

ირმა რევიშვილი, ქეთევან ბოლქვაძე,  
ქეთევან ზაქარაია, მერაბ ტულუში

---

# გუნება

---

5 კლასი

მასწავლებლის წიგნი



გამომცემლობა  
„საქართველოს მაცნე“

ირმა რევიშვილი, ქეთევან ბოლქვაძე,  
ქეთევან ზაქარაია, მერაბ ტულუში

# ბუნებისმეტყველება

5 კლასი

მასწავლებლის წიგნი



საქართველოს მაცნე

---

გრიფინიჭებულია საქართველოს განათლებისა და  
მეცნიერების სამინისტროს მიერ 2018 წელს

ბუნება

5 კლასი

მასწავლებლის წიგნი

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

რედაქტორი ნათელა თუხარელი

დამკაბადონებლები: მავრა ბანცური, ლელა კობიაშვილი

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](http://www.saqmatsne.ge)

© გამომცემლობა „საქართველოს მაცნე“, 2018

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

გამოცემის წელი და რეგისტრაცია 2018 წელი

ISBN 978-9941-16-628-0

# სარჩევი

V კლასის ბუნებისმეტყველების სახელმძღვანელოს აგების კონცეფცია.....	5
სახელმძღვანელოში გამოყენებული რუბრიკები .....	5
მასწავლებლის წიგნი .....	6
შეფასების სისტემა, ფორმები და რეკომენდაციები.....	7
სახელმძღვანელოში გამოყენებული პირობითი ნიშნები.....	9
წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგი მიმართულებების მიხედვით .....	9
წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და ინდიკატორები.....	10
სახელმძღვანელოს შესაბამისობა ეროვნულ სასწავლო გეგმასთან.....	13
პასუხები და გაკვეთილის მსვლელობები .....	14

## თავი 1. შეგუებულობის მნიშვნელობა ორგანიზმისთვის

გაკვეთილი 1-2 .....	14
გაკვეთილი 3-4 .....	17
გაკვეთილი 5-6 .....	20
გაკვეთილი 7-8 .....	22

## თავი 2. ეკოსისტემა

გაკვეთილი 9.....	24
გაკვეთილი 10-11.....	24
გაკვეთილი 12-13.....	26
გაკვეთილი 14.....	27
გაკვეთილი 15-16.....	28
გაკვეთილი 17-18.....	28
გაკვეთილი 19-20.....	28
გაკვეთილი 21.....	29
გაკვეთილი 22.....	29
გაკვეთილი 23.....	29
გაკვეთილი 24.....	30
გაკვეთილი 25.....	30
გაკვეთილი 26-27.....	31
გაკვეთილი 28-30.....	31
გაკვეთილი 31-32.....	32

## თავი 3. მზის სისტემა

გაკვეთილი 33.....	34
გაკვეთილი 34.....	35
გაკვეთილი 35-36.....	35
გაკვეთილი 37-38.....	37
გაკვეთილი 39.....	37

გაკვეთილი 40.....	39
გაკვეთილი 41-42.....	40
თავი 4. მოძრაობა და ტრანექტორია	
გაკვეთილი 43.....	42
გაკვეთილი 44-45.....	42
გაკვეთილი 46-47.....	42
გაკვეთილი 48.....	44
თავი 5. დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედება	
გაკვეთილი 49 .....	46
გაკვეთილი 50-51 .....	47
გაკვეთილი 52.....	48
თავი 6. დედამიწის სტრუქტურა და ქერქში მიმდინარე პროცესები	
გაკვეთილი 53-54 .....	49
გაკვეთილი 55.....	49
გაკვეთილი 56-57.....	50
გაკვეთილი 58.....	50
გაკვეთილი 59-60.....	51
გაკვეთილი 61.....	52
გაკვეთილი 62-63.....	52
გაკვეთილი 64.....	54

## V კლასის ბუნებისმეტყველების სახელმძღვანელოს აბჯის კონცეფცია

შემოთავაზებული სახელმძღვანელო განკუთვნილია დაწყებითი საფეხურის V კლასისათვის. შედგენილი პროგრამა ეყრდნობა დაწყებითი საფეხურისთვის განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს მიერ შემუშავებულ საგანმანათლებლო პრინციპებს და საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლების მთავარ მიზანს – აზიაროს მოსწავლე მეცნიერების საფუძვლებს, განუვითროს მას კვლევის უნარ-ჩვევები, დაეხმაროს თითოეულ მოსწავლეს სამყაროს შეცნობაში, საზოგადოებისა და გარემოს მიმართ პასუხისმგებლობის გრძნობის განვითარებაში.

წარმოდგენილი ბუნებისმეტყველების სახელმძღვანელო ეფუძნება I-IV კლასების სტანდარტს და სრულად მოიცავს V კლასის სტანდარტით გათვალისწინებულ მიმართულებებს:

1. მეცნიერული კვლევა-ძიება;
2. ცოცხალი სამყარო;
3. სხეულები და მოვლენები;
4. დედამიწა და გარე სამყარო.

ეროვნული სასწავლო გეგმის მიხედვით V კლასში ბუნებისმეტყველების სწავლებას ეთმობა 3 კვირეული საათი. საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სტანდარტის შესაბამისად, სახელმძღვანელოში ინტეგრირებულია წარმოდგენილი ბიოლოგიის, ფიზიკის, ქიმიის, დედამიწათმცოდნეობისა და ასტრონომიის ელემენტები. დაცულია საგნის ენა – ბუნებისმეტყველებისათვის დამახასიათებელი ენობრივი ნორმა, გამოყენებულია საჭირო ტერმინოლოგია.

სახელმძღვანელოში წარმოდგენილია 64 თემატური ერთეული, რომლებიც შინაარსობრივი მსგავსების მიხედვით 6 თემადაა დაჯგუფებული: 1. შეგუებულობების მნიშვნელობა ორგანიზმებისთვის; 2. ეკოსისტემა; 3. მზის სისტემა; 4. მოძრაობა და ტრაექტორია; 5. დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედება 6. დედამიწის სტრუქტურა და ქერქში მიმდინარე პროცესები.

სახელმძღვანელო ეფუძნება მოსწავლეზე ორიენტირებულ კონსტრუქტივისტულ საგანმანათლებლო კონცეფციას და მეთოდებს: სწავლა აღმოჩენით და სწავლა კეთებით.

ყოველ თავს აქვს შესავალი, რომელშიც მოკლედია ჩამოთვლილი შესასწავლი საკითხები და ის ძირითადი უნარები, რომელთაც მოსწავლეები განვითარებენ. სახელმძღვანელოს ეს ნაწილი მოსწავლეებისათვის იქნება წამახალისებელი და ინტერესის აღმძვრელი. თითოეული გაკვეთილი ხელს შეუწყობს მოსწავლეთა ცოდნის გააქტიურებას, ინტერესის გაღვივებასა და ჩართულობის ზრდას.

მოსწავლე ეტაპობრივად შეძლებს ახალი ცოდნის კონსტრუირებას. სახელმძღვანელოში გათვალისწინებულია, რომ მოსწავლეთა ცოდნა და მზაობის დონე განსხვავებულია. ამიტომაც საკითხები და აქტივობები დაგეგმილია იმგვარად, რომ უზრუნველყოს თითოეული მოსწავლის არსებული და ახალი ცოდნის ურთიერთკავშირი, მასალის გააზრება-დამახსოვრება, ცოდნის პრაქტიკული გამოყენება.

ნიგნი ილუსტრირებულია. ილუსტრაციები თითოეული თემისთვის საგანგებოდაა შერჩეული და ტექსტთან ერთად ახალი მასალის გაგება-გააზრებას ემსახურება.

რა უნარ-ჩვევების განვითარებას შეუწყობს ხელს ეს სახელმძღვანელო? მოსწავლე შეძლებს კვლევითი კითხვის დასმას, ვარაუდის გამოთქმას, მარტივი პრაქტიკული აქტივობის დაგეგმვა-ჩატარებას, დაკვირვებას, აღწერას, მოდელების შექმნა-გამოყენებას, შედეგების გაანალიზებას, დასკვნის გამოტანასა და საკუთარ ვარაუდთან შედარებას, ინფორმაციის მოძიებას, მონაცემების შეგროვება-დამუშავებას, პრეზენტაციას.

### სახელმძღვანელოში გამოყენებული რუბრიკები

ა) **გაიხსენე** – ტექსტში აღნიშნულია პირობითი ნიშნით და გულისხმობს უკვე არსებული ცოდნის გააქტიურებას, მოსწავლეთა პროვოცირებას, დაინტერესებას და კლასის მომზადებას ახალი მასალის ასახსნელად;

ბ) **საკითხავი ტექსტი** – ემსახურება ახალი ინფორმაციის მიღება-გაანალიზებას;

გ) **განმარტებები** – განმარტებულია უცხო სიტყვები. თუმცა ეს რუბრიკა ყველა საგაკვეთილო თემასთან არ გვხვდება, რადგან ბევრი განმარტება ტექსტშივე განთავსდა;

დ) **იფიქრე, იმსჯელე** – სახელმძღვანელოში აღნიშნულია პირობითი ნიშნით და ეხმარება ტექსტის გაგება/გააზრებასა და მოსწავლეთა სააზროვნო უნარების განვითარებას;

ე) **უპასუხე** – მასალის ათვისების შემომწმებასა და თვითშეფასების უნარის განვითარებას;

ვ) **დააკვირდი** – სახელმძღვანელოში აღნიშნულია პირობითი ნიშნით და ავითარებს მოსწავლის დაკვირვების, ვარაუდის გამოთქმის, დასკვნის გაკეთების, რაიმე ნიშნით საგანთა კლასიფიკაციის უნარ-ჩვევებს;

ზ) **იცე, რომ** – სახელმძღვანელოში აღნიშნულია პირობითი ნიშნით და მოსწავლეს აწვდის დამატებით ინფორმაციას სხვადასხვა საინტერესო თემაზე, აქეზებს ინფორმაციის მოძიებისაკენ, უღვივებს კითხვის სიყვარულს;

თ) **წყვილებში/ჯგუფური მუშაობა** – სახელმძღვანელოში აღნიშნულია პირობითი ნიშნით და ხელს უწყობს ახალი მასალის ათვისებას, ცოდნის განმტკიცებასა და პრაქტიკულ გამოყენებას, თანამშრომლობითი უნარების განვითარებას;

ი) **პრაქტიკული სამუშაო** – ხელს უწყობს მოსწავლის მეცნიერული კვლევა-ძიების უნარების განვითარებას, როგორცაა: კვლევითი კითხვის დასმა, ვარაუდის გამოთქმა, მარტივი პრაქტიკული აქტივობის დაგეგმვა- ჩატარება, დაკვირვება, აღწერა, მოდელების შექმნა-გამოყენება, შედეგების გაანალიზება, დასკვნის გამოტანა;

კ) **დავალება** – მიღებული ცოდნის შემომწმებასა და განმტკიცებას, ცოდნის პრაქტიკულად გამოყენებას, მშობელთა ჩართულობის ზრდას.

სახელმძღვანელოში ზოგიერთ აქტივობას ახლავს ცხრილის ნიმუში. ცხრილზე მუშაობა შეაჩვევს მოსწავლეს მონაცემთა დაჯგუფებას, ინფორმაციისა და დაკვირვების შედეგების კომპაქტურად აღწერასა და ნათლად წარმოჩენას. მასწავლებელმა თავიდანვე, სახელმძღვანელოს გაცნობისას, უნდა განუმარტოს მოსწავლეებს, რომ სახელმძღვანელოში ჩანაწერები არ კეთდება და ცხრილები უნდა გადაიხაზონ რვეულში.

ყოველი თემის შესწავლის შემდეგ განსაზღვრულია შემაჯამებელი სამუშაო. იგი მოიცავს თემაში განხილულ საკვანძო საკითხებს და ასახავს ბუნებისმეტყველების სტანდარტის მოთხოვნებს.

ბუნებისმეტყველების V კლასის სახელმძღვანელოს აღარ ახლავს მოსწავლის რვეული. რაც მასწავლებელს საშუალებას აძლევს თავად იყოს მრავალი აქტივობის ავტორი და შემოქმედებითად მიუდგეს დავალებებს. მასწავლებლის გადამწყვეტილებით მოსწავლეები კონკრეტულ სამუშაოს შეასრულებენ სამუშაო რვეულებში ან სამუშაო ფურცლებზე.

## მასწავლებლის ნიშნი

მეთოდურ სახელმძღვანელოში თითოეული თემიდან ნიმუშის სახით შემოთავაზებულია რამდენიმე სამფაზიანი გაკვეთილის სავარაუდო სცენარი, რომლებშიც ჩამოყალიბებულია:

**გაკვეთილის მიზნები** – საგაკვეთილო მიზნის სწორად დასახვა და შესაბამისი წინარე ცოდნის გააქტიურება, დაეხმარება მოსწავლეს ახალი ცოდნის აგებაში. საჭირო რესურსი – სარეკომენდაციო მატერიალური რესურსი, ელექტრონული რესურსი (მითითებულია შესაბამისი ინტერნეტ-საიტი).

**სავარაუდო აქტივობები** – ვფიქრობთ, შემოთავაზებული აქტივობები და რესურსი გაკვეთილის საინტერესოდ და მოქნილად წარმართვის საშუალება იქნება, რაც ასევე ხელს შეუწყობს მოსწავლეების ცოდნის დონის ამაღლებას.

**კითხვებზე პასუხები** – პასუხი გაცემულია გაკვეთილში დასმულ ყველა შეკითხვაზე;

**დროის მენეჯმენტი** – თითოეული აქტივობისათვის განსაზღვრულია მისი განხორციელების დრო.

**შეჯამება** – რა იყო სიახლე? რომელი აქტივობა იყო ყველაზე საინტერესო?

**დავალება** – შემოთავაზებული სამუშაო ხელს შეუწყობს ახალი ცოდნის განმტკიცებასა და პრაქტიკულად გამოყენებას. ავალებს მოსწავლეებს ინფორმაციის მოძიებას, დაჯგუფებას, ასევე შემოქმედებით ხასიათს ატარებს.

**დამატებითი ინფორმაცია მასწავლებლისათვის** – ახლავს ზოგიერთ გაკვეთილს.

მეთოდური სახელმძღვანელო სარეკომენდაციო ხასიათს ატარებს. მასწავლებელს შეუძლია დაგეგმოს გაკვეთილი შეხედულებისა და გამოცდილების შესაბამისად. შესაძლებელია, ზოგიერთი გაკვეთილის ან კონკრეტული აქტივობის ჩატარება საკლასო ოთახის ან სკოლის შენობის გარეთ.

## **შეფასების სისტემა, ფორმა და რეკომენდაციები**

ახალი ეროვნული სასწავლო გეგმის მიხედვით სემესტრის განმავლობაში მოსწავლეები ფასდებიან შემდეგი სამი კომპონენტის მიხედვით:

- ა) მიმდინარე საშინაო დავალება;
- ბ) მიმდინარე საკლასო დავალება;
- გ) შემაჯამებელი დავალება.

V კლასის პირველ სემესტრში თითოეულ კომპონენტში გამოიყენება მხოლოდ განმავითარებელი შეფასება, ხოლო მეორე სემესტრში როგორც განმავითარებელი, ასევე განმსაზღვრელი შეფასება.

### **შეფასების აუცილებელი კომპონენტებია:**

**1. საშინაო დავალება** – ტექსტზე მუშაობა, კითხვებზე პასუხის გაცემა, საშინაო ექსპერიმენტის ჩატარება / დაკვირვება / აღრიცხვა, ანალიზი / დასკვნის გაკეთება, ინფორმაციის მოძიება ან/და დამუშავება და სხვა.

შესაფასებელი უნარ-ჩვევები:

- სააზროვნო;
- კვლევის;
- პრობლემის გადაჭრის;
- დამოუკიდებლად მუშაობის;
- თვითმართვის

და სხვა.

**2. საკლასო დავალება** – საკითხის განხილვა/დისკუსია, ობიექტებსა და პროცესებზე დაკვირვება, ექსპერიმენტის ჩატარება, მონაცემების აღრიცხვა/დამუშავება, მოდელის შექმნა, სავლე/გასვლითი სამუშაოები, ტექსტზე მუშაობა და სხვა.

შესაფასებელი უნარ-ჩვევები:

- სააზროვნო;
- კვლევის;
- პრობლემის გადაჭრის;
- სოციალური;
- კომუნიკაციის;
- თვითმართვის

და სხვა.

**3. შემაჯამებელი დავალება** – სავლე/გასვლითი სამუშაო, კვლევითი სამუშაო, მოდელის შექმნა, ინდივიდუალურ/ჯგუფურ პროექტზე მუშაობა, პრეზენტაცია, ტექსტი და სხვა.

შესაფასებელი უნარ-ჩვევები:

- სააზროვნო;
- კვლევის;
- პრობლემის გადაჭრის;
- კომუნიკაციის;
- სოციალური;
- თვითმართვის

და სხვა.

შემაჯამებელი დავალების კომპონენტით უნდა შეფასდეს ერთი კონკრეტული სასწავლო ერთეულის(თემა, თავი) ბოლოს მიღწეული შედეგი.

## **შეფასების ფორმა**

### **ინდივიდუალური შეფასება:**

1. მიმდინარე განმავითარებელი/განმსაზღვრელი შეფასება;
2. შემაჯამებელი განმავითარებელი/განმსაზღვრელი შეფასება;



3.წლიური განმსაზღვრელი შეფასება.

**თვითშეფასება** – შეფასების ამ ფორმას ვუსადაგებთ ნებისმიერ სამუშაოს. მაგალითად, ჯგუფურ სამუშაოს შეიძლება ერთვოდეს შეფასების სქემა:

1. ვმონაწილეობდი აქტიურად, ნაკლებად აქტიურად, არ ვმონაწილეობდი;
2. ვუსმენდი ჯგუფის წევრებს, ნაკლებად ვუსმენდი, არ ვუსმენდი;
3. ვითვალისწინებდი სხვის აზრს, ნაკლებად ვითვალისწინებდი, არ ვითვალისწინებდი;

4. გამოვავლინე საკითხის ცოდნა, ნაკლებად გამოვავლინე, ვერ გამოვავლინე.

**ურთიერთშეფასება** – გამოიყენება ნებისმიერი სამუშაოს დროს, განსაკუთრებით წყვილებში მუშაობისას.

**შეფასების სავარაუდო სქემა:**

1. თანამშრომლობდა კარგად, თანამშრომლობდა ნაკლებად;
2. ითვალისწინებდა ჩემს აზრს, ნაკლებად ითვალისწინებდა;
3. სამუშაოს შესრულებაში მიუძღვის წვლილი, ნაკლებად მიუძღვის.

### **შეფასების რუბრიკები**

**ექსპერიმენტი:**

1. აყალიბებს კვლევის მიზანს;
2. გამოთქვამს ვარაუდს;
3. ატარებს ექსპერიმენტს;
4. იცავს უსაფრთხოების ნორმებს;
5. აღწერს კვლევისა და დაკვირვების ეტაპებს;
6. აღრიცხავს და აანალიზებს მონაცემებს;
7. აკეთებს დასკვნას.

**ტექსტზე მუშაობა:**

1. გამოყოფს სიახლეებს, მთავარ ცნებებს, ბუნდოვან ადგილებს;
2. მსჯელობს მიღებული ინფორმაციის შესახებ;
3. ამყარებს კავშირებს.

**ჯგუფური სამუშაო:**

1. წევრების ჩართულობა;
2. ურთიერთთანამშრომლობა;
3. პრეზენტაციის გამართულობა, აზრის ნათლად ჩამოყალიბება;
4. დროის ლიმიტის დაცვა; 5. დასკვნის გაკეთება.

**ინფორმაციის მოძიება:**

1. მოძიებული მასალა შეესაბამება თემას;
2. ორგანიზებულია.

**შემაჯამებელი სამუშაო:**


1. აზრი მკაფიოდაა ჩამოყალიბებული;
2. კითხვებზე პასუხი ადეკვატურია;
3. იცავს დროის ლიმიტს.

**საშინაო დავალება:**


1. სისტემატური შესრულება;
2. მოთხოვნასთან შესაბამისობა;
3. დავალების ესთეტიკური მხარე.


შეფასების რუბრიკის შედგენისას აუცილებელია, განვსაზღვროთ, რას ვაფასებთ კონკრეტულ აქტივობაში. შეფასების ფორმაც აქედან გამომდინარე უნდა შეირჩეს. მოსწავლე ინფორმირებული უნდა იყოს შეფასების კრიტერიუმების შესახებ.


## სახელმძღვანელოში გამოყენებული პირობითი ნიშნები


 – დააკვირდი


 – ინტერნეტბმული


 – უპასუხე


 – გაიხსენე


 – იფიქრე და იმსჯელე

 – ჯგუფური სამუშაო

 – აქტივობა

 – დაიმახსოვრე!

 – იცი, რომ

 – ფრთხილად!

## წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგი მიმართულუბების მიხედვით

მეცნიერული კვლევა-ძიება	ცოცხალი სამყარო	სხეულები და მოვლენები	დედამინა და გარე სამყარო
ბუნ.V.1. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პრაქტიკულ აქტივობებში მონაწილეობა და კვლევითი უნარ-ჩვევების დემონსტრირება.	ბუნ.V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.	ბუნ.V.4. მოსწავლემ უნდა შეძლოს სხეულის მოძრაობის ტრექტორიის დახასიათება და მის სიჩქარეზე მსჯელობა.	ბუნ.V.6. მოსწავლემ უნდა შეძლოს მზის სისტემის, ზოგიერთი კოსმოსური სხეულის აღწერა და მათი დაკავშირება ადვილად დაკვირვებად ასტრონომიულ მოვლენებთან.
	ბუნ.V.3. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ტიპობრივი ეკოსისტემების დახასიათება და იმ მრავალფეროვნების შენარჩუნების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.	ბუნ.V.5. მოსწავლემ უნდა შეძლოს დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედების აღწერა და მარტივი ელექტრული წრედის აწყობა.	ბუნ.V.7. მოსწავლემ უნდა შეძლოს დედამინის სტრუქტურისა და დედამინის ქერქში მიმდინარე პროცესების დახასიათება.

## წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და ინდიკატორები

### მიმართულება: მაცნია რული კვლევა-ძიება

**ბუნ.V.1. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პრაქტიკულ აქტივობებში მონაწილეობა და კვლევითი უნარ-ჩვევების დემონსტრირება.**

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- სვამს შესაბამის კითხვებს და იყენებს კვლევის სხვადასხვა ხერხს მათზე პასუხის მისაღებად;
- სახავს გზებს და იყენებს სხვადასხვა წყაროს დასმულ კითხვაზე პასუხის მოსაძებნად;
- იყენებს საბუნებისმეტყველო ტერმინებს კითხვებზე პასუხების ჩამოსაყალიბებლად საკუთარი დაკვირვებისა და მოსაზრებების საფუძველზე;
- ატარებს კვლევით აქტივობას უსაფრთხოების წესების დაცვით;
- აწარმოებს გაზომვებს სხვადასხვა ხელსაწყო საშუალებით სტანდარტული ერთეულების გამოყენებით;
- იყენებს სხვადასხვა საშუალებას კვლევის შედეგების აღრიცხვა-ორგანიზებისთვის (ჩანაწერი, სვეტოვანი დიაგრამა, ცხრილი, ფოტო, ვიდეო);
- აანალიზებს შედეგებს და გამოაქვს დასკვნა;
- ადარებს ერთმანეთს საკუთარი და თანაკლასელთა დაკვირვების შედეგებს;
- წარუდგენს მიღებულ შედეგებსა და დასკვნებს თანაკლასელებს კომუნიკაციის სხვადასხვა ფორმით (მაგ., ზეპირი მეტყველების, წერიტი მეტყველების, ისტ-ის საშუალებით).

### მიმართულება: ცოცხალი სამყარო

**ბუნ.V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობის მნიშვნელობაზე მსჯელობა.**

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აკვირდება და აღწერს მცენარეებისა და ცხოველების ზოგიერთ გარეგნულ ნიშანს (მაგ., ფოთლის ზედაპირის ფართობი, ყვავილის აგებულება, შეფერილობა, თესლის გავრცელების სამარჯვები, ცხიმის მარაგი, საფარველი), რომლებიც ეხმარება მათ გარემოსთან შეგუებაში;
- აკავშირებს ორგანიზმების გარეგნულ ნიშან-თვისებებს საბინადრო გარემოსთან და ასაბუთებს მათ მნიშვნელობას გარემოსთან შეგუების თვალსაზრისით (მაგ., სქელი ღერო ხელს უწყობს უდაბნოს მცენარეების მიერ წყლის მომარაგებას, გრძელი ფესვი – ნიადაგის ღრმა ფენებიდან წყლის შეწოვას და ა.შ.);
- ამოიცნობს სხვადასხვა ცხოველის სხეულის ერთი და იმავე დანიშნულების ნაწილებს (მაგ., ფეხი, ფრთა, ფარფლი – მოძრაობა; ცხვირი, დინგი, ხორთუმი, მწერების ულვაშები – ყნოსვა; ნიჟარა, ბაკანი, ბუმბული, ბალანი, ქერცლი – სხეულის დაცვა) და მსჯელობს მათ როლზე გარემოსთან შეგუების ან ცხოვრების ნირის თვალსაზრისით;
- აღწერს ცხოველთა ქცევას (მაგ., მიგრაცია, ჯოგებად გაერთიანება, ოჯახებად ცხოვრება, შთამომავლობაზე ზრუნვა, სოციალური ურთიერთობები მწერებში, ზამთრის ძილი) და განმარტავს მის მნიშვნელობას გარემოსთან შეგუებაში;
- ქმნის და იყენებს მოდელებს მფარველობითი და გამაფრთხილებელი შეფერილობის ეფექტიანობის სადემონსტრაციოდ;
- მსჯელობს ტყის სხვადასხვა იარუსში მზარდი მცენარეების შეგუებითი თვისებების (მაგ., სინათლის მოყვარული, ჩრდილის ამტანი) შესახებ.

**ბუნ.V.3. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ტიპობრივი ეკოსისტემების დახასიათება და ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.**

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ამოიცნობს საქართველოსათვის ტიპობრივ ეკოსისტემებს (მაგ., ტყე, მდელო, მთა, ზღვა) მათში გავრცელებული მცენარეებისა და ცხოველების მიხედვით;
- იკვლევს სინათლის მნიშვნელობას მცენარეში (ფოთოლში) საკვების (სახამებლის) წარმოქმნისათვის;
- აღწერს კვებითი ჯაჭვის თითოეული რგოლის მიერ საკვების მოპოვების გზას;
- განასხვავებს ცხოველებს კვების ნირის მიხედვით (ბალახისმჭამელი, ხორცისმჭამელი, ნაირმჭამელი);
- ორგანიზმებს შორის არსებული მრავალმხრივი ურთიერთობების გათვალისწინებით, მსჯელობს ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნების მნიშვნელობაზე ადამიანისა და გარემოსათვის.

**მიმართულება: სხეულები და მოვლენები**

**ბუნ.V.4. მოსწავლემ უნდა შეძლოს სხეულის მოძრაობის ტრაექტორიის დახასიათება და მის სიჩქარეზე მსჯელობა.**

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აღწერს სხეულის მოძრაობის ტრაექტორიებს (წრფივი, ტეხილი, მრუდწირული), ადარებს ერთმანეთს და გამოხატავს სქემატურად;
- აკვირდება საკუთარ მოძრაობას, ზომავს გავლილ მანძილს და დროს შუალედს შესაბამის ერთეულებში;
- გამოთვლის მოძრავი სხეულის სიჩქარეს და ახასიათებს მას, როგორც მოძრაობის სისწრაფის მაჩვენებელ ფიზიკურ სიდიდეს;
- გამოთვლის მოძრავი სხეულის სიჩქარეს, გავლილ მანძილს ან მოძრაობის დროს პრაქტიკულ სიტუაციებთან დაკავშირებული ამოცანების ამოხსნისას;
- მსჯელობს სტანდარტული ერთეულების გამოყენების აუცილებლობაზე ყოველდღიურ ცხოვრებაში.

**ბუნ.V.5. მოსწავლემ უნდა შეძლოს დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედების აღწერა და მარტივი ელექტრული წრედის აწყობა.**

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მარტივი ცდებით აჩვენებს, რომ ხახუნით შესაძლებელია ზოგიერთი სხეულის დამუხტვა;
- აკვირდება და აღწერს დამუხტული სხეულის ურთიერთქმედებას სხვა სხეულებთან;
- ამოიცნობს და აღწერს ელექტრული წრედის კომპონენტებს (წყარო, გამტარები, ნათურა, ჩამრთველი) და მსჯელობს მათ დანიშნულებაზე;
- მარტივი ცდებით აჩვენებს, რომ ელექტრულ წრედში დენის გასავლელად საჭიროა წრედი იყოს შეკრული;
- აფასებს ელექტრობის გამოყენებასთან დაკავშირებულ რისკებს და იცავს ყოველდღიურ ცხოვრებაში ელექტროხელსაწყოების უსაფრთხოდ გამოყენების წესებს.

**მიმართულება: დედამიწა და გარე სამყარო**

**ბუნ.V.6. მოსწავლემ უნდა შეძლოს მზის სისტემის, ზოგიერთი კოსმოსური სხეულის აღწერა და მათი დაკავშირება ადვილად დაკვირვებად ასტრონომიულ მოვლენებთან.**

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს მოდელებს, აღწერს დედამიწისა და სხვა პლანეტების განლაგებასა და მოძრაობას მზის სისტემაში;

- ქმნის მზის და მთვარის დაბნელების მოდელებს და მსჯელობს დაბნელების გამომწვევ მიზეზებზე;
- აკვირდება ლამის ცას და იხატავს დაკვირვების შედეგებს. იყენებს შესაბამის რუკებს/ატლასებს და პოულობს შესატყვისობას თავის ჩანახატსა და რომელიმე თანავარსკვლავედს შორის;
- მსჯელობს ტელესკოპის მნიშვნელობაზე ციური სხეულების შესწავლაში.

**ბუნ.V.7. მოსწავლემ უნდა შეძლოს დედამიწის სტრუქტურისა და დედამიწის ქერქში მიმდინარე პროცესების დახასიათება.**

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- სქემაზე ამოიცნობს და ასახელებს დედამიწის სტრუქტურულ ნაწილებს (ბირთვი, მანტია, ქერქი);
- ხსნის ბუნებრივ მოვლენებს (ვულკანურ ამოფრქვევებს, მიწისძვრას) დედამიწის სტრუქტურის თავისებურებით და დედამიწის ქერქში მიმდინარე პროცესებით;
- ამზადებს მთათნარმოქმნის პროცესის საილუსტრაციო მოდელს (მაგ., ქალაქისგან, პლასტილინისგან ან ცომისგან);
- სიმულაციური თამაშის დროს იცავს მიწისძვრის დროს ელემენტარული ქცევის წესებს;
- მსჯელობს დედამიწაზე კონკრეტული ადგილის ისტორიულ განვითარებაზე ნამარხი ორგანიზმების (მაგ., იმერეთისა და რაჭის კირქვიანებში აღმოჩენილი ზღვის ნამარხი ორგანიზმები) მიხედვით.

**სახელმძღვანელოს შესაბამისობა ეროვნულ სასწავლო გეგმასთან**

გაკვ. №	თემატური ერთეული	საათ. რ-ბა	შედეგი	შედეგის კოდი
<b>თავი 1. შეგუებულობის მნიშვნელობა ორგანიზმებისთვის</b>				
1-2	შეგუებულობები და მათი მნიშვნელობა	2	აკვირდება და აღწერს მცენარეებისა და ცხოველების ზოგიერთ გარეგნულ ნიშანს (მაგალითად, ფოთლის ზედაპირის ფართობი, ყვავილის აგებულება, შეფერილობა, თესლის გავრცელების სამარჯვები, ცხიმის მარაგი, საფარველი), რომლებიც ეხმარება მათ გარემოსთან შეგუებაში. ამოიცნობს სხვადასხვა ცხოველის სხეულის ერთი და იმავე დანიშნულების ნაწილებს (მაგ., ფეხი-ფრთა, ფეხი, ფრთა, ფარფლი – მოძრაობა; ცხვირი, დინგი, ხორთუმი, მწერების ულვაშები – ყნოსვა; ნიჟარა, ბაკანი, ბუმბული, ბალანი – სხეულის დაცვა) და მსჯელობს მათ როლზე გარემოსთან შეგუების ან ცხოვრების ნირის თვალსაზრისით.	ბუნ.V.2.
3-4	ფერისა და ფორმის დამცველობითი შეგუებულობა	2	ქმნის და იყენებს მოდელებს მფარველობითი და გამაფრთხილებელი შეფერილობის ეფექტიანობის სადემონსტრაციოდ.	ბუნ.V.1. ბუნ.V.2.
5-6	ცხოველთა ქცევა	2	აღწერს ცხოველთა ქცევას (მაგ., მიგრაცია, ჯოგებად გაერთიანება, ოჯახებად ცხოვრება, შთამომავლობაზე ზრუნვა, სოციალური ურთიერთობები მწერებში, ზამთრის ძილი) და განმარტავს მის მნიშვნელობას გარემოსთან შეგუებაში. მოსწავლეებს უვითარდებათ შემდეგი უნარ-ჩვევები: აღწერა, დაკვირვება, ანალიზი, დასკვნის გამოტანა.	ბუნ.V.1. ბუნ.V.2.
<b>თავი 2. ეკოსისტემა</b>				
27-29	კვებითი კავშირები	3	იკვლევს სინათლის მნიშვნელობას მცენარეში საკვების (სახამებლის) წარმოქმნისთვის. აღწერს კვებითი ჯაჭვის თითოეული რგოლის მიერ საკვების მოპოვების გზას.	ბუნ.V.1. ბუნ.V.3.
<b>თავი 3. მზის სისტემა</b>				
41	მზის და მთვარის დაბნელება	1	იყენებს მოდელებს, აღწერს დედამიწისა და სხვა პლანეტების განლაგებასა და მოძრაობას მზის სისტემაში; ქმნის მზის და მთვარის დაბნელების მოდელებს და მსჯელობს დაბნელების გამომწვევ მიზეზებზე; მოსწავლეებს უვითარდებათ შემდეგი უნარ-ჩვევები: აღწერა, დაკვირვება, ანალიზი, დასკვნის გამოტანა	ბუნ.V.1. ბუნ.V.6.
<b>თავი 4. მოძრაობა და ტრაექტორია</b>				
46-47	მოძრაობის ტრაექტორია. გავლილი მანძილი	2	აღწერს სხეულის მოძრაობის ტრაექტორიებს (წრფივი, ტეხილი, მრუდწირული), ადარებს ერთმანეთს და გამოხატავს სქემატურად.	ბუნ.V.1. ბუნ.V.4.
<b>თავი 5. დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედება</b>				
51	ელექტრული მოვლენები	1	მარტივი ცდებით აჩვენებს, რომ ხახუნით შესაძლებელია ზოგიერთი სხეულის დამუხტვა; აკვირდება და აღწერს დამუხტული სხეულის ურთიერთქმედებას სხვა სხეულებთან.	ბუნ.V.1. ბუნ.V.5.
<b>თავი 6. დედამიწის სტრუქტურა და ქერქში მიმდინარე პროცესები</b>				
57	ლითოსფეროს ფილების მოძრაობა	1	ხსნის ბუნებრივ მოვლენებს დედამიწის სტრუქტურის თავისებურებით და დედამიწის ქერქში მიმდინარე პროცესებით.	ბუნ.V.1. ბუნ.V.6.

# პასუხები და გაკვეთილის მსვლელობები

## თავი 1. შეგუებულობის მნიშვნელობა ორგანიზაციისთვის

### გაკვეთილი 1-2

თემა: შეგუებულობის მნიშვნელობა ორგანიზაციისთვის

გაკვეთილის სათაური: შეგუებულობები და მათი მნიშვნელობა

### გაკვეთილის გეგმა

გაკვეთილის თემა	შეგუებულობები და მათი მნიშვნელობა
გაკვეთილის მნიშვნელობა	მოსწავლეები ეცნობიან, თუ რა არის შეგუებულობა, რა მნიშვნელობა აქვს მას დედამიწაზე მცხოვრები ცოცხალი ორგანიზმებისთვის. იგებენ, რომ შეგუებულობა შეიძლება გამოვლინდეს ორგანიზმის სხეულის აგებულებაში, ორგანიზმში მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესებში და ქცევაში.
გაკვეთილის მიზნები და შედეგები	<p>ბუნ. V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.</p> <p>შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• აკვირდება და აღწერს მცენარეებისა და ცხოველების ზოგიერთ გარეგნულ ნიშანს (მაგ., ფოთლის ზედაპირის ფართობი, ყვავილის აგებულება, შეფერილობა, თესლის გავრცელების სამარჯვები, ცხიმის მარაგი, საფარველი), რომლებიც ეხმარება მათ გარემოსთან შეგუებაში;</li> <li>• აკავშირებს ორგანიზმის გარეგნულ ნიშან-თვისებებს საბინადრო გარემოსთან და ასაბუთებს მათ მნიშვნელობას გარემოსთან შეგუების თვალსაზრისით (მაგ., სქელი ღერო ხელს უწყობს უდაბნოს მცენარეების მიერ წყლის მომარაგებას, გრძელი ფესვი – ნიადაგის ღრმა ფენებიდან წყლის შეწოვას და ა.შ.).</li> <li>• ამოიცნობს სხვადასხვა ცხოველის სხეულის ერთი და იმავე დანიშნულების ნაწილებს (მაგ., ფეხი, ფრთა, ფარფლი – მოძრაობა, ცხვირი, დინგი, ხორთუმი, მწერის ულვაში – ყნოსვა; ნიჟარა, ბაკანი, ბუმბული, ბალანი, ქერცლი – სხეულის დაცვა) და მსჯელობს მათ როლზე გარემოსთან შეგუების ან ცხოვრების ნირის თვალსაზრისით</li> </ul> <p>მოსწავლეებს უნვითარდებათ შემდეგი უნარ-ჩვევები: აღწერა, დაკვირვება, ანალიზი, დასკვნის გამოტანა.</p>
წინასწარი ცოდნა	მოსწავლეებმა იციან, რომ დედამიწის ზედაპირზე მკვეთრად განსხვავებული გარემო პირობები ყალიბდება. ყველაზე მეტად ეკვატორზე ცხელა და მოდის დიდი რაოდენობით ნალექი, პოლუსებზე ძალიან ცივა, ხოლო უდაბნოში კი ცხელა და იშვიათად წვიმს. ამის მიუხედავად ყველა ამ რეგიონში სხვადასხვა ცოცხალი ორგანიზმი ბინადრობს, სადაც ისინი შეგუებულნი არიან მოცემულ კონკრეტულ გარემო პირობებს.
შეფასების საგანი და პროცედურები	მოსწავლეები შეფასდებიან წინასწარ შემუშავებული შეფასების რუბრიკებით: საკლასო აქტივობაში გამოყენებული იქნება როგორც გამსაზღვრელი, ისე განმავითარებელი შეფასება.
სასწავლო მასალა და ტექნიკური რესურსები	ძირითადი და დამხმარე სახელმძღვანელო, კომპიუტერი, პროექტორი

**გაკვეთილის  
მსვლელობა**

**1. პროვოცირება, გონებრივი იერიში (5 წთ.)**

მასწავლებელი აჩვენებს სხვადასხვა გარემოში მცხოვრები რამდენიმე ორგანიზმის სურათს (გაკვეთილს ახლავს პოვერ პოინტის ფაილი, რომელსაც მასწავლებელი აჩვენებს მოსწავლეებს). მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, დააკვირდნენ და გამოთქვან ვარაუდი, რა ნიშან-თვისებები შეიძლება ჰქონდეთ ამ ორგანიზმებს, რომელიც მათ მოცემულ კონკრეტულ გარემოსთან შეგუებაში დაეხმარება.

მასწავლებელი ყველა მოსწავლის გამოთქმულ ვარაუდს წერს დაფაზე და მათთან ერთად მსჯელობის საფუძველზე აკეთებს დასკვნებს.

**2. ფრონტალური გამოკითხვა, წინარე ცოდნის გააქტიურება (7-10 წთ.)**

როგორ ნაწილდება დედამიწაზე სითბო და სინათლე? რომელია ყველაზე ცხელი, ცივი და მშრალი რეგიონები? რომელი ცოცხალი ორგანიზმები ბინადრობენ ამ რეგიონებში? აგებულების რა თავისებურებები ახასიათებთ მათ? როგორ ხდება ყვავილების დამტვერვა?

**3. მინილექცია – პრეზენტაციის საშუალებით (7-10 წთ.)**

სხვადასხვა სახის შეგუებულობების უკეთესად გასაცნობად მასწავლებელს შეუძლია გამოიყენოს მოცემული ინტერნეტბმული:

<https://www.youtube.com/watch?v=fRX2JtKfUzk>

ვიდეოს ჩვენებისას გამორთეთ ხმა და ისარგებლეთ ტექსტის ქართული თარგმანით.

**(ქართული თარგმანი)**

სხვადასხვა სახეობის ცხოველებს აქვთ განსხვავებული სხეულის აგებულება და ქცევა, რომელიც მათ ეხმარება, შეეგუონ გარკვეულ საცხოვრებელ გარემოს. აქლემი, ჟირაფი და პინგვინი ამის კარგი მაგალითია. ვნახოთ, როგორ ეხმარება მათ აგებულების თავისებურებანი, იცხოვრონ სპეციფიკურ გარემოში (ჰაბიტატში).

**აქლემი.** დავაკვირდეთ აქლემს. ეს ძუძუმწოვარი ცხელი უდაბნოს ბინადარია, სადაც ხშირია ქვიშიანი ქარები. საბედნიეროდ, მას განსაკუთრებულად გრძელი წამწამები და სქელი წარბები იცავს ქვიშის შეყრისგან. გარდა ამისა, აქლემს აქვს ცხვირის ისეთი ნესტოები, რომელიც შეუძლია საჭიროების შემთხვევაში დახუროს. არასწორია წარმოდგენა, რომ თითქოს აქლემი კუზში წყალს ინახავს. სინამდვილეში კუზში გროვდება ცხიმი, რომელიც აქლემისთვის ენერჯის წყაროა. ღია ჩალისფერი ბეწვი აქლემს ქვიშისფერ გარემოსთან შერწყმის საშუალებას აძლევს.

**ჟირაფი.** ჟირაფი ცხოვრობს სავანაში, რომელიც ხასიათდება ბალახოვანი საფარველითა და მასზე მიმოფანტული ხეებით. ჟირაფის კისრის სიგრძე 2 მეტრამდეა. ამიტომ ჟირაფის სიმაღლე 5-6 მეტრამდე აღწევს. ეს მას საშუალებას აძლევს იბალახოს ხეების კენწეროებიდან. ჟირაფის ენა გრძელი და უხეშია, რაც მას ეხმარება, კარგად მიწვდეს და ჩაეჭიდოს ხის კენწეროში არსებულ ტოტებს და ამავდროს, არ დაზიანდეს ეკლებით, რომელიც შეიძლება ამ ტოტებს ჰქონდეს. ჟირაფის ხალბიანი შეფერილობა ეხმარება მას ნაკლებად ჩანდეს ხეების ფონზე.

**პინგვინი.** პინგვინების ნაწილი ანტარქტიდაში ბინადრობს, სადაც უკიდურესად ცივა და წყლის ტემპერატურა არასოდეს არის 0°C-ზე მაღალი. პინგვინმა სხეულის მაღალი ტემპერატურა უნდა შეინარჩუნოს, რომ ასეთ პირობებში არსებობა შეძლოს. მათ სქელი კანი აქვთ, ხოლო მის ქვეშ ცხიმის სქელი ფენა. ზურგის მხარეს არსებული მუქი ბუმბული შთანთქავს სითბოს გარემოდან, რაც ასევე ეხმარება სითბოს შენარჩუნებაში. პინგვინი საოცრად კარგად ცურავს, ფეხებზე მისი თითები საცურაო აპკით არის შეერთებული, სხეული თითისტარისებური ფორმისაა, რომ წყალი ადვილად გააპოს.

აქლემი, ჟირაფი და პინგვინი სხვადასხვა გარემოში ცხოვრობენ და აქვთ ერთმანეთისგან განსხვავებული შეგუებულობები სხეულის აგებულებასა და ქცევებში, რომელიც მათ საშუალებას აძლევს იარსებონ მათთვის ჩვეულ გარემოში.



	<p>4. მუშაობა ჯგუფებში (15 წთ.)</p> <p>ბავშვები მუშაობენ ჯგუფებში:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მსჯელობენ, მტაცებლებისაგან თავდაცვაში როგორი შეგუებულობა გამოუშვავდათ სურათზე ნაჩვენებ ხოჭოს, ლაბადიან ხვლიკს, ზღარბთევზას, პეპელასა და გეკონს.</li> <li>• ადგენენ, რომ ლოკოკინას ნიჟარას, კუს ბაკანს, ფრინველების ბუმბულს, ძუძუმწოვრების ბალანს და თევზის ქერცლს საერთო აქვთ ის, რომ ყველა სხეულის დაცვაში მონაწილეობს;</li> <li>• აკვირდებიან სურათზე მოცემულ მცენარეებს და მსჯელობენ, თუ სად ბინადრობენ ისინი: ფართო და დიდფოთლებიანი მცენარეები ტროპიკების მკვიდრნი არიან, რადგან დიდი ფოთლებით მოახდინონ წყლის აორთქლება, ხოლო ვიწროფოთლებიანი მცენარეები – უდაბნოს ბინადარი. მათი ვიწრო ფოთლები მცირე რაოდენობით წყალს აორთქლებს.</li> <li>• ადგენენ, რომ ყვავილები, რომლებიც მწერებით იმტვერებიან კაშკა და სურნელოვანია, რათა მიიზიდონ მწერები, ქარიმტვერია ყვავილები არაა კაშკა, ისინი დიდი რაოდენობით წარმოქმნიან მსუბუქ მტვერს.</li> </ul> <p>5. შეფასება (3 წთ.)</p> <p>6. საშინაო დავალება (2 წთ.)</p>
--	--

**გაიხსენე 1:**

დედამინას აქვს სფერული ფორმა. მისი წარმოსახვითი ღერძი დახრილია ეკვატორის სიბრტყის მიმართ და მოძრაობს მზის გარშემო ორბიტაზე. ამიტომ მასზე სითბო და სინათლე არათანაბრად ნაწილდება.

**გაიხსენე 2:**

წყლის ფრინველებს წყალში ცხოვრებასთან დაკავშირებით გაუჩნდათ თითებს შორის აპკი; თხუნელას მხედველობამ მიწაში ცხოვრებასთან დაკავშირებით დაკარგა ფუნქცია და პრაქტიკულად ვეღარ ხედავს.

**დავალების პასუხები:**

**იფიქრე და იმსჯელე:**

მოსწავლეები მსჯელობენ ილუსტრაციებზე ნაჩვენებ ორგანიზმების თავდაცვით შეგუებულობაზე. მაგალითად, ზღარბთევზას სხეულზე აქვს წვეტიანი ეკლები, რომლითაც შეუძლია თავის დაცვა; ხოჭოს აქვს მკვრივი გარეგანი საფარველი, რომელიც იცავს მას დაზიანებისაგან; ლაბადიანი ხვლიკი მუქარის პოზას იკავს, შლის ლაბადას და ამ ქცევით შეგუებულობით იცავს თავს; პეპელას გააჩნია ფერის დამცველობითი შეფერილობა.

**აქტივობა:**

- ა. სხეულის ჩამოთვლილ ნაწილებს საერთო აქვთ ის, რომ ისინი ორგანიზმს იცავენ დაზიანებისგან, სითბოს დაკარგვისგან, გამოშრობისგან. მათი აგებულება სხვადასხვაგვარია.
- ბ. სურათზე მოცემულ მცენარეებს აქვთ ფოთლების განსხვავებული ზომა და აგებულება. შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ ფართო ფოთლების მქონე მცენარე ტენიანი ტროპიკების ბინადარია, ხოლო უხეში, ვიწრო და ეკლიანი ფოთლების მქონე მცენარე – მშრალი ადგილების.
- გ. კაშკა ყვავილების მქონე მცენარე იმტვერება მწერებით, ხოლო უფერული და წვრილი გვირგვინისფურცლებიანი ყვავილები იმტვერება ქარით.
- დ. მოსწავლის პასუხები ინდივიდუალური იქნება.
- ე. მოსწავლე ინტერნეტში მოიძიებს ვიდეომასალას შესაბამის თემაზე და ნანახიდან გამომდინარე მსჯელობს სხვადასხვა ორგანიზმის გარემოსთან შეგუებულობის მაგალითებზე. ერთ-ერთი ასეთი საინფორმაციო ვიდეო შეგიძლიათ ნახოთ შემდეგ ბმულზე: <https://www.youtube.com/watch?v=MWPj2lkekII>

**უპასუხე:**

1. სპეციალური ნიშან-თვისებების საშუალებით ორგანიზმების შეგუებას კონკრეტულ გარემო პირობებთან შეგუებულობა ეწოდება.
2. დაბალ ტემპერატურასთან შესაგუებლად სამხრეთ და ჩრდილოეთ პოლუსებზე მცხოვრებ ცოცხალ ორგანიზმებს რამდენიმე შეგუებულობა შეიძლება ჰქონდეთ: თბილისისხლიანობა, კანქვეშა ცხიმის სქელი ფენა, სქელი ბუნვი, ზამთრის ძილი და სხვა.
3. კაშკაშა შეფერილობის ყვავილები და სურნელოვანი ნექტარი;
4. გაბრტყელებული ბაკანი ნაკლებ ნინაალმდეგობას უწევს წყლის კუს მოძრაობისას, რაც წყალში ცურვასთან შეგუებულობაა.

**გაკვეთილი 3-4**

**თემა:** შეგუებულობის მნიშვნელობა ორგანიზმებისთვის  
**გაკვეთილის სათაური:** ფერისა და ფორმის დამცველობითი შეგუებულობა

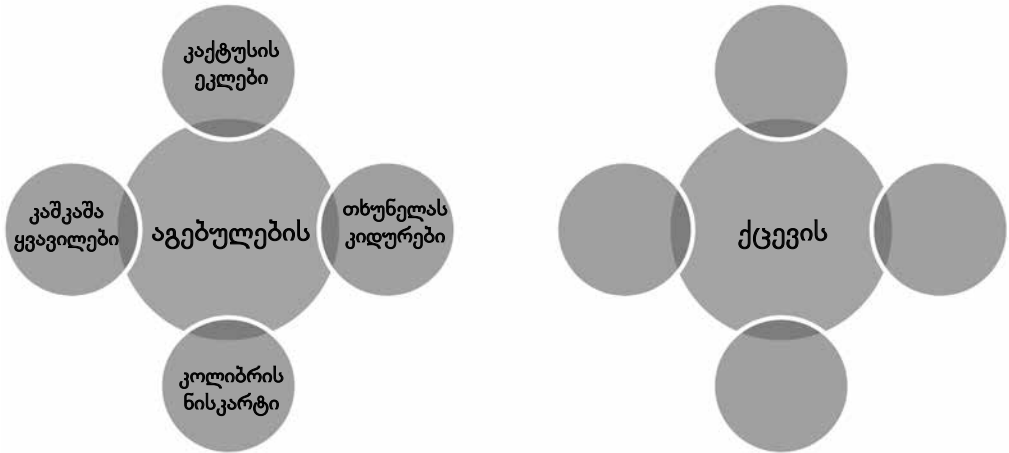
**გაკვეთილის გეგმა**

<b>გაკვეთილის თემა</b>	ფერისა და ფორმის დამცველობითი შეგუებულობა
<b>გაკვეთილის მნიშვნელობა</b>	მოსწავლეები ეცნობიან ორგანიზმების ფერისა და ფორმის შეგუებულობას, რომელსაც დამცველობითი ხასიათი აქვს. ასეთი ტიპის შეგუებულობებს მიეკუთვნება: მფარველობითი, გამაფრთხილებელი და მიმიკრია. მოსწავლე ქმნის მოდელს, რომლის მეშვეობითაც ხდება მფარველობითი და გამაფრთხილებელი შეფერილობის ეფექტიანობის დემონსტრაცია.
<b>გაკვეთილის მიზნები და შედეგები</b>	ბუნ. V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა. შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ქმნის და იყენებს მოდელს მფარველობითი და გამაფრთხილებელი შეფერილობის ეფექტიანობის სადემონსტრაციოდ.</li> </ul> მოსწავლეებს უვითარდებათ შემდეგი უნარ-ჩვევები: აღწერა, დაკვირვება, ანალიზი, მსჯელობა, დასკვნის გამოტანა.
<b>წინასწარი ცოდნა</b>	მოსწავლეებმა იციან, რა არის შეგუებულობა, იციან მისი მნიშვნელობა ცოცხალი ორგანიზმებისთვის. შეგუებულობა შეიძლება შეეხოს: სხეულის აგებულებას, სხეულში მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესებს და ქცევას.
<b>შეფასების საგანი და პროცედურები</b>	მოსწავლეები შეფასდებიან წინასწარ შემუშავებული შეფასების რუბრიკებით: საკლასო აქტივობაში გამოყენებული იქნება როგორც გამსაზღვრელი, ისე განმავითარებელი შეფასება.
<b>სასწავლო მასალა და ტექნიკური რესურსები</b>	ძირითადი და დამხმარე სახელმძღვანელო, კომპიუტერი, პროექტორი, ფერადი ქაღალდები, ქაღალდის სახვრეტელა

**გაკვეთილის მსვლელობა**

პროვოცირება, გონებრივი იერიში (5 წთ.)

მასწავლებელი სთხოვს რამდენიმე მოსწავლეს, ადგილიდან დასახელოს შეგუებულობის სახეები. მოცემული ნიმუშის მიხედვით თვითონ დაფაზე ხატავს შესაბამის რაოდენობის გვირილის ფორმის დიაგრამას და ცენტრში სათითაოდ ჩანერს დასახელებულ შეგუებულობას. ამის შემდეგ სთხოვს მოსწავლეებს, გვირილის ფურცლებში ჩანერონ შესაბამისი მაგალითები.



მასწავლებელი სთხოვს კლასს, იმსჯელონ ერთად კონკრეტული მაგალითზე, რა მოუვიდოდა ორგანიზმს, დასახელებული შეგუებულობა რომ არ ჰქონდეს?

**2. ფრონტალური გამოკითხვა, წინარე ცოდნის გააქტიურება (7-10 წთ.)**

რა არის შეგუებულობა? რა მნიშვნელობა აქვს მას ცოცხალი ორგანიზმებისთვის? რა სახის შეგუებულობებს ვიცნობთ? როგორი შეგუებულობა არსებობს ყვავილებსა და მათ დამტვერავ მწერებს შორის? როგორი შეგუებულობა გააჩნიათ ქარით დამტვერავ ყვავილებს? რომელი სახის შეგუებულობა იწვევს მკვეთრ განსხვავებას სხეულის აგებულებაში ხმელეთისა და ზღვის კუს მაგალითზე? როგორ ეგუებიან წყალში ცხოვრებას თევზები? რა სახის შეგუებულობები ჩამოუყალიბდათ ტროპიკული ტყისა და უდაბნოს მცენარეებს?

**3. მინილექცია - პრეზენტაციის საშუალებით (7-10 წთ.)**

**4. მუშაობა ჯგუფებში (15 წთ.)**

ბავშვები მუშაობენ ჯგუფებში:

- მსჯელობენ, თუ რომელი ფორმაა ჩრდილოეთში მცხოვრები ცხოველებისთვის შეფერილობის სეზონური ცვლილება და ადგენენ, რომ ეს მფარველობითი შეფერილობის ფორმაა.
- ბავშვები ჯგუფებში მუშაობენ მფარველობითი შეფერილობის მოდელის შექმნაზე. მოდელის შექმნის მიზანია დადგინდეს მფარველობითი შეფერილობის როლი ორგანიზმის გადარჩენაში.

ქალაქის სახვრეტელათი ბავშვები ჭრიან ფერადი ქალაქებისაგან თანაბარი რაოდენობის წრეებს, რომლებიც სხვადასხვა ფერის ცხოველების მოდელს წარმოადგენენ. ბავშვების ერთი ჯგუფი ირჩევს მწვანე ფერს, რომელიც მწვანე გარემოს მოდელია, ხოლო მეორე ჯგუფი – თეთრ ფერს. თეთრი „ზამთრის“ გარემოს მოდელს წარმოადგენს. თითოეული ჯგუფი ათავსებს მწვანე და თეთრ ფონზე სხვადასხვა ფერის გამოჭრილ წრეებს – ცხოველებს. შემდეგ ერთვებიან „მტაცებელი“ ფრინველები: თითოეული ბავშვი დგება მოდელისგან ზურგით და ყოველ მოტრიალებაზე, დაკვირვების გარეშე აიტაცებს თითო წრეს, ცხოველ-მსხვერპლს. ეს პროცედურა რამდენჯერმე მეორდება. თეთრ ან მწვანე ფონზე დარჩენილი წრეები იქნებიან „გადარჩენილი“ ცხოველები.

ბავშვები აგროვებენ აკრეფილ წრეებს და შემდეგ ითვლიან თითოეულ ფერს ცალ-ცალკე. სამუშაო რვეულში იწერენ დათვლის შედეგებს და შეაქვთ მოცემულ ცხრილში:

	<p>1. მწვანე გარემო</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 33%;">ფერი</th> <th style="width: 33%;">მსხვერპლი</th> <th style="width: 33%;">გადარჩენილი</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>			ფერი	მსხვერპლი	გადარჩენილი						
ფერი	მსხვერპლი	გადარჩენილი										
	<p>2. თეთრი გარემო</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 33%;">ფერი</th> <th style="width: 33%;">მსხვერპლი</th> <th style="width: 33%;">გადარჩენილი</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ბავშვები ჯგუფებში განიხილავენ ცხრილებს და ადარებენ ერთმანეთს „გადარჩენილი“ და „მსხვერპლი“ ფერების რაოდენობას.</li> <li>• ბავშვები აანალიზებენ მიღებულ შედეგს: ღია ფერის, ზამთრის ფონზე ძირითადად დაილუპნენ მკვეთრი შეფერილობის ცხოველები, ხოლო მწვანე ფონზე – ღია შეფერილობის ცხოველები.</li> <li>• მიღებული ცდის შედეგების მიხედვით ბავშვებს გამოაქვთ დასკვნა, რომ ფერს მნიშვნელობა აქვს ორგანიზმების გადარჩენაში.</li> </ul> <p>5. შეფასება (3 წთ.)</p> <p>6. საშინაო დავალება (2 წთ.)</p>			ფერი	მსხვერპლი	გადარჩენილი						
ფერი	მსხვერპლი	გადარჩენილი										

**დავალების პასუხები:**

**დააკვირდი 1:**

სურათზე გამოსახულია მწერი.

**დააკვირდი 2:**

ილუსტრაციებზე დაკვირვების შედეგად და ნასწავლი მასალიდან გამომდინარე, მოსწავლეებს შეუძლიათ ივარაუდონ, რომ მფარველობითი შეფერილობის მაგალითია სურათებზე ა და ბ, გამაფრთხილებელია სურათებზე ე და ვ, მიმიკრია არის გ, დ და ზ სურათებზე.

**იფიქრე და იმსჯელე 1:**

1. ჩრდილოეთში მცხოვრები ორგანიზმების შეფერილობის სეზონური ცვლილება მფარველობითი შეფერილობის მაგალითია.
2. მათი მკვეთრი შეფერილობა არის გამაფრთხილებელი დამცველობითი შეგუებულობის მაგალითი.

**ჯგუფური სამუშაო:**

მფარველობითი შეფერილობის მოდელის შექმნა.

შედეგებიდან გამომდინარე, მოსწავლეებს გამოაქვთ დასკვნა, რომ ჩვეულებრივი შეფერილობის ორგანიზმებთან შედარებით უკეთ გადარჩებიან მფარველობითი შეფერილობის მქონე ორგანიზმები.

**აქტივობა:**

დიაგრამის აგება მონაცემებზე დაყრდნობით.

მოსწავლეები მასწავლებლის დახმარებით აგებენ სვეტოვან დიაგრამას მოცემული ნიმუშის მიხედვით. ანალიზებენ მას და მსჯელობენ მფარველობითი შეფერილობის მნიშვნელობაზე ორგანიზმის გადარჩენისთვის.

**იფიქრე და იმსჯელე 2:**

უშხამო და დაუცველი ცხოველი გამაფრთხილებელი შეფერილობის მქონე უშხამიან ცხოველს ემსგავსება და ამით თავს იცავს. ეს არის დამცველობითი შეფერილობის ფორმა – მიმიკრია.

**უპასუხე:**

1. ფერისა და ფორმის შეგუებულობა ეხმარება ორგანიზმს გადარჩენაში.
2. გამაფრთხილებელი.

## გაკვეთილი 5-6

თემა: შეგუებულობის მნიშვნელობა ორგანიზმებისთვის  
გაკვეთილის სათაური: ცხოველთა ქცევა

### გაკვეთილის გეგმა

<b>გაკვეთილის თემა</b>	ცხოველთა ქცევა
<b>გაკვეთილის მნიშვნელობა</b>	მოსწავლეები ეცნობიან ქცევითი შეგუებულობის მაგალითებს: საკვების მოპოვებას, მტაცებლისაგან თავის დაღწევას, თავშესაფრის პოვნას ან შექმნას, მენჯილის მიზიდვას, ნაშიერზე ზრუნვას, მუქარის პოზას და ა.შ., სწავლობენ, რომ ცხოველთა ქცევითი შეგუებულობები ორგანიზმებს გარემოს ცვლად პირობებთან შეგუებაში ეხმარება.
<b>გაკვეთილის მიზნები და შედეგები</b>	<p>ბუნ. V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.</p> <p>შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>აღწერს ცხოველთა ქცევას (მაგ., მიგრაცია, ჯოგებად გაერთიანება, ოჯახებად ცხოვრება, შთამომავლობაზე ზრუნვა, სოციალური ურთიერთობები მწერებში, ზამთრის ძილი) და განმარტავს მის მნიშვნელობას გარემოსთან შეგუებაში.</li> </ul> <p>მოსწავლეებს უვითარდებათ შემდეგი უნარ-ჩვევები: აღწერა, დაკვირვება, ანალიზი, დასკვნის გამოტანა.</p>
<b>წინასწარი ცოდნა</b>	მოსწავლეებმა იციან რა არის შეგუებულობა, შეგუებულობის ფორმები, ფერისა და ფორმის დამცველობითი შეგუებულობები, რომელიც გამოიხატება: მფარველობითი შეფერილობის, გამაფრთხილებელი შეფერილობის და მიმიკრიის საშუალებით. მოსწავლეებმა იციან, თუ რა მნიშვნელობა აქვს დამცველობით შეგუებულობას ცოცხალი ორგანიზმების გადარჩენისთვის.
<b>შეფასების საგანი და პროცედურები</b>	მოსწავლეები შეფასდებიან წინასწარ შემუშავებული შეფასების რუბრიკებით: საკლასო აქტივობაში გამოყენებული იქნება როგორც გამსაზღვრელი, ისე განმავითარებელი შეფასება.
<b>სასწავლო მასალა და ტექნიკური რესურსები</b>	ძირითადი და დამხმარე სახელმძღვანელო, კომპიუტერი, პროექტორი
<b>გაკვეთილის მსვლელობა</b>	<p>1. პროვოცირება, გონებრივი იერიში (5 წთ.) მასწავლებელი აჩვენებს მოსწავლეებს სურათებს (ახლავს პოვერ პოინტის პრეზენტაცია), როგორ ზრუნავს (კრუხობა, კვება, გათბობა, თავდაცვა და ა.შ.) ქათამი კვერცხზე და გამოჩეკილ წინილებზე. სთხოვს მოსწავლეებს, გაიხსენონ და აღწერონ შთამომავლობაზე სხვა ცხოველთა ზრუნვის მაგალითები, რომელიც უნახავთ ან ნაუკითხავთ.</p> <p>მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, თავისი სიტყვებით ახსნან, როგორ ეს-მით ქცევითი შეგუებულობის არსი, მოიფიქრონ და დაასახელონ ქცევითი შეგუებულობის მათთვის ცნობილი სხვა მაგალითი.</p> <p>2. ფრონტალური გამოკითხვა, წინარე ცოდნის გააქტიურება (7-10 წთ.) რა არის შეგუებულობა? რა მნიშვნელობა აქვს შეგუებულობას ცოცხალი ორგანიზმებისთვის? როგორი სახის შეგუებულობები არსებობს? ჩამოთვალეთ ფერისა და ფორმის დამცველობითი შეგუებულობების ტიპები და მაგალითები.</p> <p>3. მინილექცია – პრეზენტაციის საშუალებით (7-10 წთ.)</p>

	<p>4. მუშაობა ჯგუფებში (15 წთ.)  ბავშვები მუშაობენ ჯგუფებში:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ფიქრობენ და მსჯელობენ თუ რითაა გამოწვეული კარგ ამინდში მერცხლების მაღლა ფრენა, ხოლო წვიმის წინ კი – დაბლა. მერცხლების განსხვავებული ქცევა სხვადასხვა ამინდში გამოწვეულია ქცევითი შეგუებულობით, რომელიც საკვების მოპოვებას უკავშირდება: კარგ ამინდში მწერები, რომლითაც იკვებებიან მერცხლები, მაღლა ფრენენ, ხოლო წვიმის წინ მწერები დაბლა ეშვებიან, ამიტომაც მერცხლები ქვემოთ იწყებენ ფრენას.</li> <li>• ტერმიტებისა და მაიმუნების მაგალითზე დაყრდნობით ბავშვები მსჯელობენ ჯგუფურად თანაცხოვრების მნიშვნელობაზე. კოლონიებად ან ჯოგებად ცხოვრებისას ორგანიზმებს შორის დაცულია იერარქია, განაწილებულია შრომა, კოლონიის ცალკეული წევრები დამოუკიდებლად საკვებს ვერ მოიპოვებენ, ამიტომ საკვები კოლონიის წევრებს შორის გადანაწილდება და ყველა წევრი ჯგუფის სასარგებლოდ მუშაობს.</li> <li>• მოსწავლეები მსჯელობენ, თუ რატომ ატარებს ამერიკული ლოქო ქვირითს განვითარების პერიოდში მუცლით, ხოლო ზოგიერთი თევზი – პირით და ამას შთამომავლობაზე ზრუნვის ქცევითი შეგუებულობით ხსნიან. პირით ან მუცლით ტარების დროს ქვირითი უფრო დაცულია მტაცებლებისა და არახელსაყრელი გარემო პირობებისგან, ამიტომ იგი უფრო ნაკლები რაოდენობით ნადგურდება.</li> <li>• ბავშვები მსჯელობენ თუ რითაა გამოწვეული პოლარული თეთრი დათვების ზამთრის ძილი მაშინ, როდესაც საქართველოს ტყეებში მცხოვრები დათვები ზამთრის ძილს არ ეძლევიან. ამ მოვლენას მოსწავლეები ქცევითი შეგუებულობით ხსნიან. ცივ ზამთარში თეთრი დათვები ვერ მოიპოვებენ საკვებს, ამიტომ ისინი ზამთრის ძილს ეძლევიან. ამ დროს მათ ნაკლები ენერგია ესაჭიროებათ, რადგან ორგანიზმში მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესები ძალიან შენელებულია და ამ ენერგიას ისინი კანქვეშ დაგროვილი ცხიმის ხარჯზე იღებენ. საქართველოს თბილ კლიმატში კი დათვებს საკვები არ აკლიათ, ამიტომ ისინი ზამთარს აქტიურად ატარებენ.</li> <li>• მოსწავლეები ადგენენ, რომ ჭიანჭველების რთული ქცევა ეხმარება მათ, რომ კოლონიაში ერთმანეთთან დაამყარონ კომუნიკაცია და კოლექტიური შრომის შედეგად მოპოვებული საკვები კოლონიის წევრებს შორის გადანაწილდეს.</li> </ul> <p>5. შეფასება (3 წთ.)</p> <p>6. საშინაო დავალება (2 წთ.)</p>
--	---

**დავალების პასუხები:**

**იფიქრე და იმსჯელე 1:**

ფრინველების გადაფრენა ქცევითი შეგუებულობაა, რომლის დროსაც ფრინველები ზამთრის პერიოდში მიფრინავენ თბილ ქვეყნებში, რადგან ზამთრის პერიოდში მათ საკვებიარ აქვთ.

**იფიქრე და იმსჯელე 2:**

1. წვიმის წინ ჰაერი ტენიანი ხდება, რაც იწვევს მწერების დაბლა ფრენას. რადგან მერცხლები მწერებით იკვებებიან, ისინიც დაბლა ეშვებიან. მერცხლების განსხვავებული ქცევა სხვადასხვა ამინდში საკვების მოპოვების შეგუებულობაა.

**აქტივობა 1, 2, 3** – ინდივიდუალური სამუშაოებია.

**იფიქრე და იმსჯელე 3:**

1. ჯგუფური თანაცხოვრების დროს გაიოლებულია ჯგუფისთვის ნადირობის, თავდაცვის, შთამომავლობაზე ზრუნვის, ბუდეების (ტერმიტები, ჭიანჭველები, ფუტკრები) შენების პროცესი.

2. ლოქოს ასეთი ქცევა ემსახურება შთამომავლობის დაცვას.

3. არქტიკაში ზამთარში ტემპერატურა დაბალია და დათვებისთვის საკვების მოპოვება გაცილებით რთულია, ვიდრე საქართველოს კლიმატურ პირობებში. ზამთრის ძილი დათვს საშუალებას აძლევს დაზოგოს ენერგია.

4. ჭიანჭველას ასეთი ქცევა ემსახურება კოლონიის საერთო ინტერესებს. მას საკვების მოპოვებისა და კოლონიის ყველა წევრისთვის განაწილების ფუნქცია აქვს. ასეთი ქცევა განსაკუთრებით არის დამახასიათებელი სოციალური ორგანიზმებისთვის.

5. ფოთოლცვენის მიზეზი ორივე შემთხვევაში წყლის აორთქლების შემცირებაა.

## გაკვეთილი 7-8

**თემა:** შეგუებულობის მნიშვნელობა ორგანიზმებისთვის  
**გაკვეთილის სათაური:** | თავის შემაჯამებელი სავარჯიშოები

### შეფასების სქემა

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	ჯამური ქულა
ქულა	1	1	1	1	1	1	2	7	2	2	2	2	2	2	27
მოსწავლის ქულა															

### შეფასების სქემა შემაჯამებელი სავარჯიშოებისთვის

დავალების №	0 ქულა	1 ქულა	2 ქულა
1–6	ვერ პასუხობს სწორად	პასუხობს სწორად	
7	ვერ ასახელებს რომელია ზედმეტი	ასახელებს რომელია ზედმეტი, მაგრამ ვერ ასაბუთებს რატომ.	ორივე კითხვას პასუხობს სწორად.
8	ვერ ასახელებს შესაბამისი შეგუებულობის ვერც ერთ ფორმას.	სწორად შევსებული თითო მაგალითი 1 ქულა (მაქსიმალური – 7 ქულა).	
9	ვერ სვამს სწორად ვერც ერთ გამოტოვებულ სიტყვას.	სწორად ჩასმული თითო სიტყვა 0,5 ქულა (მაქსიმალური – 2 ქულა).	
10	ვერ პასუხობს სწორად შეგუებულობის მნიშვნელობას ცოცხალი ორგანიზმებისთვის.	სწორად პასუხობს კითხვას შეგუებულობის მნიშვნელობის შესახებ, მაგრამ ვერ პასუხობს, თუ რა მოხდება ეს უნარი რომ დაკარგონ ცოცხალმა ორგანიზმებმა.	კითხვას სრულყოფილად პასუხობს.
11	ვერ პასუხობს ყვავილებიდან რომელი იმტვერება ქარით, რომელი – მწერებით.	პასუხობს ყვავილებიდან რომელი იმტვერება ქარით, რომელი – მწერებით, მაგრამ ვერ ასაბუთებს რატომ.	კითხვას სრულყოფილად პასუხობს.
12	ვერ პასუხობს სწორად რომელი იქნება მეტი – მწვანე თუ მოყვითალო ფერის მუხლუხოები.	პასუხობს სწორად რომელი იქნება მეტი – მწვანე თუ მოყვითალო ფერის მუხლუხოები, მაგრამ ვერ ასაბუთებს.	კითხვას სრულყოფილად პასუხობს.
13	ვერ პასუხობს, რა ტიპის შეგუებულობაა ბუსუსებისა და კაუჭების განვითარება ნაყოფებზე.	პასუხობს, რა ტიპის შეგუებულობაა ბუსუსებისა და კაუჭების განვითარება ნაყოფებზე, მაგრამ ვერ მოჰყავს ცხოვრებისეული მაგალითი, თუ როგორ იყენებს ადამიანი ცხოვრებაში.	კითხვას სრულყოფილად პასუხობს.
14	ვერ ასახელებს ვერც ერთ შეგუებულობას, რომელიც ეხმარება უდაბნოში მცხოვრებ ცხოველებს.	ასახელებს უდაბნოში მცხოვრები ცხოველების შეგუებულობის მხოლოდ 1 მაგალითს.	ასახელებს უდაბნოში მცხოვრები ცხოველების შეგუებულობის მხოლოდ 2 ან 3 მაგალითს.

### შემაჯამებელი სავარჯიშოების პასუხები:

1. დ) თევზი;
2. ბ) დიდი ზომის ფოთლები;
3. გ) მუქარის პოზა;
4. დ) I და III;
5. ბ) მიმიკრია;
6. დ) მიმიკრია;
7. ზედმეტია გამაფრთხილებელი შეფერილობა, რომელიც დამცველობით შეგუებულობას წარმოადგენს, ხოლო დანარჩენი ქცევითი შეგუებულობის მაგალითებია.
- 8.

შეგუებულობის მაგალითები	შესაბამისი შეგუებულობის ფორმები
მოლუსკების სხეული დაფარულია ნიჟარით	სხეულის აგებულების შეგუებულობა
შხამიანი ბაყაყები და გველები მკვეთრად, გამომწვევადაა შეფერილი	გამაფრთხილებელი შეფერილობა
ზოგიერთი მწერი ფერთა და ფორმით ტოტს ჰგავს	მიმიკრია
ურთიერთობა და შრომის განაწილება ჭიანჭველების კოლონიაში	ქცევითი შეგუებულობა
ლაბადიანი ხვლიკის მუქარის პოზა მტრის დასაფრთხობად	ქცევითი შეგუებულობა
თევზის ქერცლით დაფარული თითისტარის ფორმის სხეული, სამოძრაოდ კუდი და ფარფლები, სუნთქვისთვის ლაყურები	წყალში ცხოვრებასთან დაკავშირებული სხეულის აგებულების შეგუებულობა
ფრთების განვითარება პეპლებში, ფრინველებში, ღამურაში	ფრენასთან დაკავშირებით სხეულის აგებულების შეგუებულობა

9. მფარველობითი, გამაფრთხილებელი, მიმიკრია, ქცევითი
10. შეგუებულობები ხელს უწყობს ცოცხალ ორგანიზმებს საკვებისა და თავშესაფრის მოპოვებაში, გადარჩენასა და გამრავლებაში. შეგუებულობანი ვლინდება აგებულების, სასიცოცხლო პროცესების და ქცევის თავისებურებებში. ამ უნარის დაკარგვის შედეგად ცოცხალი ორგანიზმები ვერ შეეგუებოდნენ შეცვლილ გარემოს, ვერ მოახდენდნენ საკვებისა და თავშესაფრის მოპოვებას, გადარჩენას, გამრავლებას, რის შედეგადაც ცოცხალი ორგანიზმები შემცირდებიან და გადაშენდებიან.
11. მწერებით იმტვერება კაშკაშა შეფერილობის ყვავილები, ხოლო ქარით – ნაკლებად კაშკაშა. ეს გამოწვეულია იმით, რომ კაშკაშა ყვავილებს აქვს ტკბილი ნექტარი და სურნელი. ამიტომ ისინი იზიდავენ მწერებს, რომლებიც აგროვებენ ნექტარს და მტვერავენ ყვავილს. ნაკლებად კაშკაშა ყვავილებს ნექტარი და სურნელი არა აქვს, ისინი ვერ იზიდავენ მწერებს და იმტვერებიან ქარით.
12. გვალვების შემდეგ გამხმარი ფოთლები მიიღებს ყვითელ შეფერილობას. თუ ადრე მწვანე შეფერილობა მუხლუხოსთვის დამცველობითი იყო, ახლა ისინი მკაფიოდ გამოჩნდებიან გამხმარი ფოთლების ფონზე და ინტენსიურად განადგურდებიან მტაცებელი ფრინველების მიერ. შეცვლილ საცხოვრებელ ფონზე დამცველობითი აღმოჩნდება მოყვითალო ფერი. ამის გამო შემცირდება მწვანე მუხლუხოების რაოდენობა და ყვითელი მუხლუხოები იქნება მეტი.
13. ნაყოფებზე ბუსუსებისა და კაუჭების განვითარება სხეულის აგებულების შეგუებულობის მაგალითია. ადამიანმა ნაყოფების მსგავსი კაუჭები და ბუსუსები ტანსაცმლისა და ფეხსაცმლის შესაკრავების დასამზადებლად გამოიყენა.
14. უდაბნოში მცხოვრებ ცხოველებს კანქვეშ უგროვდებათ ცხიმი. წყლის დეფიციტის პირობებში ცხოველები შლიან ცხიმს, ამ დროს გამოიყოფა წყალი, რომელსაც მოიხმარენ ცხოველები. უდაბნოს ცხოველთა უმრავლესობას აქვს დიდი ზომის გამონეული სხეულის ნაწილები – ყურები, რომლიდანაც ხდება სითბოს გაცემა. ეს ეხმარება ცხოველს სიცხის პირობებში თავი დაიცვას გადახურებისაგან. ცხოველების უმრავლესობა დღის განმავლობაში თავს აფარებს მიწისქვეშა სოროებს, თავი რომ დაიცვან პაპანაქება სიცხისაგან.



## თავი 2. ეკოსისტემა

### გაკვეთილი 9

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** ეკოსისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** რა არის ეკოსისტემა

#### იფიქრე და იმსჯელე:

ეკოსისტემის შემადგენელი კომპონენტებია ცოცხალი ორგანიზმები და არაცოცხალი გარემოს ფაქტორები.

**აქტივობა 1:** მაგალითად, მათა სისტემა, რომლებიც ქმნის ქედებს, მდინარეთა სისტემა, რომელიც წარმოდგენილია მდინარითა და მისი შენაკადებით.

**აქტივობა 2:** ინდივიდუალური სამუშაო, შეიძლება შესრულდეს ჯგუფურად.

#### დავალების პასუხები:

##### უპასუხე:

1. კომპონენტი არის სისტემის შემადგენლობაში შემავალი საგანი.
2. ეკოლოგია მეცნიერებაა, რომელიც შეისწავლის ორგანიზმების ურთიერთობას ერთმანეთთან და მათ საარსებო გარემოსთან.
3. ერთ საარსებო გარემოში მცხოვრები მცენარეების, ცხოველებისა და სხვა ცოცხალი ორგანიზმების ერთობლიობას და მათ კავშირს არაცოცხალ ბუნებასთან ეკოსისტემა ეწოდება.
4. ეკოსისტემებია: ტყე, ჭაობი, მდელო, უდაბნო, ოკეანე, მთა.
5. ეკოსისტემები შეიძლება დაჯგუფდეს ზომის, კლიმატის (ცხელი და ცივი, მშრალი და ტენიანი), ადგილმდებარეობის მიხედვით.

### გაკვეთილი 10-11

**თემა:** ეკოსისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** ეკოსისტემის ცოცხალი და არაცოცხალი კომპონენტები

#### გაკვეთილის გეგმა

<b>გაკვეთილის თემა</b>	ეკოსისტემის ცოცხალი და არაცოცხალი კომპონენტები. ეკოლოგიური ფაქტორები.
<b>გაკვეთილის მნიშვნელობა</b>	მოსწავლეები ეცნობიან ეკოსისტემის ცოცხალ და არაცოცხალ კომპონენტებს, ბიოტურ, აბიოტურ და ანთროპოგენურ ფაქტორებს. თითოეული ამ ფაქტორის ერთმანეთზე ზემოქმედებას და ეკოსისტემაზე მათ გავლენას.
<b>გაკვეთილის მიზნები და შედეგები</b>	ბუნ. V.3. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ტიპობრივი ეკოსისტემების დახასიათება და ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნების მნიშვნელობაზე მსჯელობა. შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე: <ul style="list-style-type: none"><li>• ორგანიზმებს შორის არსებული მრავალმხრივი ურთიერთობების გათვალისწინებით, მსჯელობს ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნების მნიშვნელობაზე ადამიანისა და გარემოსათვის.</li></ul> მოსწავლეებს უვითარდებათ შემდეგი უნარ-ჩვევები: აღწერა, დაკვირვება, ანალიზი, დასკვნის გამოტანა.

<p><b>წინასწარი ცოდნა</b></p>	<p>მოსწავლეებმა იციან თუ რა არის ეკოსისტემა, იციან სხვადასხვა სახის ეკოსისტემები, ანსხვავებენ ხმელეთისა და წყლის, დიდ და მცირე ზომის ეკოსისტემებს.</p>
<p><b>შეფასების საგანი და პროცედურები</b></p>	<p>მოსწავლეები შეფასდებიან წინასწარ შემუშავებული შეფასების რუბრიკებით: საკლასო აქტივობაში გამოყენებული იქნება როგორც გამსაზღვრელი, ისე განმავითარებელი შეფასება.</p>
<p><b>სასწავლო მასალა და ტექნიკური რესურსები</b></p>	<p>ძირითადი და დამხმარე სახელმძღვანელო, კომპიუტერი, პროექტორი, ერთჯერადი ქიქები, დაგრაფირებული ქიქა, სახაზავი, მარკერი, დაკვირვების რვეული, ლობიოს მარცვლები.</p>
<p><b>გაკვეთილის მსვლელობა</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. პროვოცირება, გონებრივი იერიში (5 წთ.)  მასწავლებელი ყოფს მოსწავლეებს ორ ჯგუფად და აძლევს დავალებას, რომ რიგ-რიგობით დაასახელონ ცოცხალი და არაცოცხალი ობიექტები ეკოსისტემაში. თვითონ აფიქსირებს ორივე ჯგუფის ჩამონათვალს დაფაზე. შემდეგ სთხოვს მათ, დაასაბუთონ, რატომ მოათავსეს ისინი შესაბამის ჯგუფში. მასწავლებელი უხსნის მოსწავლეებს, რომ ეკოსისტემა შედგება ცოცხალი და არაცოცხალი კომპონენტებისგან. ცოცხალი და არაცოცხალი ობიექტების ვიზუალური გაცნობისთვის მასწავლებელი აჩვენებს აქ ნარმოდგენილ ვიდეოს.  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=GXFJ5kxNoUc">https://www.youtube.com/watch?v=GXFJ5kxNoUc</a> </li> <li>2. ფრონტალური გამოკითხვა, წინარე ცოდნის გააქტიურება (7-10 წთ.)  რა არის ეკოსისტემა? რომელი კომპონენტებისაგან შედგება ეკოსისტემა? ჩამოთვალეთ ხმელეთისა და წყლის ეკოსისტემები. რომელი მეცნიერება შეისწავლის ორგანიზმების ურთიერთობას ერთმანეთთან და საარსებო გარემოსთან? </li> <li>3. მუშაობა ჯგუფებში (15 წთ.)  ბავშვები მუშაობენ ჯგუფებში: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ატარებენ ექსპერიმენტს, რომლითაც აკვირდებიან ლობიოს მარცვლების გაღივებაზე ზოგიერთი აბიოტური ფაქტორის ზეგავლენას. ამისთვის ბავშვები იყენებენ წინასწარ მოტანილ ლობიოს მშრალ მარცვლებს, ერთჯერად ქიქებს, წყალს, დაგრაფირებულ ქიქას, სახაზავს და მარკერს. ხუთ წინასწარ დანომრილ ერთჯერად ქიქაში ათავსებენ 10-10 ლობიოს მარცვალს. I ქიქას ტოვებენ მშრალად, II ქიქას ავსებენ წყლით, მარცვლების სრულ დაფარვამდე და ტოვებენ 3-4 დღე. III ქიქას დგამენ ნათელ, მზიან ოთახში, IV-ს ათავსებენ სიბნელეში, ხოლო V-ს ინახავენ სიცივეში, შესაძლებელია მაცივარშიც. მარცვლების გასაღივებლად დროდადრო ასველებენ მცირე რაოდენობის წყლით III, IV და V ქიქაში მყოფ ლობიოს მარცვლებს</li> </ul> <p>რამდენიმე დღის შემდეგ ჯგუფები აკვირდებიან ქიქებში მარცვლების გაღივების სისწრაფეს. აღნიშნავენ, რომ მარცვლები ერთნაირი სიჩქარით ხუთივე ქიქაში არ ღივდება, ხოლო ზოგიერთში კი გაღივება საერთოდ არ ხდება. ჯგუფებს დაკვირვების შედეგები შეაქვთ ცხრილში</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე, მოსწავლეებს გამოაქვთ დასკვნა, რომ აბიოტური ფაქტორები: წყალი, ტემპერატურა და სინათლე თესლის გაღივებისთვის მნიშვნელოვანი ფაქტორებია.</li> </ul> </li> <li>4. შეფასება (3 წთ.)</li> <li>5. საშინაო დავალება (2 წთ.)</li> </ol>

### დავალების პასუხები:

#### დაასახელე:

ეკოსისტემის ცოცხალი კომპონენტებია: მცენარეები, წყალმცენარეები, იხვები, თევზები, მოლუსკები, ბაყაყი, მრავალრიცხოვანი წყლის უხერხემლო ცხოველი, ნემსიყლაპია და სხვა.

#### აქტივობა:

არაცოცხალი კომპონენტების გავლენა მცენარის აღმოცენებაზე.

მოსწავლეები ატარებენ ცდას ლობიოს აღმოცენებაზე და აკვირდებიან მასზე სინათლის, წყლისა და ტემპერატურის გავლენას.

#### უპასუხე:

1. ცოცხალი და არაცოცხალი კომპონენტებისგან.

2. ცოცხალი კომპონენტებია: მცენარეები, ცხოველები, ბაქტერიები, სოკოები და სხვა. არაცოცხალი კომპონენტებია: წყალი, ნიადაგი, ტემპერატურა, სინათლე და სხვა.

3. არაცოცხალი კომპონენტები განსაზღვრავს, რომელი და რამდენი ორგანიზმი შეძლებს არსებობას ეკოსისტემაში.

### გაკვეთილი 12-13

თემა: ეკოსისტემა

გაკვეთილის სათაური: სინათლე, ტემპერატურა

### დავალების პასუხები:

#### იფიქრე და იმსჯელე:

დღის ხანგრძლივობა მცირდება, რაზეც ხე-მცენარეები რეაგირებენ: მათ უყვითლდებათ ფოთლები და სცივივით.

#### აქტივობა:

მცენარის ზრდა-გავლენაზე სინათლის ხანგრძლივობის გავლენა.

მოსწავლეები ატარებენ ცდას, რომლის დროსაც დგინდება, რომ სინათლის ხანგრძლივობა უშუალო გავლენას ახდენს მცენარის ზრდა-განვითარებაზე. კერძოდ, ის მცენარე, რომელიც შემცირებული რაოდენობით ღებულობს სინათლეს, ფოთლები უყვითლდება, ხოლო შემდეგ ეწყება ცვენა. მსგავს მოვლენას ბუნებაში ადგილი აქვს, როცა სეზონური ცვლილების გამო მცირდება დღის ხანგრძლივობა და მცენარეს უყვითლდება ფოთლები შემოდგომაზე, ხოლო შემდეგ კი სცივივა.

დაასახელე: ფოთოლცვენა

#### ჯგუფური აქტივობა:

ჯგუფური მუშაობისას ჯგუფის შეფასების სქემა	ქულები
ჯგუფის ყველა წევრს შეაქვს წვლილი დავალებისათვის თავის გართმევის პროცესში	0-1
ჯგუფის წევრები უსმენენ ერთმანეთს და იცავენ რიგიტობას	0-1
უცვლიან ერთმანეთს იდეებსა და ინფორმაციას	0-1
ჯგუფის წევრები მხოლოდ საკითხის ირგვლივ მუშაობენ	0-1
ჯგუფის წევრები კარგად თანამშრომლობენ (არც ერთი არ წარმართავს დისკუსიას, აზრის გამოხატვის თანაბარი პირობებია შექმნილი)	0-1
ჯგუფის წევრები საგნობრივად მართებულად ართმევენ თავს დავალებას	0-1
ნაშრომის პრეზენტაციისას წარმოაჩენენ ნამუშევრის მთავარ იდეებს	0-1
ართმევენ თავს კრიტიკულ შეკითხვებს	0-1
პრეზენტაციის დროს იცავენ დროის ლიმიტს	0-1
საჭიროების შემთხვევაში ქმნიან და იყენებენ საგანთა შორის კავშირს	0-1

**მოსწავლის თვითშეფასების სქემა**

<b>ჩართულობა</b>	არ/ვერ ვმონაწილეობდი.	
	ნაწილობრივ ვმონაწილეობდი.	
	აქტიურად ვმონაწილეობდი.	
<b>თანამშრომლობა</b>	არ ვუსმენდი ჯგუფის წევრებს.	
	არ ვითვალისწინებდი სხვის აზრს.	
	ვიქცეოდი არაორგანიზებულად.	
	ზოგჯერ არ ვუსმენდი ჯგუფის წევრებს.	
	ყოველთვის არ ვითვალისწინებდი სხვის აზრს.	
	ნაწილობრივ ვარღვევდი ჯგუფური მუშაობის წესებს.	
	ყოველთვის ვუსმენდი ჯგუფის წევრებს.	
	ვითვალისწინებდი სხვის აზრს.	
<b>საკითხის ცოდნა</b>	არ/ვერ გამოვავლინე.	
	ხარვეზებით გამოვავლინე.	
	სრულად გამოვავლინე.	

**გაკვეთილი 14**

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** ეკოსისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** ტენიანობა

**გაიხსენე:**

- ცერცველას აქვს ღრმა ფესვი, რომ 29 მეტრზე ამოიღოს წყალი.
- ფოთლები გადაქცეულია ეკლებად, მაგალითად, კაქტუსი.
- აქლემს აქვს კუზი, რომელშიც აგროვებს ცხიმს და საჭიროების შემთხვევაში იყენებს მას

როგორც წყლის მარაგს.

**აქტივობა:**

- ა. ინდივიდუალური სამუშაო.
- ბ. განსხვავდებიან.
- გ. ახდენს.

დ. მოსწავლე ატარებს ცდას მასწავლებელთან ერთად ორ საცდელ ნაკვეთზე, რომელთაგან ერთი კარგად არის განათებული, ხოლო მეორე ჩრდილში იმყოფება. ზომავს ტემპერატურას მიწის ზედაპირიდან ერთი მეტრის მანძილზე და მიწის ზედაპირთან. მიღებული მონაცემები შეაქვს რვეულში მის მიერვე დახაზულ ცხრილში. ადარებს დაკვირვების შედეგებს, პოულობს მათ შორის განსხვავებას და აღნიშნავს, რომელ ნაკვეთზე ნახა უფრო მეტი ცოცხალი ორგანიზმი. გამოაქვს დასკვნა, თუ რა გავლენა აქვს სინათლეს ეკოსისტემის ცოცხალი ორგანიზმებისთვის. გამოთქვამს ვარაუდს წყლის მნიშვნელობასთან დაკავშირებით და თვითონ გეგმავს ცდას თავისი ვარაუდის შესამოწმებლად.

**უპასუხე:**

1. წყალი, სინათლე, ტემპერატურა.
2. მზე.
3. ცოცხალი ორგანიზმების დღელამურ და სეზონურ აქტივობაზე.
4. შემოდგომაზე მცენარეები ანელებენ ზრდას და იწყება ფოთოლცვენა. ცხოველები იმარაგებენ საკვებს, ეწყებათ განგური და ახასიათებთ მიგრაცია.

5. ტემპერატურა გავლენას ახდენს მცენარეებისა და ცხოველების გავრცელებაზე და მათ სიცოცხლისუნარიანობაზე. მცენარეები მეტად არიან დამოკიდებული ტემპერატურის ცვლილებაზე.
6. თბილისისხლიანი და ცივისხლიანი ორგანიზმები.
7. ტენიანობა განისაზღვრება წყლის ორთქლის შემცველობით ჰაერში.
8. მაღალი ტენიანობის პირობებში, მაგალითად, ტროპიკებში ორგანიზმებს წყლის ნაკლები დანაკარგი აქვთ.
9. ეკლებად გადაქცეული ფოთლები.

## გაკვეთილი 15-16

**თემა:** ეკოსისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** საქართველოს ტიპობრივი ეკოსისტემები

### დავალების პასუხები:

**უპასუხე:**

1. სახეობას, რომელიც ერთ კონკრეტულ ადგილას ბინადრობს და სხვაგან არ არის გავრცელებული, ეწოდება ენდემური სახეობა.
2. კავკასიური მუხა, კონახური, შინდი, ნაბლის ხე.
3. მურა დათვი, კავკასიური ფოცხვერი, რუხი მგელი, კეთილშობილი ირემი.
4. ტყის, ალპური ტბების, ველის, მდელოს, ჭაობის, ნახევარუდაბნოს, უდაბნოს.
5. მხოლოდ ჯავახეთის პლატოზე.

## გაკვეთილი 17-18

**თემა:** ეკოსისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** მთისა და ბარის ტყეები

### დავალების პასუხები:

**იფიქრე და იმსჯელე:**

საქართველოს მთებით მდიდარი კუთხეებია: სვანეთი, რაჭა-ლეჩხუმი, ხევსურეთი, მთა-თუშეთი და სხვა.

**აქტივობა 1:** ინდივიდუალური სამუშაო.

**უპასუხე 1:**

1. ფლორის წარმომადგენლები: კავკასიური მუხა, ნაბლის ხე, კონახური, შინდი, ხოლო ფაუნადან გვხვდება: რუხი მგელი, ტურა, მელა, მურა დათვი, კავკასიური ფოცხვერი.
2. ფოთლოვანი, წიწვოვანი და შერეული.
3. იმიტომ, რომ მთის ტყეებში მრავალფეროვანია მცენარეთა სამყარო.
4. საქართველოს ბარის ტყეების დიდი ნაწილი წარმოდგენილია კოლხური ტენიანი ტყეების ეკოსისტემებით, რომელიც დამახასიათებელია დასავლეთ საქართველოს რეგიონისთვის.
5. ბარის ტყეებისთვის დამახასიათებელია თბილი და ტენიანი კლიმატი. აქ გვხვდება ლაფანი, მურყანი, წყავი, შქერი, ბზა.
6. მთიან ადგილას მდებარე ნებისმიერ ტყეს ეწოდება მთის ტყე.
7. 97%-ს.

## გაკვეთილი 19-20

**თემა:** ეკოსისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** ჭალის ტყეები

### **დავალების პასუხები:**

#### **უპასუხე:**

1. ქალის ტყეები მდინარის ნაპირას გაშენებული ტყეებია. აქ გვხვდება თელა, ტირიფი, ბრონეული, ქაცვი, კონახური.
2. ყველგან, სადაც მდინარეა.
3. ლელიანის კატა, მაჩვი, ფულუ, კვერნა.

### **გაკვეთილი 21**

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** ეკოსისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** მთისა და მდელოს ეკოსისტემები

### **დავალების პასუხები:**

#### **უპასუხე:**

1. 54%.
2. მთის ეკოსისტემური თავისებურებები დამოკიდებულია სიმაღლეზე, რელიეფზე და გარშემო არსებულ წყლებზე.
3. ამინდის მკვეთრი ცვლილება და ორგანიზმთა მსგავსი სახეობები.
4. ტანბრეცილი ხეები, დეკა, შხერისა და ღვიას გართხმული ბუჩქნარები, მაღალბალახეულობა.
5. წყალი, ტყე, სამკურნალო მცენარეულობა, სასარგებლო წიაღისეული, მინერალური წყლები და რეკრეაციული ზონები.

### **გაკვეთილი 22**

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** ეკოსისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** მდელოს ეკოსისტემები

### **დავალების პასუხები:**

#### **უპასუხე:**

1. მთის (სუბალპური, ალპური) და ბარის.
2. სუბალპური მდელოები ზღვის დონიდან 1800-2300 მ-ზე გვხვდება, ალპური კი – 2300 მ-დან 3100 მ-მდე.
3. ალპურ მდელოებზე ჰავა მკაცრია და თოვლი ზოგჯერ ზაფხულშიც გვხვდება.
4. ისინი შეგუებული არიან თოვლისა და ხანგრძლივი ზამთრის პირობებს. აქ გვხვდება კავკასიური ჯიხვი, ნიამორი, არჩვი, ზოლებიანი და კლდის ხვლიკი, როჭო, შურთხი, სვაფი, ბატკანძერი.
5. არა.

### **გაკვეთილი 23**

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** ეკოსისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** ზღვის ეკოსისტემა

### **დავალების პასუხები:**

#### **იფიქრე და იმსჯელე:**

შავ ზღვაში ბინადრობს სხვადასხვა სახეობის დელფინი: ზღვის ლორი, აფანიწი და თეთრგვერდა.

**უპასუხე:**

1. შავი ზღვა.
2. მლაშე წყალში არსებობას.
3. ყველაზე მეტად გავრცელებულია უხერხემლოები, მოლუსკები, კიბოსნაირები.
4. მწვანე და წითელი წყალმცენარეები.
5. 300-ზე მეტი სახეობის ფრინველი, მათ შორის 200-მდე გადამფრენი.

**გაკვეთილი 24**

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** ეკოსისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** ხელოვნური ეკოსისტემები

**დავალების პასუხები:**

**აქტივობა:**

ექსპერიმენტი: უდაბნოს ხელოვნური ეკოსისტემის შექმნა.

**იფიქრე და იმსჯელე:**

1. უდაბნოს ხელოვნურად შექმნილ ეკოსისტემაში ვათავსებთ კაქტუსსა და ბეგონიას და არ ვუხსნამთ წყალს. კვირის ბოლოს ბეგონია დაიწყებს ჭკნობას, ხოლო კაქტუსი განაგრძობს ზრდას. თუ ჩვენ ამ მცენარეებს ყოველდღე დაეწვინებთ წყალს, მაშინ ბეგონია გაიხარება, ხოლო კაქტუსი დაჭკნებოდა.
2. მოსწავლეები სახლში ქმნიან აკვარიუმის ხელოვნურ ეკოსისტემას.

**გაკვეთილი 25**

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** ეკოსისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** როგორ იკვებებიან ორგანიზმები

**დავალების პასუხები:**

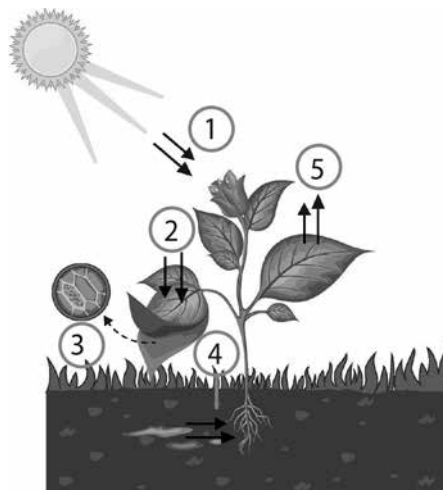
**გაიხსენე 1:**

ეკოსისტემის ცოცხალი კომპონენტები: ცხოველები, მცენარეები, სოკოები, ბაქტერიები.

**გაიხსენე 2:**

მცენარეები საკვებ ნივთიერებებს წარმოქმნიან ფოტოსინთეზის პროცესით. მცენარეს ამისათვის სჭირდება მზის სინათლე, ნახშირორჟანგი, წყალი და მწვანე პიგმენტი ქლოროფილი.

**აქტივობა:**



### **უპასუხე:**

1. გლუკოზა ფოტოსინთეზის პროცესში წარმოიქმნება წყლისა და ნახშირორჟანგისგან.
2. სახამებლად.
3. ფოტოსინთეზის ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორია პიგმენტი ქლოროფილი.
4. ფოტოსინთეზის პროცესში ხდება ნახშირორჟანგის შთანთქმა და ჟანგბადის გამოყოფა.
5. ფოტოსინთეზი მიმდინარეობს დღისით.
6. ფოტოსინთეზისთვის აუცილებელი ფაქტორებია: მზის სინათლე, წყალი, ნახშირორჟანგი, ქლოროფილი.

## **გაკვეთილი 26-27**

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** ეკოსისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** მცენარე და ფოტოსინთეზი

### **დავალების პასუხები:**

**აქტივობა 1:** ფოთლის მიერ ჟანგბადის გამოყოფა

მოსწავლე აკვირდება წყლის მცენარე ელოდეას ცდის პირობის მიხედვით. მოცემულ ცდაში ელოდეადან გამოიყოფა აირის ბუშტუკები. ცნობილია, რომ ჟანგბადი ხელს უწყობს წვას და სინჯარასთან მიტანისას ანთებული კვარი კაშკაშა ალით ააღდება. მართლაც, კლასი ადვილად დარწმუნდება, რომ გამოყოფილი აირი ჟანგბადია.

**აქტივობა 2:** სინათლის აუცილებლობაზე დაკვირვება

ფოტოსინთეზი მხოლოდ მზის სინათლეზე მიმდინარეობს. მოცემული ცდის პირობის მიხედვით მოსწავლეები ოთახის მცენარეს ქოთნით ათავსებენ გამჭვირვალე ხუფის ქვეშ და ატარებენ ცდას, რომელიც ადასტურებს, რომ ფოტოსინთეზი მხოლოდ სინათლეზე წარმართება.

**აქტივობა 3:** მცენარეში სინათლეზე სახამებლის წარმოქმნა

მოცემული ცდის პირობის მიხედვით მოსწავლეები ატარებენ ცდას, რომლითაც ისინი ადასტურებენ ფოთოლში სახამებლის არსებობას.

**აქტივობა 4:** ქლოროფილის აუცილებლობაზე დაკვირვება

მოცემული პირობის თანახმად, მოსწავლეები ატარებენ დაკვირვებას ჭრელფოთოლა ნემსინვერაზე, რომლის მწვანე ფოთლებს კიდეებზე არშიასავით თეთრი ზოლი აქვთ. დაკვირვების შედეგად მოსწავლეები რწმუნდებიან, რომ ფოტოსინთეზი მხოლოდ ფოთლის მწვანე ნაწილებში მიმდინარეობს, ანუ მისთვის აუცილებელია მწვანე პიგმენტი ქლოროფილი.

**აქტივობა 5:** ნახშირორჟანგის აუცილებლობაზე დაკვირვება

მოსწავლეები ატარებენ დაკვირვებას, რომლითაც რწმუნდებიან, რომ ნახშირორჟანგის არსებობა აუცილებელია მცენარეში ფოტოსინთეზის წარმართვისთვის.

## **გაკვეთილი 28-30**

**თემა:** ეკოსისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** კვებითი კავშირები

### **დავალების პასუხები:**

#### **უპასუხე:**

1. კალმახის ჭამისას ადამიანი მესამე რიგის მომხმარებელი გამოდის, რადგან კალმახი ნაირმჭამელია.
2. კალმახი კვებით ჯაჭვში მესამე რგოლია.



3. წინა ორი პირობიდან შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ კალმახი მტაცებელია.

4. ადამიანი კვებით ჯაჭვში ყოველთვის ბოლო რგოლია, რადგან იგი არ არის სხვა ცოცხალი ორგანიზმების საკვები.

**აქტივობა 1:**

კვებითი ჯაჭვის მოდელის შექმნა

მოსწავლეები იხსენებენ ცნობილ ლექსს „თხა და ვენახი“. ლექსში მწარმოებელია ვაზი, მომხმარებელია თხა და მგელი, ხოლო დამშლელი – ლექსში ნახსენები მინაში მცხოვრები ბაქტერიები.

**აქტივობა 2:** ინდივიდუალური სამუშაო

**გაკვეთილი 31-32**

**თემა:** შეგუებულობის მნიშვნელობა ორგანიზმებისთვის

**გაკვეთილის სათაური:** II თავის შემაჯამებელი სავარჯიშოები

**შეფასების სქემა**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ჯამური ქულა
ქულა	1	1	1	1	1	2	7	3	2	2	2	2	25
მოსწავლის ქულა													

**შეფასების სქემა შემაჯამებელი სავარჯიშოებისთვის**

დავალების №	0 ქულა	1 ქულა	2 ქულა
1–5	ვერ პასუხობს სწორად.	პასუხობს სწორად.	
6	ვერ ასახელებს რომელია ზედმეტი.	ასახელებს რომელია ზედმეტი, მაგრამ ვერ ასაბუთებს რატომ.	ორივე კითხვას პასუხობს სწორად.
7	ვერ ასახელებს ვერც ერთ გამომწვევ ეკოლოგიურ ფაქტორს.	სწორად დასახელებული თითო ფაქტორი 1 ქულა (მაქსიმალური – 7 ქულა).	
8	ვერ სვამს სწორად ვერც ერთ გამოტოვებულ სიტყვას.	სვამს სწორად ყველა სიტყვას (მაქსიმალური – 3 ქულა)	
9	ვერ ასახელებს ფოტოსინთეზის ორ უმნიშვნელოვანეს როლს.	ასახელებს ფოტოსინთეზის ორ უმნიშვნელოვანეს როლს, მაგრამ ვერ განსაზღვრავს მათ მნიშვნელობას.	კითხვას სრულყოფილად პასუხობს.
10	ვერ პასუხობს სწორად კითხვას.	სწორად პასუხობს კითხვას, მაგრამ ვერ ასაბუთებს რატომ.	კითხვას სრულყოფილად პასუხობს.
11	ვერ პასუხობს თუ რომელ რგოლს იკავებს სოკო კვებით ჯაჭვში.	ასახელებს თუ რომელ რგოლს ქმნის სოკო კვებით ჯაჭვში, მაგრამ ვერ ასახელებს სხვა ორგანიზმებს, რომლებიც იგივე რგოლს ქმნიან.	კითხვას სრულყოფილად პასუხობს.

12	ვერ პასუხობს რას გა- მოიწვევს ეკოსისტემიდან დამშლელების გაქრობა.	ნაწილობრივ პასუხობს კითხვას.	კითხვას სრულყოფილად პასუხობს.
----	--	------------------------------	----------------------------------

**სავარჯიშოების პასუხები:**

1. გ) კუნძული;
2. გ) მწვანე მცენარეები;
3. ბ) დღის ხანგრძლივობის შემცირებაზე;
4. გ) ეკოსისტემა;
5. გ) ბალახი → კალია → ბაყაყი → გველი → ბუ;
6. ზედმეტია წყალსაცავი, რადგან იგი ხელოვნურ ეკოსისტემას წარმოადგენს, დანარჩენი ბუნე-  
ბრივი ეკოსისტემებია.

7.

ეკოსისტემაში მომხდარი მოვლენები	მათი გამომწვევი ეკოლოგიური ფაქტორები
მგლების მიერ ირმების დიდი რაოდენობით განადგურება	ბიოტური
გვალეების გამო მცენარეების გახშობა	აბიოტური
კოკისპირული წვიმების გამო მდინარის ადიდება და ქალის ტყეების დატბორვა	აბიოტური
ქარხნების მიერ საწარმოო ნარჩენების მდინარეში ჩაშვება, რაც იწვევს მდინარეში ცოცხალი ორგანიზმების დაღუპვას	ანთროპოგენური
მთის ფერდობზე ტყის საფარის გაჩხვის შედეგად მენყერის წარმოქმნა	ანთროპოგენური
პარაზიტი მწერების მიერ ტყეში ხეების განადგურება	ბიოტური
გზის მშენებლობის გამო ხემცენარეების გაჩეხვა	ანთროპოგენური

8. მზის სინათლე, ქლოროფილი, ნახშირორჟანგი, წყალი, მწარმოებლები, მომხმარებლები.
9. 1. ფოტოსინთეზის შედეგად მცენარეები წარმოქმნიან საკვებს, რომლითაც იკვებებიან თავად და დედამიწაზე არსებული ყველა ცოცხალი ორგანიზმი. 2. ფოტოსინთეზის შედეგად ატმოს-  
ფეროში გამოიყოფა ჟანგბადი, რომლითაც სუნთქავს ყველა ცოცხალი ორგანიზმი.
10. ყველაზე მეტად მწარმოებლების (მწვანე მცენარეების) ამოვარდნა გამოიწვევს ეკოსისტემის  
რღვევას, რადგან მწარმოებლები ეკოსისტემაში წარმოქმნიან საკვებს და ენერგიას, რომლითაც  
უზრუნველყოფენ საკუთარ თავს და ეკოსისტემის ყველა კომპონენტს.
11. სურათზე ნაჩვენებია სოკო კვებით ჯაჭვში არის დამშლელი. კვებით ჯაჭვში დამშლელს წარ-  
მოადგენს ბაქტერიები, ჭიები, მოლუსკები და სხვა ორგანიზმები.
12. დამშლელები ეკოსისტემაში იკვებებიან მკვდარი ცხოველებითა და მცენარეების ნაწი-  
ლებით. კვების პროცესში ისინი შლიან და გარდაქმნიან ნივთიერებებს მინერალურ მარილებად.  
დამშლელები ეკოსისტემაში სანიტრებს წარმოადგენენ. ისინი ასუფთავებენ ეკოსისტემას მკვდარი  
ორგანიზმების ნარჩენებისგან.

### თავი 3. მზის სისტემა

#### გაკვეთილი 33

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** მზის სისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** კოსმოსის შესწავლა

#### დავლების პასუხები:

##### იფიქრე და იმსჯელე 1:

ქალაქგარეთ ჰაერი სუფთაა, ამიტომ იქ ცა ცარსკვლავებით გადაჭედულია და გვეჩვენება, რომ ისინი უფრო მეტად კაშკაშებენ. დიდ ქალაქებში კი ატმოსფერო დაბინძურებულია, ამიტომ გვეჩვენება, რომ ვარსკვლავები ნაკლებად კაშკაშებენ.

##### იფიქრე და იმსჯელე 2:

1. მაღალ მთაში ჰაერი სუფთა და გამჭვირვალეა, რაც ტელესკოპებისთვის ხედვის კარგ პირობებს ქმნის.

2. კოსმოსში მაღალია რადიაცია და სკაფანდრი იცავს კოსმონავტებს დაზიანებისაგან.

3. ბევრად უფრო გაუმჯობესებული კოსმოსური ხომალდებით, საინფორმაციო ტექნოლოგიებითა და ოპტიკური ხელსაწყოებით.

##### უპასუხე:

1. იტალიელმა მეცნიერმა გალილეო გალილეიმ.

2. ობსერვატორიებიდან.

3. ძლიერი თანამედროვე ტელესკოპები, კოსმოსური ხომალდები, ასტრონავტების მიერ ღია კოსმოსში ჩატარებული კვლევები, ხელოვნური თანამგზავრები, კოსმოსური სადგურები.

**აქტივობა 1, 2:** ინდივიდუალური სამუშაო.

**ჯგუფური სამუშაო** (პროექტი):

ჯგუფური მუშაობისას ჯგუფის შეფასების სქემა	ქულები
ჯგუფის ყველა წევრს შეაქვს წვლილი დავალებისათვის თავის გართმევის პროცესში	0-1
ჯგუფის წევრები უსმენენ ერთმანეთს და იცავენ რიგითობას	0-1
უცვლიან ერთმანეთს იდეებსა და ინფორმაციას	0-1
ჯგუფის წევრები მხოლოდ საკითხის ირგვლივ მუშაობენ	0-1
ჯგუფის წევრები კარგად თანამშრომლობენ (არც ერთი არ წარმართავს დისკუსიას, აზრის გამოხატვის თანაბარი პირობებია შექმნილი)	0-1
ჯგუფის წევრები საგნობრივად მართებულად ართმევენ თავს დავალებას	0-1
ნაშრომის პრეზენტაციისას წარმოაჩენენ ნამუშევრის მთავარ იდეებს	0-1
ართმევენ თავს კრიტიკულ შეკითხვებს	0-1
პრეზენტაციის დროს იცავენ დროის ლიმიტს	0-1
საჭიროების შემთხვევაში ქმნიან და იყენებენ საგანთა შორის კავშირს	0-1

**მოსწავლის თვითშეფასების სქემა**

<b>ჩართულობა</b>	არ/ვერ ემონაწილეობდი.	
	ნაწილობრივ ემონაწილეობდი.	
	აქტიურად ემონაწილეობდი.	
<b>თანამშრომლობა</b>	არ ვუსმენდი ჯგუფის წევრებს.	
	არ ვითვალისწინებდი სხვის აზრს.	
	ვიქცეოდი არაორგანიზებულად.	
	ზოგჯერ არ ვუსმენდი ჯგუფის წევრებს.	
	ყოველთვის არ ვითვალისწინებდი სხვის აზრს.	
	ნაწილობრივ ვარღვევდი ჯგუფური მუშაობის წესებს.	
	ყოველთვის ვუსმენდი ჯგუფის წევრებს.	
	ვითვალისწინებდი სხვის აზრს.	
	სრულად ვიცავდი ჯგუფური მუშაობის წესებს.	
<b>საკითხის ცოდნა</b>	არ/ვერ გამოვავლინე.	
	ხარვეზებით გამოვავლინე.	
	სრულად გამოვავლინე.	

**გაკვეთილი 34**

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** მზის სისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** ვარსკვლავები ჩვენ ირგვლივ

**დავალების პასუხები:**

**აქტივობა 1:**

- ა. ბეთელჰეიზე 1000-ჯერ დიდია მზეზე.
- ბ. თეთრი ჯუჯა ვარსკვლავი 100-ჯერ მცირეა მზეზე.

**აქტივობა 2, 3:** ინდივიდუალური სამუშაო.

**უპასუხე 2:**

1. სფეროსებრი ფორმის ციურ სხეულს, რომელიც სითბოსა და სინათლეს ასხივებს.
2. ახლომდებარე ვარსკვლავთა ჯგუფი.
3. დიდი და პატარა დათვის თანავარსკვლავედი, ღრიანკალი, სასწორი, ლომი, თხის რქა, თევზები, პეგასი და ა.შ.
4. ნარინჯისფერი და წითელი – ცივი ვარსკვლები, ცისფერი და თეთრი – მხურვალე.
5. დედამიწიდან დაშორებს გამო.

**გაკვეთილი 35-36**

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** მზის სისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** მზე და გალაქტიკა

## დავალების პასუხები:

### გაიხსენე:

- სითბოსა და სინათლის სახით.
- არც ერთ ციურ სხეულს საკუთარი ენერგია არა აქვს.

### უპასუხე 1:

1. მრავალრიცხოვან ვარსკვლავთა ჯგუფს გალაქტიკა ეწოდება.
2. მზის გარშემო მოძრავი პლანეტები, მათი თანამგზავრები, ასტეროიდები, კომეტები და მეტეორები წარმოქმნიან მზის სისტემას.
3. გალაქტიკები მასში შემავალი პლანეტებით, თანამგზავრებით, ასტეროიდებით, კომეტებით, მეტეორებით კოსმოსს ანუ სამყაროს ქმნის.
4. პლანეტა სფეროსებური ფორმის ციური სხეულია, რომელიც მზის გარშემო ორბიტაზე ბრუნავს. პლანეტას საკუთარი ენერგია არ გააჩნია. იგი სითბოსა და სინათლეს ვერ ასხივებს.
5. შიდა პლანეტებია: მერკური, ვენერა, დედამინა და მარსი. გარე პლანეტებია: იუპიტერი, სატურნი, ურანი და ნეპტუნი.
6. შიდა პლანეტები უფო ახლოსაა განლაგებული მზესთან და ისინი ყველა მყარი პლანეტებია. შედგება ქვისა და ლითონისაგან. გარე პლანეტები უფრო შორსაა განლაგებული მზიდან, ისინი გაზისა და სითხისაგან შედგება.

### იფიქრე და იმსჯელე:

დედამინა კოსმოსიდან ჩანს ცისფრად იმიტომ, რომ მისი ზედაპირის 2/3 უჭირავს მსოფლიო ოკეანეს.

### აქტივობა:

ინდივიდუალური სამუშაო.

### უპასუხე 2:

1. მერკური
2. ვენერა, რადგან იგი მზესთან ახლოს მდებარეობს და გარდა ამისა, მის გარშემო არსებული ატმოსფერო ნახშირორჟანგისაგან შედგება.
3. მზის სისტემის პლანეტებიდან თანამგზავრი არ გააჩნია მერკურსა და ვენერას.
4. იგი ყველაზე ცხელი პლანეტაა და სხვა პლანეტებისგან განსხვავებით აღმოსავლეთიდან დასავლეთისკენ ბრუნავს.
5. მერკური და ვენერა ყველაზე ცხელი პლანეტებია მზის სისტემაში, მათ არ გააჩნიათ თანამგზავრები, ორივე მყარი პლანეტაა და მათი ზედაპირი დაფარულია მრავალრიცხოვანი გიგანტური კრატერებით.
6. მხოლოდ დედამინაზეა სიცოცხლე.
7. დედამინის მზიდან დაშორების გამო (149,6 მლნ კილომეტრი) ატმოსფეროს ტემპერატურა 15 გრადუსია, დედამინაზე არის წყალი და ატმოსფერო, რომელიც ჟანგბადს შეიცავს.
8. ორივე მყარი პლანეტაა, ორივეზე გამოხატულია წელიწადის ოთხივე დრო, ორივეს გააჩნია ბუნებრივი თანამგზავრები.
9. მარსი ყველაზე მაღალი პლანეტაა მზის სისტემაში. მასზე არის მთა ოლიმპი, რომელის სიმაღლე 28 კმ-ია.
10. დედამინაზე სიცოცხლე შეუძლებელი იქნებოდა. უფრო ახლოს მდებარეობის გამო დედამინაზე ტემპერატურა მაღალი იქნებოდა და ცოცხალი ორგანიზმები დაინვებოდნენ, ხოლო შორს მდებარეობის გამო – დაბალი და გაიყინებოდნენ.
11. იუპიტერი.
12. მის გარშემო განლაგებულია რგოლთა სისტემა, რომელიც ყინულისა და ქვისაგან შედგება.
13. იუპიტერი და სატურნი მზის სისტემაში ყველაზე დიდი პლანეტებია, ორივე გაზისებრი პლანეტაა და მყარი ზედაპირი არ გააჩნიათ, ორივე გარე პლანეტებს მიეკუთვნება, ორივეს გააჩნია გარშემო რგოლთა სისტემა, ოღონდ იუპიტერის რგოლები უფრო მსუბუქია, ვიდრე სატურნის. ორივეს გააჩნია მრავალრიცხოვანი ბუნებრივი თანამგზავრი.
14. იუპიტერის ზედაპირზე ბობოქრობს ძლიერი ქარიშხლები. ასეთ ქარიშხალს წარმოადგენს დიდი წითელი ლაქა, რომელიც 300 წელია ბობოქრობს.
15. ურანის ბრუნვის ღერძი დახრილია. მეცნიერების აზრით, ეს გამოიწვია ურანთან სხვა ციური სხეულის დაჯახებამ.

16. ურანი და ნეპტუნი მზიდან ყველაზე დაშორებული პლანეტებია, ამიტომ ორივეს ზედაპირზე ძალიან დაბალია ტემპერატურა, ორივე გაზობრივი პლანეტაა და გააჩნიათ ბუნებრივი თანამგზავრები.

### გაკვეთილი 37-38

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** მზის სისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** მთვარე

#### დავლების პასუხები:

##### იფიქრე და იმსჯელე:

ბუნებრივია თანამგზავრი, რომელიც ბუნებრივად არის წარმოქმნილი კოსმოსში და პლანეტის გარშემო ორბიტაზე ბრუნავს. მაგალითად, დედამიწის ბუნებრივი თანამგზავრია მთვარე.

**აქტივობა:** ინდივიდუალური სამუშაო.

##### უპასუხე:

1. მთვარე დედამიწის ბუნებრივი თანამგზავრია, რადგან იგი მასზე გაცილებით პატარაა 4-ჯერ და მისი წარმოქმნა მოხდა ბუნებრივად, სამყაროში მომხდარი დაჯახების შედეგად. იგი დედამიწის გარშემო მოძრაობს ორბიტაზე და გადაადგილებისას მას თან დაჰყვება.

2. რადგან მთვარეზე მიზიდულობის ძალა 6-ჯერ ნაკლებია დედამიწასთან შედარებით, ამიტომ მთვარეზე სხეულის წონა 6-ჯერ ნაკლები იქნება და  $42:6=7$  კგ-ის ტოლი იქნება.

3. არა, რადგან ბგერითი ტალღები მხოლოდ ჰაერში ვრცელდება, ხოლო მთვარეზე ატმოსფერო არ არის, ამიტომ მთვარეზე მუდმივად სიჩუმე და სინყნარეა.

### გაკვეთილი 39

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** მზის სისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** მზის და მთვარის დაბნელება

#### გაკვეთილის გეგმა:

<b>გაკვეთილის თემა</b>	მზის და მთვარის დაბნელება
<b>გაკვეთილის მნიშვნელობა</b>	მოსწავლეები ეცნობიან მზისა და მთვარის დაბნელების გამომწვევ მიზეზებს, ადგენენ, თუ როდის აქვს ადგილი მზის სრულ ან ნაწილობრივ დაბნელებას. ადარებენ ერთმანეთთან მზისა და მთვარის დაბნელებას და ადგენენ მათ შორის განსხვავებას. მოსწავლეები ქმნიან მთვარისა და მზის დაბნელების მოდელებს.
<b>გაკვეთილის მიზნები და შედეგები</b>	<p>ბუნ. V.6. მოსწავლემ უნდა შეძლოს მზის სისტემის, ზოგიერთი კოსმოსური სხეულის აღწერა და მათი დაკავშირება ადვილად დაკვირვებად ასტრონომიულ მოვლენებთან.</p> <p>შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• იყენებს მოდელებს, აღწერს დედამიწისა და სხვა პლანეტების განლაგებასა და მოძრაობას მზის სისტემაში;</li> <li>• ქმნის მზის და მთვარის დაბნელების მოდელებს და მსჯელობს დაბნელების გამომწვევ მიზეზებზე;</li> </ul> <p>მოსწავლეებს უფითარდებათ შემდეგი უნარ-ჩვევები: აღწერა, დაკვირვება, ანალიზი, დასკვნის გამოტანა.</p>

წინასწარი ცოდნა	მოსწავლებლმა იცინან, თუ რა არის სამყარო, გალაქტიკა, მზე, მთვარე, მზის სისტემის პლანეტები და თანამგზავრები. როგორ მოძრაობენ პლანეტები მზის გარშემო და როგორ მოძრაობს მთვარე დედამიწის გარშემო.
შეფასების საგანი და პროცედურები	მოსწავლეები შეფასდებიან წინასწარ შემუშავებული შეფასების რუბრიკებით: საკლასო აქტივობაში გამოყენებული იქნება როგორც გამსაზღვრელი, ისე განმავითარებელი შეფასება.
სასწავლო მასალა და ტექნიკური რესურსები	ძირითადი და დამხმარე სახელმძღვანელო, კომპიუტერი, პროექტორი, ატლასები, გლობუსი, ფანარი, პატარა ბურთი
გაკვეთილის მსვლელობა	<p>1. პროვოცირება, გონებრივი იერიში (5 წთ + 5 წთ ვიდეო) მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, გამოთქვან ვარაუდი, შეუძლიათ თუ არა მეცნიერებს წინასწარ იცოდნენ მზისა და მთვარის მოსალოდნელი დაბნელების შესახებ. იგი სთხოვს ყველა მოსწავლეს დაფაზე დააფიქსირონ „კი ან არა“ პოზიცია და დაასაბუთონ მიზეზი. ამის შემდეგ მასწავლებელი ფრონტალური გამოკითხვით ააქტიურებს წინარე ცოდნას. შემდეგ კი უჩვენებს ქვემოთ მითითებულ ვიდეოს განხილულ თემაზე. ვიდეოს ნახვის შემდეგ მოსწავლეები მსჯელობენ და გამოაქვთ დასკვნები. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=JybXE7hXpZA">https://www.youtube.com/watch?v=JybXE7hXpZA</a> (vaTargmnino )</p> <p>2. ფრონტალური გამოკითხვა, წინარე ცოდნის გააქტიურება (7-10 წთ.) რა არის სამყარო? რისგან შედგება იგი? რა არის გალაქტიკა? მზის სისტემა? რომელი ციური სხეულები შედის მზის სისტემაში? რა არის პლანეტა? რომელი პლანეტები მოძრაობენ მზის გარშემო? როგორ მოძრაობენ ისინი? როგორ მოძრაობს მთვარე მზის გარშემო?</p> <p>3. მინილექცია – პრეზენტაციის საშუალებით (5-7 წთ.)</p> <p>4. მუშაობა ჯგუფებში (15 წთ.) ბავშვები მუშაობენ ჯგუფებში:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• გლობუსის, ფანარისა და პატარა ბურთის მეშვეობით წარმოადგენენ მზის და მთვარის დაბნელების მოდელებს. ხსნიან, მოდელის რომელი ელემენტი შეესაბამება დაბნელებაში მონაწილე ციურ სხეულს: გლობუსი-დედამიწა, ფანარი-მზე, პატარა ბურთი-მთვარე.</li> <li>• მსჯელობენ და ხსნიან, თუ რატომ არ შეგვიძლია ერთდროულად დედამიწის ორივე ნახევარსფეროში დავაკვირდეთ მზის დაბნელებას.</li> <li>• ადარებენ ერთმანეთს მზისა და მთვარის დაბნელებას. პოულობენ მათ შორის მსგავსებასა და განსხვავებას.</li> </ul> <p>5. შეფასება (3 წთ.)</p> <p>6. საშინაო დავალება (2 წთ.)</p>

**დავალების პასუხები:**

**იფიქრე და იმსჯელე 1:**

როცა საქართველოში მზის დაბნელებას ვაკვირდებით, იმავდროულად იაპონიაში ამას ვერ დაინახავენ.

**იფიქრე და იმსჯელე 2:**

როცა აღმოსავლეთში მცხოვრები ადამიანები მზის დაბნელებას აკვირდებიან, დასავლეთში მცხოვრებნი ამას ვერ გააკეთებენ, იმიტომ, რომ იქ ღამეა.

**უპასუხე:**

1. როცა მზე, დედამინა და მთვარე ერთ სწორ ხაზზე განლაგდება და მთვარე აღმოჩნდება დედამინასა და მზეს შორის.
2. როდესაც მზის დაბნელებისას დამკვირვებელი იმყოფება დედამინაზე მთვარის მიერ წარმოქმნილ ჩრდილში, მაშინ ის აკვირდება მზის სრულ დაბნელებას. ხოლო, როდესაც დამკვირვებელი მზის დაბნელებისას აღმოჩნდება ნახევარჩრდილში, მაშინ ის ნაწილობრივ დაბნელებას ადევნებს თვალს.
3. მთვარის დაბნელება უფრო დიდხანს გრძელდება ვიდრე მზის, რადგან მზე გაცილებით უფრო დიდი ციური სხეულია, ამიტომ მის მიერ წარმოქმნილი ჩრდილი, რომელიც ფარავს მთვარეს, უფრო დიდია.
4. მთვარის დაბნელებას შეგვიძლია დავაკვირდეთ ერთდროულად ერთ ნახევარსფეროში, მზის დაბნელება ერთ ნახევარსფეროში ყველგან არ ჩანს, გარდა ამისა, მთვარის დაბნელება უფრო დიდხანს გრძელდება.

**გაკვეთილი 40**

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** მზის სისტემა

**გაკვეთილის სათაური:** მზის სისტემის სხვა ციური სხეულები

**აქტივობა:** ინდივიდუალური სამუშაო, თუმცა მოსწავლეს ინფორმაცია აგრეთვე შეუძლია მოიძიოს სახელმძღვანელოს 105-ე გვერდზე მითითებულ ინტერნეტმულზე.

**დავალების პასუხები:**

**აქტივობა:**

ინდივიდუალური სამუშაო.

**უპასუხე:**

1.

ციური სხეული	მსგავსება	განსხვავება
ასტეროიდი	მყარია, ჰყავთ თანამგზავრები, მოძრაობენ მზის გარშემო ორბიტაზე	არა აქვს ატმოსფერო
დედამინა	მყარია, აქვს თანამგზავრი, მოძრაობს მზის გარშემო ორბიტაზე	აქვს ატმოსფერო

2. კომეტა ყინულისა და ქვისგან შემდგარი პატარა ლოდია. მას აქვს ბირთვი და არ მოძრაობს ორბიტაზე. კომეტას აქვს კუდი, რომელიც ანათებს. კუდი მზესთან მიახლოებისას კომეტის ბირთვის გადნობის შედეგად მისი ზედაპირიდან ამოფრქვეული გაზია.

3. მეტეორი დედამინის ატმოსფეროში შეჭრილი მცირე ზომის მყარი კოსმოსური სხეულია. დიდი სიჩქარით მოძრაობისას და ატმოსფეროსთან ხახუნის გამო იგი ინვის და დედამინის ზედაპირამდე ვერ აღწევს.

4. ჩამოვარდნილი მეტეორიტი დედამინის ზედაპირზე ტოვებს ჩაღრმავებულ ადგილს, რომელსაც კრატერი ეწოდება.

5. მეტეორი ატმოსფეროში შემოჭრილი მცირე ზომის კოსმოსური სხეულია, რომელიც ინვის. მეტეოროტი კი დედამინის ზედაპირზე ჩამოვარდნილი მეტეორია, რომელმაც ბოლომდე ვერ მოასწრო ატმოსფეროში დანვა.

6. კოსმოსში მიმდინარე ნებისმიერი პროცესი მეტად საინტერესოა მეცნიერებისთვის, გარდა ამისა, ამ ციურ სხეულებზე დაკვირვება მნიშვნელოვანია დედამინაზე სიცოცხლის უსაფრთხოებისთვის, რადგან ჩამოვარდნილმა დიდი ზომის ასტეროიდებმა და მეტეორიტებმა შეიძლება დედამინაზე სიცოცხლე სულ გაანადგურონ ან დიდი ზიანი მიაყენონ.



## გაკვეთილი 41-42

თემა: მზის სისტემა

გაკვეთილის სათაური: III თავის შემაჯამებელი სავარჯიშოები

### შეფასების სქემა

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	ჯამური ქულა
ქულა	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	5	2	2	2	2	29
მოსწავლის ქულა																			

### შეფასების სქემა შემაჯამებელი სავარჯიშოებისთვის

დავალების №	0 ქულა	1 ქულა	2 ქულა
1-11	ვერ პასუხობს სწორად.	პასუხობს სწორად.	
12	ვერ ასახელებს, რომელია ზედმეტი ჩამონათვალთა მწკრივში.	ასახელებს, რომელია ზედმეტი ჩამონათვალთა მწკრივში, მაგრამ ვერ ასაბუთებს რატომ.	ორივე კითხვას პასუხობს სწორად.
13	ვერც ერთ პლანეტას ვერ უთითებს რისი ღმერთია რომაულ მითოლოგიაში.	ერთი სწორი პასუხი 0,5 ქულა (მაქსიმალური – 3 ქულა).	
14	ვერ სვამს სწორად ვერც ერთ გამოტოვებულ სიტყვას.	სწორად ჩასმული თითო გამოტოვებული სიტყვა 0,5 ქულა (მაქსიმალური – 5 ქულა).	
15	ვერ პასუხობს ადამიანის მიერ კოსმოსის შესწავლის მნიშვნელობაზე.	მხოლოდ ნაწილობრივ პასუხობს ადამიანის მიერ კოსმოსის შესწავლის მნიშვნელობაზე.	კითხვას სრულყოფილად პასუხობს.
16	ვერ აკავშირებს ციური სხეულის სიდიდეს მის მიზიდულობის ძალასთან.	ვერ აკავშირებს ციური სხეულის სიდიდეს მის მიზიდულობის ძალასთან, მაგრამ ვერ მოჰყავს მაგალითი ნასწავლი მასალიდან.	კითხვას სრულყოფილად პასუხობს.
17	ვერ პასუხობს, რომელ პლანეტაზეა წელიწადი ყველაზე ხანმოკლე და ყველაზე ხანგრძლივი.	პასუხობს კითხვის პირველ ნაწილს, მაგრამ ვერ ხსნის ამის გამომწვევ მიზეზს	კითხვას სრულყოფილად პასუხობს.
18	ვერ პასუხობს ამოცანაში დასმულ კითხვას.	ნაწილობრივ პასუხობს ამოცანაში დასმულ კითხვას.	კითხვას სრულყოფილად პასუხობს.

### სავარჯიშოების პასუხები:

**შეარჩიე სწორი პასუხი:**

1. დ) I, II, III;
2. ა) დედამიწა -- მზის სისტემა -- ირმის ნახტომი -- კოსმოსი;
3. ბ) ვენერა;
4. გ) ვენერაზე;
5. ა) მარსზე;

6. დ) ურანი;
7. ა) ვენერას;
8. ბ) მიზიდულობის ძალა;
9. დ) 8 კგ;
10. ა) ასტეროიდები;
11. ბ) მარსსა და იუპიტერს შორის;
12. ზედმეტია ფობოსი, რადგან იგი მარსის თანამგზავრია, ხოლო სხვა დანარჩენი – მზის სისტემის პლანეტები;

13.

პლანეტის დასახელება	შესაბამისი ღმერთის სახელი რომაულ მითოლოგიაში
მერკური	ფრთოსანი სანდლებით შემოსილი ღმერთების შიკრიკი
ვენერა	სიყვარულის ქალღმერთი
მარსი	ომის ღმერთი
იუპიტერი	უმაღლესი ღმერთი
სატურნი	მინათმოქმედების ღმერთი
ურანი	ცის ღმერთი
ნეპტუნი	ზღვის ღმერთი

14. მთვარე. დედამიწის გარშემო. 28 დღე. კრატერებით. ატმოსფერო, სიცოცხლე. ასტეროიდები. კომეტები. მეტეორიტი. კრატერი.
15. დედამიწა და ჩვენი მშობლიური მზის სისტემა სამყაროს ნაწილია, ამიტომ კოსმოსში მიმდინარე პროცესები უშუალოდ ეხება დედამიწას და იქ მცხოვრებ ცოცხალ ორგანიზმებს. კოსმოსზე დაკვირვების შედეგად ადამიანი შეისწავლის ზღვის მიქცევა-მოქცევას, მთვარისა და მზის დაბნელებებს, პროგნოზირებს ამინდის ცვლილებას, ძლიერ ქარიშხალებს, სხვადასხვა ციური სხეულის ზემოქმედებას დედამიწაზე და სხვა.
16. ციური სხეულის სიდიდის ზრდასთან ერთად იზრდება მისი მიზიდულობა. მაგალითად ცნობილია, რომ მთვარე დედამიწაზე ზომით 4-ჯერ პატარაა, ამიტომ მისი მიზიდულობის ძალა დედამიწასთან შედარებით 6-ჯერ ნაკლებია.
17. მერკურზე წელიწადი ყველაზე ხანმოკლეა, ხოლო ნეპტუნზე – ყველაზე ხანგრძლივი. წლის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია მზიდან პლანეტის სიშორეზე. რაც უფრო ახლოა პლანეტა მზესთან, მით უფრო მოკლეა მისი ორბიტა, ამიტომ მას ნაკლები გზა აქვს გასავლელი.
18. მთვარის ზედაპირზე არ არის ქარი, არ მოდის წვიმა, ამიტომ ასტრონავტების მიერ დატოვებული ფეხის ანაბეჭდები ინახება მილიონი წლის განმავლობაში. ამდენად, შენს მიერ დატოვებულ კვალს სხვა ასტრონავტები ან დედამიწიდან მთვარეზე გაშვებული ხელოვნური თანამგზავრები აუცილებლად დააფიქსირებენ.

## თავი 4. მოძრაობა და ტრაექტორია

### გაკვეთილი 43

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** მოძრაობა და ტრაექტორია

**გაკვეთილის სათაური:** მოძრაობა

#### დავლების პასუხები:

##### უპასუხე:

1. დროის განმავლობაში სხეულის მდებარეობის ცვლილებას სივრცეში სხვა სხეულების მიმართ ეწოდება მოძრაობა.
2. სხეულს, რომლის მიმართაც განიხილება სხვა სხეულის მდებარეობა, ათვლის სხეული ეწოდება.
3. პასუხი ინდივიდუალურია.
4. პასუხი ინდივიდუალურია.

### გაკვეთილი 44-45

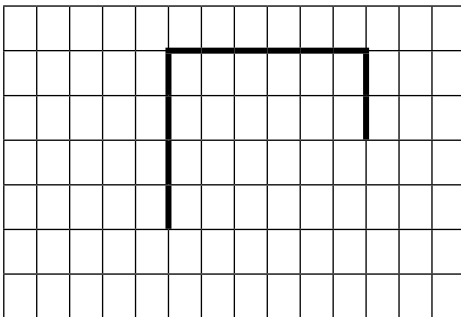
**თემა:** მოძრაობა და ტრაექტორია

**გაკვეთილის სათაური:** მოძრაობის ტრაექტორია. გავლილი მანძილი

**აქტივობა 1:** ინდივიდუალური სამუშაო.

**აქტივობა 2:**

1. ა)  $AB = 5$  სმ  $5$  მმ; ბ)  $AB = 8$  სმ  $5$  მმ,  $BC = 6$  სმ,  $CD = 4$  სმ  $5$  მმ;
2.  $AB$  რკალის გასწვრივ გავლილი მანძილია  $6$  სმ;
3. თბილისის ტელეანძის სიმაღლეა  $274$  მ. გამოსახე ეს მანძილი სმ-ში, მმ-ში.  
 $274$  მ =  $27400$  სმ =  $274000$  მმ
- 4.



$$2 \text{ კმ} + 3 \text{ კმ} + 1 \text{ კმ} = 6 \text{ კმ} = 6000 \text{ მ}$$

**აქტივობა 3:** ინდივიდუალური სამუშაო.

### გაკვეთილი 46-47

**თემა:** მოძრაობა და ტრაექტორია

**გაკვეთილის სათაური:** სიჩქარე

## გაკვეთილის გეგმა

<b>გაკვეთილის თემა</b>	სიჩქარე
<b>გაკვეთილის მნიშვნელობა</b>	მოსწავლეები ეცნობიან სხეულის სიჩქარის ცნებას და მისი გამოთვლის წესს, სიჩქარის სხვადასხვა ერთეულს. მოსწავლეები სწავლობენ პრაქტიკულ სიტუაციებთან დაკავშირებული ამოცანების ამოხსნისას სხეულის სიჩქარის, გავლილი მანძილის ან მოძრაობის დროის გამოთვლას.
<b>გაკვეთილის მიზნები და შედეგები</b>	<p>ბუნ.V.4. მოსწავლემ უნდა შეძლოს სხეულის მოძრაობის ტრაექტორიის დახასიათება და მისი სიჩქარეზე მსჯელობა.</p> <p>შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• გამოთვლის მოძრავი სხეულის სიჩქარეს და ახასიათებს მას, როგორც მოძრაობის სისწრაფის მაჩვენებელ ფიზიკურ სიდიდეს;</li> <li>• გამოთვლის მოძრავი სხეულის სიჩქარეს, გავლილ მანძილს ან მოძრაობის დროს პრაქტიკულ სიტუაციებთან დაკავშირებული ამოცანების ამოხსნისას;</li> <li>• მსჯელობს სტანდარტული ერთეულების გამოყენების აუცილებლობაზე ყოველდღიურ ცხოვრებაში.</li> </ul> <p>მოსწავლეებს უფიქრობათ შემდეგი უნარ-ჩვევები: ინფორმაციის გაცნობა, გაგება და გამოყენება, ვარაუდის გამოთქმა, აღწერა, დაკვირვება, ანალიზი, დასკვნის გამოტანა.</p>
<b>წინასწარი ცოდნა</b>	მოსწავლეებმა იციან, თუ რას ნიშნავს სხეულის მოძრაობა, ათვლის სხეული, სხეულის მოძრაობის ტრაექტორია, გავლილი მანძილი და ამ სიდიდეების ფარდობითობა. მოსწავლეები ზომავენ სიგრძეს, იყენებენ სიგრძისა და დროის შუალედის სხვადასხვა ერთეულს.
<b>შეფასების საგანი და პროცედურები</b>	მოსწავლეები შეფასდებიან წინასწარ შემუშავებული შეფასების რუბრიკებით: საკლასო აქტივობაში გამოყენებული იქნება როგორც გამსაზღვრელი, ისე განმავითარებელი შეფასება.
<b>სასწავლო მასალა და ტექნიკური რესურსები</b>	სახელმძღვანელო, კომპიუტერი, პროექტორი.
<b>გაკვეთილის მსვლელობა</b>	<p>1. პროვოცირება (7 წთ.)          პროექტორის საშუალებით მოსწავლეები უყურებენ სხვადასხვა მოძრავ სხეულს: ლოკოკინას, მოსიერნე ადამიანს, დოლის ცხენს და ა.შ. რით განსხვავდება ერთმანეთისგან ამ სხეულების მოძრაობები? რომელი უფრო სწრაფად გაივლის ერთნაირ მანძილებს?  <a href="https://phet.colorado.edu/ka/simulation/legacy/moving-man">https://phet.colorado.edu/ka/simulation/legacy/moving-man</a></p> <p>2. ფრონტალური გამოკითხვა, წინარე ცოდნის გააქტიურება (7 წთ.)          რა არის მოძრაობა? რომელ სხეულს ეწოდება ათვლის სხეული? რა არის სხეულის მოძრაობის ტრაექტორია და გავლილი მანძილი? მანძილისა და დროის საზომ რა ერთეულებს იცნობთ? რა კავშირია მათ შორის?</p> <p>3. მინილექცია (10 წთ.)          მოსწავლეები ეცნობიან სიჩქარის განმარტებას და ფიზიკურ აზრს, ფორმულასა და სხვადასხვა განზომილებას, სხეულის სიჩქარის ცოდნის მნიშვნელობას, სიჩქარის საზომ ხელსაწყოს.          იმისათვის, რომ ვიპოვოთ სიჩქარე, საჭიროა დროის რაღაც შუალედში სხეულის მიერ გავლილი მანძილი გავყოთ დროის ამ შუალედზე.          სიჩქარე = მანძილი : დრო</p>

	<p>თუ მანძილს აღვნიშნავთ <math>S</math>-ით, დროის შუალედს – <math>t</math>-ით, სიჩქარეს – <math>v</math>-ით, მივიღებთ: <math>v = S : t</math>. სხეულის სიჩქარე ეწოდება სიდიდეს, რომელიც ტოლია გავლილი მანძილის ფარდობისა იმ დროსთან, რა დროშიც ეს მანძილი გაიარა. ე.ი. სიჩქარე გვიჩვენებს დროის ერთეულში გავლილ მანძილს. სიჩქარის ძირითადი ერთეულია მ/წმ, ანუ სიჩქარე, რომლის დროსაც სხეული 1 წმ-ში 1 მ-ს გადის. სხეულის სიჩქარე შეიძლება გავზომოთ სხვა ერთეულებშიც: კილომეტრ საათებში (კმ/სთ.), კილომეტრ წუთებში (კმ/წთ.), სანტიმეტრ წამებში (სმ/წმ) და სხვ.</p> <p>4. ინდივიდუალური სამუშაო (ამოცანის ამოხსნა) (10 წთ.)  მოსწავლეები ეცნობიან ამოცანის პირობას: მანქანამ 2 სთ-ში გაიარა 144 კმ. რა სიჩქარით მოძრაობდა მანქანა? მიღებული პასუხი გამოსახეთ მ/წმ-ში. მოსწავლეები წერენ მოცემულობას და ხსნიან ამოცანას. სამუშაოს დასრულების შემდეგ ერთ-ერთი მოსწავლე წერს ამოხსნას დაფაზე, მოწმდება სისწორე, გამოითქმება შენიშვნები.</p> <p>5. შექმნილი ცოდნის გამტკიცება (6 წთ.)  მოსწავლეები ეცნობიან სახელმძღვანელოში მოცემულ ზოგიერთი სხეულის, ცხოველის, ბგერის და სინათლის სიჩქარეების ცხრილს. მასწავლებლის მითითებით გამოსახავენ სიჩქარეებს ერთნაირ ერთეულებში და მსჯელობენ, რომელია ყველაზე დიდი, ყველაზე პატარა სიჩქარე.</p> <p>6. შეჯამება (3 წთ.) რა ვიცოდი გაკვეთილის დაწყებამდე? რა გავიგე ახალი? რა იყო ყველაზე მეტად საინტერესო? რომელი აქტივობა მომეწონა ყველაზე ძალიან?</p> <p>7. საშინაო დავალება (2 წთ.)  პარაგრაფის ბოლოს მოცემული სავარჯიშო.</p>
--	--

**აქტივობა 1:** ყველაზე პატარა სიჩქარე აქვს ლოკოკინას; ყველაზე დიდი სიჩქარე აქვს სინათლეს.

**აქტივობა 2:**

- 6 სმ/წმ ნიშნავს, რომ 1 წმ-ში გადის 6 სმ-ს. მის მიერ გავლილი მანძილი ტოლია:  $6 \text{ სმ/წმ} \cdot 3 \text{ წმ} = 18 \text{ სმ}$ .
- $18 \text{ კმ/სთ} = 5 \text{ მ/წმ}$   
 $36 \text{ კმ/სთ} = 10 \text{ მ/წმ}$
- 1800 კმ.
- 240 000 კმ/სთ სიჩქარით.
- 28 წმ.

**გაკვეთილი 48**

**თემა:** მოძრაობა და ტრაექტორია  
**გაკვეთილის სათაური:** III თავის შემაჯამებელი სავარჯიშოები

**შეფასების სქემა**

№	1	2	3	4	5	ჯამური ქულა
ქულა	1	1	1	2	2	7
მოსწავლის ქულა						

**შეფასების სქემა შემაჯამებელი სავარჯიშოებისთვის**

დავალების №	0 ქულა	1 ქულა	2 ქულა
1-3	ვერ პასუხობს სწორად	პასუხობს სწორად	
4	შეცდომით პასუხობს ამოცანას.	ხვდება ამოცანის ამოხსნის გეზს, მაგრამ ვერ ახერხებს ერთეულის სწორ გადაყვანას	პასუხი სწორია
5	არ იცის გავლილი მანძილის გამოთვლა	იცის გავლილი მანძილის გამოთვლა, მაგრამ ვერ ახერხებს ერთეულების გადაყვანას	პასუხი სწორია

**სავარჯიშოების პასუხები:**

1. დ) მექანიკური მოძრაობა.
2. გ) გზის პირას მდგომი ხის მიმართ;
3. ბ) მეტრი (მ);
4. ბურთი აისროლეს ვერტიკალურად ზევით. ასროლის წერტილში დაბრუნებისას მის მიერ გავლილმა მანძილმა შეადგინა 10 მ. ბურთის ასვლის სიმაღლეა
  - ა) 500 სმ.
  - ბ) 50 მ.

## თავი 5. დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედება

### გაკვეთილი 49

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედება

**გაკვეთილის სათაური:** ელექტრული მოვლენები

**ინტერნეტბმულები:**

file:///C:/Users/user/Downloads/balloons-and-static-electricity\_ka.html;

https://phet.colorado.edu/ka/offline-access

#### დავალების პასუხები:

**ჯგუფური სამუშაო:**

ჯგუფური მუშაობისას ჯგუფის შეფასების სქემა	ქულები
ჯგუფის ყველა წევრს შეაქვს წვლილი დავალებისათვის თავის გართმევის პროცესში	0-1
ჯგუფის წევრები უსმენენ ერთმანეთს და იცავენ რიგითობას	0-1
უცვლიან ერთმანეთს იდეებსა და ინფორმაციას	0-1
ჯგუფის წევრები მხოლოდ საკითხის ირგვლივ მუშაობენ	0-1
ჯგუფის წევრები კარგად თანამშრომლობენ (არც ერთი არ წარმართავს დისკუსიას, აზრის გამოხატვის თანაბარი პირობებია შექმნილი)	0-1
ჯგუფის წევრები საგნობრივად მართებულად ართმევენ თავს დავალებას	0-1
ნაშრომის პრეზენტაციისას წარმოაჩენენ ნამუშევრის მთავარ იდეებს	0-1
ართმევენ თავს კრიტიკულ შეკითხვებს	0-1
პრეზენტაციის დროს იცავენ დროის ლიმიტს	0-1
საჭიროების შემთხვევაში ქმნიან და იყენებენ საგანთა შორის კავშირს	0-1

#### მოსწავლის თვითშეფასების სქემა

<b>ჩართულობა</b>	არ/ვერ ვმონაწილეობდი.	
	ნაწილობრივ ვმონაწილეობდი.	
	აქტიურად ვმონაწილეობდი.	
<b>თანამშრომლობა</b>	არ ვუსმენდი ჯგუფის წევრებს.	
	არ ვითვალისწინებდი სხვის აზრს.	
	ვიქცეოდი არაორგანიზებულად.	
	ზოგჯერ არ ვუსმენდი ჯგუფის წევრებს.	
	ყოველთვის არ ვითვალისწინებდი სხვის აზრს.	
	ნაწილობრივ ვარღვევდი ჯგუფური მუშაობის წესებს.	
	ყოველთვის ვუსმენდი ჯგუფის წევრებს.	
	ვითვალისწინებდი სხვის აზრს.	
სრულად ვიცავდი ჯგუფური მუშაობის წესებს.		
<b>საკითხის ცოდნა</b>	არ/ვერ გამოვავლინე.	
	ხარვეზებით გამოვავლინე.	
	სრულად გამოვავლინე.	

**იფიქრე და იმსჯელე 1:**

ინდივიდუალური სამუშაო.

**იფიქრე და იმსჯელე 2:**

ელვა წარმოიშობა იმის გამო, რომ ატმოსფეროში წვიმის ღრუბლებსა და დედამიწის ზედაპირს შორის ხდება ელექტრული განმუხტვა.

**აქტივობა 1:** ინდივიდუალური სამუშაო.

**აქტივობა 2:** ა) A ბურთულას აქვს უარყოფითი მუხტი; ბ) A ბურთულა არ არის დამუხტული; გ) A ბურთულას აქვს უარყოფითი მუხტი.

**გაკვეთილის გეგმა (50-51)**

<b>გაკვეთილის თემა</b>	ელექტრული დენი
<b>გაკვეთილის მნიშვნელობა</b>	მოსწავლეები სწავლობენ ელექტრულ წრედში დენის არსებობის პირობებს და მარტივი ელექტრული წრედის აწყობას. მოსწავლეები ეცნობიან წრედის შემადგენელი კომპონენტების გრაფიკულ სიმბოლოებს და მათ კონკრეტულ დანიშნულებას.
<b>გაკვეთილის მიზნები და შედეგები</b>	<p>ბუნ.V. 5. მოსწავლემ უნდა შეძლოს დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედების აღწერა და მარტივი ელექტრული წრედის აწყობა.</p> <p>შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ამოიცნობს და აღწერს ელექტრული წრედის კომპონენტებს (წყარო, გამტარები, ნათურა, ჩამრთველი) და მსჯელობს მათ დანიშნულებაზე;</li> <li>მარტივი ცდებით აჩვენებს, რომ ელექტრულ წრედში დენის გასავლელად საჭიროა წრედი იყოს შეკრული;</li> </ul> <p>მოსწავლეებს უვითარდებათ შემდეგი უნარ-ჩვევები: ინფორმაციის გაცნობა, გაგება და გამოყენება, ვარაუდის გამოთქმა, აღწერა, დაკვირვება, ანალიზი, დასკვნის გამოტანა.</p>
<b>წინასწარი ცოდნა</b>	მოსწავლეებმა იციან ორგვარი (დადებითი და უარყოფითი) ელექტრული მუხტის არსებობა, სხეულის დამუხტვის მეთოდები, დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედება.
<b>შეფასების საგანი და პროცედურები</b>	მოსწავლეები შეფასდებიან წინასწარ შემუშავებული შეფასების რუბრიკებით: საკლასო აქტივობაში გამოყენებული იქნება როგორც გამსაზღვრელი, ისე განმავითარებელი შეფასება
<b>სასწავლო მასალა და ტექნიკური რესურსები</b>	სახელმძღვანელო, კომპიუტერი, პროექტორი, შტატივები, აბრეშუმის ძაფზე დაკიდებული ლითონის ბურთულები, მინის ჯოხი და ქალაღი (ებონიტის ჯოხი და ბამბის ქსოვილი ან ელექტროსკოპული მანქანა), პლასტმასის სახელურიანი ლითონის ღერო, დენის წყაროები, ნათურები, ჩამრთველები, ელექტრული ზარები, სადენები.
<b>გაკვეთილის მსვლელობა</b>	<p>1. პროვოცირება. გონებრივი იერიში (5 წთ.)  რა არის ელექტრული დენი? რა არის საჭირო, რომ მივიღოთ ელექტრული დენი? რა მიეძინება ელექტრული დენის დროს? პარალელურად პროექტორის საშუალებით მოსწავლეები უყურებენ ელექტრული დენის გამომუშავებისა და გამოყენების ამსახველ კადრებს.  <a href="https://phet.colorado.edu/ka/offline-access">https://phet.colorado.edu/ka/offline-access</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2IHOMXbleNk">https://www.youtube.com/watch?v=2IHOMXbleNk</a></p> <p>2. ფრონტალური გამოკითხვა, წინარე ცოდნის გააქტიურება (5 წთ.)  როგორ შეიძლება დავმუხტოთ სხეულები? რამდენნაირი მუხტი არსებობს? როგორ ვაჩვენოთ, რომ ქალაღისა და მინის ხახუნით მინაზე მიღებული მუხტი განსხვავდება ბამბის ქსოვილისა და ებონიტის ხახუნით მიღებული მუხტისგან? როგორ ურთიერთქმედებენ დამუხტული სხეულები?</p>



	<p><b>3. ცდა (10 წთ.)</b> შტატივზე დაკიდებული ორი ლითონის ბურთულიდან იმუხტება ერთ-ერთი. პლასტმასის სახელურიანი ლითონის ღეროთი გადაერთების შემდეგ ბურთულები განიზიდებიან. მოსწავლეები აკეთებენ დასკვნას: მეორე ბურთულაც დაიმუხტა იგივე ნიშნით – ლითონის ღერომ მუხტი გაატარა. ცდის გამეორებისას, მინის ღეროთი გადაერთების დროს, ასკვნიან – მინის ღერომ მუხტი არ გაატარა. არსებობს ელექტრული მუხტის გამტარი ნივთიერებები და ნივთიერებები, რომლებიც მუხტს არ ატარებენ – იზოლატორები. მოსწავლეები იგებენ ელექტრული დენის განმარტებას.</p> <p><b>4. მინილექცია დემონსტრირებით (5 წთ.)</b> მოსწავლეები ეცნობიან ელექტრულ წრედს, წრედში დენის არსებობის პირობებს, წრედის შემადგენელ ნაწილებს და მათ გრაფიკულ სიმბოლოებს.</p> <p><b>5. ჯგუფური მუშაობა (15 წთ.)</b> ბავშვები მუშაობენ ჯგუფებში: ანყობენ ელექტრულ წრედს სახელმძღვანელოში მოცემული ნახაზის მიხედვით. რთავენ ჩამრთველს და აკვირდებიან ნათურის ნათებას. ცვლიან პოლუსებს. აკეთებენ ვარაუდის ჩანერას – აინთება ელექტრული ნათურა? ვარაუდს ამოწმებენ ცდით. საზავენ და ანყობენ ანალოგიურ სქემას ელექტრული ზარისთვის. აკვირდებიან ზარის მოქმედებას. დაკვირვების შედეგებს წერენ რვეულში.</p> <p><b>6. შეჯამება (3 წთ.)</b> რა ვიცოდი გაკვეთილის დაწყებამდე? რა გავიგე ახალი? რა იყო ყველაზე მეტად საინტერესო? რომელი აქტივობა მომეწონა ყველაზე ძალიან?</p> <p><b>7. საშინაო დავალება (2 წთ.)</b></p>
--	--

**აქტივობა:** ინდივიდუალური სამუშაო.

### გაკვეთილი 52

**თემა:** დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედება

**გაკვეთილის სათაური:** IV თავის შემაჯამებელი სავარჯიშოები

#### შეფასების სქემა

№	1	2	3	4	5	6	ჯამური ქულა
ქულა	1	1	1	1	1	1	6
მოსწავლის ქულა							

#### შეფასების სქემა შემაჯამებელი სავარჯიშოებისთვის

დავალების №	0 ქულა	1 ქულა
1-6	ვერ პასუხობს სწორად	პასუხობს სწორად

#### სავარჯიშოების პასუხები:

1. ბ) ერთმანეთს განიზიდავენ;
2. ა) ერთმანეთს მიიზიდავენ;
3. გ) ოქრო;
4. ა) პლასტმასა;
5. გ) დენის წყარო;
6. ბ)

## თავი 6. დედამიწის სტრუქტურა და ქერქში მიმდინარე პროცესები

### გაკვეთილი 53-54

**თემა:** დედამიწის სტრუქტურა და ქერქში მიმდინარე პროცესები  
**გაკვეთილის სათაური:** დედამიწის აგებულება

#### დავალების პასუხები:

##### გაიხსენე:

მიზიდულობის ძალა.

##### აქტივობა 1:

1 – შიდა ბირთვი; 2 – გარე ბირთვი; 3 – ქვედა მანტია; 4 – ზედა მანტია; 5 – ქერქი.

##### აქტივობა 2:

პლანეტის მოდელის დასამზადებლად ჯერ დაამრგვალეთ და დაამზადეთ ყვითელი პატარა ბურთი. შემდეგ მას გარედან შემოაკარით სტაფილოსფერი პლასტილინი ისე, რომ ყვითელი ბირთვი დაიფაროს. ამის შემდეგ ბურთს თანმიმდევრულად შემოაკარით იისფერი, ყავისფერი, ლურჯ-ცისფერი, წყლის სიღრმის მიხედვით, ბოლოს ბურთზე დააძერწეთ კონტინენტები ყავისფერი და მწვანე პლასტილინით. ხოლო თეთრით – მყინვარები პოლუსებზე. მივიღებთ პატარა გლობუსს.

დედამიწის მოდელის დამზადების ხერხის სანახავად ენვიე საიტს:  
<http://nemkutya.com/like/73933>

##### უპასუხე:

1. ბირთვი, მანტია, ქერქი
2. ყველაზე თხელი შრეა და მასში არის ცოცხალი ორგანიზმები
3. კონტინენტური და ოკეანური ქერქი. კონტინენტური ქერქი უფრო თხელია.
4. დედამიწის ქერქი ზედა მანტიასთან ერთად წარმოქმნის შრეს – ლითოსფეროს. იგი შედგება სხვადასხვა ზომის ლითოსფერული ფილებისაგან

### გაკვეთილი 55

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** დედამიწის სტრუქტურა და ქერქში მიმდინარე პროცესები  
**გაკვეთილის სათაური:** ლითოსფეროს ფილების მოძრაობა

#### დავალების პასუხები:

##### იფიქრე და იმსჯელე:

დედამიწის გარკვეული უბნები ზემოთ იწევის, სხვები კი იძირება, რაც გამოწვეულია ლითოსფეროს ფილების მოძრაობით.

**აქტივობა:** ინდივიდუალური სამუშაო

##### უპასუხე:

1. მანტიის მოძრაობა;
2. ნელი ვერტიკალური რყევის შედეგად დედამიწის რელიეფის ქერქის ზოგიერთი უბანი ზევით იწევის, ზოგიერთი კი, პირიქით, იძირება. ასეთი მოძრაობის დროს ქანების განლაგება არ ირღვევა და მათი მოძრაობის კვალი მხოლოდ ხანგრძლივი დროის შემდეგ შეიმჩნევა.
3. დროთა განმავლობაში სანაპირო ზოლის გარკვეული ტერიტორია შეიძლება წყლის ქვეშ აღმოჩნდეს, რადგან მისი ტერიტორია ნელი ვერტიკალური რყევის შედეგად იძირება.

## გაკვეთილი 56-57

**თემა:** დედამიწის სტრუქტურა და ქერქში მიმდინარე პროცესები  
**გაკვეთილის სათაური:** მიწისძვრა

### დავალების პასუხები:

#### იფიქრე და იმსჯელე:

დედამიწაზე არსებობს ადგილები, სადაც მიწისძვრა თითქმის არ ხდება. ამ რაიონში ლითოსფეროს ფილები თითქმის უძრავია. ეს არის ვაკე და დაბლობი ადგილები. ხოლო დედამიწის მაღალმთიან რეგიონებში, ისეთი როგორცაა საქართველო, ლითოსფეროს ფილების მოძრაობა ინტენსიურია, რაც იწვევს მათ შეჯახებას, მიწისძვრებს და მათაა წარმოქმნის პროცესებს.

**აქტივობა 1:** ინდივიდუალური სამუშაო.

**აქტივობა 2:** ინდივიდუალური სამუშაო.

**აქტივობა 3:** ინდივიდუალური სამუშაო.

#### უპასუხე:

1. დედამიწის ქერქის იმ ნაწილს, სადაც მიწისქვეშა ბიძგი წარმოიქმნება, მიწისძვრის კერა ეწოდება.

2. დედამიწის ზედაპირის ნაწილი, სადაც მიწისქვეშა ბიძგების ძალა მაქსიმუმს აღწევს, მიწისძვრის ეპიცენტრი ეწოდება.

3. მიწისძვრის აღრიცხვა ხდება სეისმოგრაფით. მისი ძალა იზომება 12-ბალიანი რიხტერის სკალით.

4. ოკეანის ფსკერზე მომხდარი მიწისძვრის შედეგად ოკეანის ზედაპირზე ჩნდება გიგანტური ტალღები, რომლებსაც ცუნამი ეწოდება.

5. ძლიერი მიწისძვრები დაკავშირებულია ლითოსფეროს ფილების მოძრაობასთან. დედამიწაზე მიწისძვრები არათანაბრად არის განაწილებული. ხშირი მიწისძვრების რაიონებია ხმელთაშუა ზღვის სანაპირო ზოლი, წყნარი ოკეანის სანაპირო ზოლი, კავკასია, მცირე და ცენტრალური აზიის მთიანი რეგიონები.

6. მიწისძვრა იწვევს ქალაქებისა და სოფლების ნგრევას, გზების ნგრევას, დედამიწის რელიეფის ცვლილებას და სხვა.

## გაკვეთილი 58

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** დედამიწის სტრუქტურა და ქერქში მიმდინარე პროცესები  
**გაკვეთილის სათაური:** რა არის ვულკანი

### დავალების პასუხები:

#### იფიქრე და იმსჯელე:

ვულკანის ამოფრქვევის შემდეგ, როგორც კი ლავა გაგრილდება, ადგილობრივი მოსახლეობა სწრაფად უბრუნდება საცხოვრებელ ადგილს და აგრძელებს სამეურნეო საქმიანობას. მიუხედავად მოსალოდნელი სამიშროებისა, ხალხი კვლავ ვულკანის მახლობლად სახლდება, რადგან ნიადაგი ვულკანებთან ახლოს განსაკუთრებით ნოყიერია.

#### უპასუხე:

1. მაგმა წარმოადგენს გაზებით და წყლის ორთქლით გაჯერებულ გამდნარი მთის ქანების სქელ მასას. „მაგმა“ ბერძნული სიტყვაა და ნიშნავს „სქელ პასტას“ ან „ცომს“.

2. მაგმა ამოფრქვევისას დიდი რაოდენობით კარგავს აირებს და ლავად გადაიქცევა. ე.ი ლავა იგივე მაგმაა, ოღონდ გაზისაგან თავისუფალი.

3. გავარვარებული მანტიის მოძრაობისას მასთან ერთად მოძრაობს ლითოსფეროს ფილები. ლითოსფეროს ფილის ნაწილი იძირება მანტიაში და ლღვება. ასე წარმოიქმნება მაგმა, რომელიც არის გაზებით და წყლის ორთქლით გაჯერებული გამდნარი მთის ქანების სქელი მასა.

4. ვულკანის ამოფრქვევის შედეგად წარმოიქმნება კონუსის ფორმის ამაღლება, რომელსაც კრატერი ეწოდება.

### გაკვეთილი 59-60

**თემა:** დედამიწის სტრუქტურა და ქერქში მიმდინარე პროცესები  
**გაკვეთილის სათაური:** ვულკანთა მრავალსახეობა

#### დავალების პასუხები:

**გაიხსენე:**

იალბუზი კავკასიონის მთათა სისტემის და ევროპის უმაღლესი მწვერვალია. მისი სიმაღლეა 5642 მ. იგი 2000 წლის წინ ჩამქრალი ვულკანია.

მყინვარწვერი მდებარეობს საქართველოში, ხოხის ქედზე, მისი სიმაღლეა 5047 მ. იგი ვულკანური წარმოშობისაა და კონუსის ფორმა აქვს.

**აქტივობა:** ინდივიდუალური სამუშაო.

**ჯგუფური სამუშაო:**

ჯგუფური მუშაობისას ჯგუფის შეფასების სქემა	ქულები
ჯგუფის ყველა წევრს შეაქვს წვლილი დავალებისათვის თავის გართმევის პროცესში	0-1
ჯგუფის წევრები უსმენენ ერთმანეთს და იცავენ რიგიობას	0-1
უცვლიან ერთმანეთს იდეებსა და ინფორმაციას	0-1
ჯგუფის წევრები მხოლოდ საკითხის ირგვლივ მუშაობენ	0-1
ჯგუფის წევრები კარგად თანამშრომლობენ (არც ერთი არ წარმართავს დისკუსიას, აზრის გამოხატვის თანაბარი პირობებია შექმნილი)	0-1
ჯგუფის წევრები საგნობრივად მართებულად ართმევენ თავს დავალებას	0-1
ნაშრომის პრეზენტაციისას წარმოაჩენენ ნამუშევრის მთავარ იდეებს	0-1
ართმევენ თავს კრიტიკულ შეკითხვებს	0-1
პრეზენტაციის დროს იცავენ დროის ლიმიტს	0-1
საჭიროების შემთხვევაში ქმნიან და იყენებენ საგანთა შორის კავშირს	0-1

#### მოსწავლის თვითშეფასების სქემა

<b>ჩართულობა</b>	არ/ვერ ვმონაწილეობდი.	
	ნაწილობრივ ვმონაწილეობდი.	
	აქტიურად ვმონაწილეობდი.	
<b>თანამშრომლობა</b>	არ ვუსმენდი ჯგუფის წევრებს.	
	არ ვითვალისწინებდი სხვის აზრს.	
	ვიქცეოდი არაორგანიზებულად.	
	ზოგჯერ არ ვუსმენდი ჯგუფის წევრებს.	
	ყოველთვის არ ვითვალისწინებდი სხვის აზრს.	
	ნაწილობრივ ვარღვევდი ჯგუფური მუშაობის წესებს.	
	ყოველთვის ვუსმენდი ჯგუფის წევრებს.	
	ვითვალისწინებდი სხვის აზრს.	
<b>საკითხის ცოდნა</b>	არ/ვერ გამოვავლინე.	
	ხარვეზებით გამოვავლინე.	
	სრულად გამოვავლინე.	

**უპასუხე:**

1. მოქმედი, ჩამქრალი, მიძინებული.
2. ვულკანების მოქმედების ადგილას გავარვარებული მაგმა აცხელებს მინისქვეშა წყლებს და ისინიც ცხელი წყაროებისა და შადრევნების სახით ამოიფრქვევა დედამიწის ზედაპირზე.

**გაკვეთილი 61**

(გაკვეთილს ეთმობა 2 სთ.)

**თემა:** დედამიწის სტრუქტურა და ქერქში მიმდინარე პროცესები  
**გაკვეთილის სათაური:** როგორ წარმოიქმნება რელიეფური ფორმები?

**დავალების პასუხები:**

**აქტივობა 1:**

- ა) ა, ბ, ვ, დ, კ;      ბ) ა, დ;      გ) ბ, დ, ვ, კ;      დ) გ, ე, ზ, ი.

**გაიხსენე:**

- ევროპის კონტინენტზე მდებარეობს ალპები, პირინეს, აპენინის მთები, კარპატები და კავკასიონი;
- ვინსონის მასივი;
- კავკასიონის ქედი;
- ანტარქტიდა;
- ჯომოლუნგმა ანუ ევერესტი;
- შხარა.

**აქტივობა 2.** ინდივიდუალური სამუშაო.

**იფიქრე და იმსჯელე:**

მთას დიდი მნიშვნელობა აქვს. მთის მდინარეები ნადნობი წყლით იკვებება, ისინი მტკნარი წყლის ძირითადი რეზერვუარებია. მთას ადამიანი მრავალი დანიშნულებით იყენებს. მთის კალთები მრავალფეროვანი მცენარეებით არის დაფარული, მათ შორის ბევრი სამკურნალო დანიშნულებისაა. მთაში ცხოვრებს მრავალი ცხოველის ენდემური სახეობა. მთის კურორტები ადამიანებისთვის დასვენების ადგილია. კურორტებიდან ბევრია სამთო-სათხილამურო დანიშნულების. მთებთან არის დაკავშირებული სპორტის ერთ-ერთი სახეობა – ალპინიზმი.

**უპასუხე:**

1. რელიეფი;
2. მთა არის დედამიწის ზედაპირის ამოზნექილი ფორმა, რომელსაც აქვს კალთა, ძირი და მწვერვალი.
3. მთების გადაჭიმულ ჯგუფს ქედი ეწოდება. საქართველოში ვხვდებით: ლიხის, ლეჩხუმის, აფხაზეთის, არსიანის, ეგრისის, ერუშეთის, ბზიფის, თრიალეთის, კოდორის და სხვა ქედებს.
4. ლითოსფეროს ფილები მუდმივად მოძრაობენ. როცა ისინი ერთმანეთს ეჯახებიან, წარმოიქმნება ამაღლებები და ნაოჭები – მთები.
5. ვულკანის კრატერიდან ამოიფრქვევა გავარვარებული მაგმა, რომელიც ლავად გადაიქცევა. ლავა ცივდება და წარმოიქმნება ბორცვი. ყოველი შემდგომი ამოფრქვევის შემდეგ ბორცვის სიდიდე იზრდება, დიდდება და ყალიბდება მთა.

**გაკვეთილი 62-63**

**თემა:** დედამიწის სტრუქტურა და ქერქში მიმდინარე პროცესები  
**გაკვეთილის სათაური:** ნამარხი ორგანიზმები

**დავალების პასუხები:**

**იფიქრე და იმსჯელე:**

ნამარხი ორგანიზმები გვაძლევენ ინფორმაციას, თუ რომელი ცოცხალი ორგანიზმები არსებობდნენ კონკრეტულ ადგილას უძველეს პერიოდში. მათზე დაყრდნობით შეგვიძლია ვილაპარაკოთ იმდროინდელი სამყაროს მრავალფეროვნებაზე, კონკრეტული ადგილის ისტორიულ განვითარებასა და თანამედროვე ცოცხალ ორგანიზმებთან მსგავსებაზე.

**უპასუხე:**

1. მეცნიერება, რომელიც შეისწავლის ნამარხ ნაშთებს;
2. მცენარეებისა და ცხოველების ნამარხ ნაშთებზე დაყრდნობით მეცნიერები შეისწავლიან უძველესი დროის ორგანიზმების აგებულებას, იმდროინდელი სამყაროს მრავალფეროვნებას და დედამიწაზე კონკრეტული ადგილის ისტორიულ განვითარებას.
3. დედოფლისწყაროს რაიონში, ტარიბანას ველზე აღმოჩენილია სპილოს ჩონჩხი, ხმალკბილა ვეფხვი ნაპოვნია მდინარე ივრის ხეობაში, დინოზავრის ტერფის ანაბეჭდი – სათაფლიას გამოქვაბულის მახლობლად, იმერეთში სოფელ ცუცხვათთან ნაპოვნია პირველყოფილი დომბა, კეთილშობილი ირემი, ჯიხვი, მღვიმური დათვი, მგელი, ცხენირემი და სხვა ნამარხი ცხოველები, რაჭაში, ჩატეხილის კანიონში ნაპოვნია უძველესი მოლუსკების – ამონიტების ნამარხები.
4. ზღვის დონიდან მაღალ ადგილას გაქვავებული ნიჟარების არსებობა ადასტურებს, რომ ოდესღაც შავი და კასპიის ზღვები გაერთიანებული ყოფილა და ეს ტერიტორია ზღვის წყლით იყო დაფარული.

**აქტივობა 1.** ინდივიდუალური სამუშაო.

**აქტივობა 2.** აქტივობაში მოცემული ინსტრუქციის მიხედვით მოსწავლეები მასწავლებლის დახმარებით ამზადებენ პლასტილინისაგან ნიჟანის ანაბეჭდს. მიღებული ანაბეჭდის დეტალური აღწერა შეაქვთ დაკვირვების შედეგის ცხრილში. მიღებულ ანაბეჭდს მოსწავლეები იყენებენ ყალიბად, ასხამენ მასში თაბაშირს და მისგან მიღებულ ნიჟარის ფორმას ადარებენ ნამდვილ ნიჟარის ფორმას. აკეთებენ დასკვნას.

**აქტივობა 3.** ინდივიდუალური სამუშაო.

**აქტივობა 4.** ჯგუფური სამუშაო.

მოსწავლეები იყოფიან სამ ჯგუფად. ერთი ჯგუფი არის „ექსპერტთა“ ჯგუფი, ხოლო ორი – „პალეონტოლოგთა“. „ექსპერტთა“ ჯგუფი ყოფს მუყაოსგან გამოჭრილ ორი „ცხოველის ნაშთს“ 30-30 ნაწილად და გადასცემს „პალეონტოლოგთა“ თითოეულ ჯგუფს თითო ცხოველის მხოლოდ 15-20 ნაწილს. „პალეონტოლოგთა“ თითოეული ჯგუფი ცდილობს აღადგინოს ნამარხი ცხოველი. „ექსპერტთა“ ჯგუფი ყურადღებას აქცევს „პალეონტოლოგთა“ მუშაობას, ადარებს და აჯამებს მათ შედეგებს. აკეთებს დასკვნებს და ავსებს ცხრილს ნიმუშის მიხედვით.

<b>ჯგუფური მუშაობისას ჯგუფის შეფასების სქემა</b>	<b>ქულები</b>
ჯგუფის ყველა წევრს შეაქვს წვლილი დავალებისათვის თავის გართმევის პროცესში	0-1
ჯგუფის წევრები უსმენენ ერთმანეთს და იცავენ რიგითობას	0-1
უცვლიან ერთმანეთს იდეებსა და ინფორმაციას	0-1
ჯგუფის წევრები მხოლოდ საკითხის ირგვლივ მუშაობენ	0-1
ჯგუფის წევრები კარგად თანამშრომლობენ (არც ერთი არ წარმართავს დისკუსიას, აზრის გამოხატვის თანაბარი პირობებია შექმნილი)	0-1
ჯგუფის წევრები საგნობრივად მართებულად ართმევენ თავს დავალებას	0-1
ნაშრომის პრეზენტაციისას წარმოაჩენენ ნამუშევრის მთავარ იდეებს	0-1
ართმევენ თავს კრიტიკულ შეკითხვებს	0-1
სამუშაოს შესრულების დროს იცავენ დროის ლიმიტს	0-1
საჭიროების შემთხვევაში ქმნიან და იყენებენ საგანთა შორის კავშირს	0-1

**მოსწავლის თვითშეფასების სქემა**

<b>ჩართულობა</b>	არ/ვერ ვმონაწილეობდი.	
	ნაწილობრივ ვმონაწილეობდი.	
	აქტიურად ვმონაწილეობდი.	
<b>თანამშრომლობა</b>	არ ვუსმენდი ჯგუფის წევრებს.	
	არ ვითვალისწინებდი სხვის აზრს.	
	ვიქცეოდი არაორგანიზებულად.	
	ზოგჯერ არ ვუსმენდი ჯგუფის წევრებს.	
	ყოველთვის არ ვითვალისწინებდი სხვის აზრს.	
	ნაწილობრივ ვარღვევდი ჯგუფური მუშაობის წესებს.	
	ყოველთვის ვუსმენდი ჯგუფის წევრებს.	
	ვითვალისწინებდი სხვის აზრს.	
<b>საკითხის ცოდნა</b>	არ/ვერ გამოვავლინე.	
	ხარვეზებით გამოვავლინე.	
	სრულად გამოვავლინე.	

**გაკვეთილი 64**

**თემა:** დედამიწის სტრუქტურა და ქერქში მიმდინარე პროცესები

**გაკვეთილის სათაური:** VI თავის შემაჯამებელი სავარჯიშოები

**შეფასების სქემა**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	ჯამური ქულა
ქულა	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	2	16
მოსწავლის ქულა												

**შეფასების სქემა შემაჯამებელი სავარჯიშოებისთვის**

დავალების №	0 ქულა	1 ქულა	2 ქულა
1–8	ვერ პასუხობს სწორად	პასუხობს სწორად	
9	ვერ ასახელებს, რომელია ზედმეტი ჩამონათვალთა მწკრივში.	ასახელებს, რომელია ზედმეტი ჩამონათვალთა მწკრივში, მაგრამ ვერ ასაბუთებს რატომ.	ორივე კითხვას პასუხობს სწორად.
10	ვერ სვამს სწორად ვერც ერთ გამოტოვებულ სიტყვას.	სწორად ჩასმული თითო გამოტოვებული სიტყვა 0,5 ქულა (მაქსიმალური – 4 ქულა).	
11	ვერ პასუხობს გეიზერების დადებით და უარყოფით ზეგავლენაზე გარემოსა და ადამიანებისთვის	მხოლოდ ნაწილობრივ პასუხობს ამოცანაში დასმულ კითხვას	კითხვას სრულყოფილად პასუხობს.

### სავარჯიშოების პასუხები:

1. დ) I, II, და III
2. ა) ქერქისა და ზედა მანტიისაგან;
3. გ) I და II
4. გ) მხოლოდ III
5. დ) მთა
6. დ) I, II და III
7. ბ) პალეონტოლოგია
8. დ) I, II და III
9. ზედმეტია აკონგაგუა, რადგან იგი ჩამქრალი ვულკანია, ხოლო დანარჩენი ვულკანები – მოქმედი.
10. მთა, ვაკე, კალთა, ქედი, ხეობას, მწვერვალი, პიკი, დაბლობი.
11. ვულკანის ამოფრქვევის შედეგად ლავა წვავს ყველაფერს. ამ დროს ამოიფრქვევა დიდი რაოდენობით ფერფლი, რომელიც აბინძურებს ატმოსფეროს. სამაგიეროდ ამოფრქვევის შედეგად ხდება ნიადაგის განოყიერება და ბევრი სასარგებლო წიაღისეული ამოდის მიწის ზევით. გარდა ამისა, გეიზერებს ადამიანი იყენებს როგორც თერმულ წყალს.



## გამოყენებული ინტერნეტბმულები

1. შეგუებულობის სახეები. გაკვ. 1-2. მინი პრეზენტაცია  
<https://www.youtube.com/watch?v=fRX2JtKFUzk>
2. ეკოსისტემის ცოცხალი და არაცოცხალი კომპონენტები. გაკვ. 10-11.  
[https://www.youtube.com/watch?v=p51FiPO2\\_kQ](https://www.youtube.com/watch?v=p51FiPO2_kQ)  
<https://www.youtube.com/watch?v=GXfJ5kxNoUc>
3. მზის სისტემა. გაკვ. 39. მზის და მთვარის დაბნელება  
[https://www.youtube.com/results?search\\_query=JybXE7hXpZA](https://www.youtube.com/results?search_query=JybXE7hXpZA)
4. მოძრაობა და ტრაექტორია. გაკვ. 46-47 სიჩქარე  
<https://phet.colorado.edu/ka/simulation/legacy/moving-man>
5. დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედება. გაკვ. 49. დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედება  
<https://phet.colorado.edu/ka/offline-access>  
[file:///C:/Users/user/Downloads/balloons-and-static-electricity\\_ka.html](file:///C:/Users/user/Downloads/balloons-and-static-electricity_ka.html)
6. დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედება. გაკვ. 50-51. ელექტრული დენი  
<https://phet.colorado.edu/ka/offline-access>  
<https://www.youtube.com/watch?v=2IHOMXbleNk>
7. დედამიწის სტრუქტურა და ქერქში მიმდინარე პროცესები. გაკვ. 59 ვულკანთა სახეები  
<https://www.youtube.com/watch?v=8mEqdLsmJ-0>