავის შემაჯამებელი სავარჯიშოები.....	19
თავი 2. ცოცხალ ორგანიზმთა ჯგუფები	22
5. ორგანიზმთა მრავალფეროვნება.....	23
6. ბაქტერიები.....	27
7-8. სოკოები.....	30
9. ცხოველთა მრავალფეროვნება.....	34
10. უხერხემლო ცხოველები.....	37
11. ხერხემლიანი ცხოველები. თევზები	40
12. ამფიბიები.....	43
13. ქვეწარმავლები.....	46
14-15. ფრინველები.....	49
16-17. ძუძუმწოვრები	54
18-19. მცენარეთა ჯგუფები	59
20-21. ყვავილოვანი მცენარეები.....	64
22-23. წიწვოვანი მცენარეები	69
II თავის შემაჯამება	73
24. II თავის შემაჯამებელი სავარჯიშოები	75
თავი 3. როგორ იცვლებიან მცენარეები და ცხოველები.....	78
25. ცოცხალ ორგანიზმთა სასიცოცხლო ციკლი	79
26. ყვავილოვან მცენარეთა სასიცოცხლო ციკლი	82

27. წიწვოვან მცენარეთა სასიცოცხლო ციკლი.....	85
28. ცხოველთა სასიცოცხლო ციკლი.....	87
29. მწერების სასიცოცხლო ციკლი	89
30. ამფიბიების სასიცოცხლო ციკლი	93
31. ქვეწარმავლებისა და ფრინველების სასიცოცხლო ციკლი.....	96
32. ძუძუმწოვრების სასიცოცხლო ციკლი.....	99
III თავის შემაჯამება.....	103
33. III თავის შემაჯამებელი კითხვები.....	105
 თავი 4. წყალი და სითბოგადაცემა	108
34. სითხე, ყინული, ორთქლი.....	109
35-36. წყლის აგრეგატული მდგომარეობის ცვლილება	112
37. დაკვირვება წყლის აგრეგატული მდგომარეობის ცვლილებაზე	117
IV თავის შემაჯამება	120
38. IV თავის შემაჯამებელი სავარჯიშოები	121

პირობითი აღნიშვნები



– დააკვირდი



– გაიხსენე



– უპასუხე



– ჯგუფური სამუშაო



– იფიქრე და იმსჯელე



– დაიმახსოვრე!



– აქტივობა



– ფრთხილად!



– იცი, რომ



– ინტერნეტბმული

ყველა წერიტი სამუშაო შეასრულეთ რვეულში.

თავი 1. ადვილად დააკვირებადი მოძრაობის სახეები

გაეცნობი:

- ადვილად დააკვირებადი მოძრაობის სახეებს
- რა განაპირობებს მოძრაობის სისწრაფისა და მიმართულების ცვლილებას
- კონტაქტურ და მანძილზე მოქმედ ძალებს

შეძლებ:

- განასხვავო მოძრაობის სახეები მათი მახასიათებლების, სისწრაფისა და მიმართულების მიხედვით
- განასხვავო ერთმანეთისაგან კონტაქტური და მანძილზე მოქმედი ძალები
- მარტივი ცდების საშუალებით დააკვირდე მოძრაობაზე ძალის მოქმედების შედეგს

გამოთქვი ვარაუდი:

როგორ მოძრაობებს ასრულებს სურათზე ნაჩვენები სპორტსმენი? რისი ზემოქმედებით არის შესაძლებელი ეს მოძრაობები?



სამყაროში ყველაფერი მოძრაობს: დედამიწა, მზე, პლანეტები, ასტეროიდები, კომეტები, გალაქტიკები.

დედამიწა და სურათზე ნაჩვენები მზის სისტემის სხვა პლანეტები მზის გარშემო წრიულ ორბიტაზე მოძრაობენ. ამასთანავე, ისინი თავიანთი წარმოსახვითი ღერძის მიმართ ბრუნავენ.



სურ. 1. ა) ანდრომედას გალაქტიკა ჩვენ მეზობლად მდებარე უახლოესი სპირალური გალაქტიკაა. ბ) ჩვენი მზის სისტემა

ჩვენ მშობლიურ პლანეტაზე – დედამიწაზეც მოძრაობს ყველა და ყველაფერი, როგორც ცოცხალი ორგანიზმები, ასევე არაცოცხალი საგნები. **მოძრაობა** არის სხეულის მდებარეობის ცვლილება სივრცეში. როგორც წესი, მოძრაობასთან დაკავშირებით ჩვენ წარმოვიდგენთ მოძრავ მანქანებს ან თვითმფრინავებს, ბატუტზე მოხტუნავე ბავშვებს, ბურთს, რომელიც მიგორავს, ველოსიპედის ბორბლებს, საქანელასა და ზოგიერთ სხვა მოქმედებას.



სურ. 2.1. მოძრაობის სახეები



სურ. 2.2. მოძრაობის სახეები

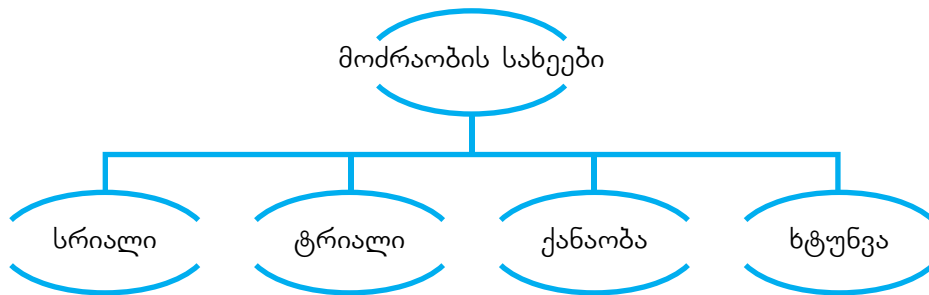
სინამდვილეში, მოძრაობა უფრო მეტია, ვიდრე აქ ჩამოთვლილი მაგალითები, რადგან სამყაროში ყველაფერი მოძრავია. ის სხეულებიც, რომლებიც ჩვენ მიმართ უძრავია, შეიძლება მოძრავი იყოს სხვა სხეულების მიმართ. მაგალითად, მძღოლისთვის მანქანა უძრავია, რადგან ისინი ერთად იცვლიან მდებარეობას, მაგრამ იგივე მანქანა მოძრავია ქუჩაზე მდგომი ადამიანისთვის.



სურ. 3. სხეულის მდებარეობის ცვლილება სხვა სხეულების მიმართ

მაგალითად, როდესაც სკოლაში მიდიხარ, ქუჩაში მოძრაობისას იცვლება შენი სხეულის მდებარეობა სახლების, ხეების, ქუჩაში მოსიარულე ადამიანების მიმართ.

სურათებზე ნაჩვენებია ადვილად დაკვირვებადი მოძრაობის სახეები, რომლებსაც ყოველდღიურ ცხოვრებაში ვხვდებით.



სურ. 4

◆◆ დააკვირდი

სურათებზე ნაჩვენებია მოძრაობის სხვადასხვა სახე (სურ. 4). დააკვირდი და აღწერე ისინი. რა სიტყვით დაახასიათებდი მოცემულ მოქმედებებს? მოიყვანე ორ-ორი მაგალითი თითოეული სახის მოძრაობისთვის.



უპასუხე:

1. რას ეწოდება მოძრაობა?
2. შეიძლება თუ არა მოძრავად ჩაითვალოს შენი სახლი ან ხე, რომელიც ქუჩაში დგას?
3. ჩამოთვალე ადვილად დაკვირვებადი მოძრაობის სახეები.



იფიქრე და იმსჯელე

როგორ არის შესაძლებელი უძრავი სხეულის ამოძრავება? მოიყვანე რამდენიმე ცხოვრებისეული მაგალითი.

მოძრაობა ხასიათდება სიჩქარითა და მიმართულებით. ეს ნიშნავს, რომ სხეულის მოძრაობა შეგიძლია აღწერო სიტყვებით: ნელა, სწრაფად, წინ, უკან, მარჯვნივ, მარცხნივ, ზემოთ, ქვემოთ. მათი საშუალებით შეგიძლია იმსჯელო, რა სიჩქარით და რა მიმართულებით მოძრაობს სხეული.

მოძრაობის სიჩქარე

♦♦ დააკვირდი სურათებს: კუ მოძრაობს ნელა, ხოლო ავაზა – სწრაფად. როდესაც დილით სკოლაში არ გაგვიანდება, არ ჩქარობ და ნელა მოძრაობ. თუ სკოლაში გაგვიანდება, მირბიხარ – სწრაფად მოძრაობ.



სურ. 1

სპორტული შეჯიბრებისას იმარჯვებს სპორტსმენი, რომელიც უფრო სწრაფად დარბის, დაცურავს, მართავს ველოსიპედს ან მანქანას.



სურ. 2. მოძრაობა სპორტული შეჯიბრებისას



აქტივობა

ჩამოთვალე შენთვის ცნობილი რამდენიმე ცხოველი, რომელიც:

- ა. გამოირჩევა სწრაფი მოძრაობით;
- ბ. გამოირჩევა ნელი მოძრაობით.

მოძრაობის მიმართულება

სხეული ყოველთვის გარკვეული მიმართულებით მოძრაობს: წინ, უკან, მარჯვნივ, მარცხნივ, ზემოთ, ქვემოთ.



იფიქრე და იმსჯელე

1. რა მიმართულებით მოძრაობენ მატარებელში მსხდომი მგზავრები (სურ. 3) ?
2. რა მიმართულებით შეიძლება იმოძრაოს გზაჯვარედინზე მდგომ-მა მანქანამ? განიხილე ყველა შესაძლო შემთხვევა (სურ. 4).
3. სურათის მიხედვით განსაზღვრე, რა მიმართულებით მოძრაობენ ესკალატორზე მდგომი მგზავრები (სურ. 5).



სურ. 3



სურ. 4



სურ. 5



უპასუხე:

1. გაიხსენე ერთი და იმავე სხეულის ზემოთ და ქვემოთ მოძრაობის მაგალითები ყოველდღიური ცხოვრებიდან.
2. მოიძიე დამატებითი ინფორმაცია ყველაზე სწრაფ, საშუალოდ სწრაფ და ყველაზე ნელ ცხოველებზე. დავალება შეასრულე სამუშაო რვეულში მოცემული ცხრილის ნიმუშის მიხედვით.

	ცხოველი	მოძრაობის სისწრაფე
1		
2		

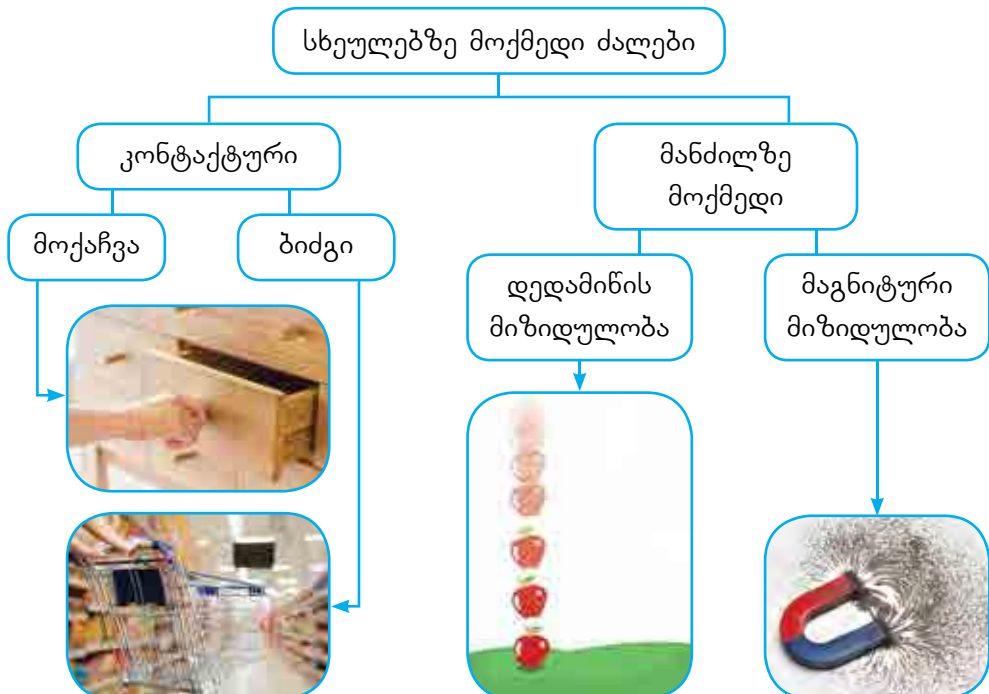
რატომ იცვლიან სხეულები სიჩქარესა და მიმართულებას?

ცოცხალი ორგანიზმები თავისით იწყებენ მოძრაობას. არაცოცხალი სხეულების ამოძრავებისთვის საჭიროა, მათზე სხვა სხეულმა გარკვეული ძალით იმოქმედოს. ამ დროს სხეულები ურთიერთქმედებენ. მოქმედი ძალა იწვევს სხეულის მოძრაობის სიჩქარისა და მიმართულების ცვლილებას.



სურ. 1

ძალები სხვადასხვა ფორმით ურთიერთქმედებენ. ზოგიერთი ძალის მოქმედებისთვის აუცილებელია ზედაპირების შეხება ანუ კონტაქტი. ზოგიერთი ძალა გარკვეულ მანძილზე ანუ სხეულთან კონტაქტის გარეშე მოქმედებს.



კონტაქტური ძალები

ბიძგი და მოქაჩვა კონტაქტური ძალებია. უფროსი გაღებისას მის სახელურს შენსკენ ქაჩავ. მარკეტში ურიკას ბიძგის ძალის გამოყენებით მიაგორებ.

სხეულები მოძრაობის მიმართულებას ან სისწრაფეს ძალის ზემოქმედებით იცვლიან. თუ უძრავ საქანელას ხელს მოკიდებ და მოქაჩავ, შემდეგ კი გაუშვებ, იგი ამოძრავდება. მისი სიჩქარე ნელ-ნელა შემცირდება და ბოლოს, გაჩერდება. საქანელა რომ არ გაჩერდეს, აუცილებელია მას დროდადრო ვუბიძგოთ.



აქტივობა 1

გამოალე ოთახის კარი, შემდეგ ისევ მიხურე.

ა. რა სახის მოძრაობა შეასრულე თითოეულ შემთხვევაში?

ბ. დაგჭირდა თუ არა კართან შეხება მისი გაღება-დახურვის დროს?



სურ. 2



აქტივობა 2

დაალაგე დომინოს ქვები ერთმანეთის პარალელურად, როგორც ეს სურათზეა ნაჩვენები. თითოეულ უბიძგე პირველ ქვას. დააკვირდი შედეგს. მოიხილე ინფორმაცია, რა ეწოდება ამ მოვლენას.

ა. რა სახის ძალის მოქმედებით მიიღება დომინოს ეფექტი (სურ.3)?

ბ. მოიფიქრე და ჩამოწერე ბიძგით და მოქაჩვით გამოწვეული რამდენიმე მოძრაობა (სურ. 4).



სურ. 3



სურ. 4

მანძილზე მოქმედი ძალები

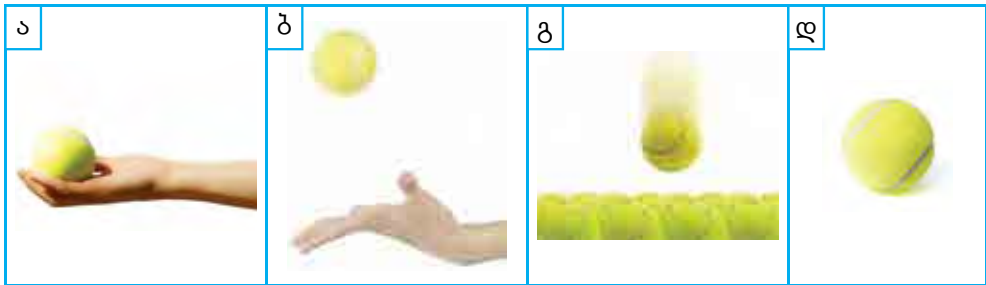
მანძილზე მოქმედი ძალებია დედამიწის მიზიდულობა და მაგნიტური მიზიდულობა.

დედამიწა მის ზედაპირზე და მასთან ახლოს არსებულ ნებისმიერ სხეულს იზიდავს ძალით, რომელსაც დედამიწის მიზიდულობის ძალა ეწოდება. ამ ძალის ზემოქმედებით ნებისმიერი ზემოთ ასროლილი სხეული დედამიწაზე ვარდება. ამ დროს იცვლება სხეულის მოძრაობის სიჩქარე და მიმართულება.



აქტივობა 3

ჩაატარე ცდა. ჩოგბურთის ან სხვა პატარა ზომის ბურთი მოათავსე ხელის გულზე უძრავად, ხოლო შემდეგ გარკვეული ბიძგით ააგდე ზემოთ.



სურ. 5

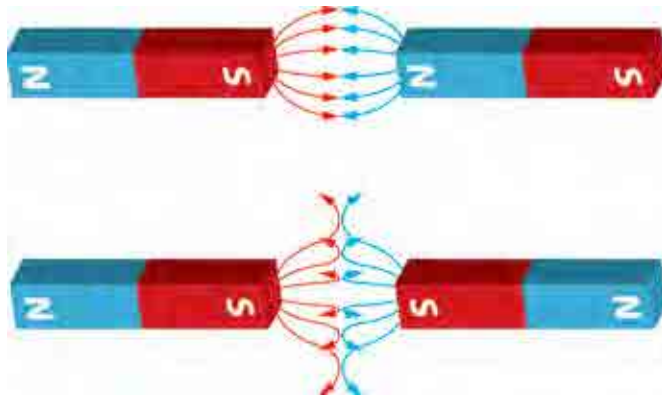
- ა. რა მოხდება?
- ბ. როგორი იყო ბურთის სიჩქარე, როდესაც ხელისგულზე იდო?
- გ. შეიცვალა თუ არა ბურთის სიჩქარე ზემოთ მოძრაობისას?
- დ. რამ გამოიწვია ბურთის სიჩქარის ცვლილება?
- ე. მცირდება თუ არა თანდათანობით ბურთის სიჩქარე ზემოთ მოძრაობისას?
- ვ. რატომ იწყებს ბურთი ქვემოთ ვარდნას?
- ზ. შეიცვლის თუ არა ბურთი ქვემოთ ვარდნისას მოძრაობის სიჩქარესა და მიმართულებას?
- თ. გაანალიზე ცდა მასწავლებლის დახმარებით. აღნიშნე რამდენჯერ შეიცვალა ბურთმა მიმართულება ცდის მსვლელობისას; ახსენი, რომელი ძალების მოქმედებით მოხდა ეს?

დედამიწის მიზიდულობის მსგავსად, **მაგნიტური მიზიდულობის ძალის** ზემოქმედებით იცვლება სხეულის სიჩქარე და მიმართულება.



გაიხსენე მეორე კლასის მასალიდან:

- როგორი აგებულება აქვს მაგნიტს?
- როგორი მასალისაგან დამზადებულ სხეულებს იზიდავს ის?
- რომელი ბოლოებით მიიზიდავს და განიზიდავს მაგნიტები ერთმანეთს?



აქტივობა 4

ცდისთვის დაგჭირდება პატარა რკინის ბურთულა, მაგიდა და მაგნიტი. მოიფიქრე და ჩაატარე ცდა, რომელიც გვიჩვენებს, რომ მაგნიტური ძალის მოქმედებით იცვლება სხეულის სიჩქარე და მიმართულება.



აქტივობა 5

ჩაატარე ცდა ძალის მოქმედებით სხეულის სიჩქარის ცვლილებაზე. ცდისთვის დაგჭირდება: მაგიდა, ორი ერთნაირი პატარა რკინის ბურთულა, მაგნიტი.

ცდის მსვლელობა: მაგიდაზე უძრავად მოათავსე ორი რკინის ბურთულა. ერთს ოდნავ უბიძგე თითოთ, ხოლო მეორეზე იმოქმედე მაგნიტით.

დაინახავ, რომ ორივე შემთხვევაში ბურთულა დაინყებს მოძრაობას –
ძალების ზემოქმედებით მოხდება მათი სიჩქარის ცვლილება. გაანა-
ლიზე ჩატარებული ცდები და უპასუხე კითხვებს:

ა. რა ძირითადი განსხვავებაა ამ ცდებს შორის?

ბ. როგორმა ძალებმა გამოიწვია ბურთულას სიჩქარის ცვლილება
პირველ და მეორე შემთხვევაში?



აქტივობა 6

ცდისთვის დაგჭირდება სათამაშო რკინის მანქანა, რეზინის ბურთუ-
ლა, ძაფზე დაკიდებული გასაღები მაგნიტი და სხვა რომელიმე საგანი.
სხვადასხვა ძალის გამოყენებით დაგეგმე და ჩაატარე ცდა, რომლის
დროსაც ამოძრავდება საგანი. დაასახელე მოძრაობის სხვადასხვა სახე
(სრიალი, ტრიალი, ქანაობა, ხტუნვა) და სხეულის მოძრაობის გამომ-
წვევი ძალა. დაასაბუთე შენი მოსაზრება.



უპასუხე:

1. რატომ იცვლიან სხეულები სიჩქარესა და მიმართულებას?
2. მოიყვანე კონტაქტური ძალებისა და მანძილზე მოქმედი ძალების
მაგალითები.
3. აუცილებელია თუ არა, სხეულების ერთმანეთთან უშუალო შეხე-
ბა, რომ მათ ერთმანეთზე ძალით იმოქმედონ? დაასაბუთე პასუხი.

I თავის შეჯამება

მოძრაობა არის სხეულის მდებარეობის ცვლილება სივრცეში. ადვილად დაკვირვებადი მოძრაობის სახეებია: სრიალი, ტრიალი, ქანაობა, ხტუნვა. მოძრაობა ხასიათდება სიჩქარით და მიმართულებით. სხეულის სიჩქარე და მიმართულება შეგვიძლია ავლნე-როთ სიტყვებით: ნელა, სწრაფად, წინ, უკან, მარჯვნივ, მარცხნივ, ზემოთ, ქვემოთ.

სხეულზე მოქმედი ძალა იწვევს სხეულის მოძრაობის სიჩქარისა და მიმართულების ცვლილებას. სხეულზე მოქმედი ძალა შეიძლება იყოს კონტაქტური და მანძილზე მოქმედი. კონტაქტურია მოქაჩვა და ბიძგი. მანძილზე მოქმედი ძალებია დედამიწის მიზიდულობის ძალა და მაგნიტური მიზიდულობის ძალა.

ა) ცოცვა ბ) ხტუნვა
გ) ხობვა დ) ცურვა

ა) ლიფტი ბ) საქანელა
დ) დედამინა დ) მატარებელი

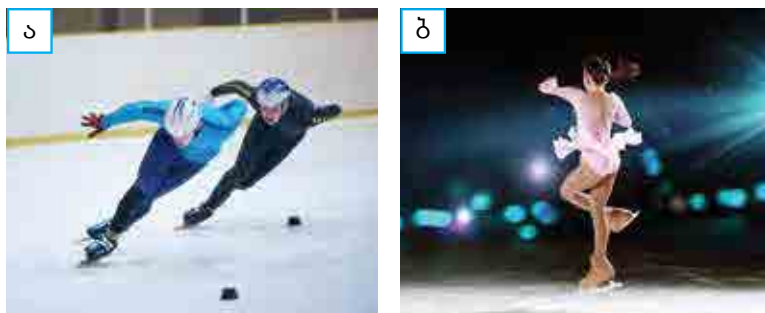
ა) მოძრაობა არის სხეულის მდებარეობის ცვლილება სივრცეში.
ბ) მანძილი არის სხეულის მდებარეობის ცვლილება სივრცეში.
გ) სიჩქარე არის სხეულის მდებარეობის ცვლილება სივრცეში.
დ) მიმართულება არის სხეულის მდებარეობის ცვლილება სივრცეში.

ა) მხოლოდ I ბ) მხოლოდ II
გ) I და II დ) I, II და III



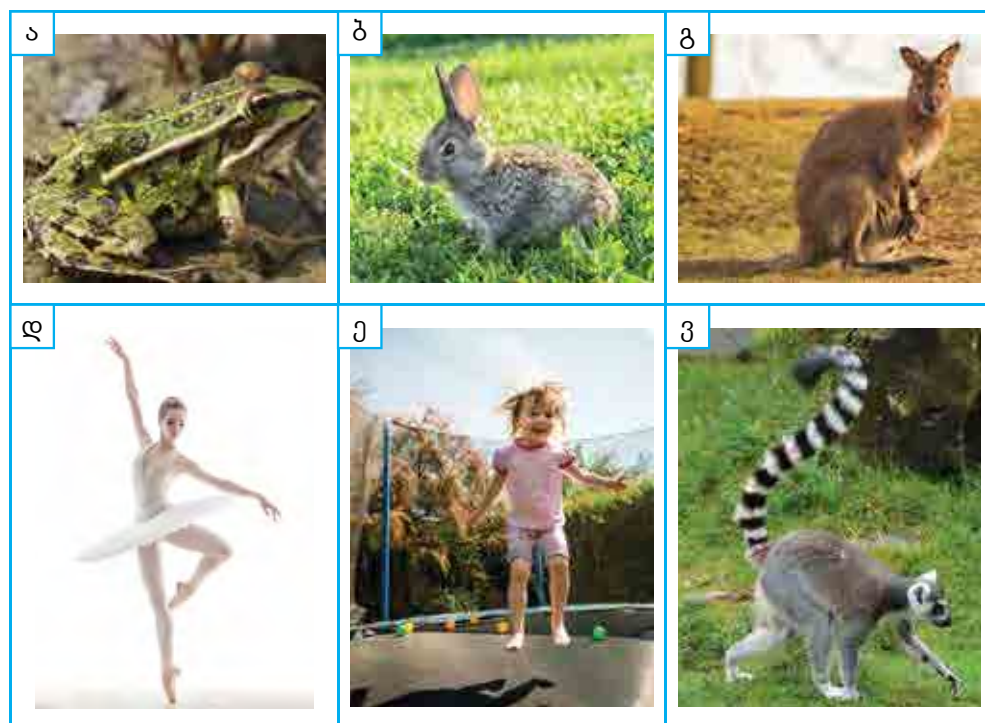
6. მოიყვანე ყოფა-ცხოვრებიდან მაგალითი, როდესაც სხეული მოძრაობს ერთი სხეულის მიმართ, ხოლო სხვა სხეულის მიმართ – უძრავი.

7. ჩამოთვალე მოციგურავის მიერ შესრულებული მოძრაობების სახეები და დაახასიათე ისინი სიჩქარით და მიმართულებით.



სურ. 3

8. ქვემოთ მოცემული სურათების მწკრივში რომელია ზედმეტი და რატომ?



სურ. 4

9. დაადგინე, როგორ მოძრაობს სხვადასხვა სხეული და სამუშაო რვეულში შეავსე ცხრილი მოცემული ნიმუშის მიხედვით:

მოძრავი სხეული	მოძრაობის სახე
ბზრიალა	
ქანქარა	
მოთხილამურე	
კენგურუ	
დედამინა მზის გარშემო ბრუნვისას	
სერფერი ტალღებზე მოძრაობისას	
საქანელა	
მიქსერი	

10. გადაინერე რვეულში და ჩასვი გამოტოვებული სიტყვები:

სხეულის მდებარეობის ცვლილებას სივრცეში ---- ეწოდება. ადვილად დაკვირვებადი მოძრაობის სახეებია: ----, ----, ქანაობა და ----. მოძრაობა ხასიათდება ---- და მიმართულებით. სხეულის ამოძრავებისთვის აუცილებელია, რომ მასზე ---- იმოქმედოს. სხეულზე მოქმედი ძალები შეიძლება იყოს ---- და მანძილზე მოქმედი. ---- და ---- კონტაქტური ძალებია. დედამინის მიზიდულობა და მაგიტური მიზიდულობა ---- ---- ძალებია.

11. როგორ მოძრაობას ასრულებს მაგიდის ჩოგბურთის ბურთი ჩოგნით აკენწვლისას?



სურ. 5

რა ძალები მოქმედებს მასზე? იცვლება თუ არა ბურთის მოძრაობის მიმართულება? პასუხი დაასაბუთე.

თავი 2. ცოცხალ ორგანიზმთა ჯგუფები

გაეცნობი:

- ცოცხალ ორგანიზმთა ცალკეულ ჯგუფებს: ბაქტერიებს, სოკოებს, მცენარეებს, ცხოველებს
- ხერხემლიანი და უხერხემლო ცხოველების ტიპურ წარმომადგენლებს
- მცენარეთა სხვადასხვა ჯგუფს – ყვავილოვან და წიწვოვან მცენარეებს

შეძლებ:

- ამოიცნო ორგანიზმთა ცალკეული ჯგუფების ტიპური წარმომადგენლები
- განასხვავო და დააჯგუფო ცხოველები აგებულების, საარსებო გარემოსა და გამრავლების თავისებურებების მიხედვით
- დააჯგუფო და შეადარო მცენარეები აგებულებისა და გამრავლების ხერხის მიხედვით

გამოთქვი ვარაუდი:

სურათზე მოცემული სამი ცხოველიდან, რომელი ორის საბინადრო გარემოა მსგავსი?



დედამიწა მზის სისტემის პლანეტებიდან ერთადერთია, სადაც ცოცხალი ორგანიზმები ბინადრობენ. დიდი მრავალფეროვნების მიუხედავად, ორგანიზმები ერთმანეთს ჰგვანან ზოგიერთი არსებითი ნიშან-თვისებებით. მსგავსებებისა და განსხვავებების საფუძველზე მეცნიერები ორგანიზმებს ჯგუფებად აერთიანებენ. დაჯგუფება შეიძლება მოხდეს აგებულების, კვების, გამრავლების, საარსებო გარემოსა და ცხოვრების სხვა თავისებურებების მიხედვით.



აქტივობა

დააკვირდი სურათებზე გამოსახულ ცხოველებს და მათ გარეგნულ ნიშან-თვისებებს. იმსჯელე და ივარაუდე, როგორია თითოეულის საბინადრო გარემო. დააჯგუფე ისინი ამ ნიშნით. დავალება შეასრულე რვეულში მოცემული ცხრილის ნიმუშის მიხედვით.

	აგებულების თავისებურება	საარსებო გარემო
ორგანიზმი 1		
ორგანიზმი 2		
და ა.შ.		



სურ. 1.1



სურ. 1.2

- ა. ახსენი, რომელი ნიშან-თვისებებით იხელმძღვანელე დაჯგუფებისას?
- ბ. ჩამოთვლილთაგან რომელ საარსებო გარემოში ცხოვრობს უფრო მეტი ცხოველი?

! დავიმახსოვრე!

ნებისმიერი ცხოველი თუ მცენარე განეკუთვნება გარკვეულ სახეობას. სახეობა მსგავს ორგანიზმთა ერთობლიობაა, რომლებიც მსგავსია შინაგანი და გარეგანი აგებულებით, კვების თავისებურებებით, გავრცელებით და ა. შ. ერთი სახეობის წარმომადგენლები ეჯვარებიან ერთმანეთს და იძლევიან შთამომავლობას.

ნიშან-თვისებებით ყველაზე მსგავს ორგანიზმებს მეცნიერები **სახეობებად** აერთიანებენ. მათი ვარაუდით, დედამიწაზე 10 მილიონზე მეტი სხვადასხვა სახეობა ცხოვრობს. მაგალითად, ძაღლი, ნემსიყლაპია თუ გვირილა სხვადასხვა სახეობაა.



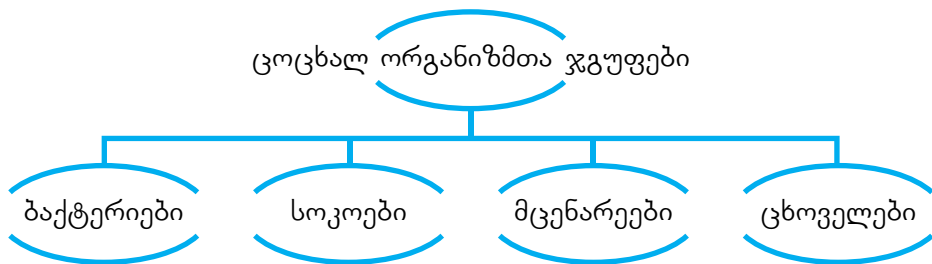
სურ. 2. ა) ძაღლი, ბ) ნემსიყლაპია, გ) გვირილა

სახეობა შეიძლება ძალიან ჰგავდეს ერთ რომელიმე სახეობას, უფრო ნაკლებად კი მეორეს. მაგალითად, ძალიან მსგავსია მგლის. ის ნაკლებად ჰგავს ირემს და კიდევ უფრო ნაკლებად – ხვლიკს.



სურ. 3. სახეობათა მრავალფეროვნება

მსგავს სახეობებს მეცნიერები უფრო დიდ ჯგუფებად აერთიანებენ. ერთ ჯგუფში გაერთიანებული ცხოველები ერთმანეთის მსგავსია არსებითი ნიშნებით, როგორიცაა სხეულის აგებულება, კვებისა და გამრავლების თავისებურება, საარსებო გარემო, ცხოვრების ნირი და სხვა.



სურ. 4.1. ცოცხალ ორგანიზმთა ჯგუფები



სურ. 4.2. ცოცხალ ორგანიზმთა ჯგუფები



იფიქრე და იმსჯელე

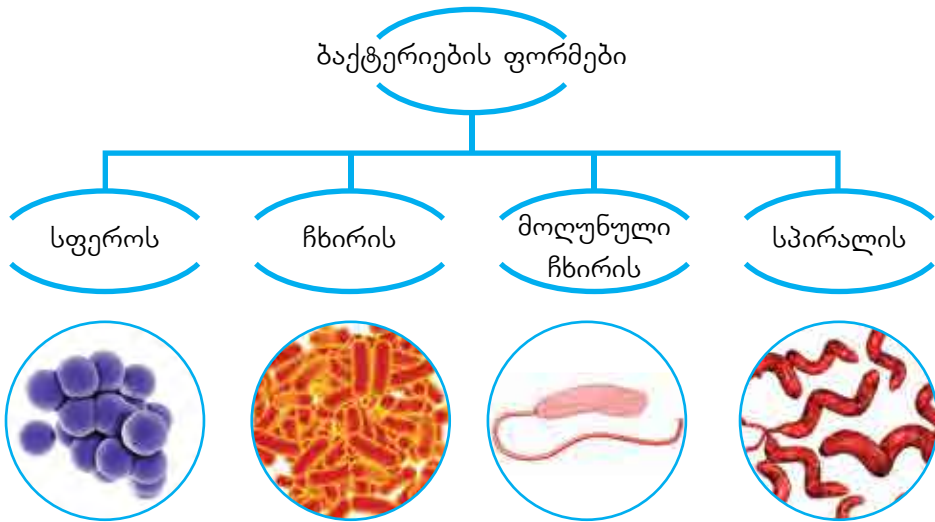
ჩამოთვალე შენთვის ცნობილი ცოცხალი ორგანიზმები და აღწერე, რომელი ნიშან-თვისება აქვთ მათ მსგავსი და რომელი განსხვავებული? ჩაინერე შენი დაკვირვების შედეგები რვეულში და მოიძიე ინფორმაცია ამ სახეობების შესახებ. გაარკვიე, რამდენად ახლო ჯგუფებში არიან ისინი გაერთიანებული.



უპასუხე:

1. რა თვისებების მიხედვით აერთიანებენ მეცნიერები ორგანიზმებს ჯგუფებში?
2. რომელ ჯგუფში აერთიანებენ მეცნიერები ყველაზე მსგავსი ნიშან-თვისებების მქონე ორგანიზმებს?
3. დაასახელე შენთვის ცნობილი რამდენიმე სახეობა.
4. ჩამოთვალე ცოცხალი ორგანიზმების ძირითადი ჯგუფები.

ბაქტერიები მიკროსკოპული ორგანიზმებია, რადგან მათი დანახვა მხოლოდ მიკროსკოპით შეგვიძლია. ისინი დედამიწის უძველესი ბინადარნი არიან. ბაქტერიები გამოირჩევიან მრავალრიცხოვნობით და სახეობათა მრავალფეროვნებით. ისინი გავრცელებულია ყველგან – ჰაერში, წყალში, ნიადაგში, სხვა ორგანიზმების სხეულებში.



სურ. 1. სხვადასხვა ფორმის ბაქტერიები

წყალში მცხოვრებ ბაქტერიებს სხეულზე წამწამები და შოლტები აქვთ, რაც მათ გადაადგილებაში ეხმარება.

სიცოცხლისთვის არახელსაყრელ პირობებში მოხვედრისას ბაქტერია სქელ დამცავ გარსს იკეთებს. ამ სახით ის არსებობს ხელსაყრელი პირობების დადგომამდე.



გაიხსენე:

- რომელი სასარგებლო ბაქტერიის შესახებ გსმენია ყოველდღიური ცხოვრებიდან?
- გადაგიტანია თუ არა რომელიმე ბაქტერიული დაავადება? რომელი?



იცი, რომ

ზოგიერთი ბაქტერია ისეთ ადგილებშიც ბინადრობს, სადაც სხვა ორგანიზმი ვერ იარსებებს. მაგალითად, აისბერგებში, სადაც ტემპერატურა -20°C -ია, თერმულ წყლებში, სადაც ტემპერატურა 100°C -ს აღწევს და უჟანგბადო გარემოში.



მაღალი ტემპერატურის თერმული წყარო

ბაქტერიებს დიდი მნიშვნელობა აქვთ სხვა ორგანიზმებისა და გარემოსთვის. ზოგიერთი ბაქტერია საზიანოა. აგრეთვე არსებობენ სასარგებლო ბაქტერიები.

სასარგებლო ბაქტერიები მრავლადაა:

- საკვებ პროდუქტში, მაგალითად, მანონსა და ყველში;
- ნიადაგში, სადაც ისინი მცენარეებს ზრდაში ეხმარებიან;
- სხვა ცოცხალ ორგანიზმებში, სადაც ძირითადად საჭმლის მონელებაში მონაწილეობენ.

მავენე ბაქტერიები იწვევენ:

- ადამიანის, ცხოველთა და მცენარეების ზოგიერთ დაავადებას;
- პროდუქტების გაფუჭებასა და ლპობას;
- გამოყოფილი მომწამლავი ნივთიერებებით ადამიანის მოწამვლას.



იცი, რომ:

არსებობს ზიანის მომტანი ბაქტერიების ჯგუფი, რომლებიც ქალაქით იკვებებიან. ზოგჯერ ასეთი ბაქტერიები ბიბლიოთეკებს მთლიანად ანადგურებენ.



აქტივობა (საშინაო დავალება)

მოიძიე ინფორმაცია ბოსტნეულის დამჟავების შესახებ. ყურადღებით შეისწავლე და ჩამოწერე რვეულში დამჟავების პროცედურის საფეხურები. ამ თემაზე ინფორმაცია შეგიძლია მოიძიო ვებგვერდზე:

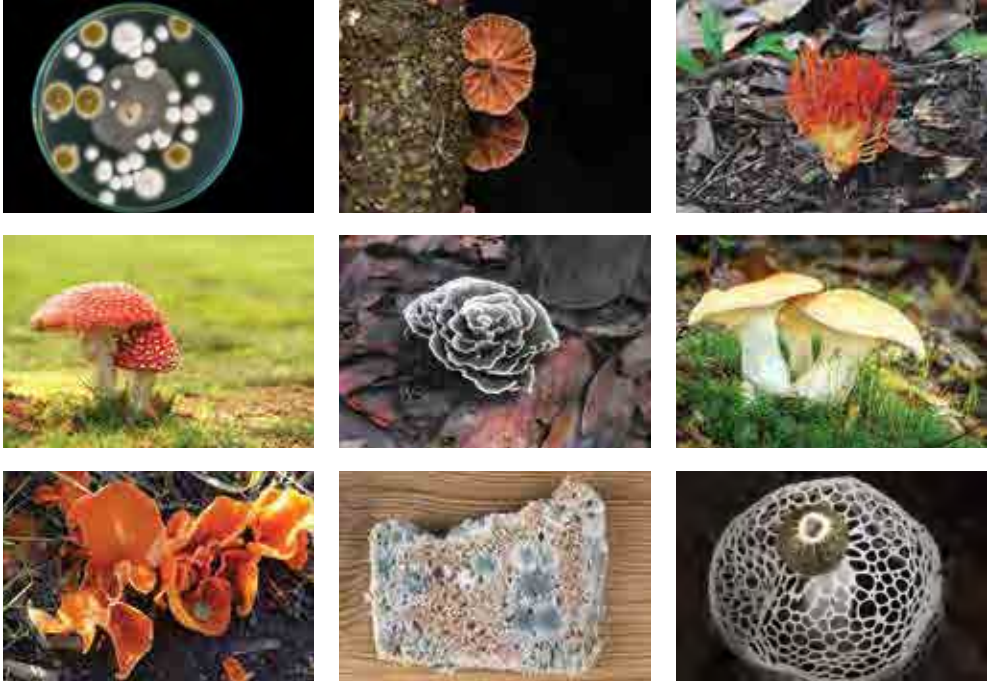


<http://mff.ge/producti/istoria/8>

დაადგინე:

- ა. რომელი ბაქტერიები მონაწილეობს ბოსტნეულის დამჟავებაში?
- ბ. რაზეა დამოკიდებული დამჟავების სისწრაფე?

ქვემოთ მოცემულ სურათზე ნაჩვენებია სოკოები. სოკოები ორგანიზმთა დამოუკიდებელი და მრავალფეროვანი ჯგუფია. ისინი არც მცენარეებია და არც ცხოველები. ბოლო დროს დადგინდა, რომ მათ მეტი საერთო ნიშან-თვისება აქვთ ცხოველებთან, ვიდრე მცენარეებთან.



სურ. 1. სოკოების მრავალფეროვნება



გაიხსენე:

- გინახავს თუ არა სოკო და რა გსმენია მათ შესახებ?
- რითი მიამსგავსებდი სოკოებს მცენარეებს? ცხოველებს?

სოკოები არსებობს მიკროსკოპულიც და გიგანტური ზომისაც. ზოგიერთი გიგანტური სოკო დედამიწაზე მცხოვრებ ორგანიზმთა შორის უდიდესია.

საფუარი სოკოები

საფუარი სოკოები მიკროსკოპული ზომისაა. ისინი სამეურნეო საქმიანობაში გამოიყენება. მაგალითად, ცომის ასაფუებლად, ღვინისა და სხვა პროდუქტების, წამლების დასამზადებლად. ზოგიერთი საფუარი სოკო დაავადების გამომწვევია, რომლებიც აავადებენ მცენარეებს, ცხოველებსა და ადამიანს. აღსანიშნავია მარცვლოვანი მცენარის – ჭვავის დაავადების გამომწვევი სოკო „ჭვავის რქა“. დაავადებული ჭვავი ძლიერ მომწამვლელი და საკვებად გამოუსადეგარია.



აქტივობა 1

მარტივი აქტივობით შეგიძლია დააკვირდე საფუარი სოკოს მომზადებას ცომის ასაფუებლად.

დაგჭირდებათ: საფუარის ფხვნილი (იყიდება მაღაზიებში), ფქვილი, ერთი კოვზი შაქარი, ცოტა თბილი წყალი, შუშის ქილა.

მასწავლებლის ან მშობლის დახმარებით შეასრულე პაკეტზე მითითებული ინსტრუქცია.



სურ. 2. საფუარი სოკო



სურ. 3. საფუარის მომზადება

- ა. დააკვირდი და აღწერე ქილაში მიმდინარე ცვლილებები. გაზომე დაშორება ქილის ნიშნულიდან ახალ დონემდე;
- ბ. გამოთქვი ვარაუდი, რას შეიძლებოდა გამოეწვია ეს ცვლილებები.

ობის სოკოები

თბილი და ტენიანი ადგილები საუკეთესო გარემოა **ობის სოკოებისთვის**. ისინი სწრაფად იზრდებიან სააბაზანოებსა და სარდაფებში, ნიადაგზე, საკვებ პროდუქტებზე. ობის სოკოები, რომლებიც აფუჭებენ

პროდუქტს ან ინვევენ დაავადებებს, საზიანოა. ობის სოკოები, რომლებიც გამოიყენება ყველის ან სხვა პროდუქტების დასამზადებლად, სასარგებლოა.



სურ. 4. ობის სოკო ა) აბაზანაზე და ბ) მარწყვზე



აქტივობა 2

ძველი პურის ნაჭერზე ან სხვა პროდუქტზე ობის წარმოქმნა ობის სოკოთია გამოწვეული. სხვადასხვა ჯგუფის სოკოები ასევე გვხვდება ხეებზე, ნიადაგზე და ისეთ ადგილებში, სადაც მათთვის საჭირო საკვები ნივთიერებებია, რომელსაც ისინი შლიან და საკვებად მოიხმარენ.

დაგჭირდებათ: სოკოს ნიმუშები (მაგალითად, დაობებული პურის ნაჭერი, საფუარი სოკო, ქამა, კალმახა და სხვა); ლუპა.

ყურადღებით დაათვალიერეთ ნიმუშები ლუპით და დააკვირდი მათ შორის განსხვავებებსა და მსგავსებებს. ჩაინერე დაკვირვების შედეგები რვეულში. ჩაიხატე განსხვავებები და დაურთე ის ჩანაწერებს.

ა. რა მსგავსება და განსხვავებები დაინახე მათ შორის?

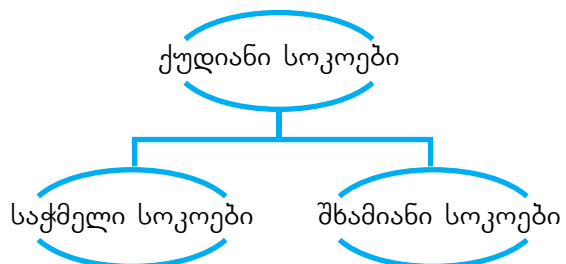
ბ. ახსენი, რატომ ჰქონდა მასწავლებელს ობის სოკო შენახული თავდახურულ ჭურჭელში?

ქუდიანი სოკოები

♦♦ დააკვირდი სურათს და გამოთქვი ვარაუდი, რატომ ჰქვია სოკოების ამ ჯგუფს ქუდიანი სოკოები?



სურ. 5. საფუარის მომზადება



ქუდიანი სოკოს იმ ნაწილს, რომელსაც ნიადაგის ზემოთ ვხედავთ, **ნაყოფსხეული** ეწოდება. ის შედგება **ქუდისა** და **ფეხისგან**. ქუდიანი სოკოების მრავალ სახეობას ადამიანი საკვებად იყენებს. ზოგიერთი სახეობა ძლიერ შხამიანი და საკვებად გამოუსადეგარია.



იცი, რომ:

სხვა ორგანიზმის სხეულზე მცხოვრები სოკოები ხშირად დაავადების გამომწვევი ან ამ ორგანიზმისთვის საზიანოა. არის შემთხვევები, როდესაც თანაცხოვრება ორივესთვის სასარგებლოა. ხის ფესვებზე მცხოვრები სოკოები ხეებს ეხმარებიან ნიადაგიდან საკვები ნივთიერებების შეწოვაში და თავადაც სარგებლობენ, რადგან მზა საკვებს ხეებისგან იღებენ.



ფრთხილად!

გახსოვდეთ, რომ ველური სოკოს მოგროვება და ჭამა საშიშია ადამიანისთვის. მან შეიძლება გამოიწვიოს ძლიერი მონამვლა და დამთავრდეს სიკვდილით. ბუნებაში დაკრეფილი სოკოს საკვებად გამოყენებისას აუცილებლად გაითვალისწინეთ:

- ძალიან კარგად უნდა ცნობდეთ მათ სახეობებს;
- ზუსტად უნდა იცოდეთ განსხვავება საჭმელ სოკოსა და მის მსგავს შხამიან სახეობას შორის.



შხამასოკო

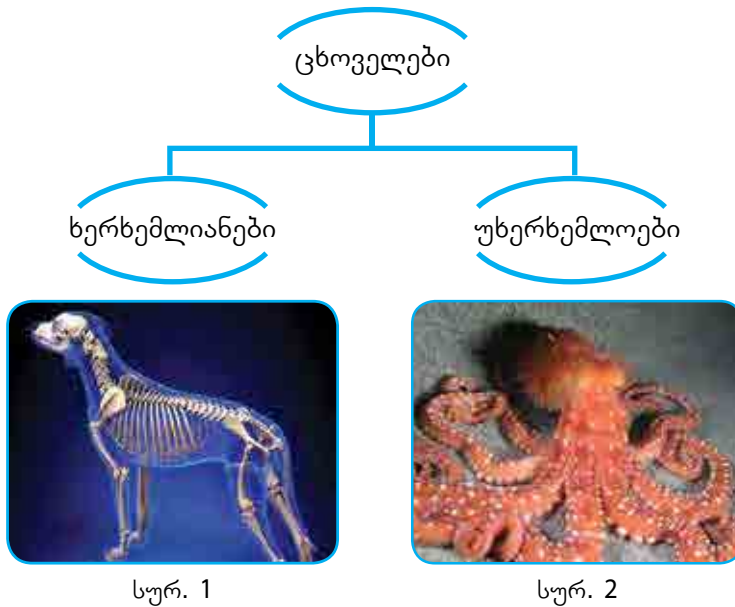


უპასუხე:

1. რომელ ორგანიზმებს ჰგავს სოკოები ყველაზე მეტად?
2. როგორი ზომისაა და რაში გამოიყენება საფუარა სოკოები?
3. შეიძლება თუ არა ყველა ქუდიანი სოკოს საკვებად გამოყენება?
4. ქუდიანი სოკოების რომელ ჯგუფებს გაეცანი ამ გაკვეთილში?
5. როგორ გარემოში ბინადრობენ ობის სოკოები?
6. როგორ დაახასიათებდი სოკოების კვების თავისებურებას?

ცხოველთა მრავალფეროვანი სამყარო ორ დიდ ჯგუფად იყოფა. არსებობენ ცხოველები, რომელთაც გააჩნიათ სხეულის შინაგანი საყრდენი – ხერხემალი და მასთან დაკავშირებული ძვლები. მათ **ხერხემლიან** ცხოველთა ჯგუფში აერთიანებენ. ხერხემლიანი ცხოველებია ძაღლი, ბელურა, კალმახი, გველი, გომბეშო და მრავალი სხვა.

ცხოველებს, რომლებსაც ხერხემალი არა აქვთ, **უხერხემლო** ცხოველთა ჯგუფში აერთიანებენ. უხერხემლოთა ჯგუფს მიეკუთვნებიან კალია, ობობა, მორიელი, მოლუსკები, ჭიები, რვაფეხა და მრავალი სხვა.



სურ. 1

სურ. 2



იცი, რომ:

ხერხემალი ადამიანსაც აქვს. კისრის უკანა მხარეს თუ ხელით შეეხები, ამოწეულ ადგილებს იგრძნობ. ეს შენი ხერხემლის ნაწილებია. ადამიანის ხერხემალი კისრიდან ქვემოთ, ზურგის ბოლომდე გრძელდება.



◆◆ დააკვირდი სურათებს

რომელია მათ შორის ხერხემლიანი და რომელია უხერხემლო?



სურ. 3

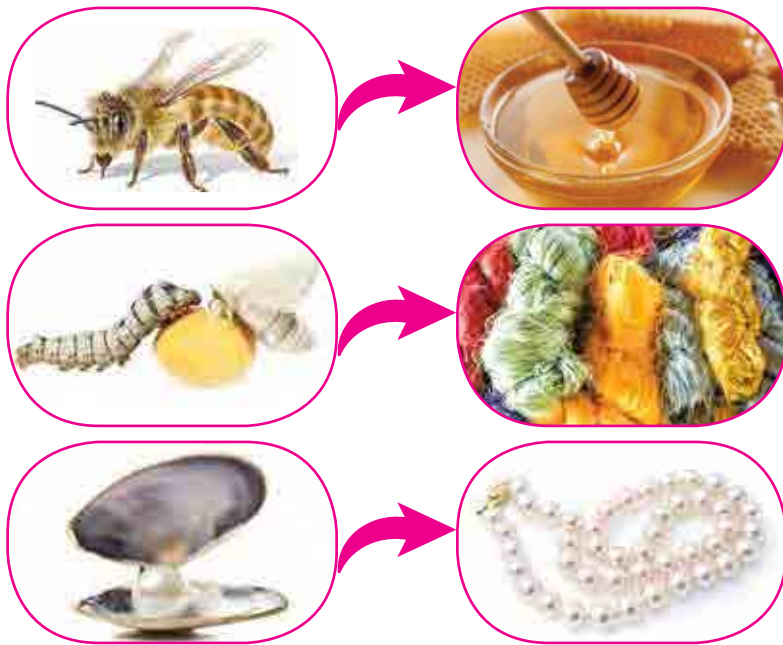
საინტერესოა, რომ დედამიწაზე უხერხემლო ცხოველების სახეობები ბევრად აღემატება ხერხემლიანებისას. უხერხემლო ცხოველები თითქმის ყველგან არის გავრცელებული: ზღვებსა და ოკეანეებში, ნიადაგში, ხმელეთსა და ჰაერში.

ზოგიერთი უხერხემლო ცხოველის სხეული დაფარულია მკვრივი საფარველით – **გარეგანი ჩონჩხით**. ის სხეულს დაზიანებისგან იცავს. გარეგანი ჩონჩხი აქვს ნემსიყლაპიას, კიბორჩხალას, ხოჭოებს. რბილი სხეულის მქონე უხერხემლო ცხოველებს თავდაცვის სხვა საშუალებები გააჩნიათ. ასეთებია წყლის ბინადარი – მედუზა, ჰიდრა და სხვ. ისინი თავდაცვის მიზნით მსუსხავ ძაფებს იყენებენ.



სურ. 4. ა) მედუზას მსუსხავი ძაფები, ბ) ხოჭო გარეგანი ჩონჩხით

ზოგიერთ უხერხემლო ცხოველს ადამიანი თავის სასარგებლოდ იყენებს. ფუტკრის მიერ მომზადებული თაფლი ყველასათვის საყვარელი და სასარგებლო საკვებია. აბრეშუმის ქიისგან ვილებთ მაღალი ხარისხის ძაფს. მოლუსკები გამოიყენება საკვებად, კოსმეტიკურ და სამედიცინო წარმოებაში, ზოგიერთი სახეობისგან ღებულობენ მარგალიტს.



სურ. 5



ჯგუფური სამუშაო-პროექტი (საშინაო დავალება)

კლასი უნდა დაიყოს 3 ჯგუფად და მოამზადონ პრეზენტაციები:

- I ჯგუფი – „როგორ ამზადებს აბრეშუმის ქია ძაფს“;
- II ჯგუფი – „როგორ ამზადებს ფუტკარი თაფლს“;
- III ჯგუფი – „როგორ ამზადებს მოლუსკი მემარგალიტე მარგალიტს“.

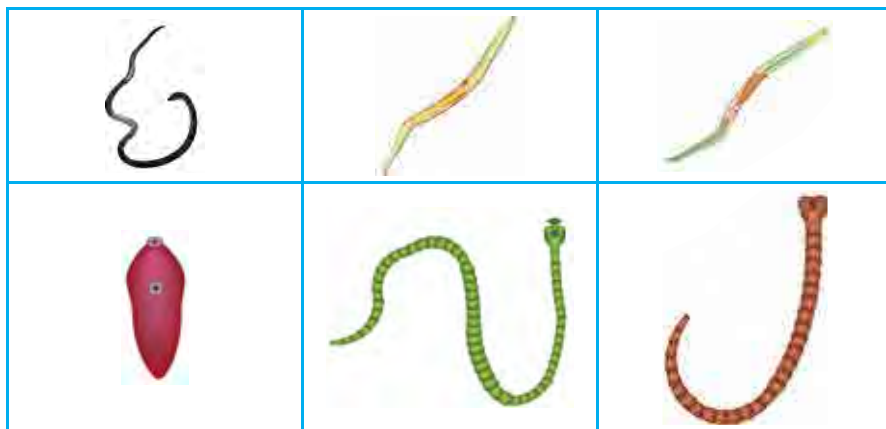
ჯგუფებმა წარმოადგინონ თავიანთი ნამუშევარი კლასის წინაშე. სასურველია ამ პრეზენტაციებს დაეთმოს ცალკე გაკვეთილი (ინფორმაციის მოპოვებისას და დავალების შესრულებისას შესაძლებელია ბავშვებმა უფროსები დაიხმარონ).



უპასუხე:

1. რომელ ორ ძირითად ჯგუფად ყოფენ ცხოველთა სამყაროს?
2. რას იყენებს სხეულის საყრდენად ზოგიერთი უხერხემლო ცხოველი?
3. როგორი თავდაცვის საშუალებები აქვთ უხერხემლო ცხოველებს?

ჭიები უხერხემლო ცხოველების ჯგუფია, რომელიც მრავალ სახეობას აერთიანებს. მათ აქვთ მოგრძო სხეული. სხეულის კედლები შედგება კანისა და კუნთებისგან. ჭიებს არა აქვთ ძვლები და ჩონჩხი. პარაზიტია ისეთი ჭიები, რომლებიც ორგანიზმებში სახლდებიან და დაავადებებს იწვევენ. ასეთია, მაგ., ღორის სოლიტერი, ღვიძლის ორპირა და სხვა.



სურ. 1. სხვადასხვა სახეობის პარაზიტი ჭიები

არსებობენ აგრეთვე ადამიანისა და გარემოსთვის სასარგებლო ჭიები. მათი წარმომადგენელი ჭიაყელა ნიადაგში ბინადრობს. მისი სხეული რგოლებისაგან შედგება. გადაადგილებისას ის ეყრდნობა რგოლებზე განლაგებულ ჯაგრებს. სხეულის ასეთი აგებულება მას უადვილებს ნიადაგში გადაადგილებას.



სურ. 2. ჭიაყელა ნიადაგში მოძრაობისას

ჭიაყელას ნაზი და რბილი კანი ღორწოთია დაფარული. ის კანით სუნთქავს. ამიტომ მისთვის გამოშრობა საზიანოა. ჭიაყელა იკვებება

გამხმარი ფესვებით, ბალახებით და მავნე ბაქტერიებით, რომლებიც ჯანსაღ ბალახებს ანადგურებს. ისინი აფხვიერებენ და ასუფთავებენ ნიადაგს, რის გამოც მათ ბუნების სანიტრებს უწოდებენ.



იფიქრე და იმსჯელე

ცნობილია, რომ ჭიაყელა მიწის ზემოთ მხოლოდ წვიმის შემდეგ ამოდის. გამოთქვი ვარაუდი, რა არის ამის მიზეზი?

ფეხსახსრიანები უხერხემლო ცხოველების ყველაზე მრავალრიცხოვანი ჯგუფია. მათი კიდურები ერთმანეთთან მოძრავად შეერთებული ნაწილებისგან შედგება, ამიტომაც მათ **ფეხსახსრიანები** ეწოდებათ. მათი გამორჩევა სხვა ორგანიზმებისგან ადვილია გარეგნული ნიშნებით. ფეხსახსრიანებია ობობები, მწერები, ტკიპები, კიბორჩხალები, მორიელები და მრავალი სხვა. ფეხსახსრიანები სამ ჯგუფად იყოფა.



ფეხსახსრიანები

მწერები

ობობასნაირები

კიბოსნაირები

სურ. 3. მორიელი

ფეხსახსრიანებისთვის დამახასიათებელია:

- დანაწევრებული სხეული;
- დასახსრული კიდურები;
- სხეულის გარეგანი ჩონჩხი.



აქტივობა 1

ილუსტრაციებზე წარმოდგენილი ცხოველები დააჯგუფე თვალსაჩინო გარეგნული თვისებების მიხედვით. დაასახელე, რა ნიშნის მიხედვით აჯგუფებდი?



სურ. 4



აქტივობა 2

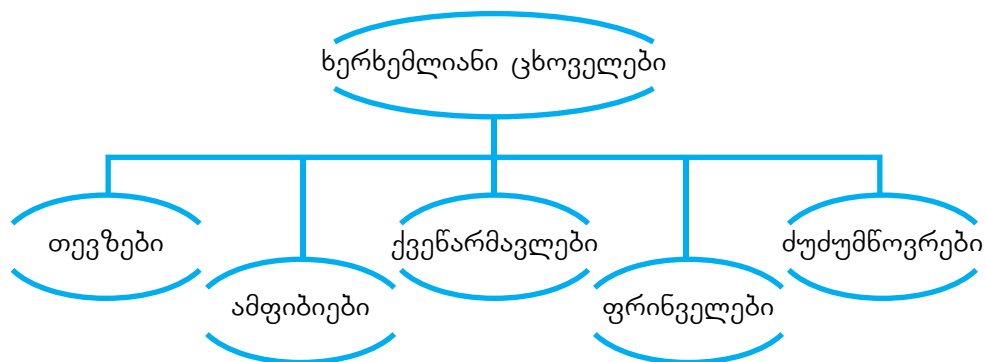
აღწერე სკოლის ეზო და მიმდებარე ტერიტორია. დაასახელე ცხოველები, რომელსაც შეამჩნევ. ცხოველთა რომელ ჯგუფს მიეკუთვნებიან ისინი. დაასაბუთე შენი მსჯელობა.



უპასუხე:

1. რომელ ორ დიდ ჯგუფს გამოყოფენ ცხოველთა სამყაროში?
2. ჩამოთვალე ხერხემლიანი და უხერხემლო ცხოველების ორ-ორი მაგალითი.
3. რომელი ჯგუფი აღემატება სახეობების რაოდენობით, ხერხემლიანები თუ უხერხემლოები?
4. რისი საშუალებით მოძრაობს ჭიაყელა?
5. რომელ ჯგუფს მიეკუთვნება ფეხსახსრიანები, ხერხემლიანებს თუ უხერხემლოებს?
6. რა საერთო ნიშანი აქვთ ფეხსახსრიანებს?
7. რამდენ ჯგუფად ყოფენ ფეხსახსრიანებს? ჩამოთვალე ჯგუფები.
8. რომელ ჯგუფს მიეკუთვნება ჭიები, ხერხემლიანებს თუ უხერხემლოებს?

კალმახი, ბაყაყი, ხვლიკი, მტრედი, ირემი – ხერხემლიანი ცხოველებია. თავის მხრივ, ყველა მათგანი ხერხემლიანი ცხოველების სხვადასხვა ჯგუფს მიეკუთვნება. კალმახი თევზების წარმომადგენელია, ბაყაყი – ამფიბიების, მტრედი – ფრინველების, ირემი კი – ძუძუმწოვრების. ხერხემლიანი ცხოველების ჯგუფები მრავალფეროვანია. მათი საარსებო გარემო სხვადასხვაა – ხმელეთი, წყალი და ჰაერი. შეგუებული არიან უდაბნოებში, ტროპიკულ ტყეებში, ოკეანეებსა და ანტარქტიდის ყინულებში ცხოვრებას.



გაიხსენე

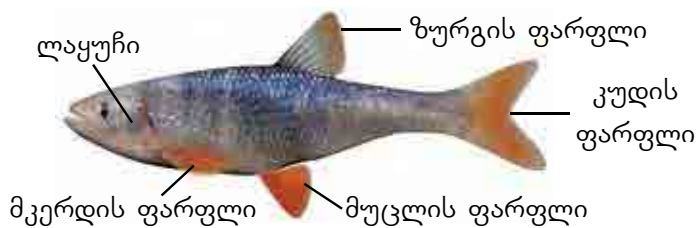
- რა საერთო ნიშანი გააჩნია ყველა ხერხემლიან ცხოველს?
- როგორ არის დაკავშირებული სხეულის ფორმა და აგებულება მათ საარსებო გარემოსთან?

თევზები

თევზები წყალში ბინადრობენ. ისინი ცივისისხლიანი ორგანიზმებია, რაც ნიშნავს, რომ მათი სხეულის ტემპერატურა დამოკიდებულია გარემოს ტემპერატურაზე.

თევზის სხეულზე კრამიტისებურად განლაგებულია ძვლოვანი ქერცლები, რომლებიც ლორწოთია დაფარული. სხეულის შინაგანი საყრდენია ხერხემალი. იგი მრავალი პატარა ძვლის – მაღისგან შედგება. თევზე-

ბი სუნთქავენ თავისა და ტანის საზღვარზე მოთავსებული **ლაყუჩებით**. გარედან ლაყუჩები დაფარულია ლაყუჩის სახურავით. თევზები კუდის ფარფლის დახმარებით მოძრაობენ.



სურ. 1

თევზების უმრავლესობას თითისტარისებური სხეული აქვს, უფრო იშვიათად კი გაბრტყელებული, ნემსისებური, ბურთისებური ან თას-მისებური.



სურ. 2. თევზების მრავალგვარობა

ზოგიერთ თევზს იმდენად განსხვავებული და უცნაური ფორმა აქვს, რომ შეიძლება ვერც კი მიხვდეთ, რომ თევზია.



სურ. 3. უცნაური ფორმის თევზები



იცი, რომ

თევზის სხეულს ორივე მხარეს **გვერდითი ხაზი** გასდევს. მისი საშუალებით იგი წყლის დინების მიმართულებას ან წინ მდებარე საგანს შეიგრძნობს და არ ეჯახება. გვერდითი ხაზის მნიშვნელობა დიდია თევზისთვის ღამით ან მღვრიე წყალში მოძრაობისას.



თევზების უმრავლესობა იკვებება ყველაფრით, რაც გარემოში მოიპოვება. მათთვის აქ მრავლადაა წყალმცენარეები. მტაცებელი თევზები კი იკვებებიან რვაფეხებით, კალმარებით, ზღვის მოლუსკებით, წვრილი თევზებით და სხვა.

გამრავლების პერიოდში მდედრი თევზი ყრის თხელი გარსით დაფარულ მრავალრიცხოვან ქვირითს. ქვირითიდან ლიფსიტები იჩეკებიან. თევზების უმეტესობა ქვირითის დაყრის შემდეგ მათზე არ ზრუნავს.



სურ. 4. თევზი ქვირითობისას



უპასუხე:

1. როგორი ორგანიზმებია თევზები, ცივისსხლიანი თუ თბილსის-სხლიანი?
2. როგორ მოძრაობენ თევზები?
3. რა ფუნქციას ასრულებს გვერდითი ხაზი თევზებისთვის?
4. რატომ ყრიან თევზები მრავალრიცხოვან ქვირითს?

ამფიბიებს მიეკუთვნება ბაყაყი, გომბეშო, ვასაკა, ტრიტონი, სალამანდრა და ზოგიერთი სხვა ცხოველი. ბერძნულად „ამფიბიოს“ ორგვარად მცხოვრებს ნიშნავს. ამფიბიები მრავლდებიან წყალში. აქვე ატარებენ ისინი სიცოცხლის პირველ პერიოდს, შემდეგ კი ხმელეთზე გადადიან. ამაზონის ჯუნგლებში ბინადარი ხის ბაყაყები და გომბეშოები, რომლებიც მთელ ცხოვრებას ხმელეთზე ატარებენ, ქვირითს წყალში ყრიან. ამფიბიების ქვირითი ნაზი და თხელგარსიანია. თევზების მსგავსად ამფიბიებიც ცივისსხლიანი ცხოველებია.



სურ. 1. ა) ბაყაყი, ბ) გომბეშო, გ) ვასაკა, დ) ტრიტონი, ე) სალამანდრა

ამფიბიების კანი ნაზი და ლორწოიანია. წყალში ისინი კანით სუნთქავენ, ხოლო ხმელეთზე – ფილტვებით. ამფიბიების უმრავლესობას აქვს კიდურები, რომლებსაც იყენებს როგორც წყალში ცურვისთვის, ასევე ხმელეთზე სამოძრაოდ.



იცი, რომ

ბაყაყებსა და გომბეშოებს უკანა კიდურები უფრო მძლავრად აქვთ განვითარებული. მათი მეშვეობით ისინი ხტუნვით გადაადგილდებიან.



◆◆ დააკვირდი ბაყაყის განვითარების სხვადასხვა სტადიას სურათებზე. ქვირითიდან გამოჩეკილი თავკომბალა არ ჰგავს ზრდასრულ ამფიბიას. იგი განიცდის ცვლილებებს, ემსგავსება ზრდასრულ ფორმას და ამოდის ხმელეთზე. მსგავსად თევზებისა, ამფიბიებიც დიდი რაოდენობით ქვირითს ყრიან და არ ზრუნავენ შთამომავლობაზე.



სურ. 2. ბაყაყის განვითარების სტადიები



იფიქრე და იმსჯელე

1. რით არის გამოწვეული, რომ ამფიბიები დიდი რაოდენობით ქვირითს ყრიან?
2. რით აიხსნება, რომ ბაყაყს შეუძლია წყალსატევის ფსკერზე ხანგრძლივად ყოფნა?



გაიხსენე:

გაიხსენე, რომელი ამფიბია გინახავს ბუნებაში. აღწერე იგი და ახსენი, რა ნიშნის მიხედვით მიაკუთვნე ამფიბიებს?



იცი, რომ

ამფიბიები მტაცებელი ცხოველებია. მაგალითად, ბაყაყი იკვებება ნაირგვარი მწერებით, ხოლო გომბეშო – ჭიებით, ლოკოკინებით, მწერებითა და მათი მატლებით. ამით მათ დიდი სარგებლობა მოაქვთ, რადგან ანადგურებენ ბალისა და ბოსტნის მავნებლებს.



აქტივობა

შეადარე ერთმანეთს თევზებისა და ამფიბიებისთვის დამახასიათებელი ნიშან-თვისებები. გადაიტანე სამუშაო რვეულში მოცემული ცხრილის ნიმუში და შეავსე.

	თევზები	ამფიბიები
საარსებო გარემო		
სხეულის საფარველი		
კიდურები		
სუნთქვა		
თბილისხლიანია თუ ცივისხლიანი?		
გამრავლების თავისებურება		
შთამომავლობაზე ზრუნვა		



უპასუხე:

1. რა საერთო თვისება ახასიათებს ყველა ამფიბიას?
2. რატომ არის ბაყაყის სხეულის ტემპერატურა დამოკიდებული გარემოს ტემპერატურაზე?
3. სიცოცხლის რომელ პერიოდშია წყალი აუცილებელი საარსებო გარემო ყველა ამფიბიისათვის?

ხვლიკი, გველი, კუ, ნიანგი ქვეწარმავლებია. ეს ცივისისხლიანი ცხოველები ამფიბიებისგან განსხვავებით ხმელეთის ჭეშმარიტი ბინადრები არიან, რადგან:

- სუნთქავენ ფილტვებით (მათ შორის წყალში მცხოვრებნიც);
- მრავლდებიან და ვითარდებიან ხმელეთზე.

ქვეწარმავლებს რქოვანი ქერცლებით, ფარებით ან ჯავშნით დაფარული მშრალი კანი აქვთ.



სურ.1. ა) ნიანგის სხეულს გამოშრობისგან კარგად იცავს ფარები; ბ) რქოვანი ჯავშანი კუსთვის საიმედო დამცველია; გ) გველის სხეული რქოვანი ქერცლებითაა დაფარული.

ქვეწარმავალთა უმეტესობა ტყავისებრი ან კიროვანი ნაჭუჭით დაფარულ მრავალ კვერცხს დებს. ნაჭუჭი ჩანასახს გამოშრობისაგან იცავს. კვერცხს ხმელეთზე დებს ზღვის კუც. ახალგამორჩეილი კუ, რომელიც მაშინვე ზღვას უბრუნდება, გზას თავად იკვლევს. ის ხშირად ხდება სხვა ცხოველების, მაგ., თოლიას მსხვერპლი. ქვეწარმავლები შთამომავლობაზე არ ზრუნავენ.



იფიქრე და იმსჯელე

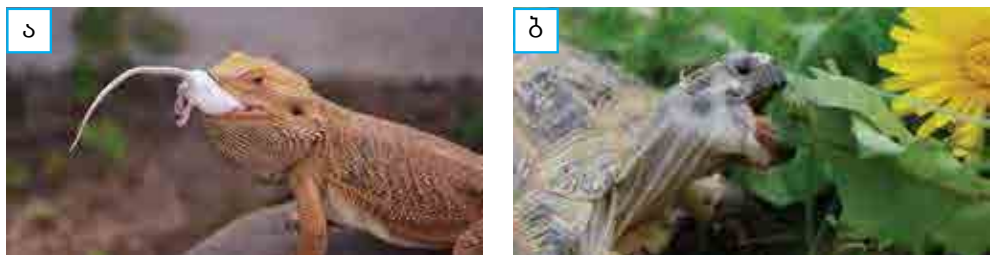
რითია გამოწვეული გამრავლებისას ქვეწარმავლების დიდი ნაყოფიერება?



სურ. 2. ქვეწარმავლების წარმომადგენლები

ხვლიკები ოთხი მოკლე კიდურის მეშვეობით სწრაფად მოძრაობენ. მათ სუსტი ფეხები აქვთ, მოძრაობისას მუცელს და კუდს ეყრდნობიან და ხოხვით გადაადგილდებიან. გველებს არ აქვთ კიდურები. ისინი სხეულის მოხრა-გაშლის დროს წარმოქმნილი ბიძგების საშუალებით გადაადგილდებიან.

ქვეწარმავალთა უმრავლესობა (ხვლიკები, გველები, ნიანგები) მტაცებელია და მცირე ზომის უხერხემლო და ხერხემლიანი ცხოველებით იკვებება. ზოგი ქვეწარმავალი მცენარეებით იკვებება, მაგალითად, კუ. იგი ოთხ ფეხზე საკმაოდ ნელა გადაადგილდება. ზღვის კუს წყალში ცხოვრებასთან დაკავშირებით კიდურები ლასტებად აქვს გადაქცეული.



სურ. 3. ა) მტაცებელი ხვლიკი, ბ) მცენარეჭამია კუ



იცე, რომ

ხვლიკი მტრისაგან თავს გაქცევით იცავს, მაგრამ თუ მტერი დაენია და კუდში სტაცა პირი, კუდი სცილდება. მტაცებლის ყურადღების მისაპყრობად მოცილებული კუდი ერთხანს კიდევ მოძრაობს, ხვლიკი კი მიმაღვას ასწრებს. ამის შემდეგ ხდება კუდის **რეგენერაცია** – დაკარგული ნაწილის აღდგენა. რეგენერაცია მხოლოდ ერთხელ ხდება და ახალი კუდი ძველისგან განსხვავებულია.



ხვლიკი მომძვრალი კუდით



აქტივობა

მოიძიეთ ინფორმაცია დედამიწაზე ქვეწარმავლების გავრცელების შესახებ. გვხვდებიან თუ არა ისინი დედამიწის ისეთ ცივ რეგიონებში, როგორიცაა არქტიკა და ანტარქტიდა? პასუხი დაასაბუთეთ.



უპასუხე:

1. რა საერთო და განმასხვავებელი ნიშნები გააჩნიათ ქვეწარმავლებსა და ამფიბიებს?
2. რით განსხვავდებიან გველები სხვა ქვეწარმავლებისაგან?
3. რით განსხვავდება ხვლიკების გამრავლება თევზებისა და ამფიბიების გამრავლებისაგან?
4. თავდაცვის რა საშუალებები აქვს ხვლიკს?

თბილისის ზოოპარკში ფუნქციონირებს ეგზოტარიუმი, სადაც თქვენ შეგიძლიათ დაათვალიეროთ და ახლოდან დააკვირდეთ თევზების, ამფიბიების, ქვეწარმავლების სხვადასხვა სახეობას. გადაიღოთ სურათები, მოამზადოთ რეფერატი თქვენთვის ყველაზე საინტერესო და შთამბეჭდავი ცხოველის შესახებ და წარმოადგინოთ ის კლასის წინაშე.

თავი 3. როგორ იცვლებიან მცენარეები და ცხოველები

გაეცნობი:

- რა არის სასიცოცხლო ციკლი
- როგორ უზრუნველყოფენ ორგანიზმები შთამომავლობის შენარჩუნებას
- მცენარეებისა და ცხოველების სასიცოცხლო ციკლის ძირითად ეტაპებს

შეძლებ:

- ამოიცნო ცხოველებისა და მცენარეების სასიცოცხლო ციკლის ძირითადი ეტაპები
- იპოვო მსგავსება და განსხვავება სხვადასხვა ცხოველის სასიცოცხლო ციკლებს შორის
- შექმნა კონკრეტული ორგანიზმის სასიცოცხლო ციკლის სქემა ცალკეული ფრაგმენტებისაგან

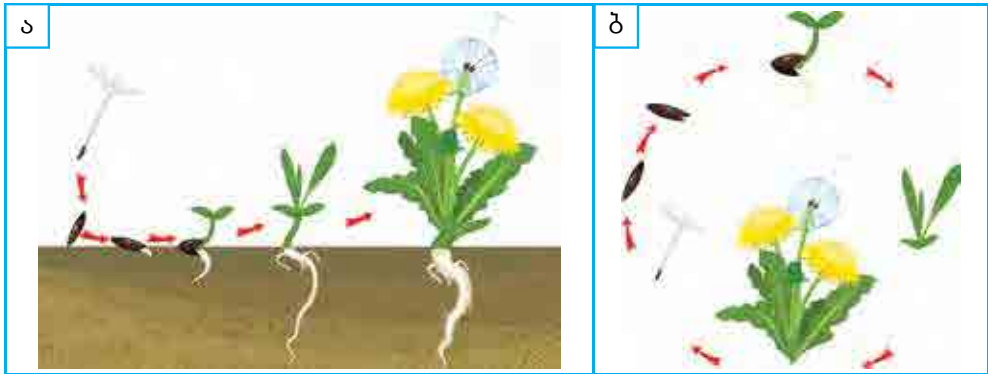
გამოთქვი ვარაუდი:

სურათებზე წარმოდგენილ რომელ ცხოველს ექნება მარტივი სასიცოცხლო ციკლი და რომელს რთული?



ყველა ცოცხალ ორგანიზმს ახასიათებს სასიცოცხლო ციკლი – ცვლილებების თანმიმდევრობა, რომლის განმავლობაში ორგანიზმი იზრდება, ვითარდება, აღწევს ზრდასრულობას, მრავლდება და იძლევა ახალ შთამომავლობას.

სასიცოცხლო ციკლს ჩანახატი ან სქემით გამოსახავენ. მასში დაცულია განვითარების ეტაპების თანმიმდევრობა. ეტაპები ისრებითაა დაკავშირებული. სასიცოცხლო ციკლი გამრავლებით მთავრდება, შემდეგ ის თავიდან იწყება და მეორდება. ყველა მომდევნო თაობისთვის სასიცოცხლო ციკლი ერთნაირია. სწორედ ამიტომ მას ხშირად წრიული დიაგრამით გამოსახავენ.



სურ. 1. ბაბუნჯერას სასიცოცხლო ციკლის სქემა წარმოდგენილია ორი ფორმით

ცხოველების ნაშიერები ზრდისა და განვითარების პროცესში გარეგნული ნიშან-თვისებებითა და ქცევით მშობლებს ემსგავსებიან. ლომის ბოკვერისგან იზრდება ლომი, პინგვინის ბარტყისგან – პინგვინი, პატარა ობობასგან – ზრდასრული ობობა.



სურ. 2. ცხოველები და მათი ნაშიერები

ასევე არიან მცენარეებიც. ლობიოს მარცვლისგან ლობიო იზრდება, ხოლო ვაშლის კურკისგან – ვაშლის ხე.



სურ. 3. ა) ლობიო, ბ) ვაშლის ხე

სხვადასხვა ჯგუფის ორგანიზმებს სხვადასხვა სირთულისა და ხანგრძლივობის სასიცოცხლო ციკლი აქვთ. ციკლი შეიძლება მარტივი და ხანმოკლე იყოს და მხოლოდ რამდენიმე კვირა გაგრძელდეს. ასეთი ციკლი ზოგიერთ მწერს, თევზს ან ერთწლოვან მცენარეებს ახასიათებს.

ზოგიერთი ორგანიზმი მხოლოდ ერთხელ მრავლდება და ამით ასრულებს თავის სასიცოცხლო ციკლს. ზოგიერთი ორგანიზმი კი სასიცოცხლო ციკლს მრავალჯერ გადის. სურათზე მოცემული მინდვრის ყვავილები სასიცოცხლო ციკლს რამდენიმე თვეში ამთავრებენ და კვდებიან. მარადმწვანე სეკვოიებს 2 წელზე მეტი სჭირდებათ ერთი ციკლის გასავლელად და გირჩების მოსამწიფებლად.



სურ. 4. ა) ერთწლოვანი მინდვრის ყვავილები, ბ) მრავალწლოვანი ხე სეკვოია

აქტივობა

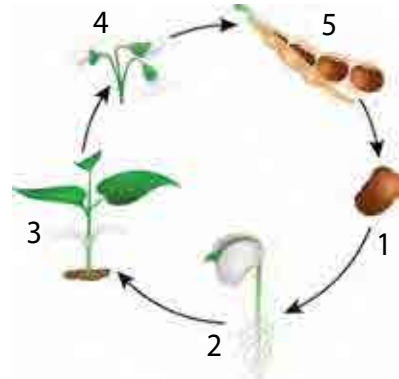
ლობიო ერთწლოვანი ყვავილოვანი მცენარეა. მისი სასიცოცხლო ციკლი შემდეგნაირად მიმდინარეობს: გაზაფხულზე ნიადაგში მოხვედრილი თესლი ღივდება და ამოდის აღმონაცენი; ის განაგრძობს ზრდას და მცენარეს უვითარდება ღერო, ფესვი, ფოთლები; ზაფხულში ლობიო

ყვავილობს. მისი ყვავილები ქარის ან მწერების საშუალებით იმტვერება; დამტვერილი ყვავილისგან შემოდგომაზე ვითარდება პარკი, რომელშიც ლობიოს მარცვლები მწიფდება.

ა. ლობიოს გარდა რომელი მცენარე იცის, რომლის ნაყოფიც პარკია?

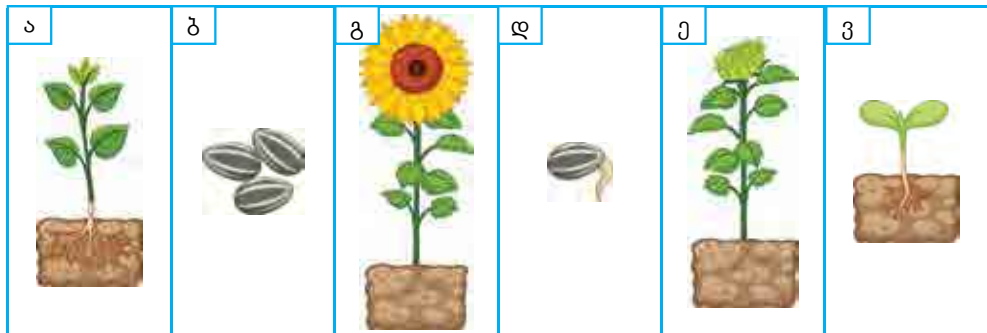
ბ. დააკვირდი მოცემულ სურათს და მიუსადაგე ზემოთ ჩამოთვლილი ეტაპები;

გ. გამოიყენე მიღებული ცოდნა ლობიოს სასიცოცხლო ციკლის შესახებ და განსაზღვრე, არის თუ არა დალაგებული სწორად მზესუმზირის სასიცოცხლო ციკლის ეტაპები. თუ არა, დაალაგე სწორი თანმიმდევრობით.



სურ. 5. ლობიოს სასიცოცხლო ციკლი

1. ლობიოს მარცვალი, 2. აღმონაცენი,
3. ზრდასრული მცენარე, 4. გაყვავილებული მცენარე, 5. ნაყოფი პარკი თესლით



სურ. 6



უპასუხე:

1. განსხვავდება თუ არა ერთი და იმავე ცხოველის ან მცენარის სხვადასხვა თაობის სასიცოცხლო ციკლი ერთმანეთისგან? იფიქრე და გამოთქვი ვარაუდი, რა მოხდებოდა ეს რომ ასე არ იყოს?
2. განსხვავდება თუ არა სირთულითა და ხანგრძლივობით სხვადასხვა ჯგუფის ორგანიზმთა სასიცოცხლო ციკლი?
3. გაიხსენე და ჩამოწერე მცენარეები, რომლებიც შემოდგომაზე ნაყოფს და თესლს წარმოქმნიან. მიუხედავად თითოეულს ერთნაირი თუ მრავალწლოვანი?

წინა თემა ეხებოდა ყვავილოვან მცენარეებს, მათ აგებულებასა და სხვა თავისებურებებს. ამ გაკვეთილით გაეცნობი ყველა ყვავილოვანი მცენარისთვის დამახასიათებელ სასიცოცხლო ციკლის თავისებურებებს.



გაიხსენე:

- როგორ მცენარეს ეწოდება ყვავილოვანი?
- რით განსხვავდება ყვავილოვანი მცენარეები შენთვის ცნობილი სხვა მცენარეებისგან?
- რა ფუნქციას ასრულებს ყვავილი მცენარისთვის?

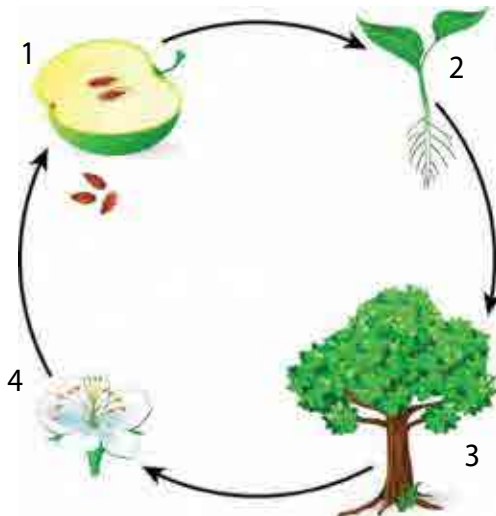
მცენარეთა სასიცოცხლო ციკლის ძირითადი სტადიები

თესლის გალივება

აღმოცენება

ზრდა-განვითარება

გამრავლება



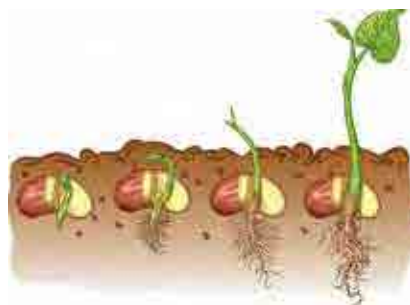
სურ. 1

1. ციკლი იწყება ნიადაგში მოხვედრილი თესლის გალივებით.
2. თესლიდან ახალი მცენარე აღმოცენდება. აღმონაცენს ღერო, ფესვი და ფოთლები უჩნდება.

3. აღმონაცენიდან ზრდასრული მცენარე ვითარდება.
4. ზაფხულში მცენარე ყვავილობს. ქარის ან მწერების დახმარებით ყვავილები იმტვერება.
5. დამტვერილი ყვავილიდან ნაყოფი ჩნდება. ნაყოფში თესლია მოთავსებული. მწიფე ნაყოფიდან თესლი კვლავ ნიადაგში ხვდება.

იცი, რომ

ჩანასახის განვითარებისთვის საჭიროა საკმარისი რაოდენობით წყალი, ჟანგბადი და სითბო. ჩანასახი თესლშია მოთავსებული. თესლი გარედან დაფარულია კანით, რომელიც ჩანასახს დაზიანებისგან იცავს. ჩანასახიდან ჯერ ფესვი გამოიზრდება. ის მცენარეს ნიადაგში ამაგრებს. შემდეგ ვითარდება ღერო, რომელიც ნელ-ნელა ნიადაგის ზედაპირიდან ამოდის და ფოთლები ამოაქვს. ჩანასახის განვითარება მიმდინარეობს თესლში მოთავსებული საკვები ნივთიერებების ხარჯზე. მიწის ზედაპირზე ამოსულ ღეროსა და ფოთოლს ახალგაზრდა აღმონაცენი ეწოდება.



ჯგუფური სამუშაო

თესლის აღმოცენებისთვის საჭირო პირობები: წყალი, ჟანგბადი, სითბო.

ცდების ჩატარებისთვის საჭირო იქნება მასწავლებლის ან სხვა უფროსის დახმარება.

ცდა 1. ორ ჭიქაში ერთნაირი რაოდენობით მოათავსეთ ლობიოს ან ხორბლის აღმოცენების უნარის მქონე თესლი. პირველ ჭიქაში თესლი დატოვეთ მშრალად, ხოლო მეორეში ოდნავ დაასველეთ. ჭიქებს დაახურეთ მინის ლამბაქები და დადგით თბილ ადგილას. 3-4 დღის შემდეგ წყლიან ჭიქაში თესლი აღმოცენდება, მშრალი თესლი კი უცვლელი დარჩება.

ცდა 2. კვლავ ორ ჭიქაში მოათავსეთ ლობიოს ან ხორბლის თეს-
ლი. პირველი ჭიქა ბოლომდე გაავსეთ ანადუღარი წყლით (ანადუღარი
წყალი ჟანგბადს არ შეიცავს), ხოლო მეორე ჭიქაში მცირე რაოდენო-
ბით აუდუღარი წყალი ჩაასხით ისე, რომ თესლი მხოლოდ დასველდეს.
ჭიქებს დაახურეთ მინა და დადგით თბილ ადგილას. 3-4 დღის შემდეგ
ჭიქაში, სადაც ცოტა წყალი იყო, თესლი აღმოცენდება, წყლით სავსე
ჭიქაში კი დალბება.

ცდა 3. კვლავ აიღეთ ლობიოს ან ხორბლის თესლი და მოათავსეთ
ორ ჭიქაში. ერთი დადგით სითბოში, ხოლო მეორე – ცივ ადგილას (მა-
ცივარი, სარდაფი). გარკვეული დროის შემდეგ დაინახავთ, რომ თბილ
ადგილას მოთავსებული თესლი გაღივდება, ხოლო სიცივეში მოთავსე-
ბული არა.

გამოიყენე მოცემული ცხრილის ნიმუში, გადაიტანე რვეულში და
შეავსე იგი სამივე ცდის შედეგებით.

ცდის პირობა	შედეგი 1	შედეგი 2	დასკვნა
წყალი			
ჟანგბადი			
სითბო			



უპასუხე:

1. რა აუცილებელი პირობებია საჭირო თესლის აღმოცენებისათვის?
2. უნდა სრულდებოდეს თუ არა ერთდროულად სამივე პირობა?
3. ახსენი მიღებული შედეგების მიზეზი სამივე ცდისთვის.



აქტივობა

- ა. შეადარე ერთმანეთს ლობიოსა და ვაშლის სასიცოცხლო ციკლი. რა განსხვავებაა მათ შორის? რითია ეს გამოწვეული?
- ბ. რომელი ეტაპებია მსგავსი?
- გ. გაიხსენე, რას წარმოადგენს ვაშლის ნაწილი, რომელსაც საკვებად ვიყენებთ?

წიწვოვანი მცენარეები მრავალწლოვანია. ისინი თესლით მრავლდება. თითოეული ხე ყოველ წელს უამრავ გირჩას იკეთებს. მოყვითალო გირჩაში მტვერი წარმოიქმნება, ხოლო მწვანე გირჩებში – დიდი რაოდენობით თესლი. მტვერი ქარით მწვანე გირჩებზე გადაიტანება და ხდება დამტვერვა. ამის შემდეგ ქერქლები იხურება, თესლი იწყებს მომწიფებას და გირჩა თანდათან ყავისფერი ხდება. ყავისფერ გირჩაში თესლი მწიფეა. მომწიფების შემდეგ ქერქლები იხსნება და თესლი ნიადაგზე ცვივა. მათ ნაწილს ცხოველები იყენებენ საკვებად, ნაწილიდან კი ახალი მცენარეები აღმოცენდება. გაზაფხულზე ნოტიო ნიადაგზე მოხვედრილი თესლი ღივდება. მისგან აღმონაცენი ვითარდება, იზრდება და ახალგაზრდა ხე ყალიბდება.



სურ. 1. წიწვოვანი მცენარეების სასიცოცხლო ციკლი



აქტივობა

სახლისა და სკოლის მიდამოებში და ახლომდებარე პარკებში დააკვირდი წიწვოვანთა გირჩებს. ჩაიხატე ან სურათი გადაუღე მათ. შეაგროვე სხვადასხვა წიწვოვანი ხის ქვეშ დაგდებული რამდენიმე გირჩა.

- ა. რომელი მათგანია მდედრობითი და რომელი მამრობითი?
- ბ. განსაზღვრე, სასიცოცხლო ციკლის რომელ ეტაპს შეესაბამება შენ მიერ ნანახი გირჩები? იმსჯელე, რატომ ფიქრობ ასე?
- გ. შენთვის ცნობილ რომელ წიწვოვანს მიეკუთვნება ისინი?



უპასუხე:

1. რით მრავლდება წიწვოვანი მცენარეები?
2. რომელ გირჩაში წარმოიქმნება თესლი?
3. რა განსხვავებაა ყვავილოვანი და წიწვოვანი მცენარეების დამტვერვის ხერხს შორის?
4. რა ხდება მწვანე გირჩაში ქერქლების დახურვის შემდეგ, სანამ ის გაყავისფერდება?
5. რა არის საჭირო, რომ თესლიდან აღმონაცენი განვითარდეს?

თავი 4. წყალი და სითბოგადაცემა

გაცნობი:

- წყლის სხვადასხვა აგრეგატულ მდგომარეობას
- აგრეგატული მდგომარეობის ცვლილების დამოკიდებულებას სითბოს გაცემასა და შთანთქმასთან
- წყლის აგრეგატული მდგომარეობის ცვლილების მნიშვნელობას ადამიანის საქმიანობასა და ყოფაში
- წყლის აგრეგატული მდგომარეობის ცვლილების კავშირს გარემოში მიმდინარე მოვლენებთან

შეძლებ:

- დაახასიათო წყლის სამივე აგრეგატული მდგომარეობა ფიზიკური თვისებების მიხედვით
- ახსნა წყლის აგრეგატული მდგომარეობის ცვლილების კავშირი სითბოს მიღება-გაცემასთან
- იმსჯელო წყლის წრებრუნვის მნიშვნელობაზე ბუნებაში
- შეძლებ ცდის საშუალებით დაადგინო წყლის თვისებები სხვადასხვა აგრეგატულ მდგომარეობაში

გამოთქვი ვარაუდი:

სურათებზე ნაჩვენებია ნეპალში მდებარე ტბა ზამთარსა და ზაფხულში. დააკვირდი მათ შორის განსხვავებას და ახსენი მიზეზი.



დააკვირდი დედამიწის სურათს, რომელიც კოსმოსიდანაა გადაღებული. გარდა ხმელეთისა, რასაც მასზე ხედავ, ყველაფერი არის წყალი წარმოდგენილი ოკეანეების, ღრუბლებისა და პოლუსებზე არსებული ყინულის სახით. ოკეანეებში წყალი სითხეა, ჰაერში – ორთქლი, პოლუსებზე კი – მყარი ყინული.



სურ. 1. დედამიწა



სურ. 2. ა) ყინული, ბ) წყალი (სითხე), გ) წყლის ორთქლი

დედამიწაზე წყალი სამი სახით გვხვდება

მყარი – ყინული

სითხე – წყალი

აირი – ორთქლი

ა. ყინული მყარია, რადგან მას აქვს ფორმა და იკავებს სივრცეში განსაზღვრულ მოცულობას.

ბ. სითხე იკავებს განსაზღვრულ მოცულობას, მაგრამ მას ფორმა არ გააჩნია. იგი იმ ჭურჭლის ფორმას ღებულობს, რომელშიც ასხია. სითხეს ახასიათებს დენადობა, ის შეიძლება ერთი ჭურჭლიდან მეორეში გადაისხას.

გ. ორთქლი უხილავია, ის წარმოქმნისთანავე იფანტება და ავსებს არსებულ სივრცეს. მას არ გააჩნია ფორმა და მოცულობა.



სურ. 3



იცი, რომ

აგრეგატული მდგომარეობა ნივთიერების არსებობის ფორმაა. ნივთიერებათა უმრავლესობას სამ აგრეგატულ მდგომარეობაში შეუძლია არსებობა: მყარ, თხევად და აირის.

წყალი ერთადერთი ნივთიერებაა დედამიწაზე, რომელიც ბუნებრივად ერთდროულად სამივე აგრეგატულ მდგომარეობაში არსებობს.



წყლის გარეშე ადამიანის არსებობა წარმოუდგენელია. იგი მას სამივე სახით იყენებს: სასმელად, სარწყავად, საკვების მოსამზადებლად, ჰიგიენური მიზნით, პროდუქტის შესანახად, სპორტული და გამაჯანსაღებელი მიზნით, ელექტროენერგიის მისაღებად და ა.შ.



იცი, რომ

1804 წელს შეიქმნა ორთქლმავალი – პირველი მატარებელი, რომელიც ლიანდაგზე მოძრაობდა ორთქლის ძრავის მეშვეობით. აქედან დაიწყო სარკინიგზო ტრანსპორტის განვითარება. ორთქლის ძრავა მუშაობს წყლის ორთქლის ენერგიის ხარჯზე.





აქტივობა

მოიძიე ინფორმაცია:

- ა. რა ტემპერატურაზე იყინება წყალი?
- ბ. რა ტემპერატურაზე დნება ყინული?



იფიქრე და იმსჯელე

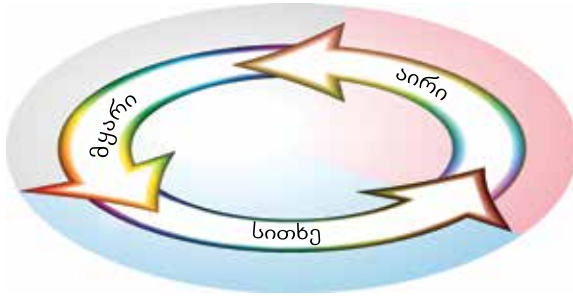
შეიძლება თუ არა წყალი პირდაპირ გადაიქცეს მყარიდან ორთქლად ისე, რომ გამოტოვოს სითხის მდგომარეობა?



უპასუხე:

1. დააკვირდი გარემოს. ჩამოთვალე, რა არის შენ ირგვლივ მყარი, თხევადი და აირი;
2. ჩამოთვალე თვისებები, რომლითაც ხასიათდება წყალი მყარ მდგომარეობაში (ყინული);
3. რა თვისებები აქვს წყალს, როგორც სითხეს (ონკანის წყალი)?
4. ჩამოთვალე წყლის ორთქლის თვისებები (ცხელი ჩაი);
5. პირადი გამოცდილებიდან დაასახელე დამატებითი თვისებები წყლის თითოეული აგრეგატული მდგომარეობისთვის.

წყალი ადვილად იცვლის აგრეგატული მდგომარეობას და გადადის ერთი მდგომარეობიდან მეორეში. ამისთვის საჭიროა, რომ მან მიიღოს ან გასცეს სითბო.



სურ. 1



სურ. 2. წყლის აორთქლება

მოვლენას, რომლის დროსაც წყალი სითხიდან ორთქლად გადაიქცევა, **აორთქლება** ეწოდება. ამ დროს ხდება წყლის მიერ სითბოს მიღება – შთანთქმა.

როდესაც წყლით სავსე ჩაიდანს ვაცხელებთ – სითბოს ვაწვდით – წყალი დუღდება და იწყებს აორთქლებას. ამას ჩვენ ვხედავთ ჩაიდნის ცხვირიდან გამომავალი ორთქლის სახით.



ფრთხილად!

მიღებული სითბოს გამო წყლის ორთქლი ძალიან ცხელია. ამიტომ მასთან სიახლოვისას საჭიროა დავიცვათ სიფრთხილე.



იფიქრე და იმსჯელე 1

შხაპუნა წვიმის შემდეგ, როგორც კი მზე გამოანათებს, პატარა გუბები სწრაფადვე ქრება.

სად გაქრა წვიმის წყალი? რა მოვლენას ჰქონდა ადგილი?

აორთქლებული წყალი მსუბუქია და ზემოთ მიიწევს, სადაც ჰაერის ტემპერატურა დაბალია. წყლის ორთქლი გასცემს სითბოს, ცივდება და კვლავ სითხის მდგომარეობას უბრუნდება.

სითბოს გაცემისას წყლის აირადი მდგომარეობიდან თხევად მდგომარეობაში გადასვლას **კონდენსაცია** ეწოდება.

ოკეანეების, ზღვების, მდინარეების, ტბების ზედაპირიდან აორთქლებული წყალი ატმოსფეროს ზედა ფენებში კონდენსირდება და დედამიწას წვიმის სახით უბრუნდება.



სურ. 3. ფანჯრებზე წყლის კონდენსატი

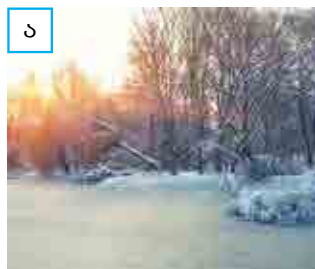
წვიმიან ან ცივ ამინდში სახლის ან მანქანის ფანჯრის მინის შიგნიდან მხარე წყლის წვეთებით იფარება, როგორც იტყვიან, – „ფანჯრები ტირის“.



იფიქრე და იმსჯელე 2

1. რატომ აორთქლება ცივი წყლის ბოთლი ოთახის ტემპერატურაზე მოხვედრისას?
2. მოიყვანე კონდენსაციის სხვა მაგალითები ყოველდღიური ცხოვრებიდან.

სითბოს გაცემისას თხევად მდგომარეობაში მყოფი წყალი ცივდება, იქცევა ყინულად და გადადის მყარ მდგომარეობაში. ამ მოვლენას **გაყინვა** ეწოდება.



სურ. 4. ა) გაყინული ტბა, ბ) ყინულის ლოლუები, გ) მოყინული გზა

ზამთრის სიცივეების დადგომისას გარემოში არსებული წყალი სითბოს გაცემს. თუ გაცემული სითბოს რაოდენობა დიდია, წყალი ყინულად გადაიქცევა. ასე იყინება ტბების ზედაპირები, გუბურები, გზის ზედაპირები, ზოგჯერ იყინება შეუფუთავი წყლის მილები, წარმოიქმნება ყინულის ლოლუები.

დედამინის პოლუსები, სადაც ძალიან ცივა, მუდმივად თოვლითა და ყინულითაა დაფარული. ზამთარში ჰაერში არსებული წყლის წვეთების გაყინვის შედეგია თოვლის ფიფქები, გაზაფხულსა და ზაფხულში კი – სეტყვა.

ზოგჯერ სეტყვის დროს ყინულის ბურთულები იმდენად დიდია, რომ ზიანს აყენებს ვენახებსა და სხვა ნარგავებს, შინაურ პირუტყვს, სახლის სახურავებს, მანქანებს.



სურ. 5. სეტყვის მიერ მიყენებული ზიანი

იცი, რომ

ჩინეთსა და ზოგიერთ სხვა ქვეყანაში ყოველწლიურად ეწყობა ყინულის ფესტივალი. უამრავი მოწვეული სკულპტორი ყინულისგან ქმნის ცნობილი ისტორიული შენობების ასლებს და ბევრ სხვა საინტერესო ქანდაკებას.



როდესაც ყინული ღებულობს სითბოს გარკვეულ რაოდენობას, იგი სითხედ იქცევა. ამ მოვლენას **დნობა** ეწოდება.

გაზაფხულზე ჰაერი თბება. ზამთარში წარმოქმნილი თოვლი, ყინულის ლოლუები, მთის მწვერვალები, გაყინული ტბის ზედაპირები დნობას იწყებს.

მეცნიერები შიშობენ, რომ ბოლო წლებში ჰაერის ტემპერატურის მოჭარბებული მატება გამოიწვევს პოლუსებსა და მყინვარებზე თოვლისა და ყინულის საფარველის დნობას და აიწვევს მსოფლიო ოკეანის წყლის დონე. დაიტბორება ხმელეთის მნიშვნელოვანი ნაწილი, რაც დიდი ბუნებრივი კატასტროფა იქნება. ამ მოვლენას გლობალურ დათბობას უწოდებენ. მეცნიერები ეძებენ მისი თავიდან აცილების გზებს.



სურ. 6. ა) მყინვარებზე და ბ) პოლუსებზე ყინულის დნობა

წყლის წრებრუნვა

წყლის აგრეგატული მდგომარეობის ცვლილება შექცევადია და დამოკიდებულია იმაზე, გასცემს თუ მიიღებს იგი სითბოს. ბუნებაში წყალი ხშირად იცვლის აგრეგატულ მდგომარეობას. მზის სხივების ზემოქმედებით მყინვარებსა და პოლუსებზე არსებული თოვლი და ყინული დნება და წყალი ოკეანეებში, ზღვებში, ტბებსა და მდინარეებში ჩაედინება. მსოფლიო ოკეანის ზედაპირიდან წყალი მუდმივად იორთქლდება, რადგან ხდება სითბოს მიღება. ატმოსფეროს ზედა ფენებში, სადაც უფრო ცივა, წყლის ორთქლი სითბოს გასცემს, კონდენსირდება და წყლის წვეთებად იქცევა. სწორედ ეს წვეთებია, რომლითაც აორთქლებული წყალი წვიმის, თოვლის ან სეტყვის სახით ისევ დედამიწაზე ბრუნდება. ბუნებაში მიმდინარე ამ პროცესს **წყლის წრებრუნვა** ეწოდება.



იფიქრე და იმსჯელე 3

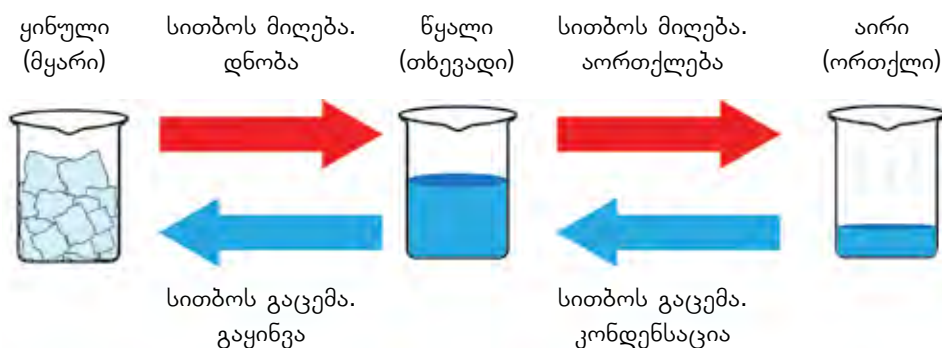
1. მოცემულ სურათზე ნაჩვენებია წყლის წრებრუნვის სქემა. გადაიტანე სქემა სამუშაო რეულში და, ტექსტიდან გამომდინარე, გაუკეთე შესაბამისი წარწერები მიმდინარე პროცესებს, რომლებიც ისრებითაა ნაჩვენები.



სურ. 7

2. დააკვირდი მოცემულ სურათს და ჩამოთვალე აგრეგატული მდგომარეობის ცვლილების რომელი პროცესებია ურთიერთშეცევადი?

აგრეგატული მდგომარეობის ცვლილება



სურ. 8