5

ბუნება

მასწავლებლის წიგნი

მაია ბლიაძე • რუსუდან ახვლედიანი

გრიფმინიჭებულია საქართველოს
განათლებისა და მეცნიერების
სამინისტროს მიერ 2018 წელს.

ბაკურ სულაკაურის
გამომცემლობა

ბუნება 5
მასწავლებლის წიგნი
თბილისი, 2018

ავტორები: **მაია ბლიაძე, რუსუდან ახვლედიანი**

რედაქტორები: **მაკა სესკურია, ელენე ბერიაშვილი**
დიზაინერი **ია მახათაძე**
ილუსტრატორი **გიორგი მაღრაძე**
ტექნიკური დიზაინერი **თინათინ ბერბერაშვილი**

© ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა, 2018
ყველა უფლება დაცულია

შპს „ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა“
მისამართი: დავით აღმაშენებლის 150, თბილისი 0112
ტელ.: 291 09 54, 291 11 65
ელფოსტა: info@sulakauri.ge

ISBN 978-9941-30-048-6

The Natural Science 5
Teacher’s Book

© Sulakauri Publishing, 2018
all rights reserved.

Tbilisi, Georgia
www.sulakauri.ge

შინაარსი

1. კონცეფცია 5

2. წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები 8

3. სახელმძღვანელოს შესატყვისობა ეროვნულ სასწავლო გეგმასთან 15

4. მეთოდური რეკომენდაციები მასწავლებლებისთვის – ბუნებისმეტყველების სწავლების მეთოდები 18

5. გაკვეთილის დაგეგმვა 43

6. გაკვეთილების სცენარები 61

თავი I ბუნების შესწავლის მეთოდები 63

თავი II გარემოსთან შეგუება 75

თავი III მოძრაობა და სიჩქარე 90

თავი IV მზის სისტემა 97

თავი V ეკოსისტემები 118

თავი VI დედამიწა 129

თავი VII კვებითი ჯაჭვები 166

თავი VIII ელექტრობა 174

7. რეკომენდებული შეფასება ბუნებისმეტყველებაში 181

8. შემაჯამებელი ტესტები და პასუხები 198

9. შემაჯამებელი ტესტების პასუხები 229

10. დამატებითი მასალა მასწავლებლისათვის 260

1. კონცეფცია

V კლასის „ბუნების“ სახელმძღვანელო დაფუძნებულია ეროვნულ სასწავლო გეგმაზე და I-IV კლასების „ბუნების“ სახელმძღვანელოების ლოგიკურ გაგრძელებას წარმოადგენს. სახელმძღვანელოში გათვალისწინებულია და ერთმანეთთანაა შერწყმული ეროვნული ტრადიციები და უახლესი სამეცნიერო მიღწევები.

სახელმძღვანელოში თანაბრადაა წარმოდგენილი როგორც ფაქტობრივ ცოდნაზე დამყარებული ტექსტობრივი ნაწილი, ასევე ზოგად და სპეციფიკურ უნარ-ჩვევებზე ორიენტირებული მეთოდური გაკვეთილები. სავარჯიშოები მეტად მრავალფეროვანია და ხელს უწყობს მოსწავლეებში ისეთი უნარ-ჩვევების განვითარებას, როგორიცაა დაკვირვება, აღრიცხვა, ინფორმაციის დახარისხება, კლასიფიკაცია, დამუშავება, ანალიზი და გამოყენება, გაზომვა, კომუნიკაცია, დამოუკიდებელი და ჯგუფური მუშაობა და სხვა. ამრიგად, სახელმძღვანელოში ძირითადი აქცენტი გაკეთებულია როგორც საბაზო ცოდნის შეძენაზე, ასევე ამ ცოდნით სარგებლობასა და მის გამოყენებაზე.

V კლასის „ბუნების“ სახელმძღვანელო მოიცავს 8 ნაწილსა და 51 გაკვეთილს. ეროვნული სასწავლო გეგმის მიხედვით, V კლასში „ბუნებას“ მთელი წლის განმავლობაში კვირაში 3 საათი ეთმობა. მასწავლებლის სახელმძღვანელოს შინაარსიდან გამომდინარე, რჩება სარეზერვო დრო, რომელიც სხვადასხვა აქტივობასა და დამოუკიდებელ სამუშაოებს დაეთმობა. სახელმძღვანელოს შინაარსი შეესაბამება ეროვნული სასწავლო გეგმით გათვალისწინებულ მისაღწევ შედეგებსა და ინდიკატორებს.

V კლასის „ბუნება“ ორი ძირითადი კომპონენტისგან შედგება: **მოსწავლის წიგნი; მასწავლებლის წიგნი**.

გაგაცნობთ მოსწავლის წიგნის აგებულებას:



მოსწავლის სახელმძღვანელოს ტექსტურ, საგაკვეთილო ნაწილს ერთვის მრავალფეროვანი ილუსტრაციები და კარტოგრაფიული მასალა (ფოტოსურათები, რუკები, ცხრილები, სქემები, დიაგრამები და სხვა), რომელთაც აქვთ მნიშვნელოვანი დატვირთვა. მათ უმრავლესობას ახლავს კითხვები და სავარჯიშოები.

თითოეულ საგაკვეთილო თემაში არის სავარჯიშოების ბლოკი (რომელშიც გაერთიანებულია წერითი, კითხვითი, პრაქტიკული სავარჯიშოები), რომელთა მნიშვნელოვანი ნაწილი კლასში, გაკვეთილზე სრულდება.

სავარჯიშოების მნიშვნელოვანი ნაწილი კლასში სრულდება, გაკვეთილზე, ხოლო ნაწილი საშინაო დავალებისთვისაა განკუთვნილი. დავალებები და პრაქტიკული სამუშაოები ხელს შეუწყობს მოსწავლეებს, განავითარონ საკუთარი შესაძლებლობები ინფორმაციის მოძიების, დამუშავებისა და გაანალიზების კუთხით; ჩამოუყალიბდებათ ვარაუდის გამოთქმისა და წარმოსახვის, აგრეთვე დამოუკიდებელი თუ ჯგუფური მუშაობის უნარები. ყოველი თავის ბოლოს მოცემულია შემაჯამებელი კვლევა ან პროექტი. ქვემოთ წარმოგიდგენთ იმ რუბრიკებს, რომლებიც მოსწავლის წიგნის შესაბამის გაკვეთილში შეგხვდებათ:

პრაქტიკული

საჭირო მასალა: თასი, ქვიშა, კენჭები, პლასტილინი.
მსვლელობა:
ქვიშითა და კენჭებით სავსე თასი დადგი იატაკზე. გააკეთე პლასტილინის სხვადასხვა ზომის ბურთულები და ჩააგდე თასში მორიგეობით. შემდეგ ფრთხილად ამოიღე. უპასუხე კითხვებს:
ა) რა გაჩნდა ბურთულას ჩამოვარდნის შედეგად?
ბ) რა მოვლენას შეიძლება შეადარო შენ მიერ ჩატარებული ცდა?

რუბრიკა „ჩაატარე ცდა“, „დაკვირვება“, „კვლევა“, „პრაქტიკული“, „პროექტი“ გათვლილია აქტივობაზე, რომელიც გულისხმობს მოსწავლის დაკვირვების, ექსპერიმენტისა და ცდის შედეგად მიღებული მონაცემების აღრიცხვასა და გაანალიზებას.

გაითვალისწინეთ, რომ წერითი დავალებები სახელმძღვანელოში არ უნდა შეასრულონ.

ეს საინტერესოა

2007 წლიდან WWF ყოველწლიურად მარტის ბოლო შაბათს დედამიწის საათს ატარებს და მოუწოდებს ყველა კერძო პირსა და კომპანიას, ორგანიზაციას, სკოლებს, სახელმწიფო დაწესებულებას და ა. შ. ერთი საათით გამორთონ სინათლე და სხვა ელექტროხელსაწყოები.

რუბრიკით „ეს საინტერესოა“ მოსწავლეები აღნიშნულ საკითხზე დამატებით ინფორმაციას შეიტყობენ.

გაიხსენე

1. რა არის ბუნებრივი რესურსები?
2. როგორი რესურსები არსებობს?

რუბრიკა „გაიხსენე“ ხელს უწყობს ცხოვრებისეული გამოცდილების ან განვლილი მასალის გააქტიურებას.

იფიქრე

შენ რა წვლილი შეგიძლია შეიტანო გარემოს დაცვის საქმეში?

რუბრიკა „იფიქრე“ მოიცავს შედარებით რთულ, სააზროვნო კითხვებსა და დავალებებს, მოითხოვს პრობლემის გაანალიზებას. ფასდება მაღალი ქულით და განკუთვნილია ბუნებისმეტყველებით დაინტერესებულ მოსწავლეთათვის.



მონიტორზე მოცემულია თემასთან დაკავშირებული, ასაკის შესაფერისი ვებგვერდის მისამართი, რომელიც მოსწავლეს საშუალებას მისცემს, მეტი ინფორმაცია მიიღოს ან ჩაერთოს თემის შესაბამის ელექტრონულ თამაშში.

დაიმახსოვრე

ასტრონომია მეცნიერებაა, რომელიც ციურ სხეულებს, მათ მდებარეობას, განლაგებასა და მოძრაობას, აგებულებას, თვისებებსა და განვითარებას შეისწავლის.

რუბრიკა „დაიმახსოვრე“ მოსწავლეს დაეხმარება პარაგრაფში მოცემული ან, ზოგადად, თემასთან დაკავშირებული ძირითადი დებულების დამახსოვრებაში.

სახელმძღვანელოს ბოლოს წარმოდგენილია საცნობარო მასალა – „ლექსიკონი“, რომელშიც განმარტებულია მოსწავლეთათვის უცნობი ტერმინები და ცნებები. წიგნში საცნობარო მასალის არსებობა მოსწავლეებს ლექსიკონთან მუშაობის უნარ-ჩვევებს გამოუმუშავებს.

მოსწავლის წიგნს ახლავს დანართები, რომელთა გამოყენების ინსტრუქცია და საჭიროება დეტალურადაა აღწერილი მასწავლებლის წიგნში მოცემულ საგაკვეთილო სცენარებში.

„ბუნება-5“-ის მასწავლებლის წიგნი პედაგოგებს გაუადვილებს სწავლების აქტიური მეთოდიკის გათავისებას, გაკვეთილების დაგეგმვასა და წარმატებით ჩატარებას, სასწავლო წლის ბოლოს საგნობრივი სტანდარტით განსაზღვრული შედეგის მიღწევას, სწავლება/სწავლის პროცესის საინტერესოდ და სახალისოდ წარმართვას.

მასწავლებელს ვთავაზობთ სახელმძღვანელოში მოცემული ტექსტების დამუშავებისა და კრიტიკულად გააზრების რამდენიმე ეფექტურ მეთოდს; პედაგოგმა თავად უნდა გადაწყვიტოს, რომელი გაკვეთილის ჩატარებისას რომელი მეთოდი იქნება უმჯობესი. სასურველია, მეთოდები მასწავლებელმა მონაცვლეობით გამოიყენოს, რათა ბავშვებისთვის სწავლა მოსაბეზრებელი არ გახდეს. ბუნებრივია, პედაგოგს შეუძლია ზოგჯერ ტექსტის დამუშავების ტრადიციული ხერხებიც გამოიყენოს, შემოქმედებითად გაამდიდროს ისინი. მთავარია, გვახსოვდეს, რომ ჩვენი ამოცანაა, სასწავლო მასალა ძირითადად საგაკვეთილო პროცესში შევასწავლოთ; ამასთანავე, ისიც უნდა გვახსოვდეს, რომ საბუნებისმეტყველო შინაარსის ტექსტი მხატვრული ნაწარმოები არ გახლავთ და მისი თავიდან ბოლომდე მექანიკურად დამახსოვრება არ არის აუცილებელი (რაც ჩვეულებრივი მოვლენა იყო ტრადიციული სწავლების დროს).

რაც შეეხება იმ გაკვეთილებს, რომლებიც მოსწავლის სახელმძღვანელოს გამოყენებას არ ითვალისწინებს, მათი ჩატარების გამოცდილება ჯერჯერობით ძალიან მწირია, ამიტომ ყველა ასეთი გაკვეთილი (ცდების ჩატარება, აქტიური შემეცნებითი თამაშები, ბუნებრივ საგნებზე, მოვლენებზე უშუალო დაკვირვება თუ სხვა) ასევე დეტალურად არის აღწერილი; თუმცა მასწავლებლებს მათი კომპეტენციიდან და სასწავლო რესურსებიდან გამომდინარე, არაარსებითი ცვლილებების შეტანა ამ გაკვეთილებშიც შეუძლიათ.

მასწავლებლის წიგნში მოცემულია შემაჯამებელი ტესტები, ასევე სწორი თუ სავარაუდო პასუხები იმ ტესტებისა და დავალებებისა, რომლებიც მოსწავლის სახელმძღვანელოში გვხვდება. ეს არ ნიშნავს, რომ ჩვენი ერთადერთი ამოცანაა მოსწავლის მიყვანა ამ სწორ პასუხამდე. რა თქმა უნდა, ეს სასურველია, მაგრამ არანაკლებ მნიშვნელოვანია თვით ამ პასუხის ძიების პროცესი და გზები, რომლებიც სპეციფიკური უნარ-ჩვევების (იხ. საგნობრივი პროგრამა ბუნებისმეტყველებაში) განვითარებას უწყობს ხელს.

სახელმძღვანელოში მოცემული შეკითხვები უმეტესად ლოგიკურ აზროვნებას მოითხოვს, მათზე წინასწარ განსაზღვრული სწორი პასუხები არ არსებობს, მათი დანიშნულებაა ღრმა და კრიტიკული აზროვნების უნარის განვითარება მოსწავლეებში. კითხვებს შორის ზოგჯერ გვხვდება არა ლოგიკურ აზროვნებაზე, არამედ მეხსიერებაზე ორიენტირებული კითხვებიც. მათი პასუხები ადვილი მოსაძებნია თავად ტექსტში. აღსანიშნავია, რომ ბუნებისმეტყველების გაკვეთილებზე კითხვებს სვამენ როგორც მასწავლებლები, ისე მოსწავლეები.

მეტად მნიშვნელოვანია მოსწავლეთა ცოდნის შემოწმებისა და შეფასების საკითხი. ჩვენ მიერ შემოთავაზებული რეკომენდაციები ემყარება თანამედროვე თეორიულ გამოკვლევებს ამ მიმართულებით და პირად პრაქტიკულ გამოცდილებას. ამიტომ ჩვენი ერთ-ერთი მთავარი ამოცანაა, მოვამზადოთ მოსწავლე შემოქმედებითი და კრიტიკული აზროვნებისთვის, რათა მან შეძლოს ინფორმაციის მოპოვება, გაანალიზება, კრიტიკული განსჯა, შეფასება და გამოყენება თავისი ამოცანების განსახორციელებლად.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ჩვენ ვცდილობთ, ბუნებისმეტყველების სახელმძღვანელოთი და შემოთავაზებული სწავლების მეთოდებით ხელი შევუწყოთ მასწავლებელს, წარმატებით მიაღწიოს სახელმწიფო სტანდარტით განსაზღვრულ სასწავლო შედეგებს და თანდათან დაეუფლოს ბუნებისმეტყველების სწავლების თანამედროვე, პროგრესულ პრაქტიკას; ამ პრაქტიკის ძირითადი ტენდენციები კი ასეთია:

ა) ბუნებისმეტყველების სწავლა საგნებსა თუ მოვლენებზე უშუალო დაკვირვებით ან მარტივი ცდების საშუალებით;

ბ) სასწავლო პროცესის მაქსიმალურად (შესაძლებლობის ფარგლებში) გატანა საკლასო ოთახიდან გარეთ, ბუნებრივ გარემოში;

გ) საინფორმაციო ტექსტების სიღრმისეული ანალიზი და კრიტიკული აზროვნების უნარის განვითარება;

დ) ცოდნის აგება-კონსტრუირება უშუალო ჩარევითა და პრაქტიკული სამუშაოებით.

2. წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები

შედეგების ინდექსი	სტანდარტის შედეგი
1. მიმართულება: მეცნიერული კვლევა-ძიება	
ბუნ.დაწყ.(II).1.	მოსწავლემ უნდა შეძლოს: პრაქტიკულ აქტივობებში მონაწილეობა და კვლევითი უნარ-ჩვევების დემონსტრირება.
1. მიმართულება: ცოცხალი სამყარო	
ბუნ.დაწყ.(II).2.	მოსწავლემ უნდა შეძლოს: ორგანიზმებისათვის ზოგიერთი ნიშან-თვისების შეგუებითი მნიშვნელობის შესახებ მსჯელობა, ტიპობრივი ეკოსისტემების დახასიათება და მათში მოქმედი მარტივი კვებითი კავშირების აღწერა; ბუნებაში ადამიანის უხეში ჩარევით გამოწვეული უარყოფითი შედეგების შეფასება და მათი თავიდან აცილების გზების დასახვა; ადამიანის ზოგიერთი ორგანოს ამოცნობა და ორგანიზმის, როგორც ერთი მთლიანის განხილვა; ჯანმრთელობაზე მოქმედი სხვადასხვა მავნე ფაქტორის შესახებ მსჯელობა.
2. მიმართულება: სხეულები და მოვლენები	
ბუნ.დაწყ.(II).3.	მოსწავლემ უნდა შეძლოს: სხეულის მოძრაობის დახასიათება ტრაექტორიისა და სიჩქარის მიხედვით; დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედების აღწერა და მარტივი ელექტრული წრედის აწყობა; ენერგიის სხვადასხვა სახესა და მის ერთი სახიდან მეორეში გადასვლაზე მსჯელობა; ნივთიერებებისა და ნარევების ერთმანეთისგან გარჩევა მათი თვისებების მიხედვით და ნარევების კომპონენტებად დაყოფა.
3. მიმართულება: დედამიწა და გარესამყარო	
ბუნ.დაწყ.(II).4.	მოსწავლემ უნდა შეძლოს: მზის სისტემის და ზოგიერთი ასტრონომიული მოვლენის აღწერა; დედამიწაზე სინათლისა და სითბოს განაწილებაზე მსჯელობა; დედამიწის სტრუქტურის განმსაზღვრელ და დედამიწის რელიეფის ცვლილების გამომწვევ მიზეზებზე მსჯელობა; ბუნებრივ მოვლენებსა და კატასტროფებს შორის მიზეზ-შედეგობრივ კავშირებზე მსჯელობა.

მიმართულება: მეცნიერული 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 ხელსაწყოს 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, წერითი მეტყველების, ისტ-ის საშუალებით).

მიმართულება: ცოცხალი სამყარო

ბუნ.V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების 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.

შინაარსი

განსაზღვრულ გარემო პირობებში (მაგ., სინათლე, ტემპერატურა, ტენიანობა, ნიადაგი, სხვა ორგანიზმები) არსებობას ორგანიზმები ეგუებიან სპეციალური ნიშან-თვისებების, ანუ შეგუებულობების საშუალებით. შეგუებულობები ხელს უწყობს საკვებისა და თავშესაფრის მოპოვებას, კონკრეტულ საარსებო პირობებში გადარჩენასა და გამრავლებას. შეგუებულობები ვლინდება აგებულების, სასიცოცხლო პროცესების, ქცევის თავისებურებებში.

სარეკომენდაციო აქტივობები

მასწავლებელი:

- ათვალიერებინებს მოსწავლეებს გარემოს (მაგ., სკოლის ეზო, მიმდებარე ტერიტორია, პარკი, ბოტანიკური ბაღი, ზოოპარკი) და სთხოვს, მოძებნონ მფარველობითი და გამაფრთხილებელი შეფერილობის მაგალითები;

- სთავაზობს მოსწავლეებს თვალსაჩინოებას (მაგ., შესაბამის ვიდეომასალას). სთხოვს, ამოიცნონ გარემოსთან შეგუებულობის კონკრეტული მაგალითები, იმსჯელონ მათი მნიშვნელობის შესახებ გარემოსთან შეგუებაში;
- სთავაზობს მოსწავლეებს თამაშს მფარველობითი შეფერილობის მნიშვნელობის გამოსავლენად (მაგ., მწვანე ფონზე მოთავსებული სხვადასხვა შეფერილობის ფიგურების აკრეფა დროის ერთეულში);
- სვამს კითხვებს: რა აქვთ საერთო ადამიანის, ფრინველების და ძუძუმწოვრების კიდურებს? ქვეწარმავლების ქერცლსა და ფრინველების ბუმბულს? რა აქვთ განსხვავებული? ეხმარება გამოიტანონ დასკვნა, რომ ერთი და იმავე დანიშნულების მქონე ორგანოები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან აგებულებით, რაც გამოწვეულია კონკრეტულ საარსებო პირობებთან შეგუებით;
- სთხოვს მოსწავლეებს, მოიპოვონ ინფორმაცია სოციალური მწერების (მაგ., ჭიანჭველა, ფუტკარი) შესახებ. იმსჯელონ ფუნქციების განაწილების მნიშვნელობის 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.

შინაარსი

ეკოსისტემა წარმოადგენს ორგანიზმებისაგან და მათი საარსებო გარემოს არაცოცხალი კომპონენტებისაგან (სინათლე, ტემპერატურა, ტენი) შექმნილ ერთიან სისტემას. ეკოსისტემაში ორგანიზმები ქმნიან კვებით ჯაჭვებს, რომლებშიც ერთვებიან მათთვის დამახასიათებელი კვების ტიპის მიხედვით. კვებით ჯაჭვში გამოიყოფა სამი ძირითადი რგოლი: მწარმოებელი, მომხმარებელი და დამშლელი. მწარმოებლები (მწვანე მცენარეები) წარმოადგენენ საკვებისა და ჟანგბადის პირველწყაროს დედამიწაზე. მომხმარებლები (ცხოველები) კვების ნირის მიხედვით, იყოფიან ბალახისმჭამელებად, ხორცისმჭამელებად და ნაირმჭამელებად. კვებითი ჯაჭვის საშუალებით ორგანიზმებს შორის ხორციელდება ენერგიისა და ნივთიერების გადაცემა. ადამიანის ზოგიერთმა საქმიანობამ, მაგალითად, ტყეების გაჩეხვამ, ნიადაგის არასწორმა მორწყვამ, ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის დაბინძურებამ, ნადირობამ, შესაძლოა, უარყოფითი შედეგები იქონიოს ბუნებრივი პროცესების მიმდინარეობაზე და ზიანი მოუტანოს ყოველივე ცოცხალს დედამიწაზე.

სარეკომენდაციო აქტივობები

მასწავლებელი:

- სთხოვს მოსწავლეებს, შექმნან ხელოვნური ეკოსისტემის მოდელი და დააკვირდნენ მასში ორგანიზმებსა და გარემოს ურთიერთქმედებას;

- სთავაზობს მოსწავლეებს, იმსჯელონ ლოკალურ გარემოზე ადამიანის ზემოქმედების უარყოფით შედეგებზე და მათი თავიდან აცილების გზებზე;
- სთხოვს მოსწავლეებს, ნაცნობი ბუნებრივი გარემოს მაგალითზე (ტყის, უდაბნოს, ზღვის ბუნებრივი გარემო) შექმნან კვებითი ჯაჭვის მარტივი მოდელი;
- სთხოვს მოსწავლეებს დაგეგმონ და ჩაატარონ ცდა მცენარისთვის ფოთლების მნიშვნელობის დასადგენად (მაგ., შეისწავლონ ახალგაზრდა აღმონაცენების ზრდის პროცესი, რომელთაგანაც ზოგიერთს მოცილებული აქვს ფოთლები, ხოლო ზოგიერთს – შენარჩუნებული);
- სთხოვს მოსწავლეებს, დააჯგუფონ ორგანიზმები კვებით ჯაჭვში მონაწილეობის მიხედვით (მწარმოებელი/მომხმარებელი/დამშლელი) ან კვების ტიპის (ბალახისმჭამელი/ხორცისმჭამელი/ნაირმჭამელი) მიხედვით;
- სთავაზობს მოსწავლეებს, მოიყვანონ ისეთი კვებითი ჯაჭვების მაგალითები, რომლებშიც ჩართულია ადამიანი;
- სთხოვს მოსწავლეებს, გამოთქვან ვარაუდი იმის შესახებ, თუ როგორ შეიძლება აისახოს ადამიანის საქმიანობა ბუნებრივ კვებით კავშირებზე;
- ავალებს მოსწავლეებს, აირჩიონ კონკრეტული ბუნებრივი გარემო (საკუთარი საცხოვრებელი, ტყე, უდაბნო, ოკეანე და სხვ.) და გამოიკვლიონ (დაკვირვების შედეგად, ინტერნეტის, ლიტერატურული წყაროების გამოყენების გზით) მასში მობინადრე ორგანიზმებს შორის არსებული კვებითი კავშირები.

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 დროის 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.

შინაარსი

მოძრაობა არის სხეულის მდებარეობის ცვლილება სხვა სხეულების მიმართ. მოძრაობა ხასიათდება ტრაექტორიით (წრფივი, ტეხილი, მრუდწირული), გავლილი მანძილით, დროის შუალედით და სიჩქარით. სიჩქარე არის გავლილი მანძილის შეფარდება ამ მანძილის გავლაზე დახარჯულ დროის შუალედთან. არსებობს სიჩქარის სხვადასხვა ერთეული (მაგ., კმ/სთ, სმ/წმ, მ/წმ). ფიზიკური სიდიდეების (მაგ., დრო, მანძილი, სიჩქარე) გაზომვების შედეგების ჩასაწერად მნიშვნელოვანია სტანდარტული ერთეულების გამოყენება.

სარეკომენდაციო აქტივობები

მასწავლებელი:

- აჩვენებს მოსწავლეებს სხვადასხვა მოძრაობის ამსახველ ილუსტრაციებს/ვიდეომასალას, სთხოვს, სქემატურად ასახონ თითოეული მოძრაობის ტრაექტორია და დააჯგუფონ ისინი ტიპების მიხედვით (წრფივი, ტეხილი, მრუდწირული);
- ყოფს მოსწავლეებს ჯგუფებად და სთხოვს, გამოთვალონ ჯგუფის თითოეული წევრის სიჩქარე სიარულის და სირბილის დროს საზომი ლენტის და წამმზომის გამოყენებით. შედეგები ჯგუფებმა ცხრილის სახით წარმოადგინონ;
- სთხოვს რამდენიმე მოსწავლეს საკუთარი ნაბიჯებით გაზომონ საკლასო ოთახის სიგრძე, შეადარონ მიღებული შედეგები ერთმანეთს და იმსჯელონ ასეთ გაზომვებთან დაკავშირებულ პრობლემებზე. შემდეგ მოსწავლეები მსჯელობენ ამ პრობლემების გადაჭრის გზებზე და ასახელებენ მათთვის ნაცნობ დროის, მანძილის და სიჩქარის სხვადასხვა სტანდარტულ ერთეულს.

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.

შინაარსი

ზოგიერთი ნივთიერებისგან/მასალისაგან დამზადებული სხეულის დამუხტვა შესაძლებელია განსხვავებული ნივთიერებისგან/მასალისაგან დამზადებულ სხეულთან გახახუნებით. დამუხტულ სხეულებს შეუძლიათ მიიზიდონ ან განიზიდონ სხვა სხეულები. ელექტრული წრედი შედგება დენის წყაროსგან და წრედის სხვა კომპონენტებისაგან: გამტარები, ნათურა, ჩამრთველი, ზარი, ძრავა და ა.შ. ამ კომპონენტებს აქვთ თავისი აღმნიშვნელი გრაფიკული სიმბოლოები და კონკრეტული დანიშნულება. იმისათვის, რომ წრედში დენმა გაიაროს, წრედი შეკრული უნდა იყოს. ელექტრობის ყოველდღიურ გამოყენებასთან გარკვეული რისკებია დაკავშირებული და საჭიროა შესაბამისი უსაფრთხოების წესების დაცვა.

სარეკომენდაციო აქტივობები

მასწავლებელი:

- აჩვენებს მოსწავლეებს პლასტმასის ორი ერთნაირი სხეულის, რომელთაგანაც ერთ-ერთი წინასწარ დამუხტა და ქაღალდის პატარა ნაკუწების ურთიერთქმედებას. შემდეგ უხსნის მათ, რომ სხეული შეიძლება დამუხტული იყოს და აჩვენებს, როგორ შეიძლება მათი მარტივად დამუხტვა;
- დამუხტავს პლასტმასის სხეულს ქაღალდზე ხახუნით და შეახებს მას ძაფზე დაკიდებულ ალუმინის ფოლგისგან დამზადებულ მსუბუქ ბურთულას. შემდეგ მოსწავლეების ჯგუფები დამოუკიდებლად იმეორებენ იმავე აქტივობას და აკვირდებიან, როგორ ურთიერთქმედებს ძაფზე დაკიდებული დაუმუხტავი/დამუხტული ბურთულა პლასტმასის

სხეულთან და სხვა სხეულებთან. ჯგუფებს დაკვირვების შედეგები შეაქვთ ცხრილში და მსჯელობის საფუძველზე გამოაქვთ დამოუკიდებელი დასკვნა დამუხტული სხეულის სხვა სხეულებთან ურთიერთქმედების შესახებ;
- ყოფს მოსწავლეებს ჯგუფებად და სთხოვს მათ გამტარების, დენის წყაროს (ელემენტი), ჩამრთველისა და ნათურის გამოყენებით ააწყონ დიაგრამაზე/სქემაზე მოცემული ელექტრული წრედი. მოსწავლეთა ჯგუფები მსჯელობენ, თუ რა განაპირობებს წრედში დენის გავლას/არგავლას, დასკვნას წარმოადგენენ წერილობითი სახით.

მიმართულება: დედამიწა და გარესამყარო

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 ღამის ცას და იხატავს დაკვირვების შედეგებს. იყენებს შესაბამის რუკებს/ატლასებს და პოულობს შესატყვისობას თავის ჩანახატსა და რომელიმე თანავარსკვლავედს შორის;
- მსჯელობს ტელესკოპის მნიშვნელობაზე ციური სხეულების შესწავლაში.

შინაარსი

მზის სისტემის ნაწილებია მზე, პლანეტები მათი თანამგზავრებით, ასტეროიდები, კომეტები და მეტეორები. მზის მიმართ მთვარისა და დედამიწის კონკრეტული ურთიერთგანლაგებისას დაიმზირება მზისა და მთვარის დაბნელებები. მზე ერთ-ერთი ვარსკვლავია. ღამის ცაზე შეუიარაღებელი თვალით შესაძლებელია სხვა ვარსკვლავების დანახვა, რომლებიც მზესთან შედარებით დედამიწისაგან უფრო შორს არიან. ვარსკვლავების ურთიერთგანლაგების მიხედვით განარჩევენ თანავარსკვლავედებს. ციურ სხეულებს ადამიანები უხსოვარი დროიდან აკვირდებოდნენ. ციური სხეულების შესასწავლად გამოყენებული ტექნოლოგიები დროთა განმავლობაში ვითარდებოდა.

სარეკომენდაციო აქტივობები

მასწავლებელი:

- სთხოვს მოსწავლეებს (წყვილებში ან ჯგუფებში) შეარჩიონ მასალა და დაამზადონ მზის სისტემის მოდელები, იმსჯელონ დამზადებული მოდელის ძლიერ და სუსტ მხარეებზე;
- აძლევს მოსწავლეებს დავალებას, მოიძიონ ინფორმაცია, თუ როგორ იკმაყოფილებენ ასტრონავტები ძირითად სასიცოცხლო საჭიროებებს (მაგ., საკვები, წყალი, ნარჩენების განთავსება) კოსმოსში ცხოვრებისა და მუშაობის დროს;
- აჩვენებს მოსწავლეებს ვიდეოფილმებს მეცნიერების მიერ კოსმოსის შესწავლის მნიშვნელოვან ფაქტებთან დაკავშირებით (მაგ., კოსმოსში პირველი გაფრენა, პირველი ქალი კოსმონავტი, მთვარეზე ადამიანების პირველი დაშვება) და სთხოვს, იმსჯელონ მათი მნიშვნელობის შესახებ;
- სთხოვს მოსწავლეებს, გამოთქვან საკუთარი მოსაზრება, თუ როგორ წარმოუდგენიათ კოსმოსის შესწავლა მომავალში;

- ავალებს მოსწავლეებს, იმუშაონ პროექტზე: როგორ ასახავენ ადამიანები საკუთარ წარმოდგენებს ასტრონომიულ მოვლენებზე დრამაში, ფილმებში, ლიტერატურასა და მხატვრობაში.

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 მთათწარმოქმნის პროცესის საილუსტრაციო მოდელს (მაგ., ქაღალდისგან, 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 ორგანიზმების) მიხედვით.

შინაარსი

დედამიწა შედგება ბირთვის, მანტიისა და ქერქისაგან. ქერქი დედამიწის გარე, ყველაზე თხელი შრეა. ის შედგება ქანებისგან, მინერალებისგან, ნიადაგისგან. დასახლებულია ორგანიზმებით. დედამიწის ქერქში მიმდინარე ზოგიერთი პროცესი იწვევს ქერქის ცალკეული ნაწილების გადაადგილებას ერთმანეთის მიმართ, რაც განაპირობებს მთათწარმოქმნის პროცესს, მიწისძვრებსა და ვულკანების ამოფრქვევას. დედამიწის ქერქის შრეებში შესაძლებელია სხვადასხვა სახის ნამარხი ორგანიზმის ან მათი ანაბეჭდების აღმოჩენა, რომლებიც გვაწვდიან ინფორმაციას დედამიწის წარსულის შესახებ.

სარეკომენდაციო აქტივობები

მასწავლებელი:

- სთხოვს მოსწავლეებს, დაამზადონ მიწისძვრისა და ვულკანური ამოფრქვევის სადემონსტრაციო მოდელები;
- სთავაზობს მოსწავლეებს ელექტრონულ თამაშებს ბუნებრივ კატასტროფებზე, რომლებიც განთავსებულია მისამართზე www.buki.ge;
- სთხოვს მოსწავლეებს დაამზადონ გაქვავებული ნამარხის მოდელი;
- მოსწავლეებს აცნობს, თუ როგორ აღადგენენ მეცნიერები გადაშენებული ორგანიზმების იერსახეს განამარხებული ნაწილების მიხედვით. სთავაზობს რომელიმე განამარხებული ორგანიზმის ფრაგმენტს ან ანაბეჭდის გამოსახულებას და სთხოვს, მის საფუძველზე საკუთარი ფანტაზიით შექმნან ორგანიზმის სრული იერსახე. დაასაბუთონ საკუთარი გადაწყვეტილება;
- ორგანიზებას უწევს მოსწავლეების ვიზიტს მუზეუმებში, სადაც განთავსებულია პალეონტოლოგიური მასალა.

3. სახელმძღვანელოს შესატყვისობა ეროვნულ სასწავლო გეგმასთან

გაკვეთილებისა და თემების დასახელება	სასწავლო დროის განაწილება	მეცნიერული კვლევა-ძიება		სტანდარტის მიმართულებები, მედიები				
		1. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ანალიზი, თვითშეფასება და ქმედებაზე დაფუძნებული ცვლილებების განხორციელება.	ცოცხალი სამყარო 2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმების შეპყრობილობის მნიშვნელობის ახსნა.	3. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ცხოველთა ქცევის, ადაპტაციების და მათთან დაკავშირებული ფიზიოლოგიური პროცესების ახსნა.	სხეულები და მოვლენები 4. მოსწავლემ უნდა შეძლოს სხეულის მოძრაობის თანამედროვე ცნებების გამოყენება და ახსნა.	5. მოსწავლემ უნდა შეძლოს დედამიწის, მისი ატმოსფეროს და ატმოსფერული პროცესების ახსნა.	დედამიწა და გარესამყარო 6. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ბუნების ზოგიერთი კომპონენტის სტრუქტურის აღწერა და მათი დაკავშირება აღწერილ ფენომენებთან.	7. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ბუნებრივი და დაპროექტებული ქმნილების ფიზიკური მახასიათებლების ანალიზი.
თემა I: ბუნების შესწავლის მეთოდები								
1. მეცნიერება და მეცნიერები	1							
2. კვლევის ხელსაწყოები	1							
3. დაკვირვება	1							
4. როგორ გავზომოთ მოცულობა და სიმკვრივე?	1							
5. როგორ ვიმუშაოთ ლაბორატორიაში?	1							
პრაქტიკული სამუშაო – უფორმო სხეულის მოცულობის გაზომვა	1							
თემა II: გარემოსთან შეგუება								
6. საბინადრო გარემო	1							
7. სხეულის აგებულება	1							
8. ცხოვრება ტყეში	1							
9. შეფერილობის დამცველობითი ძალა	1							
10. სითბოს სიყვარული	1							
11. შთამბეჭდავლობაზე ზრუნვა	1							
12. ცხოველთა ქცევა	1							
თეორიული კვლევა – როგორ ირჩევენ საარსებო გარემოს?	1							

		1	2	3	4	5	6	7
თავი III: მოძრაობა და სიჩქარე								
13. მოძრაობა და ტრაექტორია	1							
14. გავლილი მანძილი	1							
15. სიჩქარე	1							
ჩაატარე კვლევა – მდინარის სიგრძის განსაზღვრა	1							
თავი IV: მზის სისტემა								
16. ჩვენი სამყარო	1							
17. ვარსკვლავები და თანავარსკვლავედები	1							
18. მზე	1							
19. მზის სისტემა	1							
20. ასტეროიდები, კომეტები, მეტეოროიდები...	1							
21. ჩვენი პლანეტა – დედამიწა	1							
22. მთვარე	1							
23. კოსმოსის შესწავლა	1							
პროექტი – გახდი ასტრონომი	1							
თავი V: ეკოსისტემები								
24. ეკოსისტემა	1							
25. ეკოლოგიური ფაქტორები	1							
26. სინათლე და ტემპერატურა	1							
27. ნიადაგი და ტენიანობა	1							
28. საქართველოს ტყეები	1							
29. შავი ზღვა	1							
30. როგორ შეცვალა ადამიანმა გარემო?	1							
31. გარემოს დაცვა	1							
32. წითელი წიგნი და წითელი ნუსხა	1							
პროექტი – ბიომრავალფეროვნება	1							

		1	2	3	4	5	6	7
თავი VI: დედამიწა								
33. მრავალი წლის წინ...	1							
34. წარსულის შესწავლა ნამარხებით	1							
35. დედამიწის აგებულება	1							
36. დედამიწის ფილების მოძრაობა	1							
37. მიწისძვრები	1							
38. ვულკანები	1							
39. ქანები და მინერალები	1							
40. ნიადაგი და მისი მნიშვნელობა	1							
ჩაატარე კვლევა – ნიადაგის სახეები და შედგენილობა	1							
თავი VII: კვებითი ჯაჭვები								
41. შეიძლება თუ არა კვების გარეშე ცხოვრება?	1							
42. მცენარის კვება	1							
43. რით და როგორ იკვებებიან ცხოველები?	1							
44. კვებითი ჯაჭვები	1							
45. ენერგიის გადაცემა კვებით ჯაჭვში	1							
პრაქტიკული სამუშაო – კვებითი ჯაჭვის შედგენა ილუსტრაციების მიხედვით	1							
თავი VIII: ელექტრობა								
46. რა არის ელექტრობა?	1							
47. ელექტრული მუხტები	1							
48. როგორ წარმოიქმნება ელექტრული დენი?	1							
49. ელექტრული წრედი	1							
50. უსაფრთხოება ელექტრული დენით სარგებლობისას	1							
პრაქტიკული სამუშაო – დაამზადე ელექტრომაგნიტი	1							

4. მეთოდური რეკომენდაციები მასწავლებლებისთვის – ბუნებისმეტყველების სწავლების მეთოდები

მტკიცებას არ საჭიროებს, რომ საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები მხოლოდ აღწერილობითი ხასიათის არ არის და არსებული ფაქტობრივი ცოდნა მოვლენების მრავალწლიანი კვლევის შედეგადაა მოპოვებული. ამიტომ, თუ გვინდა, რომ მოსწავლე ბუნებისმეტყველებით დაინტერესდეს, სასურველია, იგი აქტიურად ჩავრთოთ შესასწავლი საკითხის კვლევა-ძიებაში და არ შევიზღუდოთ მხოლოდ მშრალი ფაქტობრივი ცოდნის და მზა მასალის მიწოდებით. უნდა ვეცადოთ, ბავშვის ცნობისმოყვარეობა დაკმაყოფილდეს ინფორმაციის მოძიების, თვალსაჩინოებებზე მუშაობისა და ინტერაქტიური სწავლების გზით. მას ადრეული ასაკიდანვე უნდა ჩამოუყალიბდეს ის სპეციფიკური უნარ-ჩვევები, რომლებიც გარემოს კვლევას უკავშირდება, კერძოდ: გარემოზე დაკვირვება; ბუნებრივი მოვლენების ამოცნობა და მარტივი პროცესების აღწერა; მონაცემების შეგროვება დაკვირვებით, მარტივი ცდითა და ექსპერიმენტით, საინფორმაციო წყაროებიდან; ობიექტების კლასიფიკაცია მათი მახასიათებლების მიხედვით; რაოდენობრივი მონაცემების აღრიცხვა, მათი ორგანიზება და სხვადასხვა საშუალებით წარმოდგენა; გარემოზე ზრუნვა და უსაფრთხოების წესების დაცვა.

გარემოს შეცნობის მეთოდების დასაუფლებლად საჭიროა, მოზარდები პრაქტიკულად გაეცნონ მარტივი ხელსაწყოების გამოყენებას, გაზომვა-გამოთვლით ოპერაციებს, ისწავლონ ადგილზე ორიენტირება, გეგმებისა და რუკების გამოყენება და ა.შ. ამით მათ უღრმავდებათ სამყაროს კვლევისადმი ინტერესი, იქმნება საფუძველი, რომ უბრალოდ კი არ აღიქვან მოვლენები, რომლებსაც ყოველდღიურ ცხოვრებაში ხედავენ, არამედ მოვლენებს შორის მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების ძიება დაიწყონ.

თანამედროვე მსოფლიო საგანმანათლებლო პოლიტიკის ძირითადი მიმართულებაა მოსწავლეზე ორიენტირებული განათლება. შესაბამისად, სასურველია, რომ სწავლების მეთოდიკაც მოსწავლეზე ორიენტირებული, ანუ ინტერაქტიური იყოს. სწავლების ტრადიციული მეთოდები სასწავლო პროცესის ცენტრალურ ფიგურად მასწავლებელს გულისხმობს; მასწავლებელი იყო ცოდნის ძირითადი წყარო, ის იძლეოდა ინფორმაციას, სვამდა კითხვებს, წყვეტდა პრობლემებს, აკეთებდა დასკვნებს და ყველაფერს მზა სახით აწვდიდა მოსწავლეებს. ინტერაქტიური მეთოდიკა კი ორიენტირებულია მოსწავლეზე, რომელიც სასწავლო პროცესის ცენტრალური ფიგურაა და აქტიურად მონაწილეობს ყველა სასწავლო მოქმედებაში – მოიპოვებს და იყენებს მისთვის ახალ ცოდნას. მოსწავლეზე ორიენტირებული მეთოდიკა ემსახურება ბავშვის შინაგანი ძალებისა და შესაძლებლობების მაქსიმალურად გამოვლინებას.

გაკვეთილების წარმატებით წარმართვისათვის აუცილებელია, კლასში შეიქმნას გულღია, თავისუფალი გარემო, თანამშრომლობისა და კოლეგიალობის ატმოსფერო, რომელშიც ყველა აზრი საინტერესო, მისაღები და მნიშვნელოვანია, როცა ერთმანეთისგან ვსწავლობთ და მთავარი მიზანი მონაწილეობა და თანამშრომლობაა.

გაკვეთილი უნდა იყოს:

* აქტიური – რაც გულისხმობს თითოეული მონაწილის მაქსიმალურ გააქტიურებას.
* ინტერაქტიური – რომელიც შემოქმედად აქცევს არა მარტო მოსწავლეს, არამედ მასწავლებელსაც. ასევე, არ გამორიცხავს ტრადიციულ, ლექციურ ჩართვებსაც.

ინდივიდუალური სამუშაო

ინდივიდუალური სამუშაო ხშირად არის სხვა აქტივობის ფრაგმენტი. ის გარკვეული პასუხისმგებლობით ტვირთავს მოსწავლეს, წარმოაჩენს მის პირად დამოკიდებულებას ამა თუ იმ საკითხთან მიმართებაში, ხელს უწყობს საკუთარი აზრის გამოთქმას, ჩამოყალიბებას, არგუმენტირებულ დასაბუთებას, კრიტიკულ აზროვნებას, დროის რაციონალურ გამოყენებას.

წყვილები და ჯგუფები

წყვილებად და ჯგუფებად მუშაობა ხელს უწყობს თანამშრომლობის ჩვევის გამომუშავებას. ამ სავარჯიშოების შესრულებისას მოსწავლეები სწავლობენ ერთმანეთის მოსმენას, სხვისი აზრის გაზიარებას, კრიტიკულ აზროვნებასა და შეფასებას, საკუთარი აზრის გამოთქმას, დასაბუთებას და ა. შ. ისინი ეჩვევიან ფუნქციების დანაწილებას, დროის რაციონალურ გამოყენებას.

გთავაზობთ წყვილებად მუშაობის წესებს:

1. მასწავლებელი კლასს ყოფს წყვილებად;
2. კლასს ეძლევა საერთო დავალება;
3. მოსწავლეები სამუშაოს ასრულებენ წყვილებად;
4. სამუშაოს დრო განსაზღვრულია (სამუშაოს სირთულის მიხედვით);
5. მასწავლებელი თვითონ ანაწილებს მოსწავლეების ფუნქციებს.

წყვილებად მუშაობის დროს ბავშვებს მოეთხოვებათ ყურადღების კონცენტრაცია. ისინი პასუხისმგებლობას გრძნობენ თავიანთი მეწყვილის მიმართ.

წყვილებში გამომუშავებული თანამშრომლობის ჩვევა კიდევ უფრო მტკიცდება ჯგუფური სამუშაოების შესრულებისას.

გთავაზობთ წესებს ჯგუფური მუშაობისათვის:

1. კლასი იყოფა 4-5 კაციან ჯგუფად.
2. კლასს ეძლევა საერთო დავალება. შესაძლოა, მასწავლებელმა თითოეულ ჯგუფს განსხვავებული დავალებაც მისცეს.
3. ჯგუფი მუშაობს ერთი მაგიდის გარშემო.
4. სამუშაო სრულდება ერთობლივად და ჯგუფი შესრულებულ სამუშაოს აძლევს ერთიან ფორმას.
5. ჯგუფი უნდა მუშაობდეს შეთანხმებულად, არ უნდა მოხდეს კონფლიქტი, არ უნდა ითრგუნებოდეს არც ერთი მოსწავლე.
6. ჯგუფი, რომლის წევრებიც შეთანხმებულად ვერ მოქმედებენ, მუშაობას წყვეტს.
7. ჯგუფის ყოველი წევრი უნდა ჩაერთოს საქმიანობაში და მათ თავად უნდა გადაინაწილონ ფუნქციები.
8. დავალება სრულდება მასწავლებლის მიერ წინასწარ განსაზღვრულ დროში (10-15 წთ).

თითოეულ ჯგუფში ერთი მაგიდის გარშემო თავს იყრის სხვადასხვა ხასიათისა და ტემპერამენტის მოსწავლე: აქტიურები, პასიურები, ლიდერები. ხშირად ჯგუფებში სწორედ ამიტომ წარმოიშვება კონფლიქტი. მასწავლებელი სთავაზობს გუნდს კონფლიქტის მშვიდობიან მოგვარებას. თუ ამას გუნდი ვერ მიაღწევს, ე.ი. ვერ იპოვის გამოსავალს, ის სამუშაო პროცესიდან ვარდება.

ჯგუფის შერჩევა სხვადასხვაგვარად ხდება: ჯგუფი შეიძლება შეირჩეს ისე, რომ თითოეულ მათგანში თანაბარი შესაძლებლობების ბავშვები გაერთიანდნენ, შეიძლება ცალ-ცალკე შედგეს ბიჭებისა და გოგონების გუნდები, შეიძლება ჯგუფების ორგანიზება ბავშვების მეგობრული დამოკიდებულების გათვალისწინებით. შესაძლებელია შემთხვევითობის პრინციპით შერჩევაც, რათა მოსწავლეები მიეჩვიონ ნებისმიერ პარტნიორთან ურთიერთობას. ჯგუფებად დანაწილება უნდა მოხდეს ოპერატიულად (2-3 წთ.).

შესაძლოა მასწავლებელმა თავად დაადგინოს ჯგუფის მუშაობის წესები (მაგ., ლიდერის არჩევა), მაგრამ უმჯობესია, მუშაობის სისტემის შექმნა მთლიანად მივანდოთ ბავშვებს (რა თქმა უნდა, მასწავლებლის რეკომენდაციების გათვალისწინებით). კარგია, თუ ჯგუფი თვითონ აირჩევს, ვინ წარადგენს კლასის წინაშე მის ნამუშევარს. მასწავლებელი თვალს ადევნებს მოსწავლეების მუშაობას, თუმცა ეს იმგვარად ხდება, რომ ბავშვებს არ შეექმნათ შთაბეჭდილება, თითქოს მასწავლებელი მათ თავზე ადგათ. მასწავლებელი არ უნდა ჩაერიოს მუშაობაში, გარდა იმ შემთხვევებისა, თუ ჯგუფი მისგან მოითხოვს რაიმე განმარტებას, ან შეატყობს, რომ ჯგუფმა არასწორად გაიგო პირობა და მათი მუშაობა ჩიხში შევიდა.

აქტიური მეთოდებითა და ჯგუფური თამაშებით მუშაობისას მასწავლებელი უკანა პლანზე გადადის. იგი გეზის მიმცემისა და მეთვალყურის როლს ასრულებს და ბოლომდე ნეიტრალურ წამყვანად რჩება.

სამუშაოს დამთავრების შემდეგ ჯგუფები წარმოადგენენ საკუთარ ნამუშევრებს. პრეზენტაციის დროს მასწავლებელი კითხვებს არ უსვამს და არ აწყვეტინებს აზრს მომხსენებელს.

ბოლოს ნამუშევრები შეიძლება გამოიკრას კედელზე ან დაფაზე, მასწავლებელს ნამუშევრების შეფასების ფორმა წინასწარ უნდა ჰქონდეს განსაზღვრული. სასურველია, ბავშვებმა თავად შეაფასონ სხვა ჯგუფის ნამუშევრები. პრეზენტაციის მსვლელობისას ყოველი ჯგუფის მიერ წარმოდგენილი ნამუშევარი იკვრება დაფაზე და მიეწერება ჯგუფის ნომერი. სასურველია, მოსწავლეებმა თავად შეაფასონ ერთმანეთის ნამუშევარი: თითოეული მოსწავლე ასახელებს, მისი აზრით, საუკეთესო ჯგუფურ ნამუშევარს (გარდა საკუთარისა) და ასაბუთებს, რა კრიტერიუმებით (ჩამოყალიბებული აზრი, ორიგინალური გადაწყვეტა, მხატვრული გაფორმება, შთამბეჭდავი პრეზენტაცია და ა.შ.) იხელმძღვანელა შეფასებისას. ყოველი გამომსვლელის აზრს მასწავლებელი დაფაზე აფიქსირებს – წერს „პლუსს“ ან ქულას (10 ქულიანი სისტემა) სათანადო ნამუშევრის ქვეშ. ქულების (პლუსების) რაოდენობა გამოავლენს გამარჯვებულს, თუმცა მასწავლებელმა აუცილებლად უნდა გამოყოს თითოეული ჯგუფის ძლიერი და სუსტი მხარეები. შეფასებას შესაძლოა წინ უძღოდეს მცირე დისკუსია, რომლის დროსაც მასწავლებელსა და ბავშვებს შესაძლებლობა ეძლევათ, შეკითხვები დაუსვან თითოეული ჯგუფის წევრებს.

მასწავლებელმა წინასწარ უნდა განსაზღვროს, რა დრო უნდა დაეთმოს დავალების შესრულებას, პრეზენტაციებსა და ნამუშევრების შეფასებას.

გავეცნოთ იმ მეთოდებს, რომლებიც სპეციფიკურია ბუნებისმეტყველების სწავლებაში, ხელს უწყობენ ამ საგნისადმი მოზარდის ინტერესის გაღვივებას და საგნის ეფექტურად სწავლებაში გვეხმარებიან.

ცდა და ექსპერიმენტი

მეთოდის აღწერა:

ცდებს, ექსპერიმენტებსა და სხვა სახის პრაქტიკულ სამუშაოებს განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვთ ბუნების ობიექტების თვისებებისა და ბუნების მოვლენათა არსის გაცნობისას. ცდები და ექსპერიმენტები საშუალებას იძლევა საკლასო ოთახის პირობებში ხელოვნურად წარმოვადგინოთ ზოგიერთი ბუნებრივი მოვლენა, შევამოწმოთ მოსწავლეთა მიერ გამოთქმული ვარაუდი, ჰიპოთეზა. მოსწავლეთა მიერ ჩატარებული ცდები და ექსპერიმენტები მათ დაეხმარება, მომავალში პრაქტიკულ საქმიანობაში გამოიყენონ მიღებული ცოდნა.

ცდები და ექსპერიმენტები ხელს უწყობს ცოცხალი და არაცოცხალი ბუნების ობიექტებისა და მოვლენების შესახებ მოსწავლეთა უშუალო მონაწილეობით და საკუთარი გამოცდილების საფუძველზე სწორი წარმოდგენების შექმნას.

ცდებისა და ექსპერიმენტების მეთოდების გამოყენება განსაკუთრებით აუცილებელია ისეთი საკითხების შესწავლისას, როგორიცაა მაგ., სხვადასხვა მასალის, ნივთიერებისა თუ სხეულის, სასარგებლო წიაღისეულის თვისებები, გაფილტვრის გზით წყლის გაწმენდის მოვლენა, ნიადაგის შედგენილობა და თვისებები და ა.შ.

აღნიშნული მეთოდის გამოყენების მიზანია, მოსწავლეს განუვითაროს ისეთი უნარ-ჩვევები, როგორიცაა:

ბუნების ობიექტებისა და მოვლენათა შესახებ რეალური ცნებების ჩამოყალიბება; ინფორმაციის შეგროვების, განზოგადების, შედარების, ანალიზისა და დასკვნების გაკეთების უნარის ჩამოყალიბება-განვითარება; ყურადღების კონცენტრაცია, ინტერესი, პასუხისმგებლობა, მაძიებლობა, დამოუკიდებლობა, აღმოჩენის სურვილი.

მეთოდი საშუალებას იძლევა, დაძლეული იქნას ის სირთულეები, რომლებიც თეორიული ცოდნის ათვისებასთანაა დაკავშირებული, დაზუსტდეს და განივრცოს მოსწავლის უკვე არსებული ცოდნა.

მეთოდის გამოყენება:

ცდა და ექსპერიმენტი ტარდება დემონსტრაციულად ან ფრონტალურად. სადემონსტრაციო ცდებს/ექსპერიმენტს მასწავლებელი თვითონვე ატარებს, თუ მათ ჩასატარებლად საჭიროა ცეცხლი ან ისეთი მასალები, რომლებიც ბავშვებისათვის რთული და სახიფათო გამოსაყენებელია (მაგ., ცეცხლი). ამ დროს საჭირო მოწყობილობები ლაგდება მაგიდაზე, სპეციალურ სადგამზე, ისე რომ თითოეული მოსწავლე ხედავდეს ცდის/ ექსპერიმენტის მიმდინარეობას. სადემონსტრაციო ცდის/ექსპერიმენტის დროს მასწავლებელი აჩვენებს მოსწავლეებს ლაბორატორიულ მოწყობილობას (ხელსაწყო, აპარატი, მასალა და სხვ.), ატარებს ცდას ან ექსპერიმენტს და ეხმარება მათ მოვლენის ახსნაში.

ფრონტალური ცდის/ექსპერიმენტის ჩატარების დროს მოსწავლეთა მცირერიცხოვან ჯგუფებს ურიგდებათ საჭირო მოწყობილობები და მასალები. მასწავლებელი აცნობს მათ სამუშაო ინსტრუქციას (მაგ., უთითებს წიგნში გვერდს, რომელზეც აღწერილია ცდა/ექსპერიმენტი, დაფაზე წინასწარ წერს ან აკრავს უკვე შემუშავებულ მითითებებს) და არკვევს, რამდენად გასაგებია ის მათთვის. ინსტრუქტაჟის გაცნობის შემდეგ მოსწავლეები მასწავლებლის მეთვალყურეობის ქვეშ ატარებენ ცდას ან ექსპერიმენტს. მათი მსვლელობისას ისინი ინიშნავენ შედეგებს, ხოლო დამთავრებისას აანალიზებენ მიღებულ შედეგებს და აკეთებენ შესაბამის დასკვნებს.

მოქმედების გეგმა:

1. პრობლემის/საკვლევი ობიექტის განსაზღვრა;
2. ვარაუდის (ჰიპოთეზის) გამოთქმა;
3. ცდის/ექსპერიმენტის ჩატარებისათვის საჭირო მასალებისა და მოწყობილობების მომზადება;
4. სამუშაო ინსტრუქციის მიცემა;
5. სამუშაო პროცედურა და მის მსვლელობაზე თვალყურის დევნება;
6. მონაცემთა აღრიცხვა/ჩანიშვნა;
7. მონაცემთა ანალიზი და ინტერპრეტაცია;
8. ვარაუდის შემოწმება და დასკვნების გამოტანა;
9. პრაქტიკული გამოყენების შესაძლებლობების განსაზღვრა.

მეთოდის გამოყენებისას გასათვალისწინებელია:
სამუშაოს სწორი ორგანიზაცია: ცდისა და ექსპერიმენტის მზადების პერიოდში მასწავლებელი ამოწმებს საჭირო მოწყობილობათა აღჭურვილობას, არჩევს საჭირო მასალას. გაკვეთილის დაწყებამდე მას თავად უნდა ჰქონდეს ჩატარებული მსგავსი ცდა ან ექსპერიმენტი. ასევე აუცილებელია სასწავლო გარემოს შესაბამისად მოწყობა (მაგ., მერხების განლაგება), უსაფრთხოების წესების გულდასმით გაცნობა და დაცვა.

დაკვირვება

მეთოდის აღწერა:

დაკვირვება ბუნებისმეტყველების შესწავლის ერთ-ერთი ძირითადი მეთოდია და განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა და დატვირთვა აქვს დაწყებით კლასებში, რადგან სწორედ ამ ასაკის მოსწავლეებს, ბუნებაზე უშუალო დაკვირვებისა და შესწავლის შედეგად, უყალიბდებათ გარემომცველ სამყაროზე ბევრი კონკრეტული წარმოდგენა. დაკვირვებაში იგულისხმება სწორი წარმოდგენების, ცნებების, უნარ-ჩვევების ჩამოყალიბების მიზნით, მოსწავლეთა მიერ ცოცხალი და არაცოცხალი ბუნების ობიექტებისა და მოვლენების უშუალო აღქმა.

დაკვირვებათა ორგანიზაციის ძირითადი მოთხოვნაა კარგად მოფიქრებული და გააზრებული პროგრამა, რომელშიც აისახება არა მარტო შინაარსი, დაკვირვებათა თანმიმდევრობა, მათი

ჩატარების ხერხები, არამედ ნაჩვენები იქნება შედეგების პრაქტიკული გამოყენების გზებიც.

აღნიშნული მეთოდის გამოყენების მიზანია, მოსწავლეს განუვითარო ისეთი უნარ-ჩვევები, როგორიცაა:

დამკვირვებლობა, მეხსიერება, ყურადღება, პასუხისმგებლობა, ინტერესი და ცნობისმოყვარეობა, მაძიებლობა, ინიციატივა და დამოუკიდებლობა;

გარემომცველი სინამდვილის შესახებ რეალური და კონკრეტული წარმოდგენების და ცნებების ჩამოყალიბება;

ბუნების მოვლენების მუდმივი ცვლა-განვითარების, მათი ურთიერთკავშირისა და ბუნებაში მიმდინარე ყველა პროცესის კანონზომიერებების დადგენა; ლოგიკური აზროვნება; შესაბამისი ტერმინოლოგიით ზეპირი და წერითი მეტყველება; ეკოლოგიური ცნობიერება.

მეთოდის გამოყენება:

დაწყებით კლასებში სხვადასხვა დაკვირვების ჩატარება შეიძლება; მაგ., ამინდზე, მცენარეების სეზონურ ცვალებადობაზე, ცხოველთა ცხოვრების ნირზე, ჰორიზონტზე მზის სიმაღლის ცვლილებაზე და ამის შესაბამისად დღის ხანგრძლივობაზე, ღამით ვარსკვლავიან ცაზე, სხვადასხვა სხეულის მოძრაობაზე და ა.შ.

მეთოდის გამოყენებისას დავალებები თანდათან უნდა რთულდებოდეს. დაკვირვების უნარის ჩამოყალიბების რამდენიმე ეტაპი გამოიყოფა:

1. დაკვირვება უშუალოდ მასწავლებლის ხელმძღვანელობით. გამოიყენება ძირითადად I კლასში, როცა მოსწავლეებს ჯერ კიდევ არ გააჩნიათ გარემომცველ ბუნებაზე დაკვირვების ჩვევები და მასში მომხდარი ამა თუ იმ ცვლილების ფიქსირების უნარი.
2. მოკლევადიანი სისტემატური დაკვირვებები. მას მოსწავლეები ატარებენ მასწავლებლის დავალებით. მაგ., აკვირდებიან ნაყოფის მომწიფებას, ფოთლების შეფერილობის ცვლას და სხვ.
3. ხანგრძლივი დამოუკიდებელი დაკვირვებები. მაგ., თესლის გაღივება, ფრინველებზე დაკვირვება და სხვ.
4. კვლევით სამუშაოებთან დაკავშირებული დაკვირვებები.

მოქმედების გეგმა:

1. დაკვირვების ობიექტის არჩევა მასწავლებლის ან მოსწავლის მიერ.
2. მოსწავლეთა მომზადება დაკვირვებისათვის: უსაფრთხოების წესებისა და მუშაობის პროცესის წესების გაცნობა;
3. დაკვირვების მიზნის მკაფიოდ განსაზღვრა;
4. დავალებების შედგენა და მოსწავლეთა შორის მისი განაწილება;
5. დაკვირვებისათვის საჭირო მოწყობილობების დამზადება, რესურსებისა და ხელსაწყოების მომზადება;
6. დაკვირვების შედეგების ჩაწერა;
7. დაკვირვებათა შედეგების დამუშავება და წინასწარი დასკვნების გამოტანა;
8. მარტივი მიზეზების, შედეგების, კავშირების დადგენა;
9. დაკვირვებათა შედეგების გამოყენება სასწავლო და პრაქტიკულ საქმიანობაში.

მეთოდის გამოყენებისას გასათვალისწინებელია:

სამუშაოს სწორი ორგანიზაცია და უსაფრთხოების წესების დაცვა. მოვლენების არასწორად ინტერპრეტაციისა და სუბიექტურობის ალბათობა.

მაგალითი:

I. ფრინველებზე დაკვირვება

რესურსები:
არჩევითი: ფრინველთა იდენტიფიკაციის წიგნი, ბინოკულარი;
სავალდებულო: მარცვლები, ძაფი, დაკვირვების დღიური (სამუშაო რვეული), იმპროვიზებული საკვები ჭურჭელი ფრინველებისთვის.

მოქმედების გეგმა (აქტივობები):

1. **დაკვირვების ობიექტი** – ფრინველები;
2. **მოსწავლეთა მომზადება:** ფრინველების საკვებით სავსე ჭურჭელი უნდა დაიდოს ადვილად შესამჩნევ ადგილას. საუკეთესო მდებარეობა იქნება ფანჯრის რაფა. გახსოვდეთ, რომ საკვები ჭურჭელი მაშინვე უნდა შეავსოთ, როგორც კი დაიცლება.
3. **დაკვირვების მიზანი:** იმ ფრინველებზე დაკვირვება, რომლებიც ისარგებლებენ ამ საკვებით.
4. **დავალებების შედგენა:** როგორ იქცევიან ფრინველები საკვებ ჭურჭელთან? იცვლება თუ არა ფრინველთა რაოდენობა დღეებისა და სეზონების მიხედვით? წლის რომელ პერიოდში შენიშნეთ მეტი ფრინველი თქვენს საკვებ ჭურჭელთან? რისთვის იდება ძაფი ჭურჭლის გვერდით?
5. **საჭირო მოწყობილობის დამზადება:** ფრინველების საკვები ჭურჭლის მოწყობა (პლასტმასის პატარა თეფშზე ან ყუთში ჩაყრილი მზესუმზირის მარცვლები). საკვები ჭურჭლის გვერდით იდება ფერადი ძაფი.
6. **დაკვირვების შედეგების დღიურში ჩანიშვნა:** დაკვირვების ჩანიშვნა ხდება სამუშაო რვეულში ან სპეციალურად შედგენილ დღიურში.
7. **დაკვირვებათა შედეგების დამუშავება:** ფრინველთა რაოდენობა იცვლება სეზონების მიხედვით – გაზაფხულზე და ზაფხულში უფრო მეტი ფრინველი ეტანებოდა საკვებით სავსე ჭურჭელს, ზამთარში მათი რიცხვი შემცირდა, გაზაფხულზე ზოგიერთმა ფრინველმა ძაფი ბუდის ასაშენებლად გამოიყენა.
8. **მიზეზების, კავშირების დადგენა:** გაზაფხულზე და ზაფხულში უფრო მეტი ფრინველია, რადგან ისინი თბილი ქვეყნებიდან მოფრინავენ, შემოდგომით კი უკან მიფრინავენ და მათი რიცხვი მცირდება. ზოგიერთი ფრინველი სხვადასხვა მასალას იყენებს ბუდეების ასაშენებლად.

ექსკურსია და ექსპედიცია

მეთოდის აღწერა:

დაწყებით კლასებში ბუნებისმეტყველების შესწავლისას დიდი მნიშვნელობა აქვს ექსკურსიებსა და თემატურ ექსპედიციებს, რომლებიც მოსწავლეებს ეხმარება გაცილებით ღრმად და საფუძვლიანად შეისწავლონ ბუნების ობიექტებისა და მოვლენების მრავალფეროვნება, გაერკვნენ მასში, დაადგინონ ორგანიზმებსა და გარემო პირობებს შორის არსებული კავშირები. მეტად მნიშვნელოვანია, რომ სწორედ ექსკურსიებისა და ექსპედიციების დროს უვითარდებათ მოსწავლეებს დადებითი შეგრძნებები გარემოს მიმართ და შესაძლებლობა ეძლევათ, გაკვეთილზე ნასწავლი უშუალოდ დააკავშირონ რეალობასთან.

ექსკურსიის ან ექსპედიციის შინაარსი უშუალოდ უნდა უკავშირდებოდეს წინა გაკვეთილებზე განვლილ ან შემდგომ გაკვეთილებზე გასავლელ მასალას. ამავე დროს ექსკურსიისა თუ ექსპედიციის დროს შეგროვებული მასალა, მიღებული წარმოდგენები და დაკვირვების შედეგები აუცილებლად გამოყენებულ უნდა იქნას სასწავლო პროცესში.

ბუნების შესწავლის კვლევითი და მზრუნველობითი მიდგომა შესაძლებლობას იძლევა, ექსკურსიებისა და ექსპედიციების დროს ბავშვებს ადგილზე შევასწავლოთ სივრცესა და დროში

ორიენტირება, ბუნების ობიექტებისა და მოვლენების მიმართ დაკვირვება, შედარება და მათ შორის არსებული ურთიერთკავშირების დადგენა, და რაც მთავარია, გავუღვივოთ გარემოზე ზრუნვისა და პასუხისმგებლობის გრძნობა.

ექსკურსია და ექსპედიცია ეფუძნება მოსწავლეების მიერ შესწავლილ ან შესასწავლი ობიექტებისა და მოვლენების აღქმას ბუნებრივ და ხელოვნურად (ზოოპარკი, ბოტანიკური ბაღი, მუზეუმი და სხვ.) შექმნილ გარემოში. ექსკურსია და ექსპედიცია ხელს უწყობს მოსწავლეებს, ჩამოუყალიბდეთ რეალური შეხედულება გარემომცველ სამყაროზე, როგორც ერთ მთლიანობაზე, რომელშიც ყველა კომპონენტი ურთიერთდაკავშირებულია.

აღნიშნული მეთოდის გამოყენების მიზანია, მოსწავლეს განუვითაროს ისეთი უნარ-ჩვევები, როგორიცაა:

ბუნების ობიექტებსა და მოვლენებზე დაკვირვება, შედარება, კვლევა და მათ შორის კავშირების დადგენა; გარემომცველი სინამდვილის დამოუკიდებლად შესწავლა, გარემოზე ზრუნვა და პასუხისმგებლობა.

ექსკურსიებსა ან ექსპედიციებს დიდი შემეცნებითი და აღმზრდელობითი ფუნქცია აკისრიათ: ისინი აღრმავებენ და აფართოებენ მოსწავლეთა ცოდნას და ხელს უწყობენ თეორიული ცოდნის პრაქტიკულთან შერწყმას; მოსწავლეებს უყალიბდებათ ეკოლოგიური და ესთეტიკური ცნობიერება, დადებითი განცდები.

მეთოდის გამოყენება:

ექსკურსიები და ექსპედიციები ტარდება უშუალოდ ბუნებაში, მუზეუმში, გამოფენაზე, ბოტანიკურ ბაღში, ზოოპარკში, დაცულ ტერიტორიებზე, საწარმოებში და ა.შ.

ექსკურსია და ექსპედიცია შეიძლება იყოს სასწავლო (პროგრამული) და არასასწავლო (პროგრამის გარეშე), თემატური და კომპლექსური. სასწავლო ექსკურსია და ექსპედიცია შეიძლება ჩატარდეს როგორც საკითხის შესწავლამდე (მაგ., ექსკურსია სკოლის ადგილმდებარეობის შესასწავლად), ისე მისი შესწავლის შემდეგ (მაგ., ამინდის, ცხოველებისა და მცენარეების შესწავლის შემდეგ).

ექსკურსია და ექსპედიცია, როგორც წესი, სამი ეტაპისგან შედგება: მოსამზადებელი (საორგანიზაციო), ძირითადი (ექსკურსიის ან ექსპედიციის მიზნის, ამოცანის, კვლევის განსაზღვრა) და შემაჯამებელი (ნამუშევრების პრეზენტაცია).

მეტად მნიშვნელოვანია ის ფაქტორი, რომ მოსამზადებელი სამუშაოს შესრულების შემდეგ მოსწავლეებს მიეცეთ მოქმედების თავისუფლება და დამოუკიდებლობა, რათა მათ თავი ისე იგრძნონ, როგორც საველე მკვლევრებმა. სწორედ ექსკურსია და ექსპედიცია აძლევს შესაძლებლობას მოსწავლეებს, პირადი გამოცდილებით დაეუფლონ ბუნებაში, ველზე ან სამუშაო ადგილას მასალის შეგროვებას, შეგროვებული მასალის კონსერვაციის ზოგიერთ ხერხს, აგრეთვე პირადად გაეცნონ ბუნების ობიექტებსა და მოვლენებს.

ექსკურსიის ან ექსპედიციის შემდეგ მოსწავლეებმა უნდა მოამზადონ მათ მიერ ჩატარებული დაკვირვების, კვლევების წერილობითი ან სხვა სახით წარმოდგენილი ანგარიში; ასევე აუცილებელია შეგროვილი მასალის მომზადება, შენახვა და ანალიზი, მათი შედარება სახელმძღვანელოს შესაბამის გაკვეთილთან, გარემოსდაცვითი და ეკოლოგიური პრობლემების განხილვა, დისკუსიის ორგანიზება შესაძლო პრაქტიკული ღონისძიების თაობაზე, სხვა პრაქტიკული საქმიანობის ჩატარების განხილვა და დაგეგმვა (მაგ., ბოტანიკური ექსპედიციის ან ბოტანიკურ ბაღში ექსკურსიის შემდეგ სამკურნალო ბალახების შეგროვება, დეკორატიული ან სხვა მცენარეების მოშენება სკოლის ეზოში და პატარა ბოტანიკური ბაღის შექმნა, ცოცხალი კუთხის მოწყობა, შეგროვილი მასალისა და ჩატარებული ანალიზის შედეგების გამოყენებით სასწავლო დამხმარე საშუალებათა დამზადება, ჰერბარიუმის, აკვარიუმის გაკეთება და სხვ.).

მოქმედების გეგმა:

1. ექსკურსიის ან ექსპედიციის დაგეგმვა: მასწავლებელი წინასწარ ეცნობა ექსკურსიის ან ექსპედიციის ჩატარების ადგილს, პოულობს და არჩევს ყველაზე საინტერესო ტიპურ ობიექტებს, შეისწავლის მარშრუტს, მოსახერხებელ ადგილებს შეჩერებისთვის, მოიფიქრებს მოსწავლეთა მიერ დამოუკიდებელი დაკვირვებებისა ან სამუშაოების ჩატარების ხასიათს, რისი შეგროვება შეუძლიათ მათ ამ დროს, შეადგენს ექსკურსიის ან ექსპედიციის ჩატარების გეგმას, განსაზღვრავს შემაჯამებელი საუბრისთვის ძირითად საკითხებს.
2. მოსწავლეთა მომზადება: მოსწავლეთათვის ექსკურსიის ან ექსპედიციის ამოცანებისა და შინაარსის გაცნობა; დავალებებისა და შესაბამისი აღჭურვილობის (მაგ., კომპასი, ნიჩაბი, საქაღალდეები ჰერბარიუმისთვის, ეტიკეტები, ქილები, საჭერი ბადეები, ლუპა და სხვ.) განაწილება მოსწავლეთა ჯგუფებს შორის; ბუნებაში ქცევისა და უსაფრთხოების წესების გაცნობა.
3. ექსკურსიის ან ექსპედიციის შეჯამება: ექსკურსიის ან ექსპედიციის დროს შეგროვილი მასალების დამუშავება და გამოყენება.

მეთოდის გამოყენებისას გასათვალისწინებელია:

წინასწარი დაგეგმვა და სწორი ორგანიზაცია, ბუნებაში ქცევისა და უსაფრთხოების წესების დაცვა, დასახლებული პუნქტისა და სკოლის ადგილმდებარეობიდან გამომდინარე.

სასწავლო თამაშები

თამაში ადამიანის, განსაკუთრებით, ბავშვის ქცევის ერთ-ერთი წამყვანი ფორმაა. თამაში სწავლების მიზნით – ესაა შესაძლო რეალობის ჯგუფური გამოკვლევის საშუალება და ამ გზით სოციალური გამოცდილების მიღება.

გერმანელი ფსიქოლოგი ბიულერი მიიჩნევდა, რომ თამაში არის საქმიანობა, რომლის განხორციელებას საფუძვლად ფუნქციური სიამოვნების მიღება უდევს. ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, შეიძლება განვმარტოთ, რომ თამაში – ესაა შესაძლო სინამდვილის ჯგუფური და დიალოგური გამოკვლევის მეთოდი. სათამაშო აქტივობას მართლაც სხვადასხვა სახის სიამოვნება უდევს საფუძვლად, კერძოდ:

1. პარტნიორებთან უშუალო კონტაქტი;
2. სათამაშო სიტუაციების შედეგების სწრაფად გარკვევა;
3. შეჯიბრისგან მიღებული კმაყოფილება;
4. საკუთარი თავისა და შესაძლებლობების დემონსტრირება;
5. როლში „შესვლა“ და ა.შ.

სიუჟეტური თამაში – ეს არის გაკვეთილზე გათამაშებული მცირე დადგმა, სპექტაკლი, რომლის მიზანია ბავშვისათვის უცნობი და უჩვეულო მოვლენების გაცოცხლება მათი გათამაშების გზით.

მასწავლებელი არჩევს გაკვეთილზე განსახილველ (შესასწავლ) თემას და ადგენს სიუჟეტს. შემდეგ ბავშვებთან ერთად ანაწილებს როლებს და მსჯელობს იმაზე, თუ როგორ განხორციელდეს საბავშვო წარმოდგენა.

წარმოდგენის მსვლელობისას მასწავლებელმა შეიძლება შეაჩეროს ბავშვები და დაუსვას მათ კითხვები (მაგ., წარმოდგენის გაუმჯობესების მიზნით). თამაშის დამთავრების შემდეგ ხდება მისი გარჩევა მთელი კლასის მიერ.

ეს მეთოდი საშუალებას აძლევს ბავშვს, უკეთ გაიგოს მისთვის უცნობი მოვლენები, თამამად გამოხატოს თავისი გრძნობები და აზრები, იგრძნოს თავი ჯგუფის წევრად, ითანამშრომლოს

სხვა ბავშვებთან (ანუ მიიღოს მონაწილეობა) და ა.შ. ამასთანავე, თამაშით მიიღწევა ბავშვის სოციალიზაცია (საზოგადოებაში არსებული სოციალური გამოცდილების ათვისება და მიღება).

მეთოდის აღწერა:

უმცროს სასკოლო ასაკში, დაწყებით საფეხურზე, მოზარდის განვითარების თვალსაზრისით, დიდი როლი აკისრია სასწავლო თამაშებს. ისინი ხელს უწყობენ სასწავლო პროცესის გააქტიურებას, უვითარებენ ბავშვებს დამკვირვებლობას, ყურადღებას, მეხსიერებას, სისტემურ აზროვნებას. თამაშები შეიძლება გამოყენებული იქნას, როგორც ადრე შეძენილი ცოდნის შემოწმებისა და განმტკიცების მიზნით, ისე მისი გაფართოებისა და გაღრმავებისათვის.

ბუნებისმცოდნეობის საგნის სპეციფიკიდან გამომდინარე, გაკვეთილებზე მასწავლებელს შეუძლია სხვადასხვა თამაშის (როლური, საქმიანი, გასართობი და სხვ.) გამოყენება, იმისდა მიხედვით, თუ რა არის გაკვეთილის მიზანი, შინაარსი, როგორია მოსწავლეთა ცოდნა და ა.შ.

სასწავლო თამაშებისას მასწავლებელი ძირითადად წამყვანის, გეზის მიმცემისა და მეთვალყურის როლს ასრულებს. მთელი თამაშის განმავლობაში მასწავლებელი ბოლომდე ნეიტრალურ წამყვანად რჩება, ინარჩუნებს ურთიერთობათა ბალანსს და ქმნის სასიამოვნო ატმოსფეროს კლასში.

სასწავლო თამაშების დროს მთელი აქცენტი მოსწავლეთა აქტიურობაზეა გადატანილი. ასეთი თამაშებისას მოსწავლეს საშუალება ეძლევა თავად გამოიკვლიოს, გაარჩიოს, გამოიყენოს, სათანადოდ განალაგოს მასალა, ირწმუნოს საკუთარი ძალა, იმოქმედოს და იპოვოს გამოსავალი, თავისუფლად იმსჯელოს თავის გრძნობებზე, მოქმედებებზე, გააანალიზოს ისინი და გამოიტანოს დასკვნები.

აღნიშნული მეთოდის გამოყენების მიზანია, მოსწავლეს განუვითაროს ისეთი უნარ-ჩვევები, როგორიცაა:

კლასიფიკაცია, ანალიზი, მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების დადგენა, კომუნიკაცია (განსაკუთრებით ერთობლივი თუ ინდივიდუალური გადაწყვეტილებების მიღების დროს).

სასწავლო თამაშები უყალიბებს მოსწავლეებს მოტივაციას, ინტერესს, შემოქმედებითობას, ფანტაზიას, ამაღლებს მათ ქმედითუნარიანია. სასწავლო თამაშებს გააჩნია ძლიერი სასწავლო ეფექტი და ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების მაღალი შესაძლებლობა.

ასაკობრივი თავისებურებების გათვალისწინებით (დაწყებით კლასებში თამაშები აქტუალურია ბავშვებისათვის) თამაშების დროს ხორციელდება მოსწავლეთა მაღალი მოტივაცია და საგნის მიმართ ინტერესის გამოწვევა.

მოქმედების გეგმა:

1. თამაშის დაგეგმვა და საჭირო რესურსების მომზადება;
2. როლების განაწილება მონაწილეთა შორის;
3. თამაშის წესების (მითითებების) გაცნობა;
4. თამაშის მსვლელობაზე თვალყურის დევნება;
5. თამაშის შეჯამება და დასკვნების გაკეთება.

მეთოდის გამოყენებისას გასათვალისწინებელია:

მოითხოვს მოსწავლეთა ინტენსიურ მომზადებას; ზოგჯერ თამაშში მონაწილეობს მოსწავლეთა მხოლოდ გარკვეული ნაწილი; საჭიროებს მოსწავლეებზე ინტეგრირებულ კონტროლს; ზოგჯერ შესაძლებელია პრობლემების წარმოქმნა მონაწილეთა შორის როლების გადანაწილების დროს.

მაგალითი: სასწავლო თამაში – „მზე – სინათლის და სითბოს წყარო“

მონაწილეები: 1 მთხრობელი, სულ მცირე 10 მოსწავლე.
რესურსები: დასურათებული ბარათები: მზე, მზის სხივები, დედამიწა, მცენარეები, ცხოველები, წყალი, ადამიანები.

აღწერა:

მოსწავლეებს ეძლევათ ბარათები. იმისდა შესაბამისად, თუ როგორი სურათიანი ბარათი შეხვდათ, იმ როლს იღებენ სპექტაკლში.

მთხრობელი კითხულობს ტექსტს: „მზე გვაძლევს სინათლესა და სითბოს“.
მოსწავლე-მზე *დგება შუაში და* **მოსწავლე-სხივების** *დახმარებით აკეთებს იმიტაციას, თითქოს ასხივებს.*
მთხრობელი: „დედამიწა ბრუნავს მზის გარშემო“
მოსწავლე-დედამიწა მზეს შემოუვლის წრეს.
მთხრობელი: „დედამიწაზე ადამიანები ცხოვრობენ“.
მოსწავლე-ადამიანები დგებიან დედამიწის ირგვლივ.
მთხრობელი: „რით იკვებებიან ადამიანები?“
მოსწავლე-ადამიანები *ასახელებენ საკვებს, თუ ეს საკვები ცხოველურია, სცენაზე შემოდიან ცხოველები, თუ მცენარეული – მცენარეები.*
მთხრობელი: „მზის ენერგია მოგზაურობს მზიდან დედამიწის ზედაპირამდე“.
მოსწავლე-სხივები აკეთებენ შესაბამის მოძრაობას.
მთხრობელი: „შემდეგ მცენარეები იკვებებიან მზის სინათლითა და სითბოთი“.
მოსწავლე-მცენარეები აკეთებენ შესაბამის მოძრაობას.
მთხრობელი: „ცხოველები იკვებებიან მცენარეებით“.
მოსწავლე-ცხოველები აკეთებენ შესაბამის მოძრაობას.
მთხრობელი: „ადამიანები იკვებებიან მცენარეებითა და ცხოველებით“.
მოსწავლე-ადამიანები აკეთებენ შესაბამის მოძრაობას.
მთხრობელი: „რა მოხდება მზე რომ გაქრეს?“
ელოდებით აუდიტორიის პასუხებს.
მთხრობელი: „მცენარეებს საკვები აღარ ექნებათ და გადაშენდებიან. შესაბამისად, ცხოველებიც დაიხოცებიან და გადაშენდებიან, ადამიანებსაც საკვები გამოელევათ და მათაც იგივე ელით“.
მოხალისეები სასაცილოდ განასახიერებენ ამ სცენას.
მთხრობელი: „მოდით, უკან დავაბრუნოთ მზე. ჩვენ გვჭირდება მზე სიცოცხლისათვის. მადლობა მზეო“.
მოსწავლე-მზე ქედს იხრის მადლობის ნიშნად.
მთხრობელი: „ჩვენ გვჭირდება სუფთა ნიადაგი სიცოცხლისათვის. მადლობა, მიწავ“.
მოსწავლე-ნიადაგი ქედს იხრის მადლობის ნიშნად.
მთხრობელი: „რა მოხდება, თუ არ გვექნება სუფთა წყალი?“
ელოდებით აუდიტორიის პასუხებს.
მთხრობელი: „მცენარეები არ გაიზრდება, ცხოველებს არ ექნებათ საკვები, ადამიანებს ემუქრებათ შიმშილობა. ჩვენ გვჭირდება სუფთა წყალი სიცოცხლისათვის“.

მაგალითი: სასწავლო თამაში – „ბრაკონიერები და ეკოპატრული“

მიზანი: მოსწავლეთა ეკოლოგიური აღზრდა, მათში გარემოზე ზრუნვისა და პასუხისმგებლობის გრძნობის განვითარება.

აღწერა:

1. თამაშისათვის საჭირო რესურსების მომზადება: 50 ცალი ბარათი ცხოველების გამოსახულებით ან დასახელებით; 2X20 სმ – ორი ფერის ე.წ. „სიცოცხლის“ ზოლი; ქინძისთავები თითოეული მოთამაშისათვის.
2. ბარათები უნდა მიმოიფანტოს სათამაშო მოედანზე, რომელიც არის ნაკრძალი, სადაც ნადირობა აკრძალულია.
3. მოსწავლეები თანაბრად იყოფიან ორ რაზმად და ორივეს ენიჭება ფერი; მოთამაშეები მარჯვენა მხარეს იმაგრებენ შესაბამისი რაზმის „სიცოცხლის“ ფერს;
4. ერთ რაზმს დაერქმევა „ეკოპატრული“ და მისი ამოცანაა, უზრუნველყოს, რომ ნაკრძალში არავინ ინადიროს. მეორე გუნდს დაერქმევა „ბრაკონიერები“ და მისი მიზანია ნაკრძალში დაიჭიროს ცხოველები და ისინი მონადირის სახლში წაიყვანოს.
5. მონადირის სახლი იქნება სათამაშო მოედნის რომელიმე ბოლოში. თამაშს იწყებენ ბრაკონიერები სწორედ ამ ადგილიდან, ეკოპატრული კი მთელ მოედან-ნაკრძალშია განლაგებული.
6. საყვირის ხმაზე ბრაკონიერები იწყებენ ცხოველებზე ნადირობას. მათ ბარათი ცხოველის გამოსახულებით ან სახელით ჯიბეში უნდა ჩაიდონ და დაჭერის გარეშე დაბრუნდნენ მონადირის სახლში. ბრაკონიერს ერთი ნადირობის დროს მხოლოდ ერთი ცხოველის დაჭერა შეუძლია.
7. ეკოპატრული ცდილობს, დაიჭიროს ბრაკონიერი სამხილით – ცხოველის სურათით ჯიბეში. დაჭერის დროს ისინი ბრაკონიერს ფურცლის ფერად ზოლს აშორებენ მხრიდან.
8. თუ დაჭერისას ბრაკონიერს ცხოველი აღმოაჩნდა, იგი აბრუნებს ცხოველს და ახალი სიცოცხლის ასაღებად ბრუნდება მონადირის სახლში. თუ მას არ ჰყავს ნადირი, მისი დაჭერა არაკანონიერია და პატრულმა სიცოცხლე უნდა დაუბრუნოს. ბრაკონიერებს არ შეუძლიათ ეკოპატრულის დაჭერა.
9. თამაშის დროის ამოწურვის შემდეგ მთელ ჯგუფთან ერთად ჯამდება, რამდენი ცხოველი დაიჭირეს ბრაკონიერებმა და რამდენი გადაარჩინა ეკოპატრულმა.
10. გროვდება ყველა ბარათი (ისინიც, რომლებიც ბრაკონიერებმა ვერ იპოვეს), ხელახლა მიმოიფანტება მოედან-ნაკრძალში, გუნდები ცვლიან როლებს და იწყება თამაშის მეორე რაუნდი.

მაგალითი: სასწავლო თამაში – „რესურსების დილემა“

მიზანი: მოსწავლეთა ეკოლოგიური აღზრდა და გარემოზე ზრუნვისა და პასუხისმგებლობის გრძნობის განვითარება. რესურსების რაციონალურად გამოყენების მნიშვნელობის გაცნობიერება.

აღწერა:

1. თამაშისათვის საჭირო რესურსების მომზადება: თასი და 16 მარცვალი, მაგ., მიწის თხილი.
2. დაყოფა ოთხკაციან ჯგუფებად და ინსტრუქციის გაცნობა: თასი წარმოადგენს ტყეს ან ზღვას, ხოლო მარცვლები – ხეებს ან თევზს. თითოეულ ჯგუფს ეძლევა თასი 16 „ხით“ (თევზით). თამაშის მიზანია, რაც შეიძლება მეტი ხე მოჭრას (თევზი დაიჭიროს) ჯგუფმა.
3. ტყეში (თასში) მხოლოდ 16 ხეა (მარცვალი), რადგან ეს არის ტყის მაქსიმალური ტევადობა. ყოველი 4 მოჭრილი ხისთვის თითოეული მოსწავლე 4 ქულას მიიღებს. შესაბამისად, რაც უფრო მეტ ხეს მოჭრიან, მით მეტი ქულა ექნებათ.
4. თამაშისას მოსწავლეებს შეუძლიათ ყველა ან რამდენიმე ხე მოჭრან, ან საერთოდ არ მოჭრან.
5. მოსწავლეებს ეძლევათ ოთხი 20-წამიანი რაუნდი, როცა მათ ხის მოჭრა შეუძლიათ. მასწავლებელი ამცნობს რაუნდის დაწყებისა და დამთავრების დროს.
6. თუ პირველი რაუნდის შემდეგ თასში „ხე“ დარჩება, მეორე რაუნდისთვის თითო დარჩენილ

ხეზე ერთი ხე დაემატება. მაგ., თუ 4 ხე დარჩა, კიდევ 4 ხე დაემატება. მაგრამ ახალი რაუნდის დაწყების დროს ტყეში ხეების რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 16 ხეს, რადგან ტყე მეტს ვერ იტევს.

7. თამაშის დამთავრების შემდეგ კლასში მოეწყობა განხილვა. კითხვები განხილვისთვის:
   ა) რამდენი ქულა მოაგროვეს ჯგუფებმა?
   ბ) რატომ ემატებოდა ხე მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა თასში რამდენიმე ხე იყო დარჩენილი? (*თუ ყველა ხე მოიჭრება, ხეები ველარ გამრავლდება.*)
   გ) რა ხდებოდა, როცა ჯგუფის წევრები არ თანამშრომლობდნენ?
   დ) რომელი იყო საუკეთესო სტრატეგია ხეების მოჭრის დროს? (*ყოველ რაუნდში 8 ხის მოჭრა*)
   ე) რესურსების გამოყენება ამავე დროს მოითხოვს მათზე ზრუნვას. ჩამოთვალეთ რესურსები, რომელთაც გაფრთხილება სჭირდებათ?
   ვ) რა გავლენას იქონიებს მოსახლეობის რაოდენობის ზრდა დედამიწის რესურსების გამოყენებაზე?

შენიშვნა: აღნიშნული აქტივობა შეგიძლიათ გაიმეოროთ 8-კაციან ჯგუფებში, რათა ასახოთ მოსახლეობის ზრდის ფაქტორი.

მაგალითი: სასწავლო თამაში – „ლოტო“ (გეოგრაფიული, ბიოლოგიური)

მიზანი: განვლილი მასალის განმტკიცება.

აღწერა:

1. მოსწავლეებს (ან მოსწავლეთა ჯგუფებს) ურიგდებათ ბარათები.
2. მასწავლებელი ასახელებს ობიექტს და მოსწავლეები მათ ფარავენ.
3. ვინც უფრო სწრაფად დაფარავს ყველა ობიექტს და სწორად დაასახელებს მათ, ის იქნება გამარჯვებული.

შენიშვნა: თამაში შეიძლება დაფასთან ჩატარდეს. სამი მოსწავლე (თითო მონაწილე ჯგუფიდან), მასწავლებლის სიგნალის მიხედვით, ირჩევს და დაფაზე კიდებს დასახელებებს. დანარჩენები ყურადღებით აკვირდებიან, ასწორებენ და ავსებენ მეგობრების პასუხებს.

თამაშები ცოდნის შემოწმებისათვის

ბარათები

დაყავით მოსწავლეები ჯგუფებად. დაურიგეთ ჯგუფებს ერთნაირი რაოდენობის ბარათები და სთხოვეთ, გაიხსენონ რაც შეიძლება მეტი ტერმინი შესწავლილი მასალიდან. მიეცით 5 წუთი დავალების შესასრულებლად. დროის ამოწურვის შემდეგ შეაგროვეთ ბარათები, გაიმარჯვებს ის ჯგუფი, რომელიც ყველაზე ბევრ ტერმინს ჩამოწერს.

აურიეთ ბარათები და დაარიგეთ კლასში. რიგრიგობით სთხოვეთ მოსწავლეებს, განმარტონ ტერმინი, რომელიც წერია მათ ბარათზე.

მონათხრობის მონათხრობი

გამოიძახეთ დაფასთან სამი მოსწავლე. ორი მათგანი გადის კლასიდან, ხოლო ერთი რჩება და კლასთან ერთად ისმენს ინფორმაციას, რომელსაც უკითხავს მასწავლებელი (2-3 აბზაცი თეორიული ბლოკიდან).

მოიწვიეთ კლასში ერთ-ერთი მოსწავლე, რომელიც გარეთ იცდიდა და სთხოვეთ თამაშის პირველ მონაწილეს, მოუყვეს მოსმენილი.

შემდეგ მოიწვიეთ ბოლო, მესამე მონაწილე, რომელიც მოისმენს ინფორმაციას მეორე მონაწილისაგან. ამის შემდეგ ხელახლა წაიკითხეთ ტექსტი და კლასთან ერთად შეადარეთ თამაშის მეორე მონაწილის ვარიანტს.

აუქციონი

I ვარიანტი

იყიდება შეფასება „10 ქულა“ ან პრიზი. ყოველ მონაწილეს შეუძლია „იყიდოს“ ნიშანი ან პრიზი, ე.ი. დაასახელოს თემასთან დაკავშირებული ნებისმიერი ტერმინი (მაგალითად, თუ აუქციონის თემაა „საქართველოს რელიეფი“, მოსწავლეს შეუძლია დაასახელოს ტერმინი „მთა“). მეორე მოსწავლე „ასწევს ფასს“ და დაამატებს ახალ ტერმინს (მაგალითად, „ქედი“, „მწვერვალი“), მესამეს შეუძლია, კიდევ უფრო „ასწიოს ფასი“ ახალი ტერმინის დასახელებით (მაგალითად, „ეროზიული რელიეფი“, „კარსტული რელიეფი“ და სხვ.). სიტყვები არ უნდა მეორდებოდეს.

თუ მორიგი დასახელების შემდეგ წარმოიქნება პაუზა, მასწავლებელი ურტყამს ჩაქუჩს: „კარსტული რელიეფი ერთი“, „კარსტული რელიეფი ორი“... ამ დროს მოსწავლეები ცდილობენ, გაიხსენონ სხვა სიტყვები. მოგებულია ის, ვინც ბოლოს ასახელებს ტერმინს, ე.ი. ის, რომლის შემდეგაც, ჩაქუჩის მესამე დარტყმამდე ვერავინ იხსენებს ახალ სიტყვას.

გამარჯვებული მონაწილე იღებს შეფასება „10 ქულას“ ან პრიზს.

II ვარიანტი

აუქციონის გამოცხადების შემდეგ მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეებს, დაითვალონ „პირობითი ერთეულები“, ე.ი. ფურცელზე ჩამოწერონ ყველა ტერმინი, რომელიც უკავშირდება თემას და დათვალონ ჩამოწერილი ტერმინების/სიტყვების რაოდენობა.

ამ დავალების შესასრულებლად მოსწავლეებს ეძლევათ გარკვეული დრო, მაგალითად, 5 წუთი. 5 წუთის შემდეგ იწყება აუქციონი.

მასწავლებელი სთავაზობს კლასს „საწყის ფასს“ – დავუშვათ, 6 პირობით ერთეულს. „ვის შეუძლია მეტი?“ – მონაწილეები ასახელებენ თავიანთ ციფრს (ანუ ჩამოწერილი სიტყვების რაოდენობას). მასწავლებელი ავლენს სამ გამარჯვებულს, რომელთაც ყველაზე მაღალი ფასი დაასახელეს (ყველაზე მეტი სიტყვა ჩამოწერეს). სამს ვირჩევთ იმიტომ, რომ გამარჯვებულის ნამუშევარში შეიძლება იყოს შეცდომა ან გამეორება, ამ შემთხვევაში მოწმდება შემდეგი ნამუშევარი.

გამარჯვებულთა მიერ შედგენილ ტერმინთა სიები იწერება დაფაზე. სხვა მოსწავლეები ავსებენ სიას, ამატებენ გამოტოვებულ სიტყვებს. ამავე დროს ზუსტდება ზოგიერთი ტერმინი.

გამარჯვებული საზეიმოდ ჯილდოვდება შეფასებით: „10 ქულა“ ან პრიზით.

თოვლის გუნდა

თამაშში შეიძლება მონაწილეობდეს მთელი კლასი. მოსწავლეებს ეძლევათ თემა. მაგალითად, სტიქიური მოვლენები. პირველი მონაწილე ასახელებს ერთ-ერთ საკვანძო სიტყვას თემასთან მიმართებით. მაგ., ზვავი. მეორე იმეორებს პირველ სიტყვას და ამატებს აზრით დაკავშირებულ მეორე სიტყვას. მაგ., მთა. შემდეგი მონაწილე იმეორებს პირველი და მეორე მონაწილის მიერ წარმოთქმულ სიტყვებს და ამატებს თავისას. მაგ., ზვავი, მთა, კავკასიონი და ა.შ. ბოლოს წარმოიქმნება სიტყვათა გრძელი რიგი. ის, ვინც აკეთებს ხანგრძლივ პაუზას, გადის თამაშიდან. იმარჯვებს ის, ვინც რჩება ბოლოს და სწორად ჩამოთვლის სიტყვათა ჯაჭვს.

თამაში ჩაივლის უფრო ორგანიზებულად, თუ მოთამაშეებს დაფასთან მოვიწვევთ და ერთ ხაზზე დავაყენებთ. ის, ვინც გავა თამაშიდან, ჯდება ადგილზე. ერთ-ერთ მოსწავლეს ევალება დასახელებული სიტყვების ჩამოწერა და შეცდომების დაფიქსირება. სასურველია, რომ მასწავლებელი ამ მოსწავლის გვერდით იმყოფებოდეს, რადგან ამგვარად უფრო ადვილია სიტუაციის კონტროლი.

დიდაქტიკური ფუნქციის გასაძლიერებლად პირველი სიტყვა შეიძლება დაასახელოს მასწავლებელმა. ეს შეიძლება იყოს რთულად დასამახსოვრებელი ტერმინი, ხშირად განმეორებისას მოსწავლეები მას უფრო ადვილად დაიმახსოვრებენ.

სიტყვათა ჯაჭვი შეიძლება დაიწეროს დაფაზე, რადგან თამაშის მონაწილეები დაფისკენ ზურგით დგანან.

ანგანი

მოსწავლეები ინდივიდუალურად ან წყვილებში ადგენენ სიტყვათა ჩამონათვალს შემდეგი ინსტრუქციის მიხედვით: სიტყვები უნდა დაიწყოს კონკრეტულ ასოზე და უკავშირდებოდეს გაკვეთილის თემას.

დავალების შესასრულებლად მოსწავლეებს გარკვეული დრო ეძლევათ. დროის ამოწურვის შემდეგ მასწავლებელი ადარებს ჯგუფების სიებს და გამოავლენს გამარჯვებულს. იმარჯვებს ის, ვისაც ყველაზე გრძელი სია აქვს, ხოლო სიტყვები ზუსტად შეესაბამება თემას.

მასწავლებელი ხმამაღლა კითხულობს კლასში საუკეთესო ჩამონათვალს. დანარჩენები ავსებენ საკუთარ სიებს იმ სიტყვებით, რომლებიც მათ დაავიწყდათ.

გამოიცანი ტერმინი

თამაშის მთავარი მონაწილე (წამყვანი) გადის საკლასო ოთახიდან, კლასი კი ჩაიფიქრებს სიტყვას, რომელიც შეეხება განვლილ მასალას.

ამის შემდეგ მთავარ მონაწილეს კვლავ იწვევენ კლასში – მას კლასისათვის ყველაზე მეტი ათი კითხვის დასმის უფლება აქვს, რის შემდეგაც უნდა გამოიცნოს ჩაფიქრებული სიტყვა.

კითხვებზე პასუხი შეიძლება იყოს: „კი, არა, ნაწილობრივ“. კითხვასა და პასუხს შორის შუალედი არ უნდა აღემატებოდეს ერთ წუთს.

თუ ათი კითხვის დასმის შემდეგ წამყვანი ვერ შეძლებს სიტყვის გამოცნობას, მას სხვა მონაწილე შეცვლის და კლასი ახალ სიტყვას ჩაიფიქრებს.

წამყვანის შეცვლისას კლასი ასახელებს ჩაფიქრებულ სიტყვას.

ეს საშუალებას აძლევს მასწავლებელს, დაინახოს მოსწავლის ლოგიკური აზროვნების შესაძლებლობა. თამაში მოსწავლეებს აჩვევს კითხვების სწორად დასმას, პასუხების შეჯერებასა და სწორი დასკვნების გამოტანას.

ტურნირი

ამ თამაშისას ორი მოსწავლე ეჯიბრება ერთმანეთს ცოდნაში. განისაზღვრება თემა.

პირველი მოსწავლე სვამს კითხვას მოცემულ თემაზე, მეორე – პასუხობს. თუ პასუხი სწორია, მეორე მოსწავლე თავად სვამს კითხვას, რომელზეც პირველი მონაწილე პასუხობს.

თამაში გრძელდება მანამ, სანამ არ გაიჟღერებს არასწორი პასუხი, ან მოსწავლე ვერ შეძლებს თავისი კითხვის დასმას.

გამარჯვებულია ის, ვინც ბოლოს უპასუხებს სწორად, ხოლო მის მიერ დასმული კითხვა სწორი პასუხის გარეშე დარჩება.

თუ თამაში მალე დასრულდა (მეორე ან მესამე კითხვაზე), მოგებულთან თამაშს აგრძელებს სხვა მოთამაშე.

გააგრძელე თხრობა

ამ თამაშში მოსწავლეები რიგრიგობით, თითო წინადადებით ცდილობენ, მოუყვნენ კლასს განვლილი მასალა. ერთი იწყებს, ხოლო მეორე აგრძელებს თხრობას. იმარჯვებს ის, ვისი წინადადებაც ბოლოა და რომლის მერე ვერავინ ვერაფერს იგონებს.

ეს თამაში შეიძლება გაითამაშოთ წყვილებში ან კლასებში.

მე ვიცი ხუთი...

ეს სავარჯიშო ძალიან ჰგავს საბავშვო თამაშს – „მე ვიცი ხუთი სახელი“.

წამყვანი ამბობს: „მე ვიცი საქართველოს ხუთი მწვერვალი“.

სხვა მოსწავლეებმა უნდა მოიფიქრონ ხუთი მწვერვალი და შეადარონ წამყვანის ჩანაფიქრს. იმარჯვებს ის მონაწილე, რომელიც პირველი დაასახელებს ხუთ მწვერვალს საქართველოში.

შემდეგ წამყვანი ასახელებს ახალ გამოცანას: „მე ვიცი ხუთი მდინარე“, „მე ვიცი ხუთი ტბა“ და ა.შ.

კროსვორდი

თამაშში მონაწილეობს ორი ადამიანი (ან მთელი კლასი მუშაობს წყვილებად).

საჭიროა უჯრედებიანი ფურცელი. ცხადდება დრო (მაგ., ათი წუთი) და თემა.

პირველი სიტყვა იწერება ფურცლის შუაში ჰორიზონტალურად ან ვერტიკალურად. ის უნდა ეხებოდეს აღნიშნულ თემას და შედგებოდეს არანაკლებ ხუთი ასოსაგან, ყველა ასო იწერება ცალკე უჯრაში. შემდეგ მოსწავლეები რიგრიგობით წერენ ახალ სიტყვებს (ჰორიზონტალურად ან ვერტიკალურად).

ყოველი ჩაწერილი სიტყვისათვის – 1 ქულა.

არსებული სიტყვების ყოველ გადაკვეთაზე – 2 ქულა.

გაიმარჯვებს ის, ვინც ყველაზე მეტ ქულას მოაგროვებს.

სახელმძღვანელოზე მუშაობა და ტექსტის ანალიზი

მეთოდის აღწერა:

სახელმძღვანელო აძლევს მოსწავლეებს ცოდნის განსაზღვრულ მინიმუმს, ემსახურება გაკვეთილზე მიღებული ცნობების განმტკიცებას და ასწავლის მიღებული ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენებას.

მოსწავლეები ბუნებისმცოდნეობის სახელმძღვანელოების საშუალებით (ტექსტი, სხვადასხვა სახის დავალებები, ილუსტრაციები) სწავლობენ დასაკვირვებელი მოვლენებიდან გამოყონ ძირითადი, განაზოგადონ და მის საფუძველზე შეიმუშაონ შეხედულებები, შეითვისონ ელემენტარული ცნებები, საბუნებისმეტყველო ტერმინოლოგია. სახელმძღვანელო ეხმარება მოსწავლეებს, აითვისონ განსაზღვრული წარმოდგენები ცოცხალ და არაცოცხალ ბუნებაზე, მათ ურთიერთმოქმედებასა და იმ გავლენაზე, რომელსაც ისინი ახდენენ ადამიანის ცხოვრებასა და საქმიანობაზე.

აღნიშნული მეთოდის გამოყენების მიზანია, მოსწავლეს განუვითაროს ისეთი უნარ-ჩვევები, როგორიცაა:

დამოუკიდებელი მუშაობა, ინტერესი და მოტივაცია, მეხსიერება, ყურადღება, პასუხისმგებლობა, შესაბამისი ადეკვატური ტერმინოლოგიით ზეპირი და წერითი მეტყველება;

მეთოდის გამოყენებისას გასათვალისწინებელია:

გაკვეთილის მზადების პროცესში წასაკითხი ან დასამუშავებელი მასალის შერჩევა და განსაზღვრა იმისდა მიხედვით, თუ რა მიზნით იქნება ეს ტექსტი გამოყენებული, რა დრო დაეთმობა და რა ძირითად განმარტებებს საჭიროებს.

მეთოდი – „ტექსტის კითხვა შეკითხვების დასმით“

აღწერა:

1. კლასი იყოფა მცირერიცხოვან ჯგუფებად და მასწავლებლის მითითებით ისინი სახელმძღვანელოს გადაშლიან შესაბამის გვერდზე;
2. ჯგუფში მოსწავლეები ინდივიდუალურად კითხულობენ ტექსტის გარკვეულ ნაწილს (მაგ., პირველ ილუსტრაციამდე, პირველ აბზაცს და ა.შ.), ერთმანეთს უზიარებენ მოსაზრებებს და აყალიბებენ ერთ შეკითხვას, რომელიც ძალიან აინტერესებთ ამ წაკითხული ნაწილიდან;
3. შემდეგ კითხულობენ ტექსტის მეორე ნაწილს და კვლავ აყალიბებენ კითხვას; ასე გრძელდება ტექსტის სრულად წაკითხვამდე. ჯგუფებმა ყოველი კითხვა სხვადასხვა ფურცელზე უნდა დაწერონ;
4. ტექსტის წაკითხვის შემდეგ მასწავლებელი იღებს ერთი ჯგუფის დაწერილ კითხვებს და გადასცემს სხვა ჯგუფს. სხვადასხვა ჯგუფის კითხვები ისე უნდა გადანაწილდეს, რომ თითოეულ ჯგუფში სხვების მიერ შედგენილი სამი კითხვა აღმოჩნდეს;
5. ჯგუფებმა პასუხები უნდა გასცენ ამ კითხვებს. მათ სახელმძღვანელოს ტექსტის გამოყენებაც შეუძლიათ;
6. პრეზენტაციის დროს თითოეული ჯგუფის წარმომადგენელი ჯერ კითხვას კითხულობს, შემდეგ კი მათ მიერ მოფიქრებულ პასუხს.
7. პასუხების სისწორე კლასშივე დგინდება სხვა მოსწავლეების დახმარებით;
8. ერთ ან რამდენიმე საინტერესო შეკითხვაზე შესაძლებელია მოკლე დისკუსიის გამართვა.

მეთოდი – „ტექსტის კითხვა წყვილებად მეთოდის გამოყენებით“

აღწერა:

1. მოსწავლეები სხედან წყვილებად და ითვლიან „პირველ-მეორეზე“. თითოეულ მოსწავლეს წყვილში ექნება 1 ან 2 ნომერი;
2. გაკვეთილის ტექსტიც იყოფა ორ ნაწილად. ტექსტის დამუშავების დროს წყვილები სხვადასხვა როლს ასრულებენ. ამასთან, თითოეულმა ორივე როლი მორიგეობით უნდა შეასრულოს. როლების შეცვლა მოხდება კითხვის პროცესში;
3. წყვილში ნომერ პირველი მოსწავლე მომხსენებლის როლშია. მისი მოვალეობაა, ყურადღებით წაიკითხოს ტექსტის პირველი ნაწილი და მეწყვილეს მოუყვეს, აუხსნას მიღებული ინფორმაცია;
4. წყვილში ნომერ მეორე მოსწავლე კითხვების დამსმელის როლშია. ისიც კითხულობს ტექსტს, შემდეგ ყურადღებით უსმენს მომხსენებელს (ანუ თავის მეწყვილეს). როდესაც მომხსენებელი მოყოლას, ახსნას დაამთავრებს, კითხვების დამსმელი რამდენიმე კითხვას დაუსვამს მომხსენებელს მოცემული ინფორმაციის თაობაზე;
5. ტექსტის მეორე ნაწილში როლები იცვლება. პირველი ნომერი კითხვებს დასვამს, მეორე ნომერი კი მომხსენებელი იქნება. მაშასადამე, ტექსტის პირველი ნაწილის კითხვის დროს ის, ვინც მომხსენებელი იყო, ახლა კითხვებს დასვამს და – პირიქით.

რეკომენდაცია:

1. სასურველია, მოსწავლეებმა ხმადაბლა ისაუბრონ, რათა ერთმანეთს ხელი არ შეუშალონ. ზოგიერთი წყვილი შეიძლება ოთახის სხვადასხვა კუთხეში იმყოფებოდეს, აუცილებელი არაა კითხვის დროს ყველა ისხდეს.
2. ამ მეთოდის გამოყენებისას შესაძლებელია როლები მასწავლებელსა და მოსწავლეებს შორისაც განაწილდეს – მასწავლებელი ხან მომხსენებელი იქნება, მოსწავლეები კი – კითხვების დამსმელები და პირიქით.

მეთოდი – „არეული თანმიმდევრობა და დამიტოვეთ სათქმელი“

აღწერა:

1. საჭირო რესურსების მომზადება: პატარა, თანაბარი ზომის ფურცლები, რომლებზეც ცალ-ცალკე იწერება გაკვეთილის ტექსტის სამი-ხუთი წინადადება (ერთი წინადადება ერთ ფურ-ცელზე). წინადადების კომპლექტები ჯგუფების რაოდენობის მიხედვით მზადდება;
2. კლასი იყოფა მცირერიცხოვან ჯგუფებად, რომლებსაც ურიგდებათ წინადადებიანი ფურ-ცლები არეული თანმიმდევრობით;
3. მოსწავლეები კითხულობენ წინადადებებს და ალაგებენ სწორი თანმიმდევრობით;
4. როცა ჯგუფები მუშაობას დაამთავრებენ, ყველა კითხულობს თავის ვარიანტს. მასწავლებელი არ აკეთებს არანაირ კომენტარს. თუ რომელი თანმიმდევრობაა სწორი, ამას მოსწავლეები თავად დაადგენენ, როცა სახელმძღვანელოს ტექსტს გაეცნობიან;
5. მოსწავლეები ინდივიდუალურად ეცნობიან სახელმძღვანელოს ტექსტს და ადარებენ იქ მოცემულ წინადადების თანმიმდევრობას მათ მიერ შედგენილს. შეცდომებს, თავად ასწორე-ბენ.
6. სახელმძღვანელოს ტექსტის პირველადი გაცნობისა და წინადადებების სწორად დალაგების შემდეგ მოსწავლეები ინდივიდუალურად კიდევ ერთხელ ავლებენ თვალს ტექსტს. მათ ტექსტში უნდა იპოვონ წინადადება ან ციტატა, რომელიც მათთვის ყველაზე საინტერესოა და ამოი-წერონ ფურცელზე.
7. მოსწავლეთა მიერ შერჩეულ ციტატებს ან წინადადებებს ისინი კითხულობენ და თან ხსნიან, თუ რატომ იყო ეს ინფორმაცია მათთვის საინტერესო?

მეთოდი – „შეამოწმე წაკითხული“

აღწერა:

1. საჭირო რესურსების მომზადება: ფურცლები, რომლებზეც ჩამოწერილია კითხვები ტექსტში მოცემული ინფორმაციის შესახებ ან წინადადებები, რომელთაგანაც ზოგი სწორია და ზოგი – მცდარი.
2. კლასი იყოფა მცირერიცხოვან ჯგუფებად, რომლებსაც ეძლევათ სახელმძღვანელოში მოცე-მული ტექსტი წასაკითხად;
3. ტექსტის წაკითხვის შემდეგ მოსწავლეებს ურიგდებათ კითხვები, რომელთაც მათ უნდა უპასუხონ სახელმძღვანელოს დახმარების გარეშე ან შემოხაზონ სწორი პასუხები, არასწორი კი – გაასწორონ;
4. მოსწავლეები კითხულობენ პასუხებს. მასწავლებელი არ აკეთებს არანაირ კომენტარს.
5. პასუხების მოსმენის შემდეგ მოსწავლეები სახელმძღვანელოში თავად ამოწმებენ თავიანთ პასუხებს.

მეთოდი – „ლაბირინთი“

აღწერა:

1. საჭირო რესურსების მომზადება: ფურცლები ლაბირინთის სქემით;
2. მოსწავლეები კითხულობენ ლაბირინთის თითოეულ უჯრაში ჩაწერილ ტექსტს, ტერმინის განმარტებას და ისრების საშუალებით გადადიან შემდეგ უჯრაზე: თუ განმარტება სწორია, ისინი მოძრაობენ „დიახ“ ისრის გასწვრივ, თუ მცდარია – „არა“ ისრის გასწვრივ;
3. მოსწავლეები ფურცელზე წერენ იმ უჯრების ნომრებს, რომელთაც ისინი გადიან;
4. დავალება შესრულებული იქნება, თუ ისინი ბოლო უჯრას მიაღწევენ;
5. მოსწავლეები თავიანთი გადაადგილების მარშრუტებს ერთმანეთს ადარებენ და დაშვებულ შეცდომებს ასწორებენ.

რეკომენდაცია:

სახელმძღვანელოს დახმარებით მსგავსი ლაბირინთები, სხვადასხვა ტერმინის განმარტებით, მოსწავლეებს თავად შეუძლიათ შეადგინონ და ერთმანეთს გაუცვალონ.

ილუსტრაციებზე, რუკებზე და მონაცემებზე მუშაობა

ბუნებისმცოდნეობის გაკვეთილებზე უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ილუსტრაციებს – სურათებს, ფოტოებს, ნახატებს, ნახაზებს, ტაბულებს, ცხრილებს, გრაფიკებს, რუკებსა და ასევე სწავლების ისეთ თვალსაჩინო საშუალებებს, როგორიცაა სხვადასხვა სახის ჩამოსარიგებელი მასალა, კინოფილმები, ვიდეორგოლები, ნატურალური ობიექტების კოლექციები და სხვ. ისინი მოსწავლეთათვის ცოდნის შეძენის მნიშვნელოვან წყაროს წარმოადგენენ, ამაღლებენ სწავლების ეფექტიანობას, ხელს უწყობენ დამოუკიდებელ მუშაობას, ავითარებენ მოსწავლეთა შემეცნებით და შემოქმედებით უნარებს. სხვადასხვა გამომსახველი საშუალება დიდ როლს ასრულებს მოსწავლეთა შორის უშუალო აღქმისათვის მიუწვდომელი ობიექტებისა და მოვლენების შესახებ წარმოდგენების ჩამოყალიბების პროცესში.

აღნიშნული მეთოდის გამოყენების მიზანია, მოსწავლეს განუვითაროს ისეთი უნარ-ჩვევები, როგორიცაა:

დამოუკიდებლობა, შემოქმედებითობა, დაკვირვება, შედარება, კლასიფიკაცია, ინტერპრეტაცია, მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების დამყარება და ანალიზი.

მეთოდი – „შექმენი შენი პარაგრაფი“

აღწერა:

1. საჭირო რესურსების მომზადება: თემასთან დაკავშირებული რამდენიმე ფოტო (სურათი, ნახაზი და ა.შ.);
2. მოსწავლეები იყოფიან მცირერიცხოვან ჯგუფებად და თითოეულ ჯგუფს ეძლევა ფოტო-სურათების კომპლექტი;
3. ჯგუფში მოსწავლეები ინდივიდუალურად წერენ თითოეული ფოტოს აღწერილობას;
4. შემდეგ ერთმანეთს უზიარებენ მოსაზრებებს ამ ფოტოების დაკავშირების შესახებ, აყალიბებენ საერთო მოსაზრებას, ალაგებენ ფოტოებს რიგითობით თავიანთი შეხედულებისამებრ და საერთო ძალებით ქმნიან საკუთარ „პარაგრაფს“;
5. პრეზენტაციის დროს თითოეული ჯგუფი დაფაზე ფოტოებს იმ თანმიმდევრობით აკრავს, როგორიც მათ გამოიყენეს მუშაობის პროცესში და ყვებიან საკუთარ შექმნილ პარაგრაფს;
6. პრეზენტაციის დასრულების შემდეგ პრეზენტატორ ჯგუფებს სხვა ჯგუფების წარმომადგენლები კითხვებს უსვამენ;
7. ყველა ჯგუფის პრეზენტაციის ბოლოს მასწავლებელი აჯამებს აქტივობას: სურათების დალაგებისას რომელი თანმიმდევრობა იყო სწორი, რომელი „პარაგრაფი“ იყო ყველაზე ზუსტი, ამომწურავი და გასაგები.

მეთოდი – „დაუსვი შეკითხვები სურათებს“ („ვისწავლოთ ფოტოებით“)

აღწერა:

1. საჭირო რესურსების მომზადება: თემასთან დაკავშირებული ილუსტრაციების მომზადება;
2. მოსწავლეები იყოფიან მცირერიცხოვან ჯგუფებად და თითოეულ ჯგუფს ეძლევა სხვადასხვა სახის ილუსტრაციები;
3. ჯგუფში მოსწავლეები ინდივიდუალურად წერენ თითოეულ ფოტოსთან დაკავშირებულ შეკითხვებს;
4. შემდეგ ერთმანეთს უზიარებენ მოსაზრებებს და აყალიბებენ საერთო შეკითხვებს;

5. ჯგუფები ერთმანეთს უცვლიან ფოტოებსა და შეკითხვებს და პასუხობენ მათ. თუ შეკითხვა არასწორადაა დასმული ან ილუსტრაციას არ შეესაბამება, მათ არ პასუხობენ, მაგრამ უნდა დაასაბუთონ, რატომ არ უპასუხეს;
6. შემდეგ ისევ უცვლიან ერთმანეთს ფოტოებს და შეკითხვებს, მანამ სანამ ყველა ჯგუფის შეკითხვას არ უპასუხებენ;
7. სამუშაოს დამთავრების შემდეგ დასმული შეკითხვები და მათზე პასუხები ერთდროულად სწორდება.

მეთოდი – „იპოვე შესაბამისობა“

აღწერა:

1. საჭირო რესურსების მომზადება: თემასთან დაკავშირებული ილუსტრაციების (ფოტოები, ნახატები, სქემები და ა.შ.) მომზადება;
2. მოსწავლეები იყოფიან მცირერიცხოვან ჯგუფებად და თითოეულ ჯგუფს ეძლევა სხვადასხვა სახის ილუსტრაციების პაკეტი;
3. მათ უნდა იპოვონ შესაბამისობა ამ სურათებს შორის, მაგ., ცხოველებსა და მათ საცხოვრებელ გარემოს შორის, რესურსებსა და მათგან დამზადებულ სხეულებს შორის, სტიქიურ მოვლენებსა და მის გამომწვევ მიზეზებს შორის და სხვ.
4. პრეზენტაციის დროს მოწმდება, რამდენად სწორად დადგინდა შესაბამისობა და სწორდება შეცდომები.

საკლასო დისკუსია

დისკუსია საგანმანათლებლო საქმიანობის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფორმაა, რომელიც სტიმულს აძლევს მოსწავლეთა ინიციატივას, უვითარებს მათ კრიტიკულ აზროვნებას.

დისკუსიის დროს ხდება:

მონაწილეთა შორის ინფორმაციის გაცვლა;

ერთი და იმავე საკითხისადმი სხვადასხვაგვარი მიდგომების ძიება;

სხვადასხვა თვალსაზრისის (ხშირად ერთმანეთის გამომრიცხავი) თანაარსებობა;

საერთო აზრის ან გადაწყვეტილების მისაღებად ჯგუფური შეთანხმების ძიება.

დისკუსიის მეთოდით სწავლება, ტრადიციული მეთოდისგან განსხვავებით, შესაძლებლობას იძლევა, დავინახოთ, რომ ყოველი მტკიცება მრავალ სათუო მხარეს შეიცავს და დასკვნის გაკეთება უამრავი გზით არის შესაძლებელი.

იმისათვის, რომ კლასში ღია დისკუსია ჩატარდეს, საჭიროა ურთიერთპატივისცემისა და ნდობის გარემო იყოს შექმნილი. „უსაფრთხო“ გარემოს შექმნა კი მასწავლებლის მიერ წინასწარი სამუშაოს ჩატარებას გულისხმობს, რომლის მიზანია კლასში სადისკუსიო ქცევის წესებისა და ურთიერთობის ნორმების ჩამოყალიბება. განსაკუთრებით ეფექტიანია იგი დაწყებით კლასებში, როდესაც ყალიბდება ქცევის სტანდარტები.

დისკუსიის წესების სწავლა და ამ მეთოდის ხშირი გამოყენება ხელს უწყობს მთელი რიგი უნარ-ჩვევების ჩამოყალიბებას, როგორიცაა:

სხვისი გულდასმით მოსმენა;

საკუთარი აზრის ჩამოყალიბება და მისი დასაბუთება;

მსჯელობა, კრიტიკული ანალიზი და სხვისი ნააზრევის შეფასება.

საბოლოოდ კი ყალიბდება სხვისი, თუნდაც განსხვავებული აზრისადმი პატივისცემა და შემწყნარებლური დამოკიდებულება, რაც აუცილებელია დემოკრატიული საზოგადოების მოქალაქისათვის.

იმისათვის, რომ დისკუსია ჩავატაროთ, საჭიროა:

კითხვის დასმა, პრობლემის წარმოდგენა ან კონკრეტული შემთხვევის აღწერა;

დისკუსიის წესების დაცვა;

მოსწავლეთა წახალისება, მხარდაჭერა.

საკლასო დისკუსია ეხმარება მოსწავლეებს საკითხის ღრმა და დეტალურ განხილვაში. კერძოდ, საკლასო დისკუსიის დროს იქმნება ისეთი ატმოსფერო, რომელშიც მოსწავლეებს შეუძლიათ აზრების ურთიერთგაზიარება, ახალი იდეების გამოთქმა, სხვისი აზრების მოსმენა და გაგება, კომუნიკაციისა და თვითგამოხატვის უნარ-ჩვევების გაუმჯობესება.

კარგი დისკუსია უნდა ითვალისწინებდეს როგორც დისკუსიის წამყვანის, ასევე მისი მონაწილეების საკომუნიკაციო უნარ-ჩვევებს, მოცემული საკითხის ცოდნას, ლიდერობისა და კოორდინაციის შესაძლებლობას, აზრების ურთიერთგაცვლას, ჯგუფის, როგორც მთლიანის განხილვას; შესაბამისად, მისი წარმართვა საჭიროებს კარგ მომზადებას.

საკლასო დისკუსიის მომზადებისას მასწავლებელმა ზუსტად უნდა შეარჩიოს სადისკუსიო თემა. ეს გულისხმობს იმას, რომ დისკუსიისთვის განკუთვნილი თემა საგნისა და კონკრეტული საკითხის შესატყვისი იყოს. ასევე, მასწავლებელმა საკლასო დისკუსიისთვის უნდა შეარჩიოს შესაბამისი ფორმა (მაგ., მოსწავლის პრეზენტაციას მოჰყვება ჯგუფური დისკუსია: მოსწავლეებს ეძლევათ წასაკითხი მასალა, რასაც მოჰყვება შემაჯამებელი პრეზენტაცია და კლასის დისკუსია) და ფიზიკური გარემო (მაგ., წრეში ჯდომა დისკუსიის თითოეულ მონაწილეს აძლევს შესაძლებლობას უფრო ადვილად დაამყაროს კომუნიკაცია, დიდი ჯგუფები შეიძლება დაიყოს უფრო პატარა ჯგუფებად და ა.შ.).

დისკუსიის მიმდინარეობის დროს მასწავლებელმა უნდა გააკეთოს შემდეგი:

1. **დისკუსიის ფასილიტაციისათვის შესაბამისი საკლასო გარემოს შექმნა:**
   * დისკუსიის წესების ჩამოყალიბება (აზრის გამოთქმის წესები და ა.შ.);
   * ძირითადი თემებისა და ტერმინების ზოგადი მიმოხილვა;
   * აზრის გამოთქმა დისკუსიის სავარაუდო შედეგის შესახებ;
   * დისკუსიისთვის საკმარისი დროის გამოყოფა.

2. **მონაწილეების წახალისება/ხელშეწყობა:**
   * მოსწავლეების დასაინტერესებლად მასტიმულირებელი შეკითხვების დასმა;
   * მოთხოვნა, რომ მოსწავლეებმა მუდმივად შეაჯამონ განხილული საკითხები;
   * კითხვების მომზადება და მოსწავლეებისათვის გარკვეული დროის მიცემა, რათა მათ წინასწარ მოამზადონ პასუხები და შემდეგ მთელ კლასს წარუდგინონ.

3. **დისკუსიის წარმართვა და დასკვნების შეჯამება:**
   * მოსწავლეების წახალისება, რათა მათ გამოთქვან თავიანთი იდეების გამამყარებელი არგუმენტები;
   * ჩუმი/მორცხვი მოსწავლისათვის სპეციფიკური დავალების მიცემა, რაც ხელს შეუწყობს მის მონაწილეობას, ჩართვას დისკუსიაში;
   * განხილული საკითხების შეჯამება და ძირითადი აზრების ჩამოყალიბება: მოსწავლეების იდეების განმარტება და მათგან დამატებითი კომენტარების მოთხოვნა.

ჩვენი სახელმძღვანელოს მიხედვით ჩატარებული თითქმის ყველა გაკვეთილი ითვალისწინებს საკლასო დისკუსიას. შეიძლება გამოყენებულ იქნას დისკუსიის შემდეგი ფორმები:

„მრგვალი მაგიდა“ – მოსწავლეთა მცირე ჯგუფი (4-5 კაცი) ახდენს აზრთა ურთიერთგაცვლას ერთმანეთთან და კლასთან.

„ფორუმი“ – მთელი კლასი ახდენს აზრთა და იდეათა ურთიერთგაცვლას თანაბარ პირობებში.

„დებატები“ – აგებულია მონაწილეთა წინასწარ დაგეგმილ გამოსვლებზე. წარმომადგენლები არჩეულნი უნდა იყვნენ ჯგუფიდან. კამათში მონაწილეობს ჯგუფის თითო წარმომადგენელი რიგრიგობით.

დისკუსიის შემდეგ მასწავლებელი კიდევ ერთხელ შეაჯერებს და მოსწავლეებთან ერთად გაიმეორებს მიღებულ დასკვნებს. საუკეთესო შემთხვევაში დასკვნები თავად მონაწილეებმა უნდა დააფიქსირონ.

გონებრივი იერიში

„გონებრივი იერიში“ ერთ-ერთი ინტერაქტიური მეთოდია. მისი მიზანია პრობლემის გადაჭრა მთელი კლასის მონაწილეობით, იდეათა თავისუფალი გამოთქმის გზით.

„გონებრივი იერიში“ ხელს უწყობს შემოქმედებითი აზროვნების განვითარებას. მოსწავლეები სწავლობენ სხვის მოსმენას. „გონებრივი იერიში“ შეიძლება ჩატარდეს დამოუკიდებლად ან წარმოადგენდეს სხვა სავარჯიშოს ნაწილს.

მასწავლებელი წინასწარ არჩევს პრობლემას და შეკითხვის სახით მკაფიოდ ჩამოაყალიბებს მას. ამის შემდგომ იწყება „გონებრივი იერიშის“ პირველი ეტაპი, რომელსაც იდეათა გენერირების (დაგროვების) ეტაპი ეწოდება. ამ დროს დაცული უნდა იყოს შემდეგი წესები:

1. მონაწილეთა მიერ მოსაზრებების გამოთქმის დროს დაუშვებელია მოსაზრებათა კრიტიკა, კამათი ან შეფასება;
2. მონაწილენი იდეებს გამოთქვამენ ნებაყოფლობით და არა – მასწავლებლის სურვილისამებრ;
3. თითო მოსწავლემ შეიძლება გამოთქვას ერთი ან რამდენიმე მოსაზრება, რომელიც შეიძლება იყოს როგორც ორიგინალური, ისე სხვისი იდეის გამეორება;
4. ყველა იდეა უნდა დაფიქსირდეს (დაიწეროს) დაფაზე (ყველაზე მიუღებელიც კი);
5. როდესაც იდეათა გამოთქმის სიხშირე დაიკლებს, მასწავლებელი კიდევ ერთხელ აძლევს მოსწავლეებს დაფიქრების საშუალებას;
6. დრო შეიძლება წინასწარ განისაზღვროს ან მასწავლებელმა საჭიროებისამებრ შეწყვიტოს იდეათა გენერირების პროცესი.

მეორე ანუ იდეათა შეფასების ეტაპზე:

1. ხდება გამოთქმული მოსაზრებების მიმოხილვა;
2. თუ რამდენიმე მოსაზრება მსგავსია, ამ შემთხვევაში ხდება მათი განზოგადება-გაერთიანება;
3. მოსწავლეებს ვთხოვთ, განზოგადებული იდეებიდან ამოარჩიონ 2-3 იდეა, რომელიც, მათი აზრით, ყველაზე ღირებულია; დაალაგონ ისინი მნიშვნელობის მიხედვით (ყველაზე მნიშვნელოვანი იდეა იწერება პირველ ადგილზე და ა.შ.).
4. საბოლოოდ გამოიყოფა ყველაზე მნიშვნელოვანი იდეები, რომლებიც დასმული პრობლემების გადაწყვეტისათვის მეტად მნიშვნელოვანი იქნება.

მე-5 კლასში „გონებრივი იერიშის“ სრულად წარმართვა საკმაო დროს მოითხოვს და შეიძლება მისი გამოყენება შემაჯამებელ ან გამეორების გაკვეთილებზე. ჩვეულებრივ გაკვეთილებზე კი უპრიანია დაფაზე ჩამოიწეროს არა ყველა, არამედ რამდენიმე მოსწავლის მოსაზრება, იმათი, ვისაც განსხვავებული შეხედულებები აქვთ.

„გონებრივი იერიშის“ გამოყენება ხელს უწყობს არა მარტო შემოქმედებითი აზროვნების განვითარებას, არამედ ახდენს განსხვავებული აზრისადმი შემწყნარებლობის და პატივისცემის ჩამოყალიბებას, უვითარებს მოსწავლეებს თანამშრომლობისა და ურთიერთობის უნარ-ჩვევებს.

„კუთხეები“

მეთოდი „კუთხეები“ გამოიყენება საკლასო დისკუსიის წარმართვისას, კამათის პროვოცირებისა და ჯგუფებს შორის პაექრობის გასაჩაღებლად, ორი ან მეტი პოზიციის არსებობისას. სავარჯიშო აქტიურად და ხალისიანად სრულდება. ეს მეთოდი აგრეთვე კარგია კლასში ტექსტების კითხვის, ლექციის მოსმენის, ფილმის ჩვენების შემდეგ შთაბეჭდილებების შესაფასებლად, განსხვავებული თვალსაზრისის დასაფიქსირებლად.

მეთოდი „კუთხეები“ მოსწავლეებს საშუალებას აძლევს, გამოთქვან საკუთარი აზრი და დაიცვან თავიანთი პოზიცია, აგრეთვე ყურადღებით მოუსმინონ სხვების არგუმენტებს და ამის მიხედვით, გარკვეული მსჯელობის შემდეგ გაიზიარონ ან არ გაიზიარონ განსხვავებული მოსაზრებები (შეცვალონ ან არ შეცვალონ საკუთარი პოზიცია).

პედაგოგი მოსწავლეებს სთავაზობს სადისკუსიო თემას. მოსწავლეები ინდივიდუალურად ირჩევენ გარკვეულ პოზიციას და იკავებენ საკლასო ოთახში „ამ პოზიციისათვის“ განკუთვნილ ადგილს (შესაძლებელია შეირჩეს საკლასო ოთახის კუთხეები, მერხები, რომლებზეც კეთდება პოზიციის აღმნიშვნელი წარწერა).

დაჯგუფებული მოსწავლეები ერთმანეთს უზიარებენ თავიანთ მოსაზრებებს და იწყებენ ჯგუფურად მსჯელობას, რათა შემდეგ დაასაბუთონ თავიანთი ვერსია (დასაბუთება შესაძლებელია წერილობით). მოსწავლეები უნდა შეეცადონ, რაც შეიძლება დამაჯერებელი და საინტერესო იყოს პრეზენტაცია.

საჭიროების შემთხვევაში მასწავლებელი ეხმარება ჯგუფებს.

მოსწავლეებს შეუძლიათ დისკუსიის მსვლელობისას შეიცვალონ შეხედულება – გადაადგილდნენ ერთი კუთხიდან მეორეში და იმ ჯგუფში გადაინაცვლონ, რომლის მოსაზრებასაც იმჯერად ეთანხმებიან.

მოსმენისა და კამათის დროს მოსწავლეებმა, სასურველია, გააკეთონ ჩანაწერები, რაც დაეხმარება მათ პოზიციის წერილობით გამოხატვასა და დაცვაში.

„მოზაიკა“

აქტივობა შედგება 4 ეტაპისაგან:

I ეტაპი: ძირითადი ჯგუფების შედგენა და მასალის განაწილება

კლასი იყოფა 4-კაციან ჯგუფებად. ჯგუფის თითოეულ წევრს ურიგდება მასალა, რომელიც ერთი მთლიანი ინფორმაციის (ტექსტის) ნაწილს შეადგენს და აქვს გარკვეული რიგითი ნომერი (1, 2, 3, 4). მან ინდივიდუალურად 10 წთ-ის განმავლობაში უნდა დაამუშაოს იგი, შეისწავლოს, რათა შეძლოს მიღებული ინფორმაცია სხვასაც გადასცეს.

II ეტაპი: ექსპერტთა ჯგუფების მიერ მასალის შესწავლა

ამ ეტაპზე ყალიბდება ე.წ. „ექსპერტთა ჯგუფები“, ვინც ამუშავებს 1-ელ ინფორმაციას, ერთიანდება მაგიდის ირგვლივ, რომლის რიგითი ნომერია 1, ვისაც აქვს ინფორმაცია 2, იკრიბება მეორე მაგიდის გარშემო და ა.შ. აქედან გამომდინარე, თითოეული მაგიდის ირგვლივ აღმოჩნდებიან ერთი და იმავე ინფორმაციის მქონე მოსწავლეები ოთხივე ჯგუფიდან, რომლებიც შემდგომში გადაიქცევიან ე.წ. „ინფორმაციის „ექსპერტებად“. ისინი ერთად კითხულობენ და კიდევ ერთხელ სწავლობენ საერთო მასალას, ეძებენ ამ მასალის სხვებზე გადაცემის საუკეთესო და ეფექტურ გზებს, მეთოდებს, წერენ გეგმას, ხაზავენ სქემებს და ა.შ.

III ეტაპი: ძირითად ჯგუფში დაბრუნება მიღებული ცოდნის გადაცემის მიზნით

მოსწავლეები ბრუნდებიან თავ-თავიანთ ძირითად ჯგუფებში და რიგითი ნომრის დაცვით (ჯერ ჰყვება 1 ნომერი, შემდეგ 2 და ა.შ.) წარუდგენენ თავიანთ მასალას ერთმანეთს. ჯგუფის მიზანია მისმა ყველა წევრმა სრულყოფილად აითვისოს თითოეული წევრის („ექსპერტის“) მიერ დამუშავებული მასალა.

IV ეტაპი: ინდივიდუალური და ჯგუფური პასუხისმგებლობა, მიღებული ცოდნის შეფასება.

ჯგუფის თითოეული წევრი ვალდებულია, სათანადოდ აითვისოს თანაგუნდელების მიერ მოწოდებული მთელი ინფორმაცია (მოზაიკაც სწორედ ამიტომ ჰქვია, ნაწილებიდან – მთლიანისაკენ). მიღებული ცოდნა შეიძლება შემოწმდეს სხვადასხვა გზით (მაგ., წერილობითი ფორმით, ზეპირი თხრობით, კითხვა-პასუხითა და სხვა სახის წარდგინებით).

სასწავლო მიზნების ტაქსონომია და შეკითხვის ფუნქცია

დაახლოებით ნახევარი საუკუნის გამოცდას გაუძლო ამერიკელი მეცნიერის ბენჯამინ ბლუმისა და მისი კოლეგების მიერ შემუშავებულმა პედაგოგიური მიზნებისა და აზროვნების დონეების იერარქიულმა სისტემამ კოგნიტურ (შემეცნებით) სფეროში, რომელიც პედაგოგიური ტაქსონომიის სახელით არის ცნობილი.

მიზნების ჩამოყალიბების ხერხი მკაფიოდ განსაზღვრულ სასწავლო მიზნებზე ორიენტაციას გულისხმობს. ეს იმას ნიშნავს, რომ სწავლების მიზნების ფორმულირება სწავლების სასურველი შედეგების მეშვეობით ხდება; ხოლო მოსწავლის სასწავლო მოქმედებაში ვლინდება ესა თუ ის მიღწეული შედეგი. ეს მოსწავლეთა ისეთი ქცევებია, რომელთა დანახვა, ამოცნობა და შეფასება მასწავლებელს ადვილად შეუძლია, თუკი მან წინასწარ იცის, როგორი უნდა იყოს მიზნის შესაბამისი ქცევა. ამ ამოცანის გადასაჭრელად ბლუმმა შეიმუშავა სასწავლო მიზნების ისეთი მკაფიო სისტემა, რომელშიც მიზნები დალაგებულია კატეგორიებად და იერარქიული დონეების მიხედვით (ანუ ტაქსონომიურად).

სიტყვა „ტაქსონომია“ (ბერძნულად ნიშნავს თანმიმდევრობით დალაგების კანონზომიერებას) ბიოლოგიიდან არის ნასესხები და გულისხმობს ობიექტების ისეთ კლასიფიკაციას, რომელიც აგებულია მათი ბუნებრივი ურთიერთკავშირების საფუძველზე და მზარდი სირთულეების საფეხურებზე (იერარქიულად). ამგვარი სქემის გამოყენება პედაგოგიურ მიზნებთან მიმართებაში პირველად სწორედ ბენჯამინ ბლუმმა დაისახა ამოცანად. მიზნების ბლუმისეულმა სისტემამ დიდი ხანია, რაც საერთაშორისო აღიარება მოიპოვა. განვითარებულ ქვეყნებში მას იყენებენ სწავლების დაგეგმვისათვის, შედეგების შეფასებისთვის, სახელმძღვანელოების, სასწავლო ტესტებისა და კითხვარების შედგენისას.

ბლუმის ტაქსონომია მოიცავს სასწავლო მიზნების 6 კატეგორიას შესაბამისი განმარტებებით. სასწავლო მიზნის ყველაზე დაბალი დონეა ფაქტების გახსენება (ანუ მეხსიერებაზე ორიენტირებული ინფორმაციული ცოდნა), მას მოსდევს: გაგება, გამოყენება, ანალიზი, სინთეზი და შეფასება.

1. **ამოცნობა-გახსენება –** ეს მიზანი მოითხოვს შესწავლილი მასალის გახსენებასა და აღდგენას. მისი მთავარი ნიშანია შესაბამისი მონაცემების ზუსტად გახსენება.
2. **გაგება –** შესწავლილი მასალის-შინაარსის გაგების მაჩვენებელია მოსწავლის მიერ მასალის ინტერპრეტაცია (ახსნა, მოკლე შინაარსის გადმოცემა). ეს კატეგორია გულისხმობს იმის გამოვლენას, თუ როგორ ესმის, როგორ ხედავს, როგორ განმარტავს და როგორ გაიმეორებს მოსწავლე მიღებულ ინფორმაციას.
3. **გამოყენება** – ეს კატეგორია მიუთითებს შესწავლილი მასალის გამოყენების უნარზე კონკრეტულ პირობებსა და ახალ სიტუაციებში. ასევე იგულისხმება წესების, ცნებების, მეთოდების, თეორიების და ა.შ. გამოყენება.
4. **ანალიზი** – ეს კატეგორია მიუთითებს მთლიანი მასალის სტრუქტურულ ელემენტებად დაშლის უნარზე. მასში იგულისხმება მთელიდან ნაწილების გამოყოფა, მათ შორის ურთიერთკავშირების დადგენა, მთელის ორგანიზაციის პრინციპების დანახვა. სასწავლო შედეგები უფრო მაღალი ინტელექტუალური დონის მაჩვენებელია, ვიდრე გაგება ან გამოყენება, რამდენადაც ითხოვს როგორც სასწავლო მასალის შინაარსის, ისე მისი სტრუქტურის გააზრებას.
5. **სინთეზი** – ეს კატეგორია მიუთითებს ელემენტების კომბინირების ისეთ უნარზე, რომლის მეშვეობითაც ხდება ახალი მთლიანობის შექმნა. ასეთი ახალი პროდუქტი შეიძლება იყოს გარკვეული ნიშნის (ან მახასიათებლების) მიხედვით დაჯგუფებული საგნები ან მონაცემთა მოწესრიგებული სქემა, ახალი იდეის ხორცშესხმა და სხვ. სასწავლო შედეგები ასახავს შემოქმედებითი ხასიათის მუშაობას.
6. **შეფასება** – ეს კატეგორია გულისხმობს ამა თუ იმ მასალის მნიშვნელობის შეფასებას კონკრეტული მიზნის მისაღწევად. მოსწავლის მსჯელობა უნდა ემყარებოდეს გარკვეულ

კრიტერიუმებს. შეფასების ეს კრიტერიუმები შეიძლება დადგინდეს ან თავად მოსწავლის მიერ, ან მასწავლებელმა შესთავაზოს. შეფასების დონე გულისხმობს ყველა წინა სასწავლო მიზნის მიღწევას, ასევე შეფასებით მსჯელობასა და დასკვნების გამოტანას.

აღსანიშნავია, რომ სასწავლო მიზნების დონეებს აზროვნების დონეებთან აიგივებენ. სასწავლო პროცესში მათი დადგენის ყველაზე მოხერხებული საშუალება სასწავლო კითხვებია. თითოეულ ტაქსონომიურ საფეხურს სასწავლო კითხვების გარკვეული ტიპი ახასიათებს. შესაბამისად, ფაქტებზე და მეხსიერებაზე ორიენტირებული კითხვები იერარქიის ყველაზე დაბალ საფეხურზეა, ხოლო შეფასებებზე და დასკვნებზე ორიენტირებული კითხვები კი აზროვნების უმაღლესი საფეხურის ამსახველ კითხვებად ითვლება.

მასწავლებლის მიერ შერჩეული კითხვები გვამცნობს იმ ღირებულებებს, რომლებიც მათთვის მნიშვნელოვანია. შესაბამისად, ბავშვები ყურადღებას იმ ღირებულებებზე ამახვილებენ, რომლებიც მასწავლებლისთვისაა ფასეული. მაგალითად, თუ მასწავლებელი ნიადაგ ფაქტებზე ორიენტირებულ კითხვებს იძლევა, მოსწავლეები ცდილობენ, მეხსიერებაზე ორიენტირებული ცოდნა გამოავლინონ. ისინი ხვდებიან, რომ სხვანაირი პასუხი მასწავლებლისთვის ღირებული არ არის და მაღალ შეფასებას ვერ დაიმსახურებენ.

ასეთ კითხვებს მიჩვეული მოსწავლეები ცოდნის სხვა დონეზე მეტად აფასებენ ფაქტობრივ ცოდნას და მას მეტ ყურადღებასაც აქცევენ. არადა, ასეთი ცოდნა ყველაზე ნაკლებად უწყობს ხელს აზროვნების განვითარებას. შეიძლება ითქვას, რომ ამით მოსწავლეები შეცდომაში შეგვყავს. თვით ფაქტების ცოდნას ფასი არა აქვს, თუკი მოსწავლეს მათი ანალიზის, სინთეზის, ინტეგრირების უნარი არ გააჩნია და არ შეუძლია მათი გამოყენება.

ფაქტებზე ორიენტირებულ კითხვებზე პასუხისას მოსწავლე ლექსიკური მარაგის მხოლოდ ყველაზე მცირე ნაწილს იყენებს და შინაარსიანი საუბრის წარმართვის საშუალება არა აქვს. ბევრი მოსწავლე საკუთარ თავში ავითარებს ფაქტობრივი ინფორმაციის სწრაფი „გამოძახების“ უნარს, რასაც ამ ინფორმაციის აზრში ჩაღრმავება სულაც არ სჭირდება. ასეთ მოსწავლეს შეუძლია დაიზეპიროს (დაიხსომოს) ინფორმაცია, მაგრამ იმისთვის, რომ მან გაიაზროს ახალი ინფორმაცია და მოახდინოს ძველი გამოცდილებისა და ცოდნის შევსება (ძველის და ახლის გამთლიანება), ის აზრიან საუბარში უნდა იყოს ჩაბმული და შეეძლოს აზრის საკუთარი სიტყვებით გადმოცემა. ამის საშუალებას კი ფაქტებზე ორიენტირებული კითხვები არ იძლევა.

მასწავლებლისთვის ძალზე მნიშვნელოვანია იმის გააზრება, რომ კითხვების დასმა არის სხვადასხვა დონისა და სირთულის აზროვნების ხელშემწყობი საშუალება და აუცილებელი პირობა (ბლუმის ტაქსონომიურ დონეებთან დაკავშირებული კითხვების დახასიათებისას ძირითადად ვეყრდნობით „კრიტიკული აზროვნების“ პროგრამით გამოცემულ სახელმძღვანელოებს).

ფაქტებზე ორიენტირებული კითხვები (რა? ვინ? სად? როდის? რამდენი?) ინფორმაციის გახსენებას მოითხოვს. ასეთ კითხვებზე პასუხი, როგორც წესი, თვით ტექსტშია ხოლმე მოცემული. ითვლება, რომ მოსწავლეებს, რომელთაც სწავლა (არ აგვერიოს დახსომებაში) უჭირთ, ფაქტებზე (მეხსიერებაზე) ორიენტირებული პასუხი უფრო ეადვილებათ და მოსწონთ. მაგრამ, რამდენადაც პასუხები ამ კითხვებზე, ჩვეულებრივ, „სწორია“ ან „არასწორი“, ბევრ მოსწავლეს ისინი „საშიშ“ კითხვებად მიაჩნია.

გაგებაზე ორიენტირებული კითხვები მოითხოვს მასალის არსის წვდომას და აჩვენებს, თუ როგორ იქნა გაგებული ახალი ცნება თუ თემა. მოსწავლეს მოეთხოვება, წარმოიდგინოს სიტუაცია, სურათი ან მოვლენა, რომლის შესახებაც ის ცოდნას იძენს და აღწეროს საკუთარი სიტყვებით, ახსნას, თუ როგორ ესმის, როგორ ხედავს, როგორ განმარტავს, როგორ შეცვლის, როგორ დაადასტურებს და ა.შ.

ამ დონეზე მუშაობის პროცესში მასწავლებელი ხშირად იყენებს ზმნებს: განმარტეთ, ახსენით, გადმოეცით დედააზრი, ჩაანაცვლეთ, განასხვავეთ, მიაკვლიეთ, შეცვალეთ ფრაზა, გაიმეორეთ და სხვ.

გამოყენებაზე ორიენტირებული კითხვები მიმართულია იმისკენ, რომ გამჟღავნდეს ნასწავლი მასალის ახალ სიტუაციაში გამოყენების უნარი. კითხვის ფორმირებისას შეიძლება

მოგვიწიოს შემდეგი კითხვითი სიტყვების გამოყენება: რომელი? როგორი? ისინი პირველი (ფაქტებზე ორიენტირებული) დონის კითხვებში რომ არ აგვერიოს, საჭიროა კარგად დავუკვირდეთ მათში გამოსაყენებელ ზმნებს. ესენია: დაამტკიცეთ, დაადგინეთ, გამოთვალეთ, მოამზადეთ, გადაწყვიტეთ, აჩვენეთ, დააკავშირეთ, აღმოაჩინეთ, მიუსადაგეთ, გამოიყენეთ, გაარკვიეთ და სხვ.

ანალიზზე ორიენტირებული კითხვები ავლენს, ლოგიკურად არის თუ არა აღწერილი მოვლენა; შეუძლია თუ არა მოსწავლეს მთლიანი მასალის დანაწილება ელემენტებად, ისე რომ ნათლად გამოჩნდეს მთელის ორგანიზაციული სტრუქტურა. ძირითადი კითხვაა – რატომ? შესაძლოა, მოსწავლეს შევეკითხოთ, თუ რა იყო პერსონაჟის ქცევის გამომწვევი მიზეზები (ე.ი. რატომ მოიქცა ასე?) ან რატომ მიაჩნია ესა თუ ის შეხედულება უფრო გონივრულად? მოსწავლემ უნდა მოძებნოს შეცდომები, განსხვავებები, არსებითი თვისებები.

კითხვის ფორმულირებისას ვიყენებთ ზმნებს: გააანალიზეთ, დაყავით, გამოყავით ძირითადი, დაახასიათეთ, დაახარისხეთ, იპოვეთ, შეაპირისპირეთ, განსაზღვრეთ და სხვ.

სინთეზზე ორიენტირებული კითხვები ხელს უწყობს პრობლემების შემოქმედებით გადაჭრას დამოუკიდებელი აზროვნების გამოყენებით. ეს კითხვები მოსწავლეებს ნაწილების დაკავშირების და ერთ მთლიანობად ჩამოყალიბების უნარს უვითარებს. სინთეზზე ორიენტირებული კითხვები მოითხოვს მოსწავლეებისგან, შექმნან ალტერნატიული სურათი, მაგალითად: როგორ ფიქრობთ, რისი გაკეთება შეეძლო მოთხრობის გმირს უბედურების თავიდან ასაცილებლად? ან: როგორი შეიძლებოდა ყოფილიყო გარემოებები, რომლებიც ქვეყნისთვის სასიკეთოდ შეცვლიდა ვითარებას? ამავე ტიპის კითხვებს მიეკუთვნება: როგორ შეამოწმებთ ამ შეხედულებას? როგორ შეადგენთ ცხრილს ამ მონაცემების მიხედვით? კიდევ როგორ შეიძლებოდა საკითხის გადაწყვეტა? რა მოხდება, თუ...?

სინთეზზე ორიენტირებული კითხვების ფორმულირებისას გამოგვადგება შემდეგი ზმნები: განაზოგადეთ, შეადგინეთ, მოიფიქრეთ, შეაჯამეთ, დაგეგმეთ, გაამთლიანეთ, გაამარტივეთ, შეამოწმეთ, დააჯგუფეთ და სხვ.

შეფასებაზე ორიენტირებული კითხვები მოითხოვს მოსწავლეებისაგან, გამოიტანონ დასკვნა იმის შესახებ, თუ რა მიაჩნიათ სწორად ან არასწორად, იმსჯელონ, რამდენად ფასეულია მასალა მოცემული მიზნისთვის. შეფასებაზე ორიენტირებული კითხვების მეშვეობით უნდა გაირკვეს, გაიგო თუ არა მოსწავლემ ახალი თემის ღირებულება და შეუძლია თუ არა იმ ახლის ინტეგრირება ფასეულობათა მისეულ სისტემაში; ე.ი. სხვანაირად რომ ვთქვათ: შეძენილი ინფორმაცია გადადის თუ არა ჭეშმარიტ ცოდნაში, რომელიც შეცვლის ამა თუ იმ საკითხისადმი მოსწავლის განწყობა-დამოკიდებულებებს.

ამ ტიპის კითხვების შედგენისას გამოგვადგება ზმნები: შეაფასეთ, აწონ-დაწონეთ, იმსჯელეთ, გააკეთეთ დასკვნა, გააკრიტიკეთ, უარყავით და სხვ.

ფაქტებზე ორიენტირებული კითხვებიდან უფრო მაღალ საფეხურებზე გადასვლით მოსწავლეები ხედავენ, რომ მასწავლებელი დაინტერესებულია მათი აზროვნების უნარის განვითარებით და აფასებს ამ უნარს. მოსწავლეები ხვდებიან, რომ ფაქტობრივი ინფორმაციის ცოდნა არასაკმარისია, მათ ის უნდა შეითვისონ, გააანალიზონ და მოიხმარონ, რათა ამ ცოდნამ ხელი შეუწყოს მათ პიროვნულ განვითარებას და ახალი ცოდნის შეძენას.

5. გაკვეთილის დაგეგმვა

როგორ დავგეგმოთ გაკვეთილი?

სანამ გაკვეთილის დაგეგმვაზე მუშაობას დაიწყებთ, მოძებნეთ სტანდარტში ის შედეგები და ინდიკატორები, რომლებზეც გადის მოცემული თემა, კონკრეტული გაკვეთილი (იხ. მიზნების რუკა) და დაუსვით საკუთარ თავს ორი კითხვა:

1. როგორ მივაღწიო სასურველ შედეგს?
2. როგორ გავიგო, მიღწეულია თუ არა იგი?

მიზანი

გაკვეთილის დაგეგმვისას, უპირველეს ყოვლისა, უნდა განისაზღვროს გაკვეთილის მიზანი, რომელიც, თავის მხრივ, განსაზღვრავს შედეგს – ე.ი. მასწავლებელმა წინასწარ უნდა განსაზღვროს, რას უნდა მიაღწიონ მისმა მოსწავლეებმა ამ გაკვეთილზე (გაკვეთილის კონკრეტული და პერსპექტიული მიზნები).

გაკვეთილის გეგმაში თვალნათლივ უნდა ჩანდეს:

- გაკვეთილის კონკრეტული მიზნები;
- გაკვეთილის პერსპექტიული მიზნები;
- რას ველით მოსწავლეებისგან? რა ცოდნასა და უნარ-ჩვევებს შეიძენენ ისინი ამ გაკვეთილზე?

ამოცანები

მიზნების მისაღწევად საჭიროა გარკვეული ამოცანების დასახვა. როგორიცაა:

1. გაკვეთილზე შესასრულებელი აქტივობების განსაზღვრა;
2. სამუშაოს შესრულების ეტაპები;
3. მიღებული ცოდნისა და უნარ-ჩვევების წარმოჩენა;
4. შეფასების კრიტერიუმები.

აუცილებელი პირობები და რესურსები

მიზნების მისაღწევად წინასწარ უნდა განისაზღვროს, არიან თუ არა მოსწავლეები მზად დაგეგმილი აქტივობების ჩასატარებლად. მასწავლებელმა წინასწარ უნდა გათვალოს, რა დრო და რესურსები სჭირდება მას გეგმის წარმატებით განხორციელებისათვის (სახელმძღვანელო, სხვადასხვა სამეცნიერო თუ შემეცნებითი ლიტერატურა, სამუშაო სქემები, თვალსაჩინოებები, სურათები, დიაგრამები, გრაფიკები, ილუსტრაციები და სხვ.) ე.ი. უნდა განისაზღვროს:

- გაკვეთილისთვის საჭირო მასალა;
- თეორიული და პრაქტიკული სამუშაოს განხორციელების ეტაპები.

გაკვეთილის აღწერა

მასწავლებელმა დაწვრილებით უნდა აღწეროს გაკვეთილის მსვლელობა, მისი ცალკეული ეტაპი, აქტივობები, რომლებიც ამ გაკვეთილზე სრულდება (თუ როგორ ახერხებს მასწავლებელი გაკვეთილის მიზნების განხორციელებას და ძირითადად, რა არის მისთვის ყველაზე მნიშვნელოვანი ამ გაკვეთილის მსვლელობისას).

გაკვეთილის მსვლელობა

გეგმის ეს ნაწილი გულისხმობს გაკვეთილის დეტალურ აღწერას:

სასურველია, მასწავლებელმა ისე აღწეროს გაკვეთილის მსვლელობა, რომ კოლეგამ, თუ მოისურვებს, შეძლოს შემოთავაზებული საგაკვეთილო მოდელით სარგებლობა.

გეგმაში სასურველია 3 მნიშვნელოვანი ფაზის დაწვრილებითი აღწერა:

1. შესავალი – გამოწვევა ანუ პროვოცირების ეტაპი;
2. მთავარი აქტივობა – ძირითადი ნაწილი, რომელიც შინაარსის რეალიზებას, საკითხის არსში წვდომას ემსახურება;
3. დასკვნითი ნაწილი – გააზრების ეტაპი, რომლის დროსაც უნდა მოხდეს გაკვეთილის მსვლელობისას განხილული თემების ანალიზი და სინთეზი, შეჯერება, შეჯამება და მიღებული ცოდნის განმტკიცება.

სასურველია, მასწავლებელმა წინასწარ დაგეგმოს, რა დრო დასჭირდება გაკვეთილის თითოეულ ფაზას (გაკვეთილის დროში განაწილება).

განვიხილოთ თითოეული ეტაპი ცალ-ცალკე:

შესავალი

გაკვეთილის შესავალი ნაწილი, საჭიროების შემთხვევაში, შეიძლება დაიწყოს წინა გაკვეთილზე განხილული თემის შეხსენებით (ფრონტალური კითხვებით). ამ ეტაპზე მოსწავლემ უნდა აღიდგინოს საკითხთან დაკავშირებული ინფორმაცია, განვლილი მასალა, რომელიც თავისთავად ხელს შეუწყობს მოსწავლის ახალი თემისთვის შემზადებას. მთავარია, წინასწარ გქონდეთ განსაზღვრული:

- როგორ გააცნოთ მოსწავლეებს გაკვეთილის მიზნები და ამოცანები?
- როგორ შეძლოთ მოსწავლეთა ყურადღების კონცენტრაცია, მობილიზება და მოტივაცია?
- როგორ დაუკავშიროთ გაკვეთილის მიზნები მოსწავლეთა ინტერესს?

ძირითადი ნაწილი (შინაარსის რეალიზება)

ამ ეტაპის ამოცანაა, ერთი მხრივ, „გამოწვევის“ ეტაპზე გაღვივებული ინტერესისა და იმპულსების შენარჩუნება, მეორე მხრივ, მოსწავლეთა აქტივობების ხელშეწყობა (დისკუსიაში მონაწილეობა, კრიტიკული ანალიზი, თვალსაზრისთა შეპირისპირება და შეჯერება, ალტერნატიული გზების ძიება). ამ ეტაპზე მნიშვნელოვანია:

- გაკვეთილის მთავარი თემის განსაზღვრა;
- საგაკვეთილო პროცესის საინტერესოდ წარმართვისთვის საჭირო ხერხებისა და მეთოდების შერჩევა;
- მოსწავლეებმა შეძლონ მიღებული ცოდნის საჭიროებისა და მნიშვნელობის გაცნობიერება.

დასკვნითი ნაწილი (რეფლექსია, გააზრება)

გაკვეთილის ამ ნაწილში შეიძლება გამოიკვეთოს რამდენიმე არსებითი მომენტი:

გაკვეთილის ამ ეტაპზე ხდება მოსწავლეთა მიერ მიღებული ცოდნისა და ინფორმაციის გააზრება და დასაბუთება; საკითხისადმი საკუთარი დამოკიდებულების ჩამოყალიბება; თვალსაზრისისა თუ ინფორმაციის ინტერპრეტაცია (საკუთარი სიტყვებით გადმოცემა).

მოსწავლე ყველაზე უკეთ იმას იმახსოვრებს, რასაც მისთვის ნაცნობ კონტექსტში ითვისებს, საკუთარი სიტყვებით გადმოსცემს და ასაბუთებს. აღქმა მაშინ არის საფუძვლიანი, როდესაც ინფორმაცია კონტექსტურ სქემაში თავსდება.

ამ ფაზის მეორე ამოცანაა მოსწავლეთა შორის აზრთა ჯანსაღი გაცვლა-გამოცვლა. რეფლექსიის დროს დისკუსიაში ჩაბმა არა მარტო დისკუსიის მონაწილეებს, არამედ პასიურ მსმენელებსაც აძლევს საშუალებას, გაიგონ, იფიქრონ და ამის საფუძველზე ჩამოუყალიბდეთ, შეექმნათ საკუთარი აზრი და დამოკიდებულება განხილული საკითხის ირგვლივ. გარდა ამისა, ეს არის ცვლილებებისა და რეკონცეპტუალიზაციის საფეხური სწავლის პროცესში. ამ სტადიაზე ხდება ახალ-ახალი ინფორმაციის ათვისების მრავალგვარ საშუალებათა გაცნობა; ეს უკანასკნელი უფრო მოქნილ კონსტრუქციებს მიგვაახლოებს, რომლებიც მოსწავლეებმა მომავალში შესაძლოა გაცილებით პრაქტიკულად და მიზანმიმართულად გამოიყენონ.

გარდა ამისა, გაკვეთილის დასკვნით ანუ რეფლექსიის ეტაპზე უნდა განისაზღვროს:

1. შეჯამების რა ხერხს მიმართავთ გაკვეთილის ბოლოს?
2. როგორ განახორციელებთ უკუკავშირს მოსწავლეებთან?

შემდგომი გაკვეთილები

გაკვეთილის ბოლოს მასწავლებელი დავალებას აძლევს მოსწავლეებს: შინ კიდევ ერთხელ გაიხსენონ, რა გააკეთეს ამ გაკვეთილზე, ყურადღებით გაეცნონ (წაიკითხონ) სახელმძღვანელოში მოცემულ ინფორმაციას (ტექსტი, წყარო) და შეასრულონ საშინაო დავალება.

გაკვეთილის დაგეგმვის ზოგადი პრინციპები

ეფექტიანი გაკვეთილი რომ დავგეგმოთ, აუცილებელია, ჩვენი სასწავლო სტრატეგია მოცემულ კლასში მოსწავლეთა სწავლის სტილს შევუთავსოთ. მასწავლებლის სასწავლო სტრატეგიაში იგულისხმება დასახული მიზნის შესაბამისად აქტივობების (ოპერაციების) მომზადების ოსტატობა. სწავლის სტილი მოსწავლეებს ერთმანეთისაგან განასხვავებს. ის ახასიათებს, რა პირობებში გრძნობს თითოეული მოსწავლე კომფორტულად თავს სწავლის პროცესში. კლასში 25 მოსწავლიდან ზოგი პრაგმატისტია (უკეთ სწავლობს დაკვირვებით), ზოგი თეორეტიკოსი (უკეთ სწავლობს აზროვნებით, ფიქრით), ზოგი კეთებისა და მოქმედების პროცესშია აქტიური, ზოგი წარმოდგენებისა და აღქმის გზით უკეთ სწავლობს. გაკვეთილი ეფექტიანი რომ გამოვიდეს, ყველა მოსწავლის სწავლის სტილი, ინტერესები და შესაძლებლობები რაც შეიძლება მაქსიმალურად უნდა გავითვალისწინოთ.

ამისათვის, პირველ რიგში, სწავლება/სწავლის ორი მიდგომა შეუპირისპირეთ ერთმანეთს და ნახეთ, თქვენი სწავლების სტილს ამ ორი მდგომარეობიდან რომელი არჩევანი უფრო შეესაბამება.

მასწავლებელი	I მიდგომა (ტრადიციული)	II მიდგომა (აქტიური)
მიზანი	* ცოდნის გაცემა	* უნარის, ნიჭის, კრიტიკული აზროვნების განვითარება
დევიზი	* აკეთე ისე, როგორც მე.	* იფიქრე, როგორ გააკეთო.
მრწამსი	* მე თქვენზე აღმატებული ვარ.	* მე თქვენთან ერთად ვარ.
ფუნქცია	* გადავცემ ცოდნას.	* ვასწავლი აზროვნებასა და ცოდნის შეძენას.
სწავლების სტილი	* ავტორიტარული	* დემოკრატიული
ურთიერთობა ჩემსა და მოსწავლეს შორის	* მონოლოგი	* დიალოგი
სწავლების უპირატესი მეთოდი	* ინფორმაციული, მთელ კლასთან ერთდროულად	* კვლევა-ძიებითი. წყვილებსა და ჯგუფებში
სასწავლო თეორია	* ბიჰევიორიზმი	* კონსტრუქტივიზმი
მოსწავლეთა პოზიცია	* პასიური, უინტერესო	* აქტიური, ინიციატივიანი
მასწავლებლისა და მოსწავლეების საუბრის ხანგრძლივობა	* ჭარბობს მასწავლებლის საუბარი.	* თანაბარია ან ჭარბობს მოსწავლის საუბარი.
საკლასო დიზაინი	* ტრადიციული	* სასწავლო მიზნის შესაბამისად ცვალებადი
სწავლების საფუძველი	* სახელმძღვანელო	* სახელმძღვანელო და წინასწარ შერჩეული სასწავლო მასალები
შეფასება	* პასუხის „სიზუსტის“ მიხედვით	* პირადი აქტიურობის მიხედვით

ახლა გაარჩიეთ, რა განსხვავებაა სასწავლო თეორიებს – ბიჰევიორიზმსა და კონსტრუქტივიზმს შორის. **ბიჰევიორიზმი** მკაცრ დისციპლინასთან, ცოდნის გადაცემასთან, სახელმძღვანელოში მოცემული მასალის მთელი მოცულობით ათვისებასა და სავარჯიშოებით შეძენილი ცოდნის განმტკიცებასთან ასოცირდება. ის სწავლებისა და დამახსოვრების თეორიაა.

კონსტრუქტივიზმი სწავლისა და აზროვნების თეორიაა და მიიჩნევს, რომ მოსწავლე აქტიურად სწავლობს კვლევა-ძიებისა და კეთების პროცესში და თვითონ „აშენებს“ ცოდნას. „ნაწილებისგან კონსტრუქციის აშენება“ პირადი გამოცდილებისა და სხვებთან ურთიერთობის საფუძველზე ხდება.

ახლა ის სასიცოცხლო, ზოგადი, პრაქტიკული უნარები ჩამოვთვალოთ, რომლებიც აუცილებლად უნდა შესძინოს სკოლამ 21-ე საუკუნის ახალგაზრდას:

- იაზროვნოს ლოგიკურად და კრიტიკულად;
- ჩასწვდეს მიმართებებს საგნებსა და მოვლენებს შორის;
- მასალის დამუშავების, გაგების, ანალიზისა და ადეკვატური აღქმის საფუძველზე გამოიტანოს დასკვნა და მიიღოს გადაწყვეტილება;
- დაძლიოს მავნე ჩვევები. იცხოვროს ჯანსაღი წესით.
- ფლობდეს მონაცემთა შედარების, შეგროვებისა და სხვადასხვა სახით წარმოდგენის ხერხებს;
- ჰქონდეს თანამშრომლობისა და თანადგომის უნარი და ა.შ.

ახლა სქემატურად განვიხილოთ თანამედროვე გაკვეთილის სტრუქტურა და მეთოდოლოგიურად განვსაჯოთ: როგორ გადავიდეთ სწავლებიდან სწავლაზე, მახსოვრობიდან – აზროვნებაზე.

გაკვეთილის სტრუქტურა

მსვლელობის მიხედვით	შინაარსის მიხედვით	ეტაპები
* შესავალი	* მოტივაცია (განწყობის შექმნა)	* საკითხის დასმა/წარმოდგენა
* აქტივობები მთელ კლასთან ინდივიდუალურად წყვილში ჯგუფში	* სიღრმისეული წვდომა * გააზრება (რეფლექსია)	* საკითხის განვითარება/ათვისება * ცოდნის გამოყენება/ინტეგრაცია
* ანალიზი, შეჯამება		

რჩევები მასწავლებელს ეფექტიანი გაკვეთილის დასაგეგმად

გაკვეთილზე სასწავლო პროცესის დასაგეგმად მასწავლებლის უპირველესი ამოცანა გაკვეთილის მიზნის არსის გაგებაა.

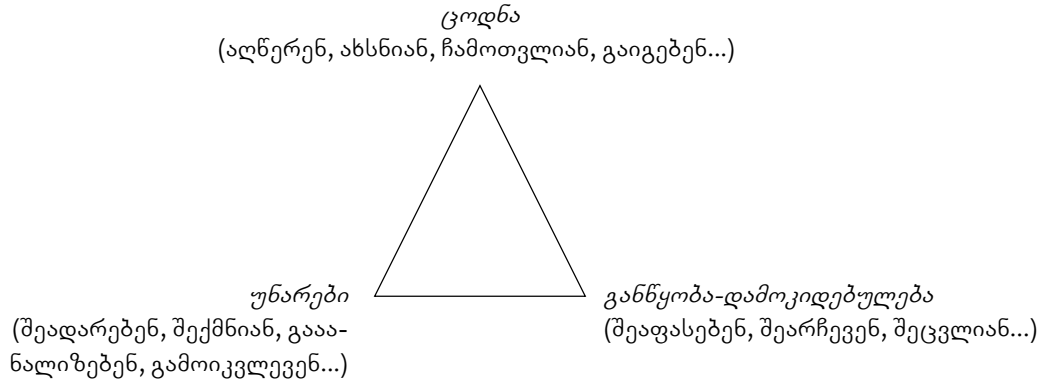
გაკვეთილის სასწავლო მიზნები გამოხატავს, რა ცოდნა და უნარები უნდა შეიძინონ მოსწავლეებმა.

რა შედეგს უნდა მიაღწიონ მოსწავლეებმა სწავლის პროცესში, განსაზღვრულია ეროვნულ სასწავლო გეგმაში ყველა საგანში/საგნობრივ ჯგუფში კლასების მიხედვით. შედეგის მიღწევას ადასტურებს შედეგის ქვემოთ მოცემული ინდიკატორები. მასწავლებლის წიგნში მოცემული შინაარსისა და მიზნების რუკა უჩვენებს, რომელი შედეგის მისაღწევად არის სახელმძღვანელოში მოცემული პარაგრაფი და რომელი ინდიკატორებით დასტურდება გაკვეთილის ბოლოს შედეგის მიღწევა.

როდის არის გაკვეთილის მიზანი სწორად შერჩეული? მიზანი სწორად არის შერჩეული, თუ:

* გამომდინარეობს საგნობრივი სტანდარტის მისაღწევი შედეგებიდან.
* ქმნის საფუძველს მოსწავლეთა პროგრესის შემოწმებისთვის.
* ეხმარება მასწავლებელს თვითშეფასებაში.
* წარმოადგენს სასწავლო სავარჯიშოების ჩარჩოს.

ყველა ზემოთ აღნიშნული მიიღწევა, როდესაც მოსწავლეები გაკვეთილზე გააკეთებენ იმას, რასაც თხოულობს შედეგების ქვემოთ ჩამოთვლილი ინდიკატორები. თუ მათ ყურადღებით ჩაიკითხავთ, ნახავთ, რომ გაკვეთილის მიზანი კლასიკური სამკუთხედის სახით შეგიძლიათ წარმოიდგინოთ:



გაკვეთილის ზოგად მიზანში უნდა ჩანდეს, რა ცოდნა და უნარ-ჩვევები უნდა მისცეთ მოსწავლეებს, სპეციფიკურში კი – რა კონკრეტული ამოცანები უნდა განავითაროთ ამისთვის. მაგალითად, თუ ჩათვლით, რომ სასწავლო პრობლემა ფიქრისა და აზროვნების პროცესში უნდა გადაწყდეს, შესაბამისი სიტუაციური ამოცანა ან სავარჯიშო უნდა შეარჩიოთ. მასალის ვიზუალიზაციისთვის რუკების, გრაფიკების, ნახატების შექმნა დაგჭირდებათ; პრაქტიკული უნარ-ჩვევების ფორმირება როგორც დავალებების შესრულებით, ისე როლური თამაშებითა და წარმოსახვითი ექსპერიმენტებით შეიძლება. საკუთარი განწყობა-დამოკიდებულებების გამოსახატავად მოსწავლეს საუბრის, სიმღერის, კეთების საშუალებაც უნდა მისცეთ.

ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით, გაკვეთილის დაგეგმვის წინ მასწავლებელმა მეთოდოლოგიურად უნდა განსაჯოს:

მთავარი კითხვა განსჯისთვის:	**დამატებითი კითხვები განსჯისთვის:**
რას გააკეთებს ბავშვი გაკვეთილზე? სწავლობს ცოდნის შეძენას? აგროვებს ცოდნას?	* რა მოვამზადე გაკვეთილის დაწყების წინ სწავლის განწყობის შესაქმნელად? წიგნში არის შესაბამისი აქტივობა თუ მე უნდა მოვძებნო? * აქტივობების დაგეგმვისას გავითვალისწინო: რაც ვუთხარი, მოისმინა? თუ მოისმინა, გაიგო? თუ გაიგო, მიიღო? თუ მიიღო, შეუძლია პრაქტიკულად გამოიყენოს? განწყობა ხომ არ დაიკარგა? * არის სახელმძღვანელოში მასალა, რომელიც გაძლევს საშუალებას: ა) სახლში კვლევის გასაგრძელებლად? ბ) ახალ მასალაზე გადასასვლელად? თუ არ არის, მე რით დავეხმარები?

კითხვები, რომლებიც დაისმის სწავლება/სწავლის ახალი მიდგომებით გაკვეთილის დაგეგმვის წინ, ბევრია და რთული. ამ კითხვებზე პასუხის გაცემა სკოლაში კოლეგებთან თანამშრომლობით, აზრისა და გამოცდილების გაზიარებით უკეთ შეიძლება.

გაკვეთილის მიზანი განსაზღვრავს აქტივობების შინაარსს. აქტივობების შერჩევისას მიზნის მისაღწევად წინასწარ უნდა მოიფიქროთ:

* რომელი/რამდენი აქტივობის ჩატარება დაგჭირდებათ და როგორი თანმიმდევრობით.
* არის თუ არა საწყისი/შესავალი აქტივობა სამოტივაციო, ე.ი. მოემსახურება თუ არა ის მოსწავლეთა დაინტერესებას სწავლის პროცესში ჩასართავად და შეასრულებს თუ არა მომდევნო აქტივობებთან დამაკავშირებელ როლს.
* არის თუ არა მომდევნო აქტივობები მოსწავლის სწავლაზე ორიენტირებული, განმავითარებელი, შემოქმედებითი.
* იძლევა თუ არა შემაჯამებელი აქტივობა საშუალებას, გაკვეთილის ბოლოს შემოწმდეს მოსწავლეთა პროგრესი და შეფასდეს გაკვეთილის ხარისხი (რამდენად მიაღწიეს მოსწავლეებმა და მასწავლებლებმა დასახულ მიზნებს).

აქტივობების შერჩევის პარალელურად, მნიშვნელოვანია მოსწავლეთა ორგანიზაციის ფორმის დაგეგმვა და დროის განაწილება. სასწავლო მიზნის მიღწევის მაჩვენებელი ინდიკატორე-

ბი გარკვეულწილად მიგვანიშნებს, როგორ ვამუშაოთ მოსწავლეები: მთელ კლასთან ერთად, ინდივიდუალურად, წყვილებად თუ ჯგუფებად. რაც მეტად შესაბამისობაში იქნება აქტივობის ორგანიზაციის ფორმა მოსწავლეთა შესაძლებლობებთან და სწავლის სტილთან, მით რეალურად შეამოწმებთ გაკვეთილზე მოსწავლეთა პროგრესს და გაანაწილებთ მათ შესასრულებლად განკუთვნილ დროს. დრო თითოეული აქტივობისთვის წინასწარ იგეგმება, თუმცა სწავლის პროცესშიც შესაძლებელია მასში ცვლილებები შეიტანოთ. განსაკუთრებით ყურადღებამისაქცევია დროის განაწილება ჯგუფური მუშაობისთვის, როდესაც საჭიროა სამუშაოს დაგეგმვა, მონაცემების ორგანიზება და წარმოდგენა. უნდა გაითვალისწინოთ, რომ სწორედ ჯგუფური მუშაობისას ყალიბდება მოსწავლეებში თანამშრომლობის, პირადი და გუნდური პასუხისმგებლობის, ჯანსაღი კონკურენციის, გადაწყვეტილების მიღების/დასაბუთების და სხვა ზოგადი უნარ-ჩვევები. თუ სამუშაო კვლევითი ან შემოქმედებითია, თითოეული დავალების შესრულებისთვის განკუთვნილი დროის გათვლა (არ დარჩეს ზედმეტი ან არ დააკლდეს) ფაქტობრივად განაპირობებს მიზნის მიღწევას.

გაკვეთილზე სწავლის პროცესის ეფექტიანად წარმართვა შეუძლებელია სასწავლო რესურსების გამოყენების გარეშე. გაკვეთილის მიზანი გვიკარნახებს, რა ტიპის რესურსით მივაღწევთ უკეთეს შედეგს: ადამიანური (სხვა მასწავლებელი, საზოგადოების წევრი...), საინფორმაციო (სახელმძღვანელოები, სტატიები, სამუშაო ფურცლები...), ვიზუალური (პლაკატები, სქემები, ფოტოები, მოდელები...) თუ აუდიოვიზუალური (კომპიუტერი, ვიდეოკამერა...). მზა რესურსებზე არანაკლებ ეფექტურია რესურსების შექმნა. რესურსის მოძიება-შექმნა შეიძლება კლასში, სკოლაში, ლოკალურ ან გლობალურ გარემოში, ხოლო შექმნილი რესურსის სრულყოფა-განვითარება – კლასში ან გაკვეთილების შემდეგ სკოლაში თანამშრომლობით, გამოცდილების გაზიარებითა და ეფექტიანობის შემოწმებით. რა ტიპის რესურსის გამოყენებას – შექმნას, მოძიებას – შევძლებთ, ეს განსაზღვრავს დასაგეგმი პრაქტიკული სავარჯიშოების ჩარჩოს.

ყველა გაკვეთილს სჭირდება შეფასება.

შეფასება არის მონიტორინგისა და შემოწმების საფუძველზე გამოტანილი დასკვნა, რომელიც დააფიქსირებს თითოეული მოსწავლის წარმატებასა და პროგრესს გაკვეთილის ბოლოს (ზოგადად, სწავლის გარკვეულ ეტაპზე).

შეფასების ახალი სისტემა ეფუძნება მონიტორინგისა და შემოწმების პროცესებს.

მონიტორინგში იგულისხმება თითოეული მოსწავლის წარმატებასა და პროგრესზე მუდმივი თვალყურის დევნებისა და ფაქტების მოგროვების პროცესი.

მონიტორინგი საჭიროა იმისთვის, რომ მასწავლებელმა შეისწავლოს თითოეული მოსწავლის სწავლის სტილი, შესაძლებლობები, ინტერესები, საჭიროებები და, შესაბამისად, შეიტანოს ცვლილებები გაკვეთილის დაგეგმვაში. ძალზე მნიშვნელოვანია, გაკვეთილის მსვლელობისას უშუალო ურთიერთობა გქონდეთ თითოეულ მოსწავლესთან და ყურადღება გაუნაწილოთ ყველას.

შემოწმება არის თითოეული მოსწავლის მიღწევებისა და პროგრესის (აგრეთვე, ზოგადად, სწავლის პროცესის) შესახებ მონაცემების შეგროვების პროცესი. რისთვის ვაგროვებთ ამ მონაცემებს?

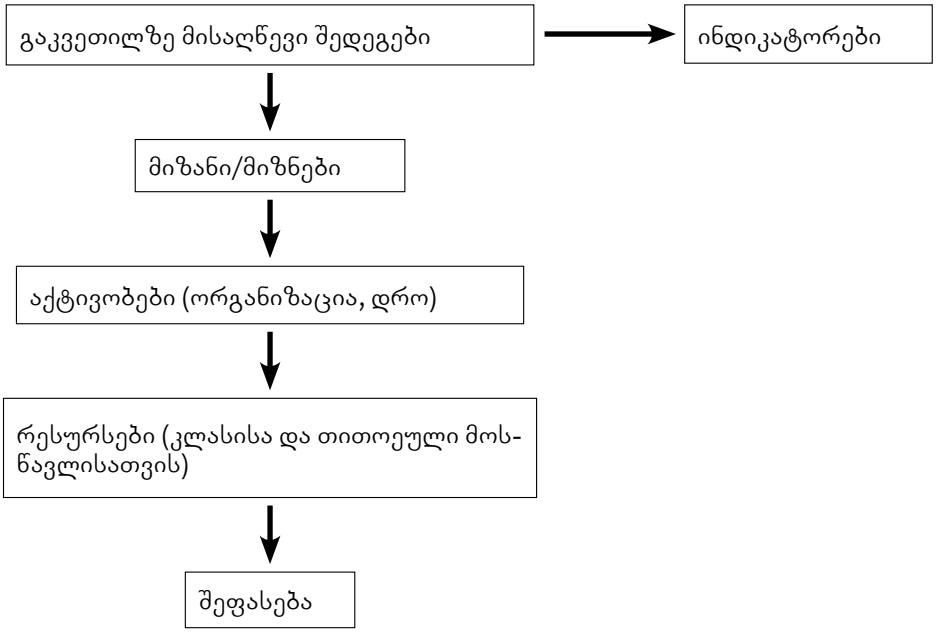
მონაცემების საფუძველზე მასწავლებელი გამოავლენს სწავლის ხელშემწყობ და ხელშემშლელ ფაქტორებს. შემოწმების შედეგები ფაქტობრივად „იძლევა“ რჩევებს, გვაჩვენებს საშუალებებს შედეგების გასაუმჯობესებლად. პედაგოგიურ პრაქტიკაში გამოყენებული შემოწმების ხერხებია: დაკვირვება, გამოკითხვა, კონსულტაცია, საუბარი, ტესტირება, ჩათვლა, გამოცდა.

რა ფორმით მიმდინარეობს შემოწმება – ზეპირი, წერილობითი (კომენტარით) თუ კონკრეტულ სიტუაციაში მოქმედების შესახებ ჩანაწერის წარმოებით, დამოკიდებულია მიზნის შინაარსზე. შესაბამისად შეირჩევა შემოწმების საშუალებები: კითხვები, ტესტები, რვეულში ჩაწერილი მონაცემები, ნამუშევრების კრებულები, პროექტები და სხვ.

არსებითია, გავიაზროთ, რომ მონიტორინგისა და შემოწმების საფუძველზე მასწავლებლის მიერ მოსწავლის მიმდინარე შეფასება ხდება არა მხოლოდ ქულების დასაწერად, არამედ თითოეული მოსწავლის დროის განმავლობაში განვითარების მისაღწევად, შეცდომის გასასწორებლად, შედეგის გასაუმჯობესებლად. ასეთი მიდგომით დროთა განმავლობაში თითოეულ

მოსწავლეში ყალიბდება ურთიერთშეფასებისა და თვითშეფასების უნარ-ჩვევაც: მოსწავლე აქტიურად მონაწილეობს გაკვეთილის სრულყოფაში, პრობლემების გამოყოფასა და შეფასების კრიტერიუმების/სქემის შედგენაში.

მოცემული მსჯელობიდან გამომდინარეობს გაკვეთილის დაგეგმვის ასეთი სქემა:



გაკვეთილის ეფექტიანად დაგეგმვისთვის შეგიძლიათ გამოიყენოთ ცხრილი, რომლის შედგენაში დაგეხმარებათ ყოველი გაკვეთილის წინ და ბოლოს სააზროვნო უნარების განვითარების შესაბამისად საკუთარი თავისთვის დასმული კითხვები:

1. რა მასალას ისწავლიან, რომელ ქმედებებს შეასრულებენ მოსწავლეები, რა შედეგს უნდა მივაღწიო, შეფასების რომელი ფორმა შევარჩიო?
2. როგორ ვამუშაო მოსწავლეები მიზნის მისაღწევად? რას გავაკეთებ მე და რას გააკეთებენ ჩემი მოსწავლეები?
3. რისთვის და ვისთვის გააკეთებენ ამას მოსწავლეები?
4. რატომ შევარჩიე ასეთი აქტივობები? კიდევ რომელი აქტივობების გამოყენება შემიძლია? რატომ შევარჩიეთ მსგავსი/განსხვავებული აქტივობები მე და სახელმძღვანელოს ავტორმა?
5. რა მოხდება, თუ აქტივობების რაოდენობას, თანმიმდევრობას შევცვლი და სავარჯიშოებს აზრობრივად გავაერთიანებ? რით დავასაბუთებ ჩემს არჩევანს?
6. რომელ და რამდენ მოსწავლეზე ველოდებოდი შედეგის (მიზნის) მიღწევას და რა მივიღე? რა ცვლილებების შეტანას მთხოვს მიღწეული შედეგი (შეფასება)?

სასწავლო მიზანი/ მიზნები	თემა	აქტივობები	მოსწავლეთა ორგანიზება	დროის განაწილება	რესურსები	შემოწმება/ შეფასება

სასწავლო გარემო

სასწავლო გარემოს მოწყობას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს სასწავლო პროცესში, განსაკუთრებით კი, დაწყებით კლასებში, მათი ასაკობრივი თავისებურებებიდან გამომდინარე. სასწავლო გარემო ისე უნდა იყოს მოწყობილი, რომ ხელს უწყობდეს სასწავლო პროცესის ეფექტიანობის ამაღლებას, მოსწავლეთა დამოუკიდებელ და შემოქმედებით მუშაობას, სწავლების ორგანიზაციას და საგნისადმი ინტერესის გაღვივებას.

სასწავლო გარემოს მოწყობა საკმაოდ რთული, კომპლექსური სისტემაა და მოიცავს როგორც საკლასო ოთახის ფიზიკურ მახასიათებლებს (მაგ., განათება, ტემპერატურა, სასწავლო ავეჯი და სხვ.), ისე სწავლებისათვის საჭირო სხვადასხვა სახის რესურსებს (მაგ., საპრეზენტაციო და საექსპოზიციო მასალებს, მოწყობილობებს, სასწავლო-მეთოდურ კომპლექტებს, მაკეტებსა და მოდელებს, კოლექციებსა და სხვ.).

სასწავლო გარემოსა და სწორად შერჩეული რესურსების საშუალებით მასწავლებელმა უნდა შეძლოს მოსწავლეში აღძრას საგნისადმი ინტერესი, გააღვივოს კვლევის სურვილი და შეუქმნას მას ისეთი მიმზიდველი და პრაქტიკული გარემო, სადაც ის შეძლებს მუშაობასა და სწავლას. კლასში უნდა არსებობდეს ინდივიდუალური და ჯგუფური მუშაობისათვის, კვლევისათვის, დასვენებისა და თამაშისათვის საჭირო პირობები.

სასწავლო რესურსები სასწავლო პროცესში უნდა იძლეოდეს სტიმულს, აადვილებდეს კლასში მუშაობას და სასწავლო პროცესს უფრო დინამიკურსა და ინტერაქტიურს ხდიდეს. რესურსების გულისყურით შერჩევას, შესაბამისი სახით წარდგენას და მათ მიზნობრივ გამოყენებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ბუნებისმეტყველების სწავლების პროცესში.

სხვადასხვა სახის სასწავლო რესურსი ის საკომუნიკაციო საშუალებაა, რომელმაც მოსწავლეებში უნდა განავითაროს აზროვნება, შემოქმედებითობა, დაკვირვება, კვლევა, ესთეტიკური გემოვნება და სხვ. ასევე ხელი უნდა შეუწყოს მოსწავლეებში ინფორმაციის ვიზუალურად მიღებასა და გაგებას, სწავლის, ანალიზის, კვლევისა და სხვა უნარ-ჩვევების ჩამოყალიბებასა და განვითარებას.

დამხმარე საშუალებების, მასალებისა და რესურსების საჭიროებისამებრ გამოყენება იმაზეა დამოკიდებული, თუ რამდენად შეესაბამება ისინი გაკვეთილის მიზანს. ამიტომ მასწავლებელმა გაკვეთილის დაგეგმვის დროს, პირველ რიგში, უნდა გაითვალისწინოს, რა სახის რესურსები სჭირდება და როგორ გამოიყენოს ისინი მიზნობრივად და ეფექტიანად.

საგანმანათლებლო რესურსების შესაფასებლად მეტად მნიშვნელოვანია ისეთი კრიტერიუმების გათვალისწინება, როგორებიცაა: საჭიროება (რა რესურსებია საჭირო სასწავლო პროცესის უზრუნველსაყოფად?), ხელმისაწვდომობა (რა რესურსებია ხელმისაწვდომი საკლასო ოთახში, სკოლაში, საზოგადოებაში?), შენახვის უზრუნველყოფა (როგორ ინახება რესურსები და რამდენადაა ისინი დაცული საკლასო ოთახში, სკოლაში?), მათი უსაფრთხო მოხმარება (უსაფრთხოების რა ზომების დაცვაა საჭირო) და დახმარება (რა სახის დახმარებაა საჭირო?).

წარმატებული და შედეგზე ორიენტირებული სწავლებისათვის გამოსაყენებელი საგანმანათლებლო რესურსების ეფექტიანობის შესამოწმებლად მნიშვნელოვანია, რომ მასწავლებელმა გაითვალისწინოს რამდენიმე ფაქტორი, კერძოდ, რამდენად შესაძლებელია მათი დახმარებით:

1. გავუღვივოთ მოსწავლეებს სწავლის სურვილი (რა არის რესურსებში ისეთი, რაც ხელს შეუწყობს მოსწავლეების მოტივაციას, ინტერესს?);
2. მოსწავლეებმა შეძლონ სწავლა კეთებით (რა არის რესურსებში ისეთი, რაც ხელს შეუწყობს სწავლას გამოცდილების საფუძველზე, პრაქტიკით);
3. მოსწავლეებმა შეძლონ უკუგება (როგორი იქნება ამ რესურსების გამოყენებისას უკუგება, ე.ი. გააცნობიერებენ თუ არა მოსწავლეები, როგორ მიმდინარეობს სწავლების პროცესი კლასში, რა ისწავლეს ერთმანეთისგან და მასწავლებლისგან?);
4. მოსწავლეებმა შეძლონ მასალის ათვისება (ხელს შეუწყობს თუ არა ეს რესურსი ნასწავლის უფრო უკეთ გააზრება-გაგებას?).

სასწავლო გარემოსა და რესურსების შექმნის პროცესში მეტად მნიშვნელოვანია თავად

მოსწავლეების ჩართვაც. ბუნებისმცოდნეობის საგნის სპეციფიკიდან გამომდინარე, მოსწავლეებს თავად, მასწავლებლის ხელმძღვანელობით შეუძლიათ შექმნან სხვადასხვა სახის რესურსი. მაგ., ცოცხალი კუთხე, სადაც ისინი თავს მოუყრიან სხვადასხვა მცენარეს, მოაწყობენ აკვარიუმს და, რაც მთავარია, თავადვე მოუვლიან მათ. ასევე თვითონ შეუძლიათ შექმნან ჰერბარიუმი, ნატურალური ობიექტების კოლექციები, მოდელები, მაკეტები და სხვა დამხმარე მასალები (ამონაბეჭდები ჟურნალ-გაზეთებიდან, წიგნები და ა.შ.). ამავე დროს შეიძლება „სტუმრის“ (მოწვეული მეცნიერის, სპეციალისტის და ა.შ.) კონსულტაციების გამოყენებაც.

მოსწავლეთა, მასწავლებლისა და მშობლების ერთობლივი ძალისხმევით საკლასო ოთახში შესაძლებელია შეიქმნას ე.წ. „საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ცენტრი“, სადაც შეგროვდება საგნის სწავლებისათვის საჭირო და გამოსადეგი საგნები, მათ შორის ისეთებიც, რომელთა მეორეული გადამუშავებით შესაძლებელი იქნება მათი გაკვეთილზე გამოყენება (მაგ., პლასტიკატის სხვადასხვა ნივთი, ქაღალდები და სხვ.).

ამავე დროს „საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ცენტრი“ შეიძლება იყოს კომპლექსური პროექტი, რომელიც გააერთიანებს სხვადასხვა სასკოლო საგანს და სტიმულს მისცემს მოსწავლეთა მრავალფეროვან და შემოქმედებით საქმიანობას. მაგ., ახლომდებარე გარემოს შესწავლა, მისი ფოტოგრაფირება, ცხოველთა ჩონჩხების დამზადება და ფიტულების შექმნა, ჰერბარიუმების შედგენა; მოცემულ გარემოში ჯანმრთელობის პირობების, ამ გარემოს დანაგვიანების და დანაგვიანების წყაროების ანალიზი, პრაქტიკული ეკოლოგიური საქმიანობის დაგეგმვა და განხორციელება; გამოფენების მოწყობა ადამიანის საცხოვრებელ კონკრეტულ გარემოსა და მასში ცხოვრების თემაზე; ზოგადი და კონკრეტული მარტივი რუკების დამზადება და სხვ.

საკლასო გარემოს მოწყობის დროს მეტად მნიშვნელოვანია მისი სივრცითი ორგანიზაცია. მასწავლებელმა, გაკვეთილის მიზნიდან გამომდინარე, ისე უნდა მოაწყოს საკლასო გარემო, რომ ხელი შეეწყოს სასწავლო მიზნის მიღწევაში. მაგ., თუ საჭიროა, გაკვეთილზე მოსწავლეებმა ერთობლივი თანამშრომლობით ჩაატარონ რაიმე კვლევა, ისინი ისე უნდა დაჯგუფდნენ, რომ მათთვის მოსახერხებელი იყოს ერთობლივი მუშაობა.

საკლასო ოთახში, აუცილებელ ავეჯთან ერთად, სასურველია, მასწავლებელს ჰქონდეს კარადები და თაროები, რომელთა გამოყენება შეიძლება როგორც რესურსების შენახვის, ისე ზოგიერთ შემთხვევაში რაიმეს გამოფენის მიზნით. სასწავლო რესურსების შესანახად ასევე შეიძლება გამოყენებული იქნას ცარიელი ყუთები, რომლებშიც ჩაეწყობა დანომრილი მასალები. მათ ზემოდან დაეკვრება შესაბამისი ეტიკეტი.

დაწყებით კლასებში, ბუნებისმცოდნეობის საგნის სწავლების სპეციფიკიდან გამომდინარე, განსაკუთრებით დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს სასწავლო რესურსების სისტემატიზაციას და ისეთ ადგილას განლაგებას, რომ მათი გამოყენება ნებისმიერ დროს ხელმისაწვდომი და ადვილი იყოს.

მასწავლებელს რესურსების დროულად და მიზნობრივად მოძებნა რომ გაუადვილდეს, სასურველია, ჰქონდეს მათი ინვენტარიზაციის ფურცელი, რომელზეც აღწერილი იქნება ამ რესურსების ჩამონათვალი, დასახელება, რაოდენობა და შენახვის ადგილი. ამასთან, მეტად მნიშვნელოვანია, რომ დროთა განმავლობაში მასწავლებელმა გადახედოს შენახულ მასალებს და ის, რის გამოყენებაც უკვე აღარ შეიძლება ან მოძველდა, ახლით ჩაანაცვლოს.

მეთოდური რეკომენდაცია სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროებების მქონე მოსწავლეთა საგანმანათლებლო პროცესში ჩართვის თაობაზე

სწავლისას ბევრი ბავშვი განიცდის სწავლასთან დაკავშირებულ სირთულეებს, რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს მოსწავლის ფიზიკური, ინტელექტუალური, სოციალური, ემოციური, ლინგვისტური თუ სხვა მდგომარეობით. ქვეყნის საგანმანათლებლო სისტემის ვალდებულებას კი წარმოადგენს მოძებნოს ყველა ბავშვის წარმატებით სწავლების გზები.

ინკლუზიური განათლება სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროებების მქონე მოსწავლეების საგანმანათლებლო პროცესში ჩართვას ნიშნავს. მისი მიზანია ამ ბავშვების განათლების ხელშეწყობა, მათი ინტეგრაცია, შესაძლებლობების გამოვლენა და განვითარება. სიტყვა „ინკლუზია“ ჩართვას ნიშნავს, როგორც ცნება ის მე-20 საუკუნის მეორე ნახევარში, შეზღუდული შესაძლებლობების მქონე ბავშვთა უფლებების დაცვის კონტექსტში გაჩნდა.

ინკლუზიური განათლების მიზანია, ყველა ბავშვს მიეცეს თანაბარი შესაძლებლობა თანატოლებთან ერთად სწავლისა და ხარისხიანი განათლების მიღებისა საცხოვრებელ ადგილთან ახლოს.

ინკლუზიური განათლება მოითხოვს მთლიანად სკოლის და საგნის მასწავლებლის დაუღალავ შრომას იმისთვის, რომ გააძლიეროს და განავითაროს სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროებების მქონე მოსწავლის შესაძლებლობები, გააუმჯობესოს მისი აკადემიური და სოციალური უნარ-ჩვევები, მოამზადოს მოსწავლე დამოუკიდებელი ცხოვრებისათვის და აქტიურად შეუწყოს ხელი საზოგადოების სრულფასოვან წევრად მის ჩამოყალიბებას.

ინკლუზიური განათლების საერთაშორისო მოდელის მიხედვით, სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლე ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლის და კლასის სრულუფლებიანი წევრია. ის სრულად უნდა მონაწილეობდეს სასკოლო და საკლასო აქტივობებში.

სახელმძღვანელოში საკმაოდ ბევრი ისეთი დავალება და სავარჯიშოა, რომელიც მასწავლებელს შეუძლია გამოიყენოს სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროებების მქონე მოსწავლეებთან. მაგ.: დავალებები, რომელთა შესრულება მოითხოვს დახატვას, გამოძერწვას, სურათების აღწერას ან მათ მიხედვით რაიმე ამბის შედგენას და სხვ.

ასევე დამატებით დამხმარე საშუალებად შეგიძლიათ გამოიყენოთ ეროვნული სასწავლო გეგმებისა და შეფასების ცენტრის მიერ გამოცემული წიგნები:

1. „ინკლუზიური განათლება – ვისწავლოთ ერთად“

წიგნში წარმოდგენილია ის საკითხები, რომლებიც განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლეების განათლებისა და მათი სოციალური ინტეგრაციის პროცესში. წიგნში განხილულია ინკლუზიური განათლების პრინციპები და სასწავლო სტრატეგიები.

2. „ინკლუზიური განათლება – გზამკვლევი მასწავლებლებისათვის“

ეს დამხმარე სახელმძღვანელო განკუთვნილია ზოგადსაგანმანათლებლო და სპეციალიზებული სკოლების მასწავლებლების, ადმინისტრაციისა და ინკლუზიური განათლების სფეროში მომუშავე ყველა სპეციალისტისთვის.

3. ბროშურა „ჰიპერაქტიურობა და ყურადღების დეფიციტი“

ბროშურაში განხილულია ჰიპერაქტიურობისა და ყურადღების დეფიციტის მქონე მოსწავლეების სწავლების თავისებურებანი.

4. „სწავლის უნარის დარღვევის მქონე მოსწავლეთა სწავლება“

მოცემული სახელმძღვანელო განკუთვნილია ზოგადსაგანმანათლებლო და სპეციალიზებული სკოლის ყველა მასწავლებლისთვის, რომელიც ასწავლის სწავლის უნარის ამა თუ იმ ხარისხის დარღვევის მქონე მოსწავლეს. სახელმძღვანელო საინტერესო იქნება, ასევე, დღის მოვლის ცენტრებისა და ინსტიტუციებში მყოფი ბავშვების პედაგოგებისა და აღმზრდელებისთვის.

5. „ინკლუზიური განათლების ცნობარი“

წიგნები განკუთვნილია ზოგადსაგანმანათლებლო და სპეციალიზებული სკოლის ყველა

მასწავლებლისთვის, რომელიც ასწავლის სწავლის უნარის ამა თუ იმ ხარისხის დარღვევის მქონე მოსწავლეს.

კლასში სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლის ყოფნის შემთხვევაში, მასწავლებლის უმთავრეს ამოცანას საგაკვეთილო პროცესში ყველა მოსწავლის თანაბარი ჩართულობის უზრუნველყოფა და თითოეული მოსწავლისთვის დასახული მიზნის შესაბამისი ცოდნის გადაცემა წარმოადგენს. პედაგოგმა ეს უნდა შეძლოს, მიუხედავად იმისა, რომ ის განსხვავებულ მოსწავლეებთან განსხვავებული სტრატეგიებით და გეგმით მუშაობს.

მაგალითად, დასაშვებია, რომ მასწავლებლის მიზანი – პირველკლასელი მოსწავლეებისთვის იყოს დაფიდან მარტივი წინადადებების გადაწერის უნარის განვითარება; მათი თანაკლასელი სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლისთვის დასახულ მიზანს კი წარმოადგენდეს წერის წინმსწრები ფიგურების ხატვის უნარის განვითარება. დაუშვებელია, რომ მასწავლებელი კლასის უმრავლესობისთვის გეგმავდეს მიზნის შესაბამის აქტივობას – დაფაზე წერდეს წინადადებებს, მოსწავლეები მას იწერდნენ რვეულში; სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლე კი ამ დროს უქმად იჯდეს და არ იყოს ჩართული რაიმე სახის წერილობით აქტივობაში. სწორი იქნება, თუკი პარალელურად მასწავლებელი სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლეს გეომეტრიული ფიგურების გაფერადებას ან გადახატვას დაავალებს. მეტიც, მასწავლებელი, შეიძლება მის გვერდითაც დარჩეს, სანამ სხვა მოსწავლეები წერენ და სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლე წაახალისოს დავალების შესრულების პროცესში.

იმავდროულად, მასწავლებელი უნდა ეცადოს, სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლისთვის შერჩეული აქტივობები არ იყოს გაკვეთილის კონტექსტიდან და საგაკვეთილო თემიდან ამოვარდნილი, მიუხედავად იმისა, რომ შესაძლებელია სხვა მოსწავლეების მიზნებისგან სრულიად განსხვავებულ მიზანს ემსახურებოდეს.

მაგალითად, მასწავლებლის მიზანია მეორეკლასელ მოსწავლეს განუვითაროს ნაცნობ თემატიკაზე შექმნილი მცირე ზომის საბუნებისმეტყველო ტექსტების გაგების და გადმოცემის უნარი; საგაკვეთილო თემა „ყვავილზე“ მუშაობის დროს, შესაბამისად, მასწავლებელი თავის მოსწავლეებს ამ თემის შესწავლას და შესაძლოა თხრობით გადმოცემას სთხოვს. გამართლებული იქნება, თუკი მასწავლებელი სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლეს სთხოვს მისთვის ნაცნობი ყვავილების დასახელებას (ეს აქტივობა საგაკვეთილო კონტექსტს ეხმაურება). შესაბამისად, თუკი მასწავლებელი მოსწავლეებს აღნიშნულ ტექსტზე მუშაობას და სხვადასხვა სავარჯიშოს შესრულებას მოსთხოვს, სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლეს შესაძლებელია ყვავილების დახატვა დაავალოს.

ამ მიდგომის გამოყენებისას მნიშვნელოვანია, რომ მასწავლებელმა ყოველი აქტივობა სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლის შესაძლებლობების და დასახული მიზნების გათვალისწინებით განსაზღვროს და არ დაივიწყოს მთავარი პრინციპი – მიუხედავად განსხვავებული მიზნებისა, მან უნდა უზრუნველყოს თითოეული მოსწავლის თანაბარი ჩართულობა საგაკვეთილო პროცესში და აქტივობებში.

იდეალური იქნება, თუკი მასწავლებელი მოახერხებს, სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლის შესაძლებლობების და მიზნების გათვალისწინებას და თავისი საგაკვეთილო პროცესის იმგვარად დაგეგმვას, რომ სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლე ზუსტად იმავე საგაკვეთილო აქტივობებში იყოს ჩართული და იმ ხანგრძლივობით, როგორც მისი სხვა თანაკლასელები. მაგალითად, თუკი მასწავლებლის ერთი კონკრეტული დღის საგაკვეთილო განრიგი ითვალისწინებს მოსწავლეთა ზეპირ გამოკითხვას, მასწავლებელმა ზეპირი გამოკითხვის პროცესში სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლეც უნდა ჩართოს (ოღონდ შესაბამისად შერჩეული მეთოდით); თუკი დარჩენილი საგაკვეთილო პროცესი საკლასო წერით აქტივობას ან სავარჯიშოების შესრულებას ეთმობა, სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლემაც უნდა განახორციელოს შესაბამისი აქტივობა, თუმცა შესაძლებელია, რომ, როცა სხვები წერენ, მან ხატოს, როგორც ეს წინა მაგალითში არის განსაზღვრული.

არსებული რეალობიდან გამომდინარე, საგაკვეთილო პროცესის ამგვარად დაგეგმვა ყოველთვის არ ხერხდება და ხშირად გამართლებულია, სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლის ზეპირი გამოკითხვა სწორედ მაშინ განხორციელდეს, როდესაც მისი თანაკლასელები წერენ. ასე მასწავლებელი უფრო კონცენტრირდება ამ მოსწავლეზე; ან პირიქით, გამართლებულია მოსწავლემ ხატოს მაშინ, როდესაც სხვების ზეპირი გამოკითხვა ხორციელდება.

ამ შემთხვევაში, მთავარია, რომ მასწავლებლის მიერ შერჩეული სტრატეგია წინასწარ კარგად იყოს მოფიქრებული და ითვალისწინებდეს მოსწავლის შესაძლებლობებს, კლასის სტრუქტურას და საგაკვეთილო პროცესს.

მთავარია, რომ მასწავლებელმა არ დაუშვას სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლის უქმად ჯდომა გაკვეთილზე, მაშინ როდესაც მისი თანაკლასელები მასში აქტიურად მონაწილეობენ.

ცალკეულ შემთხვევებში აუცილებელი ხდება, მოსწავლისთვის გაკვეთილზე კლასის აქტივობებისგან სრულიად განსხვავებული აქტივობების შეთავაზებაც. მაგალითად, დასაშვებია, მოსწავლეს მასწავლებელმა დაფის გაწმენდა დაავალოს, მაშინ როდესაც კლასის სხვა მოსწავლეები საკონტროლოს წერენ ან მოსწავლემ ბუნების გაკვეთილზე ხატოს და აფერადოს, მაშინ როცა მისი თანაკლასელები სხვადასხვა ზეპირ და წერით აქტივობას ახორციელებენ. ამგვარი აქტივობები ხშირ შემთხვევაში მოსწავლის საგაკვეთილო პროცესის მიჩვევის და ქცევის წესების გამომუშავების საშუალებაა. მთავარია, ყოველ ცალკეულ შემთხვევაში მოსწავლისთვის საინტერესო აქტივობები შეირჩეს და სხვა მოსწავლეების მხრიდან ზედმეტი ინტერესის გამო, საგაკვეთილო პროცესის ჩაშლა არ გამოიწვიოს. ამგვარი აქტივობების გამოყენებისას გადამწყვეტია, რომ მოსწავლეს ეს აქტივობები დავალების სახით მასწავლებლისგან მიეცეს (ე.ი. ხატვა წამოიწყოს, იმიტომ რომ მასწავლებელმა დაავალა, და არა იმიტომ, რომ მას ასე მოუნდა) და გაკონტროლდეს გაკვეთილის მსვლელობისას.

ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა

მოსწავლისთვის ინდივიდუალური სასწავლო გეგმის შექმნის აუცილებლობის შესახებ დგება საკითხი, თუკი მოსწავლეს: ა) სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროება აქვს და რეგულარულად საჭიროებს განსხვავებულ მიდგომებს სწავლებისას და შეფასებისას. ბ) არ აღენიშნება სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროება, თუმცა გარკვეული მიზეზების გამო (ხანგრძლივი ავადმყოფობა), გარკვეული დროით საჭიროებს სპეციალურ სასწავლო პროგრამას.

ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლის საგანმანათლებლო და სასკოლო აქტივობებში ჩართვის შესაძლებლობაა. ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა იძლევა საშუალებას, მოსწავლეზე ორიენტირებულად დაიგეგმოს დროის ის ყოველი მონაკვეთი, რომელსაც მოსწავლე სასკოლო სივრცეში გაატარებს ან დაუთმობს სასწავლო საქმიანობებს სკოლაში თუ სახლში. ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა არის სახელმძღვანელო დოკუმენტი, იმისათვის, რომ მოსწავლე მექანიკურად არ იმყოფებოდეს სასკოლო სივრცეში, რაც ასე ხშირად ხდებოდა ამ უკანასკნელ წლებში.

აღსანიშნავია, რომ ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა, ხელს უწყობს მოსწავლის ჩართულობას არა მხოლოდ საკლასო და აკადემიურ საქმიანობებში, არამედ მისი მეშვეობით ხდება ყველა იმ არააკადემიური საქმიანობების მოაზრებაც, რომლის განხორციელებაც მოსწავლეს უწევს სკოლაში და რაც არანაკლებ მნიშვნელოვანია. ასეთი აქტივობებია ტუალეტის მოხმარება, ბუფეტში სადილის მირთმევა თანაკლასელებთან ერთად, დასვენებებზე გართობის შესაძლებლობა და სხვა.

ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა ეს არის დოკუმენტი, რომელშიც განსაზღვრულია ინდივიდუალური სასწავლო მიზნები მოსწავლის ინდივიდუალური საჭიროებების, მისი ძლიერი და სუსტი მხარეების გათვალისწინებით. ინდივიდუალურ სასწავლო გეგმაში განსაზღვრული სასწავლო მიზნები შესაძლებელია განსხვავებული იყოს მოსწავლის საფეხურის შესაბამისი სასწავლო პროგრამის მიზნებისგან. შესაბამისად, ინდივიდუალურ სასწავლო გეგმაში დასახული

სასწავლო მიზნების განხორციელება სწავლების სპეციფიკური სტრატეგიების და პროცესის განსაზღვრას გულისხმობს.

მნიშვნელოვანია, ეს პროცესი ზოგადსაგანმანათლებლო სასწავლო პროცესისაგან მოწყვეტილად და სხვა მოსწავლეებისგან იზოლირებულად (მხოლოდ რესურს-ოთახში) არ მიმდინარეობდეს. პირიქით, ინდივიდუალურმა გეგმამ, უფრო მეტად უნდა შეუწყოს ხელი მოსწავლის სოციალიზაციას და ინტეგრაციას კლასში.

ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა ეხმარება პედაგოგს გააკონტროლოს მოსწავლის მიღწევები და მოსწავლის შესახებ ინფორმაციის სხვადასხვა პირს შორის გაზიარების საშუალება. ინდივიდუალური სასწავლო გეგმის განახლება ხდება რეგულარულად, წინასწარ დათქმულ ვადებში და მასში აღიწერება ის ცვლილებები, რომლებიც აუცილებელია მოსწავლის ეფექტიანი განათლების უზრუნველყოფისთვის. სასწავლო გეგმის განახლება ხორციელდება მოსწავლის შეფასების შედეგების და მისი სასწავლო მიღწევების საფუძველზე.

ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა ასახავს პედაგოგთა, სკოლის ადმინისტრაციის, მშობლის და თავად მოსწავლის შეთანხმებას სპეციალური სასწავლო პროგრამის თაობაზე და სერვისზე, რომლის უზრუნველყოფა შესაძლებელია აღნიშნული სკოლის ფარგლებში და არსებული რესურსების გათვალისწინებით.

მაშასადამე, ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა არის სახელმძღვანელო, რომელშიც ასახული და დასაბუთებულია კონკრეტული მოსწავლისთვის საჭირო მხარდაჭერა. ამ გეგმას მასთან მომუშავე ყველა მასწავლებელი თუ პროფესიონალი უნდა იზიარებდეს და მისდევდეს. ეს არა ხისტი, არამედ სამუშაო დოკუმენტია, რომელიც რეგულარულ ცვლილებებს მოითხოვს. აუცილებლად უნდა ხდებოდეს მისი დროის გარკვეულ მონაკვეთში გადახედვა/გადაფასება, მოსწავლის შესაძლებლობებთან და მიღწევებთან შესაბამისობაში მოყვანა და საჭირო ცვლილებების განსაზღვრა.

ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა

სკოლა . . . . . .
კლასი . . . . . .
მოსწავლე . . . . . .
დაბადების თარიღი. . . . . .
ასაკი. . . . . .
მშობელი/მეურვე . . . . . .
მისამართი/ტელეფონი . . . . . .
შეხვედრის თარიღი . . . . . .
ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა . . . . . .დან . . . . . მდე
ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა გადაიხედება . . . . . .
შეხვედრის ტიპი *(შემოხაზეთ)*

საწყისი გადაფასება, საჭიროებისამებრ დაგეგმილი შეფასება, წლიური შეფასება

მონაწილეები:
პედაგოგი . . . . . .
ფსიქოლოგი . . . . . .
სპეც. განათლების პედაგოგი . . . . . .
ლოგოპედი . . . . . .
მშობელი/მეურვე . . . . . .

ინდივიდუალური სასწავლო გეგმის კომპონენტები	დამხმარე კითხვები	შეფასება
ძლიერი მხარეები	რისი გაკეთება შეუძლია მოსწავლეს? რა აინტერესებს? რა მოსწონს? რაშია მოსწავლე ყველაზე წარმატებული? (აღწერეთ დაწვრილებით და ზუსტად)	
პრობლემური სფეროები	რა პრობლემები უჩნდება მოსწავლეს ყველაზე ხშირად? როდის იჩენენ პრობლემები თავს? (აღწერეთ დაწვრილებით და ზუსტად)	
მიზეზები	თქვენი აზრით, რა იწვევს პრობლემებს სწავლის პროცესში? (აღწერეთ დაწვრილებით და ზუსტად)	
საჭიროებები	რა სჭირდება მოსწავლეს იმისათვის, რომ უკეთ გამოავლინოს საკუთარი შესაძლებლობები? რა შეიძლება გაკეთდეს იმისათვის, რომ მოსწავლემ უკეთესად იგრძნოს თავი სკოლაში, თანაკლასელებთან და მასწავლებლებთან? (აღწერეთ დაწვრილებით და ზუსტად)	
წლიური მიზანი	რისი მიღწევა გვინდა სასწავლო წლის განმავლობაში? (გაიწერება ცალ-ცალკე მიზანი ყველა იმ საგნისა და სასწავლო აქტივობისათვის, რომლებშიც მოსწავლეს პრობლემა აქვს)	
მოკლევადიანი მიზნები	რისი მიღწევა გვინდა საწყის, მეორე და შემდგომ ეტაპზე წლიური მიზნის მისაღწევად? (გაიწერება ცალ-ცალკე მიზანი ყველა იმ საგნისა და სასწავლო აქტივობისათვის, რომლებშიც მოსწავლეს პრობლემა აქვს)	
პრაქტიკული საკითხები	რა დამატებითი მასალა შეგვიძლია გამოვიყენოთ? რა მეთოდი ავირჩიოთ სწავლებისათვის? როგორ მოვარგოთ გარემო ბავშვის საჭიროებებს? როგორ გავზარდოთ სწავლის მოტივაცია?	
პასუხისმგებელი პირები	ვინ არის პასუხისმგებელი ინდივიდუალური სასწავლო გეგმის განხორციელებაზე? რა კონკრეტული მოვალეობები ეკისრება გუნდის წევრებს? (პედაგოგი, მშობელი, ფსიქოლოგი და სხვ.)	

ინდივიდუალური სასწავლო გეგმის მონიტორინგი[1]

ვის მიერ ხორციელდება მონიტორინგი .....

დასახული აქტივობები	ორშაბათი	სამშაბათი	ოთხშაბათი	ხუთშაბათი	პარასკევი

[1] მოკლედ აღწერეთ დასახული აქტივობების განხორციელების რაოდენობრივი და/ან თვისობრივი მაჩვენებლები (როგორ და რა სიხშირით შეასრულა მოსწავლემ მისთვის განკუთვნილი დავალება).

ინდივიდუალური სასწავლო გეგმის ნიმუში

საგანი: ბუნება
მასწავლებელი: ----------
გრძელვადიანი მიზანი/ები (მოცემულ გრაფაში იწერება ეროვნული სასწავლო გეგმის შესაბამისი მიზანი ბავშვის შესაძლებლობებისა და კლასის გათვალისწინებით, რომელსაც ბავშვმა წლის ბოლოს უნდა მიაღწიოს).

ბუნებრივი მოვლენების ამოცნობა და მარტივი პროცესების აღწერა;
გამოსაკვლევი საკითხის შესახებ კითხვების დასმა.

	მოკლევადიანი მიზანი/ები	**თარიღი**
1.	ბუნებრივი მოვლენების ცნობა/დახასიათება;	30.12.2017
2.	წელიწადის დროების ცნობა/დახასიათება;	15.02.2017

	მიზნის შესაბამისი აქტივობები	**მასალა**	**სად სრულდება აქტივობა (კლასი, რესურს-ოთახი)**	**მასალის მომზადებაზე პასუხისმგებელი პირი (მშობელი, პედაგოგი, სკოლის ფსიქოლოგი და სხვ.)**	**აქტივობის განხორციელებაზე პასუხისმგებელი პირი**
1	სურათებიდან მასწავლებლის მიერ დასახელებული ბუნებრივი მოვლენის შესაბამისი სურათის გამორჩევა/თითის დადება	სხვადასხვა ბუნებრივი მოვლენის ამსახველი პლაკატები, ალბომები	კლასი	პედაგოგი	პედაგოგი
2	ბუნებრივი მოვლენის შესაბამისი სურათის გაფერადება	გასაფერადებლები	კლასი	მშობელი	პედაგოგი
3	ბუნებრივი მოვლენის დახატვა	ფლომასტერები, ქაღალდი	რესურს-ოთახი	სპეც. პედაგოგი	სპეც. პედაგოგი
4	ბუნებრივი მოვლენის შესახებ დასმულ მარტივ შეკითხვაზე ერთსიტყვიანი პასუხის გაცემა		კლასი	პედაგოგი	პედაგოგი
5	წელიწადის დროების მექანიკური ჩამოთვლა თანმიმდევრობის დაცვით		კლასი	პედაგოგი	პედაგოგი
6	წელიწადის დროების შესაბამისი სურათის გაფერადება	გასაფერადებლები, ფლომასტერები და/ან ფანქრები	რესურს-ოთახი	მშობელი	სპეც. პედაგოგი
7	სურათებიდან მასწავლებლის მიერ დასახელებული წელიწადის დროის შესაბამისი სურათის გამორჩევა	სახელმძღვანელო	კლასი	პედაგოგი	პედაგოგი
8	წელიწადის დროების შესახებ დასმულ შეკითხვებზე პასუხის გაცემა		კლასი	პედაგოგი	პედაგოგი

ინდივიდუალური სასწავლო გეგმის მონიტორინგი

განმხორციელებელი: ———————————————————————————

მიზანი: ბუნებრივი მოვლენების ცნობა/დახასიათება

მიზნის მიღწევის შეფასების პრინციპები: 0 – ვერ ასრულებს, 1 – ასრულებს დახმარებით; 2 – ასრულებს დამოუკიდებლად;

(არანაირ აღნიშვნას არ ვაკეთებთ , თუ მოცემული აქტივობა ამ დღეს არ განხორციელდა. მიზანი მიღწეულად ითვლება, თუ ბავშვი სულ ცოტა 5-ჯერ შეასრულებს მიცემულ დავალებას სწორად და დამოუკიდებლად).

	მიზნის შესაბამისი აქტივობები	**მასალა**	**სად სრულდება აქტივობა (კლასი, რესურს-ოთახი)**	**მასალის მომზადებაზე პასუხისმგებელი პირი (მშობელი, პედაგოგი, სკოლის ფსიქოლოგი და სხვ.)**	**აქტივობის განხორციელებაზე პასუხისმგებელი პირი**
1	სურათებიდან მასწავლებლის მიერ დასახელებული ბუნებრივი მოვლენის შესაბამისი სურათის გამორჩევა/თითის დადება	სხვადასხვა ბუნებრივი მოვლენის ამსახველი პლაკატები, ალბომები	კლასი	პედაგოგი	პედაგოგი
2	ბუნებრივი მოვლენის შესაბამისი სურათის გაფერადება	გასაფერადებლები	კლასი	მშობელი	პედაგოგი
3	ბუნებრივი მოვლენის დახატვა	ფლომასტერები, ქაღალდი	რესურს-ოთახი	სპეც. პედაგოგი	სპეც. პედაგოგი
4	ბუნებრივი მოვლენის თაობაზე დასმულ მარტივ შეკითხვაზე ერთსიტყვიანი პასუხის გაცემა		კლასი	პედაგოგი	პედაგოგი
5	წელიწადის დროების მექანიკური ჩამოთვლა თანმიმდევრობის დაცვით		კლასი	პედაგოგი	პედაგოგი
6	წელიწადის დროების შესაბამისი სურათის გაფერადება		რესურს-ოთახი	მშობელი	სპეც. პედაგოგი
7	სურათებიდან მასწავლებლის მიერ დასახელებული წელიწადის დროის შესაბამისი სურათის გამორჩევა	გასაფერადებლები, ფლომასტერები და/ან ფანქრები	კლასი	პედაგოგი	პედაგოგი
8	წელიწადის დროების შესახებ დასმულ შეკითხვებზე პასუხის გაცემა	სახელმძღვანელო	კლასი	პედაგოგი	პედაგოგი

რეკომენდაციები სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლეების მასწავლებლებს

ნუ ეცდებით, ყველაფერი ერთ დღეში მოგვარდეს. ერთ დღეში შემოგხედონ თვალებში, თქვან თქვენი სახელი, შეასრულონ მითითებები. იცოდეთ, რომ ყველა ბავშვს, და განსაკუთრებით ასეთ ბავშვებს, უჭირს უცხო გარემოში, უცხო ადამიანებთან შეგუება. ამიტომ მიეცით უფლება, ცოტა ხანს თავისთვის იყოს, მერხის ქვეშ დაიმალოს ან სულაც, ფანჯრის რაფასთან მიიტანოს სახატავი ფურცელი და იქ დაიწყოს ხატვა. მიეცით დრო და დაელოდეთ!

გაკვეთილის ახსნისას მაქსიმალურად გამოიყენეთ ვიზუალური მასალა. სასურველია, მასალა გულდასმით შეარჩიოთ. მარტივი სურათები და გამოსახულებები ძალიან დაეხმარებათ, გაიგონ ის, რის ახსნასაც ცდილობთ;

ნუ გამოიყენებთ იდიომებს, გადატანითი მნიშვნელობით ნათქვამ სიტყვებს, მეტაფორებს – მათ ამ ყველაფრის გაგება გაუჭირდებათ;

დავალების ინსტრუქცია დაყავით რამდენიმე მარტივ მითითებად და ისე მიეცით, აკონტროლეთ მითითებათა მიმდევრობა, რადგან რომელიმეს ამოვარდნისას მოსწავლე შეიძლება დაიბნეს;

ილაპარაკეთ რაც შეიძლება გასაგები წინადადებებით;

არ დაარღვიოთ გაკვეთილის სტრუქტურა, მათ სისტემა და რუტინა უყვართ. უხარიათ, როცა იციან, რას უნდა ელოდონ თქვენი გაკვეთილისგან;

არ გამოიყენოთ სარკაზმი, ხუმრობითაც კი. მაგალითად, თუ ცუდად შესრულებული დავალებისთვის ეტყვი: – ყოჩაღ, როგორ მოახერხე? ისინი ამას პირდაპირ გაიგებენ და გაუკვირდებათ, რატომ აქებთ, თუ მისი დავალება ცუდია;

თუ შეამჩნიეთ, რომ სკამზე ველარ ზის, ცქმუტავს, მოძრაობს, დაასაქმეთ – დაფის გაწმენდა, რვეულების აკრეფა ან რამე ასეთი, მარტივი საქმე დაავალეთ;

ჩართეთ ტექნოლოგიები – მათ ძალიან უყვართ ახალი ტექნოლოგიები, გამოიყენეთ სხვადასხვა კომპიუტერული პროგრამა თუ თამაში ან ფილმი სწავლებისას;

ეცადეთ, საკლასო ოთახის კედლები არ გადატვირთოთ ფერად-ფერადი ფოტოებითა და აპლიკაციებით. მესმის, რომ მოსწავლეების შემოქმედება ყველას გინდა ანახოთ, მაგრამ ყურადღება მხოლოდ მათ არ გაეფანტებათ;

დაიხმარეთ კლასი, მაგალითად, როდესაც რაიმე საკითხს ხსნით და ხვდებით, რომ მათ ვერ გაიგეს, იმავეს ახსნა თქვენს რომელიმე მოსწავლეს სთხოვეთ და ასე მანამ, სანამ მარტივად გასაგებ განსაზღვრებას არ მიიღებთ;

გამეორება და კიდევ ერთხელ, გამეორება – არ დაიზაროთ, გაიმეორეთ ახალი თემა თუ ძველი საკითხები;

თუ ასეთ ბავშვებს რაღაც ჰკითხეთ და მათ ყურადღება არ მოგაქციეს, ფრთხილად შეეხეთ მხარზე და ისე მოახედეთ, ოღონდ ფრთხილად და სიყვარულით;

ეცადეთ, ყოველთვის ჩართოთ ჯგუფურ აქტივობებში, გაუხსენით მათ კარი სხვა მოსწავლეების გულებისკენ;

არასდროს აღნიშნოთ ხმამაღლა, რომ ისინი სხვანაირები არიან, რამეს ვერ აკეთებენ და, მით უმეტეს, არასდროს თქვათ, რომ ისინი „ცოდოები“ არიან;

აუცილებლად გაითვალისწინეთ მათი მშობლებისა და პირადი ფსიქოლოგის რჩევები. ისინი გასწავლიან, როგორ მართოთ სიტუაცია კრიზისის დროს, რა ამშვიდებს ასეთ ბავშვებს, როგორ მიაღწიოთ იმას, რომ მოგისმინონ და დაგიჯერონ. თუ თქვენს სკოლაში არის ფსიქოლოგი, მისი რჩევაც გამოგადგებათ;

შეძლებისდაგვარად სხვადასხვაგვარი, მრავალფეროვანი რესურსი გამოიყენეთ.

ყველაზე მთავარი – დამშვიდდით, იყავი ბუნებრივი და მოსიყვარულე! შედეგით აუცილებლად იამაყებთ.

6. გაკვეთილების სცენარები

სახელმძღვანელოს შინაარსი

თემა I: ბუნების შესწავლის მეთოდები

1. მეცნიერება და მეცნიერები
2. კვლევის ხელსაწყოები
3. დაკვირვება
4. როგორ გავზომოთ მოცულობა და სიმკვრივე?
5. როგორ ვიმუშაოთ ლაბორატორიაში?

პრაქტიკული სამუშაო. უფორმო სხეულის მოცულობის გაზომვა

თემა II: გარემოსთან შეგუება

6. საბინადრო გარემო
7. სხეულის აგებულება
8. ცხოვრება ტყეში
9. შეფერილობის დამცველობითი ძალა
10. სითბოს სიყვარული
11. შთამომავლობაზე ზრუნვა
12. ცხოველთა ქცევა

თეორიული კვლევა. როგორ ირჩევენ საარსებო გარემოს?

თავი III: მოძრაობა და სიჩქარე

13. მოძრაობა და ტრაექტორია
14. გავლილი მანძილი
15. სიჩქარე

ჩაატარე კვლევა. მდინარის სიგრძის განსაზღვრა

თავი IV: მზის სისტემა

16. ჩვენი სამყარო
17. ვარსკვლავები და თანავარსკვლავედები
18. მზე
19. მზის სისტემა
20. ასტეროიდები, კომეტები, მეტეოროიდები...
21. ჩვენი პლანეტა – დედამიწა
22. მთვარე
23. კოსმოსის შესწავლა

პროექტი. გახდი ასტრონომი

თავი V: ეკოსისტემები

24. ეკოსისტემა
25. ეკოლოგიური ფაქტორები
26. სინათლე და ტემპერატურა
27. ნიადაგი და ტენიანობა
28. საქართველოს ტყეები
29. შავი ზღვა
30. როგორ შეცვალა ადამიანმა გარემო?
31. გარემოს დაცვა
32. წითელი წიგნი და წითელი ნუსხა

პროექტი. ბიომრავალფეროვნება

თავი VI: დედამიწა

33. მრავალი წლის წინ...
34. წარსულის შესწავლა ნამარხებით
35. დედამიწის აგებულება
36. დედამიწის ფილების მოძრაობა
37. მიწისძვრები
38. ვულკანები
39. ქანები და მინერალები
40. ნიადაგი და მისი მნიშვნელობა

ჩაატარე კვლევა. ნიადაგის სახეები და შედგენილობა

თავი VII: კვებითი ჯაჭვები

41. შეიძლება თუ არა კვების გარეშე ცხოვრება?
42. მცენარის კვება
43. რით და როგორ იკვებებიან ცხოველები?
44. კვებითი ჯაჭვები
45. ენერგიის გადაცემა კვებით ჯაჭვში

პრაქტიკული სამუშაო. კვებითი ჯაჭვის შედგენა ილუსტრაციების მიხედვით

თავი VIII: ელექტრობა

46. რა არის ელექტრობა?
47. ელექტრული მუხტები
48. როგორ წარმოიქმნება ელექტრული დენი?
49. ელექტრული წრედი
50. უსაფრთხოება ელექტრული დენით სარგებლობისას

პრაქტიკული სამუშაო. დაამზადე ელექტრომაგნიტი

თავი I ბუნების შესწავლის მეთოდები

გაკვეთილი 1

თემა:	ბუნების შესწავლის მეთოდები
გაკვეთილის სათაური:	მეცნიერება და მეცნიერები
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლე გაეცნოს საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებს, მათი კვლევის ხერხებს, დასვას კითხვები, დასახოს გზები და გამოიყენოს საბუნებისმეტყველო ტერმინები, სხვადასხვა წყარო დასმულ კითხვებზე პასუხების მოსაძებნად;
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.1. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პრაქტიკულ აქტივობებში მონაწილეობა და კვლევითი უნარ-ჩვევების დემონსტრირება.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	სვამს კითხვებს და იყენებს კვლევის სხვადასხვა ხერხს მათზე პასუხის მისაღებად; სახავს გზებს და იყენებს სხვადასხვა წყაროს დასმულ კითხვებზე პასუხების მოსაძებნად; იყენებს საბუნებისმეტყველო ტერმინებს კითხვებზე პასუხების ჩამოსაყალიბებლად საკუთარი დაკვირვებისა და მოსაზრების საფუძველზე; წარუდგენს მიღებულ შედეგებს და დასკვნებს თანაკლასელებს კომუნიკაციის სხვადასხვა ფორმით (მაგ.: ზეპირი მეტყველების, წერითი მეტყველების, ისტ-ის საშუალებით).

სავარჯიშოების პასუხები:

1. ბიოლოგია – სიცოცხლესა და ცოცხალ ორგანიზმებს; გეოგრაფია – დედამიწის ბუნებას, მოსახლეობასა და ბუნებაში მიმდინარე მოვლენებს; ასტრონომია – ციურ სხეულებს, კოსმოსს; ფიზიკა – ფიზიკურ მოვლენებს და სხეულების ფიზიკურ თვისებებს; ქიმია – ქიმიურ ელემენტებს, ქიმიურ ნივთიერებებს.

ჩაატარე ცდა 1.

ცოტა ხანში შეამჩნევ, რომ ყვავილის გვირგვინის ფურცლები ფერს შეიცვლის. ღერომ გვირგვინის ფურცლებამდე გაატარა საღებავიანი წყალი, რის შედეგადაც გვირგვინის ფურცლებმა შესაბამისი შეფერილობა მიიღეს. ამ დაკვირვებით შეიძლება დავასკვნათ, რომ ღეროს გამტარის ფუნქცია აქვს.

ჩაატარე ცდა 2.

ა) არა, მხოლოდ ერთი;
ბ) მარილიან ჭიქაში კვერცხი ჩაიძირა;

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. შესავალი საუბარი (10 წთ)

დაუსვით მოსწავლეებს კითხვები:

იცით თუ არა რამდენი ხეა საჭირო, რომ ერთი ადამიანისთვის საკმარისი ჟანგბადი წარმოიქმნას?

იცით თუ არა, რომ „ნასას“ კოსმოსურმა ზონდმა „იუნონამ“ წარმატებით გადაიღო იუპიტერზე მიმდინარე გიგანტური შტორმი, რომელსაც დიდი წითელი ლაქა ეწოდება?

იცით თუ არა, რომ მზეზე 120 000 კილომეტრი სიგანის ხვრელი გაჩნდა, რომელიც დღითი დღე იზრდება?

იცით თუ არა, რომ ადამიანებმა იმდენად დააზიანეს დედამიწის ეკოსისტემა, დინოზავრების შემდეგ ყველაზე მასობრივ გადაშენების გზას ვადგავართ?

იცით, რატომ იღებს ღრუბელი წითელ, ნარინჯისფერ ან ყვითელ შეფერილობას? ან რატომაა თეთრი?

გსმენიათ რაიმე იმის შესახებ, რომ NASA-მ დედამიწის მსგავსი რამდენიმე ახალი პლანეტა აღმოაჩინა?

მათი პასუხების მოსმენის შემდეგ ჰკითხეთ:

თქვენი აზრით, ვინ გვაწვდის ამ ინფორმაციებს? (მეცნიერები)

მეცნიერების რომელი დარგების შესახებ გსმენიათ?

რომელია საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები?

სთხოვეთ მათ, შეეცადონ საკუთარი სიტყვებით განმარტონ, რას სწავლობს ბიოლოგია, გეოგრაფია, ასტრონომია, ფიზიკა და ქიმია.

გაიხსენონ, რომელი მეცნიერის და მეცნიერული აღმოჩენის შესახებ სმენიათ.

2. ტექსტზე მუშაობა და პრაქტიკული სამუშაოები (25 წთ)

დაყავით კლასი 5 ჯგუფად. თითოეულ ჯგუფს მიეცით სახელმძღვანელოში მოცემული ტექსტის წინასწარ მონიშნული ნაწილი. მაგ.: პირველ ჯგუფს ტექსტის ის ნაწილი, რომელშიც საუბარია მეცნიერებასა და მეცნიერებზე. მე-2 ჯგუფს – ტექნოლოგებზე, მე-3 ჯგუფს – მეცნიერების დარგებზე, მე-4 ჯგუფს – დაკვირვებაზე და მე-5 ჯგუფს – მეცნიერულ აღმოჩენებზე. სთხოვეთ, წაიკითხონ თავიანთი ნაწილები და შემდეგ თითოეული ჯგუფი მთელ კლასს აცნობს ამ ინფორმაციას.

ჯგუფების მიერ ინფორმაციის წარდგენის შემდეგ ჩაატარეთ სადემონსტრაციო ცდები §1 და §2 (ცდების ჩატარების დაწვრილებითი ინსტრუქცია და საჭირო მასალა იხილეთ მასწავლებლის წიგნში).

ცდების დასრულების შემდეგ ჰკითხეთ მოსწავლეებს, ცდების ჩატარებისას რა მეთოდი გამოიყენეთ (დაკვირვება).

3. გაკვეთილის შეჯამება (10 წთ)

მოკლედ შეაჯამეთ გაკვეთილი და ისაუბრეთ იმის შესახებ, რომ საბუნებისმეტყველო დისციპლინების სწავლების მიზანია, აზიაროს მოსწავლე საბუნებისმეტყველო მეცნიერების საფუძვლებს და განუვითაროს კვლევის უნარ-ჩვევები, რაც მას საშუალებას მისცემს, შეიცნოს და გაითავისოს სამყარო, ჩაერთოს საზოგადოებრივი საქმიანობის სხვადასხვა სფეროში, იგრძნოს პასუხისმგებლობა საკუთარი თავის, საზოგადოებისა და გარემოს მიმართ; რომ მთელი წლის განმავლობაში, ისინი გაეცნობიან ცოცხალ სამყაროს და სასიცოცხლო პროცესებს; სამყაროში მიმდინარე ფიზიკურ და ქიმიურ მოვლენებს; დედამიწას და გარესამყაროს, გარემოს მდგრადი განვითარების პრინციპებს. ისინი შეძლებენ დაკვირვებას, აღწერას, კვლევის საგნის განსაზღვრას და მის ჩატარებას; მონაცემების აღრიცხვას, გაზომვას, დამუშავებას, ვარაუდების/ჰიპოთეზის გამოთქმას, ცდის დაგეგმვას და ჩატარებას, მოდელის შექმნას და გამოყენებას.

4. შეფასება

შეაფასეთ მოსწავლეები სიტყვიერი კომენტარით. აღნიშნეთ მათი მიღწევები.

5. საშინაო დავალება

სთხოვეთ მოსწავლეებს, მოიძიონ ინფორმაცია რომელიმე მეცნიერის და მისი აღმოჩენის ან გამოგონების შესახებ. ასევე რაიმე მარტივი ექსპერიმენტის/ცდის ჩატარების შესახებ.

გაკვეთილი 2

თემა:	ბუნების შესწავლის მეთოდები
გაკვეთილის სათაური:	კვლევის ხელსაწყოები
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლე გაეცნოს კვლევის სხვადასხვა ხელსაწყოს და შეძლოს მათი საშუალებით გაზომვების ჩატარება სტანდარტული ერთეულების გამოყენებით.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.1. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პრაქტიკულ აქტივობებში მონაწილეობა და კვლევითი უნარ-ჩვევების დემონსტრირება.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	აწარმოებს გაზომვებს სხვადასხვა ხელსაწყოების საშუალებით სტანდარტული ერთეულების გამოყენებით; იყენებს სხვადასხვა საშუალებას კვლევის შედეგების აღრიცხვა-ორგანიზებისათვის (ჩანაწერი, სვეტოვანი დიაგრამა, ცხრილი, ფოტო, ვიდეო); აანალიზებს შედეგებს და გამოაქვს დასკვნა. ადარებს ერთმანეთს საკუთარ და თანაკლასელთა დასკვნების შედეგებს; წარუდგენს მიღებულ შედეგებს და დასკვნებს თანაკლასელებს კომუნიკაციის სხვადასხვა ფორმით (მაგ.: ზეპირი მეტყველების, წერითი მეტყველების, ისტ-ის საშუალებით).

გაიხსენე:

სახაზავს – სიგრძის, სიგანის, სიმაღლის გასაზომად; სასწორს – სხეულის ასაწონად, თერმომეტრს – ტემპერატურის გასაზომად, ნალექმზომს – ატმოსფერული ნალექების რაოდენობის დასადგენად და სხვ.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. ა) 1 სანტიმეტრი 10 მილიმეტრია. ბ) ჭიკარტის სიგრძეა 2 სმ, გრძელი ფანქრის 14 სმ, მოკლე ფანქრის კი – 7 სმ.
2. 1 – წამმზომი, დროის ასათვლელად; 2 – მეტრიანი, სხეულის სიგრძის, სიგანის ან სიმაღლის გასაზომად; 3 – ტელესკოპი, ასტრონომიულ სხეულებზე (მთვარე, ვარსკვლავი, მზე) დასაკვირვებლად; 4 – სასწორი, ასაწონად და სხეულის მასის დასადგენად; 5 – თერმომეტრი, ტემპერატურის გასაზომად; 6 – ლუპა, სხეულის ზომების გასადიდებლად; 7 – ჭოგრიტი, შორ მანძილზე სხეულების გასადიდებლად და მათზე დასაკვირვებლად; 8 – მიკროსკოპი, სხეულის ზომების გასადიდებლად და ბიოლოგიური ობიექტების აგებულებისა და თვისებების შესასწავლად გამოიყენება.

რეკომენდაცია:

აჩვენეთ მოსწავლეებს ნებისმიერი გამადიდებელი ხელსაწყო, რომელზეც მითითებულია გამადიდებლობის ხარისხი და აუხსენით, როგორ უნდა წაიკითხონ ეს ნიშანი და გამოიყენონ ხელსაწყო. უთხარით მათ, რომ არსებობს დასადგმელი, სახელურებიანი და დასაკეცი ლუპები. X ნიშნით აღინიშნება გამადიდებელი ხელსაწყოების გადიდების უნარი. მაგ.: X10 ნიშნავს, რომ ხელსაწყო გამოსახულებას 10-ჯერ ადიდებს. სხვადასხვა ლუპის გამადიდებლობა 2-დან (X2) 25-მდეა (X 25).

პრაქტიკული 2:

პლასტილინის წონა მთლიან და ნაწილებად დაჭრილ მდგომარეობაში ერთი და იგივე იქნება.

პრაქტიკული 4:

ლუპით დაკვირვებისას.

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. შესავალი საუბარი (15 წთ)

აჩვენეთ მოსწავლეებს სხვადასხვა ხელსაწყო ან მათი სურათები და სთხოვეთ, დაასახელონ თითოეული მათგანი და ახსნან, რისთვის გამოიყენება:



ლუპა



სინათლის მიკროსკოპი



ელექტრონული მიკროსკოპი

როგორ ფიქრობ, კვლევისთვის მნიშვნელოვანი რა საერთო თვისება გააჩნია სურათზე ნაჩვენებ ხელსაწყოებს?

გაახსენეთ მოსწავლეებს, როგორ ხდება ამ ხელსაწყოების გამოყენება: როგორ იზომება სახაზავით სიგრძე ან სიგანე, როგორ ხდება სასწორით სხეულის მასის დადგენა და როგორ გამოიყენება ლუპა დაკვირვებისთვის.

2. პრაქტიკული მუშაობა (25 წთ)

დაყავით კლასი 4 ჯგუფად. თითოეულ ჯგუფს მიეცით დავალება და საჭირო მასალა. მაგ.: პირველ ჯგუფს – პრაქტიკული N1 – ფოთლის სიგრძის გაზომვა, მე-2 ჯგუფს – პრაქტიკული N2, მე-3 ჯგუფს – პრაქტიკული N3 – თანაკლასელების წონისა და წელის გარშემოწერილობის გაზომვა და მე-4 ჯგუფს – პრაქტიკული N4 (პრაქტიკული სამუშაოების ინსტრუქცია იხილეთ მოსწავლის წიგნში.). სთხოვეთ ჯგუფებს გაეცნონ მათი დავალებების ინსტრუქციებს და შეასრულონ დავალება.

სამუშაოს დასრულების შემდეგ ჯგუფები აკეთებენ პრეზენტაციას.

3. გაკვეთილის შეჯამება (5 წთ)

მოკლედ შეაჯამეთ გაკვეთილი. აღნიშნეთ, რომ კვლევის ხელსაწყოებს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ბუნებისმეტყველების სწავლებისას და მათ ხშირად მოუწევთ ამ ხელსაწყოების გამოყენება და დამზადებაც კი.

4. შეფასება

ცისარტყელა

მასწავლებელი დაფაზე ხატავს ან აკრავს ცისარტყელას ფოტოს. ცისარტყელას თითოეულ ფერს შეესაბამება გარკვეული წარწერა: მაგალითად, იასამნისფერი – დღეს შევიტყვე, რომ; ლურჯი – გამიკვირდა; ცისფერი – ძალიან საინტერესო იყო; მწვანე – გამომივიდა; ყვითელი – გამიძნელდა; ფორთოხლისფერი – ვისწავლე და წითელი – ახლა შემიძლია. მოსწავლეებმა თავიანთ ფურცლებზე უნდა ჩახატონ ცისარტყელა და მის თითოეულ ფერთან დაწერონ თავიანთი პასუხები.



5. საშინაო დავალება

სთხოვეთ მოსწავლეებს, სახლში შეასრულონ დავალება N3 და N4.

გაკვეთილი 3

თემა:	ბუნების შესწავლის მეთოდები
გაკვეთილის სათაური:	დაკვირვება
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს დაკვირვების ჩატარება, მისი შედეგების აღრიცხვა-ორგანიზება სხვადასხვა ხერხით, გაანალიზება, დასკვნების გამოტანა და შედეგების წარდგენა.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.1. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პრაქტიკულ აქტივობებში მონაწილეობა და კვლევითი უნარ-ჩვევების დემონსტრირება.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	სვამს კითხვებს და იყენებს კვლევის სხვადასხვა ხერხს მათზე პასუხის მისაღებად; სახავს გზებს და იყენებს სხვადასხვა წყაროს დასმულ კითხვებზე პასუხების მოსაძებნად; იყენებს საბუნებისმეტყველო ტერმინებს კითხვებზე პასუხების ჩამოსაყალიბებლად საკუთარი დაკვირვებისა და მოსაზრების საფუძველზე; იყენებს სხვადასხვა საშუალებას კვლევის შედეგების აღრიცხვა-ორგანიზებისათვის (ჩანაწერი, სვეტოვანი დიაგრამა, ცხრილი, ფოტო, ვიდეო); აანალიზებს შედეგებს და გამოაქვს დასკვნა; ადარებს ერთმანეთს საკუთარ და თანაკლასელთა დასკვნების შედეგებს; წარუდგენს მიღებულ შედეგებს და დასკვნებს თანაკლასელებს კომუნიკაციის სხვადასხვა ფორმით (მაგ.: ზეპირი მეტყველების, წერითი მეტყველების, ისტ-ის საშუალებით).

სავარჯიშოების პასუხები:

2. ადამიანმა დროთა განმავლობაში მნიშვნელოვნად შეცვალა ბუნებრივი გარემო. პირველ სურათზე ჩანს, რომ ტერიტორია ჯერ ტყეებით იყო დაფარული, შემდეგ ადამიანმა ტყეები გაჩეხა, ბოლოს კი ეს ტერიტორია მოხნა და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულად გამოიყენა.

3. სურათებზე ძაღლებია გამოსახული, ორივე ძუძუმწოვარი ცხოველია, თუმცა სხვადასხვა ჯიშის. ისინი გარეგნული ნიშნებითაც განსხვავდებიან. მაგ.: პირველ ძაღლს ნაკლები ბეწვი აქვს, ხოლო მეორე – უფრო თმიანია. ბ) სურათზე ადამიანისა და კოალას თითის ანაბეჭდებია მოცემული, რომლებიც ერთმანეთისგან ხაზების განლაგებით განსხვავდება. ადამიანის ანაბეჭდზე ხაზებს მარყუჟის ფორმა აქვს, კოალას ანაბეჭდზე – წრიული. გ) სურათზე მწერებია გამოსახული, რომლებიც ერთმანეთისგან სხეულის ფორმით, ფრთებით და სხვა ნიშნებით განსხვავდებიან. ორივე 6-ფეხიანია, ხოჭოს უფრო მყარი ფეხები აქვს, კრაზანას – სიფრიფანა, ხოჭო შავი ფერისაა, კრაზანა – შავ-თეთრი.
4. ა) თევზი; ბ) ლოკოკინა; გ) ობობა; დ) ბაყაყი.
5. პეპელას უფრო დიდი და ფერადი ფრთები აქვს, ბუზს უფრო პატარა და მოშავო-მონაცრისფრო.
6. ადამიანი დაკვირვების მეთოდს იყენებს როგორც დედამიწაზე არსებული სხეულების, ცოცხალი ორგანიზმების შესასწავლად, ისე ყოველდღიურ ცხოვრებაში. დაკვირვება საშუალებას გვაძლევს შევისწავლოთ სხეულებისა და ნივთიერებების სხვადასხვა თვისებები, აგრეთვე მათი ცვლილებები. მაგ.: როცა ნამცხვარს ვაცხობთ, შეგვიძლია დავაკვირდეთ, რა მოსდის ნამცხვრის გამოსაცხობ მასაში ჩაყრილ ნივთიერებებს გამოცხობის შემდეგ.

დაკვირვება 1

კითხვები	**დაკვირვების შედეგები**
როგორ შეიცვალა წყლის ფერი ჭიქაში ცომის ჩაგდების შემდეგ?	წყალი აიმღვრა, რძისფერი გახდა.
როგორ შეიცვალა წყლის ფერი იოდის ჩაწვეთების შემდეგ?	წყალმა ლურჯი ფერი მიიღო.
რა მოუვიდა ფურცელს მასზე მზესუმზირას თესლის გასრესის შედეგად?	ფურცელზე ცხიმის ლაქა დატოვა.

დაკვირვება 2

ცხოველი	**საცხოვრებელი გარემო**	**როგორ მოძრაობს**	**რა ეხმარება გადაადგილებისას**
ჭიაყელა 	ტენიანი ნიადაგი	სხეულის შეკუმშვა-გაწელვით	სხეულის ფორმა გრძელი; სხეული დაფარულია ლორწოთი; აქვს კანქვეშა კუნთები, რომლებსაც კუმშავს და ადუნებს, რაც შესაბამისად ამოკლებს და აგრძელებს მის სხეულს და ამით გადაადგილდება.
ლოკოკინა 	ხმელეთის ზედაპირი	ფეხის კუნთის მოძრაობით	ეკრობა მინას ლორწოთი; ლოკოკინას ფეხი სხეულის ქვედა (მუცლის) მხარეზე აქვს, ფეხს ქვეშ კი ლანჩა აქვს და მისი დახმარებით მოძრაობს.
თევზი 	წყალი	ფარფლებით	სხეულის ფორმა გრძივი; სხეული დაფარულია ქერცლით; გადაადგილების მთავარი ორგანოებია ფარფლები.

რეკომენდაცია:

გაახსენეთ მოსწავლეებს, რომ იმ ადგილას, სადაც ლოკოკინა გაივლის, რამდენიმე ხნის შემდეგ პრიალა ზოლი ჩნდება, რომელიც მისი გამომშრალი ლორწოა. უთხარით, რომ ყველა ცხოველი ასეთ კვალს არ ტოვებს.

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. წინარე ცოდნის გააქტიურება და შესავალი საუბარი (15 წთ)

სთხოვეთ მოსწავლეებს, გაიხსენონ რა დავალებები შეასრულეს წინა გაკვეთილზე (ჩაატარეს გაზომვები, დაკვირვება).

აჩვენეთ მათ სახელმძღვანელოში მოცემული სურათი და უთხარით, შეასრულონ დავალება: იპოვონ სურათებს შორის **8** განსხვავება და დაადგინონ, რამდენად დაკვირვებულები არიან.



შემდეგ მოკლედ ესაუბრეთ, რაოდენ მნიშვნელოვანია დაკვირვების მეთოდი ბუნებისმეტყველების სწავლებისას.

2. პრაქტიკული მუშაობა (20 წთ)

მოსწავლეებთან ერთად ჩაატარეთ დაკვირვება **1** და **2** (ინსტრუქცია იხილეთ მოსწავლის წიგნში). სამუშაოს დამთავრების შემდეგ მოსწავლეები წარადგენენ თავიანთი დაკვირვების შედეგებს.

3. გაკვეთილის შეჯამება (10 წთ)

მოსწავლეებთან ერთად შეიმუშავეთ დაკვირვების წესები; დაწერეთ ეს წესები ფლიფჩარტზე და გამოაკარით კლასში.

4. შეფასება

შეაფასეთ მოსწავლეები გაკვეთილში ჩართულობის რუბრიკით.

ქულები და კრიტერიუმები	**9-10**	**7-8**	**4-5-6**	**1-2-3**
აქტიური მონაწილეობა	ყოველთვის მონაწილეობს და ხშირად წარმართავს კიდეც შესასრულებელ სამუშაოს.	ყოველთვის მონაწილეობს.	ხშირად მონაწილეობს.	იშვიათად ან საერთოდ არ მონაწილეობს.
გამართული და სწორი ტერმინოლოგიით მეტყველება	გამართულად მეტყველებს, ყოველთვის ადეკვატურად იყენებს ტერმინოლოგიას.	გამართულად მეტყველებს და ხშირად იყენებს ტერმინოლოგიას.	მეტ-ნაკლებად გამართულად საუბრობს, იშვიათად იყენებს ტერმინოლოგიას.	ვერ საუბრობს გამართულად და ვერ იყენებს ტერმინოლოგიას.
საკუთარი აზრის დასაბუთებულად გამოთქმა	ყოველთვის დამაჯერებლად და არგუმენტირებულად გამოთქვამს თავის მოსაზრებას.	თითქმის ყოველთვის ასაბუთებს საკუთარ მოსაზრებას.	ხშირად ახერხებს საკუთარი აზრის დასაბუთებას.	უჭირს გამართულად საუბარი, ხშირად ვერ ასაბუთებს საკუთარ აზრს.
სხვისი აზრისადმი პატივისცემის გამოვლინება	უსმენს სხვებს და საკუთარ მოსაზრებას გამოთქვამს მოსმენილზე დაყრდნობით. კორექტულია და ამჟღავნებს სხვისი აზრის მიმართ პატივისცემას.	უსმენს სხვებს და საკუთარ მოსაზრებას გამოთქვამს მოსმენილზე დაყრდნობით.	უსმენს სხვებს და აცდის საუბრის დამთავრებას.	არ უსმენს სხვებს და არ აცდის საუბრის დამთავრებას.

5. საშინაო დავალება

სახლში შეასრულონ დავალება N6 და N7.

სარეკომენდაციო აქტივობა:
დაკვირვება
მზის სინათლის როლი მცენარის ზრდა-განვითარებაზე

საჭირო მასალა: ქოთნის მცენარე, ფოტოაპარატი, დაკვირვების დღიური, ფანქარი.
მსვლელობა:
გამოთქვი ვარაუდი, მოქმედებს თუ არა მცენარის ზრდა-განვითარებაზე მზის სინათლე.
ქოთნის მცენარე დადგი მზის შუქით უხვად განათებულ რაფაზე.
გადაუღე სურათი ან ჩაიხატე ფოთლების ზუსტი განლაგება.
დააკვირდი მცენარის ფოთლების განლაგებას დღეგამოშვებით, 10 დღის განმავლობაში.
10 დღის შემდეგ კვლავ გადაუღე სურათი ან ჩაიხატე ფოთლების განლაგება.
შეავსე დაკვირვების დღიური.

მცენარის სახელი, რომელსაც აკვირდები ----------

დაკვირვების დღეები	თარიღი	ამინდი
1		
3		
5		
7		
9		

დაკვირვების შედეგების მიხედვით გამოიტანე დასკვნა.

გაკვეთილი 4

თემა:	ბუნების შესწავლის მეთოდები
გაკვეთილის სათაური:	როგორ გავზომოთ მოცულობა და სიმკვირვე?
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს გაზომვების ჩატარება სხვადასხვა ხელსაწყოს საშუალებით, სტანდარტული ერთეულების გამოყენებით.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.1. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პრაქტიკულ აქტივობებში მონაწილეობა და კვლევითი უნარ-ჩვევების დემონსტრირება.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	სვამს კითხვებს და იყენებს კვლევის სხვადასხვა ხერხს მათზე პასუხის მისაღებად; აწარმოებს გაზომვებს სხვადასხვა ხელსაწყოების საშუალებით სტანდარტული ერთეულების გამოყენებით; იყენებს სხვადასხვა საშუალებას კვლევის შედეგების აღრიცხვა-ორგანიზებისათვის (ჩანაწერი, სვეტოვანი დიაგრამა, ცხრილი, ფოტო, ვიდეო); აანალიზებს შედეგებს და გამოაქვს დასკვნა; ადარებს ერთმანეთს საკუთარ და თანაკლასელთა დასკვნების შედეგებს.

წარუდგენს მიღებულ შედეგებს და დასკვნებს თანაკლასელებს კომუნიკაციის სხვადასხვა ფორმით (მაგ; ზეპირი მეტყველების, წერითი მეტყველების, ისტ-ის საშუალებით).

გაიხსენე:

სიგრძე, სიგანე და სიმაღლე იზომება მილიმეტრებში, სანტიმეტრებში, მეტრებში, დეციმეტრებში, კილომეტრებში; დრო იზომება წამებში, წუთებში, საათებში; მასა – გრამებში, კილოგრამებში, ცენტნერებში, ტონებში, ტემპერატურა – გრადუსებში.

პრაქტიკული 1:

როცა რომელიმე საგანს წყლით სავსე პატარა თასში ჩაუშვებ, პატარა თასიდან დიდ თასში წყალი გადმოიღვრება. დიდ თასში დაგროვილი წყლის მოცულობა ყოველთვის იმ საგნის მოცულობის ტოლი იქნება, რომელსაც პატარა თასში ჩაუშვებ.

პრაქტიკული 2:

ერთი და იმავე მოცულობის ბურთულების ან კუბების მასები ერთმანეთისგან იმიტომ განსხვავდება, რომ ისინი სხვადასხვა ნივთიერებისგანაა დამზადებული და შესაბამისად სხვადასხვა სიმკვრივე აქვთ.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. პირველ ჭიქაში სხეული ტივტივებს, იმიტომ რომ მისი სიმკვრივე წყლის სიმკვრივეზე ნაკლებია, ხოლო მეორე ჭიქაში სხეული ჩაიძირა, რადგან მისი სიმკვრივე წყლის სიმკვრივეზე მეტია.
2. სპილენძის სიმკვრივე წყლის სიმკვრივეზე მეტია, ხოლო ხის კორპის საცობისა კი – ნაკლები.
3. ა) კარაქის სიმკვრივე = 880 გ: 888 სმ³ = 0,9გ/სმ³;
4. $\rho = \frac{m}{V}$
   მოც.
   m = 780გ
   v = 100 სმ³
   ρ= 780 : 100 = 7,8 გ/ სმ³
5. 1 ბურთულა

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. წინარე ცოდნის გააქტიურება და შესავალი საუბარი (15 წთ)

სთხოვეთ მოსწავლეებს, გაიხსენონ რა ერთეულებში იზომება სიგრძე, სიგანე, დრო, სიმაღლე, მასა, ტემპერატურა?

აჩვენეთ მათ რაიმე სხეული და განუმარტეთ, რომ ნებისმიერი სხეული სივრცეში გარკვეულ ადგილს იკავებს, რომელსაც მოცულობა ჰქვია. მოცულობა – ფიზიკური სიდიდე, რომელიც სხეულის სივრცულ ზომას ახასიათებს. მოცულობის ერთეულია კუბური მეტრი (1 მ³). (ასევე, კუბური დეციმეტრი (1 დმ³), კუბური სანტიმეტრი (1 სმ³), კუბური მილიმეტრი (1 მმ³) და ა.შ.). 1 მ³ არის ისეთი კუბის მოცულობა, რომლის წიბოს სიგრძე 1 მეტრია. მოცულობა აღინიშნება ლათინური ასოთი – V.

აჩვენეთ მათ საწყაო და მენზურა და აუხსენით,როგორ და რისთვის გამოიყენება ისინი. უთხარით, რომ სწორი ფორმის სხეულების მოცულობას მათემატიკური ფორმულით ანგარიშობენ, არასწორი ფორმის სხეულებისა და სითხეების მოცულობას კი – მენზურის საშუალებით. მის სკალას უფრო ხშირად მილიმეტრებად ყოფენ, ანუ აგრადუირებენ. მყარი სხეულის მოცულობის გასაზომად მენზურაში სითხის გარკვეულ რაოდენობას ასხამენ და მის მოცულობას სკალაზე ითვლიან.

2. პრაქტიკული მუშაობა (20 წთ)

მოსწავლეებთან ერთად ჩაატარეთ პრაქტიკული N1 და N2 (ინსტრუქცია იხილეთ მოსწავლის წიგნში).

სამუშაოს დამთავრების შემდეგ მოკლედ ესაუბრეთ მათ ნივთიერების ერთ-ერთ მახასიათებელზე – სიმკვრივეზე. გააცანით სიმკვრივის გამოსათვლელი ფორმულა და მისი გამოყენების წესი. მათთან ერთად ამოხსენით რამდენიმე ამოცანა.

3. გაკვეთილის შეჯამება (5 წთ)

მოკლედ შეაჯამეთ გაკვეთილი. მათთან ერთად კიდევ ერთხელ განმარტეთ, რა არის მოცულობა და სიმკვრივე (სიმკვრივე რაიმე ნივთიერების/სხეულის თვისებაა, რომელიც განიმარტება, როგორც მისი მასა მოცემული მოცულობის ერთეულზე. როგორც წესი, სიმკვრივე აღინიშნება ბერძნული ρ ასოთი.).

4. შეფასება (5 წთ)

დაურიგეთ მოსწავლეებს „გასასვლელი ბილეთები“, სთხოვეთ, უპასუხონ მათში მოცემულ კითხვებს და კლასიდან გასვლისას დატოვონ თქვენს მაგიდაზე:

ა) ჩამოთვალე 2 საკითხი, რომელიც განვიხილეთ გაკვეთილზე და რომელმაც დაგაინტერესა;

ბ) დაასახელე 1 საკითხი, რომელიც ყველაზე მეტად მოგეწონა და ფიქრობ, რომ გამოგადგება;

გ) რომელი საკითხის ირგვლივ გაქვს შეკითხვები?

დ) დაწერე სიმკვრივის გამოსათვლელი ფორმულა.

5. საშინაო დავალება

სთხოვეთ მოსწავლეებს, სახლში შეასრულონ სავარჯიშოები N3 და N4.

გაკვეთილი 5

თემა:	ბუნების შესწავლის მეთოდები
გაკვეთილის სათაური:	როგორ ვიმუშაოთ ლაბორატორიაში?
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს კვლევითი აქტივობების ჩატარება უსაფრთხოების წესების დაცვით.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.1. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პრაქტიკულ აქტივობებში მონაწილეობა და კვლევითი უნარ-ჩვევების დემონსტრირება.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	სვამს კითხვებს და იყენებს კვლევის სხვადასხვა ხერხს მათზე პასუხის მისაღებად; სახავს გზებს და იყენებს სხვადასხვა წყაროს დასმულ კითხვებზე პასუხების მოსაძებნად; ატარებს კვლევით აქტივობას უსაფრთხოების წესების დაცვით.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. ა) სურათზე ნაჩვენები ჭურჭელი და ხელსაწყოები ძირითადად გამოიყენება ცდების, ექსპერიმენტების, პრაქტიკული სამუშაოების, დაკვირვებების ჩასატარებლად.
   ბ) ჭურჭლის დასამზადებლად ძირითადად გამოიყენება მინა და ფაიფური, ხოლო ხელსაწყოების დასამზადებლად – ხე, რკინა.
   გ) ამავე მასალისგან დამზადებულ კიდევ მრავალ სხეულს ვიყენებთ: მინის ბოთლებს, ჭიქებს, ფაიფურის თეფშებს, ხის სკამებს, რკინის ლურსმნებს და სხვ.
   დ) არ შეიძლება, რადგან რკინის ან ვერცხლის სინჯარაში ან საზომ ჭიქაში ვერ დავინახავთ ცდის ან დაკვირვების პროცესი როგორ მიმდინარეობს და თანაც, შეიძლება ამ ნივთიერებებმა თავად მიიღონ ცდის პროცესში მონაწილეობა საკვლევ ნივთიერებებთან რეაქციის შედეგად. ასევე არ შეიძლება შტატივისა და სინჯარების სადგამის მინის-

გან დამზადება, რადგან მინა მყიფეა და ადვილად იმსხვრევა, ამასთან, მალე ცხელდება. ე) მასალებისა და ნივთიერებების პრაქტიკაში გამოყენებას მათი თვისებები განაპირობებს.

2. სურათზე ლაბორატორიაში ქცევის ბევრი წესია დარღვეული: მაგ.: სახიფათოა ლაბორატორიაში ჭამა და წყლის დალევა, ხტუნვა და სხვადასხვა საგნის სროლა, დამცავი სათვალის გარეშე მუშაობა; დაუშვებელია საკვლევი ნივთიერების გემოს გასინჯვა და სპირტქურასთან ახლოს მისვლა, სპირტქურის ალის სიახლოვეს ადვილად აალებადი სხეულების დალაგება და სხვ.
3. სინჯარების სადგამი – სინჯარების ჩასაწყობად; ძაბრი – ნივთიერებების გასაფილტრად; მენზურა – ნივთიერებების რაოდენობის გასაზომად; ჯაგრისი – ჭურჭლის გასაწმენდად და გასარეცხად; სინჯარა – ნივთიერებებისათვის; საზომი ჭიქა – ნივთიერებების რაოდენობის გასაზომად.

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. წინარე ცოდნის გააქტიურება და შესავალი საუბარი (10 წთ)

აჩვენეთ მოსწავლეებს სხვადასხვა ქიმიური ჭურჭელი და ხელსაწყო; სთხოვეთ, დაასახელონ ისინი და ახსნან, რისთვის შეიძლება მათი გამოყენება.

შემდეგ აჩვენეთ სახელმძღვანელოში მოცემული სურათი და სთხოვეთ შეადარონ თავიანთი პასუხები.

2. ლაბორატორიაში ქცევის ერთობლივი წესების შემუშავება – ჯგუფური მუშაობა (25 წთ)

დაყავით კლასი 4 ჯგუფად და სთხოვეთ მოსწავლეებს, მოიფიქრონ და ჩამოწერონ ლაბორატორიაში მუშაობის წესები. დროის გასვლის შემდეგ თითოეული ჯგუფი წარმოადგენს მის მიერ შემუშავებულ წესებს. ნამუშევრების წარდგენის შემდეგ სთხოვეთ მათ, გაეცნონ სახელმძღვანელოში მოცემულ წესებს და დაადგინონ, რა დაემთხვა და რა არა; კიდევ რას დაამატებდნენ. ერთობლივად შემუშავებული წესები გამოაკრით საკლასო ოთახში. აჩვენეთ მოსწავლეებს სახელმძღვანელოში მოცემული სურათი და სთხოვეთ, დაადგინონ ლაბორატორიაში ქცევის რომელი წესი დაარღვიეს მოსწავლეებმა.



შემდეგ დაურიგეთ ჯგუფებს ლაბორატორიაში მუშაობისას გასათვალისწინებელი გამაფრთხილებელი ნიშნები და სთხოვეთ ამოიცნონ, რას უნდა ნიშნავდეს თითოეული მათგანი. სამუშაოს დასრულების შემდეგ შეადარონ თავიანთი ნამუშევარი სწორ პასუხებს.

3. გაკვეთილის შეჯამება (10 წთ)

განუმარტეთ მოსწავლეებს, რომ ქიმიურ ლაბორატორიებში მუშაობას სპეციალური უნარ-ჩვევები სჭირდება. ქიმიური ცდის ჩატარებისათვის ექსპერიმენტატორი უნდა ფლობდეს ლაბორატორიული ექსპერიმენტის შესრულების ტექნიკას. ამასთანავე, ლაბორატორიაში არსებული ქიმიური რეაქტივები, ჭურჭელი, დანადგარები და მოწყობილობები, თავის მხრივ, მოითხოვენ კვალიფიციურ მოპყრობას. ამიტომ ექსპერიმენტატორი ვალდებულია, ასევე ფლობდეს უსაფრთხოების ტექნიკას, ხანძარსაწინააღმდეგო წესებს, უნდა შეეძლოს უბედურების შემთხვევაში დაზარალებულისთვის პირველი დახმარების აღმოჩენა.

4. შეფასება

შეაფასეთ მოსწავლეები ჯგუფური მუშაობის რუბრიკით.

ჯგუფური მუშაობის შეფასების რუბრიკა

ჯგუფის ყველა წევრი ჩართულია	1
ჯგუფის წევრები უსმენენ ერთმანეთს	2
ჯგუფის წევრები თანამშრომლობენ (აზრის გამოხატვის თანაბარი პირობები)	2
ჯგუფი პრეზენტაციისას წარმოადგენს მთავარ იდეას, გამოაქვს დასკვნები	2
ჯგუფი პასუხს სცემს შეკითხვებს	2
ჯგუფი იცავს დროის ლიმიტს	1

ჯგუფის წევრების თვითშეფასების რუბრიკა

კრიტერიუმები	**კი**	**არა**
აქტიურად ვიყავი ჩართული ჯგუფის მუშაობაში		
ვიცავდი ჯგუფში მუშაობის წესებს		
ჩემი მოსაზრება იყო მნიშვნელოვანი		
ჯგუფის პრეზენტაცია იყო ორიგინალური და შეესაბამებოდა მოთხოვნას		
ვიცავდი ინსტრუქციებს		
დაცული იყო დროის ლიმიტი		

5. საშინაო დავალება

სთხოვეთ მოსწავლეებს სახლში შეასრულონ დავალება N4.

დამატებითი მასალა:
http://mastsavlebeli.ge/uploads/qimia/Chem%20Experiment.pdf

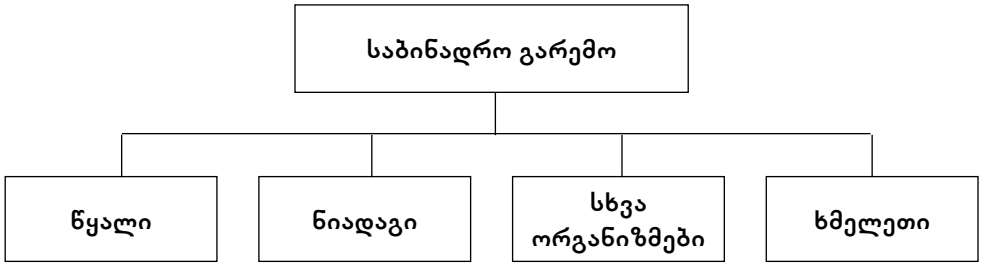
თავი II გარემოსთან შეგუება

გაკვეთილი 6

თემა:	გარემოსთან შეგუება
გაკვეთილის სათაური:	საბინადრო გარემო
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს დაუკავშიროს ორგანიზმების გარეგნული ნიშნები გარემოს, რომელშიც მას უწევს არსებობა და იმსჯელოს ნიშან-თვისებების შეგუებით მნიშვნელობაზე.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.1. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პრაქტიკულ აქტივობებში მონაწილეობა და კვლევითი უნარ-ჩვევების დემონსტრირება. ბუნ.V.**2**. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	იყენებს საბუნებისმეტყველო ტერმინებს კითხვებზე პასუხების ჩამოსაყალიბებლად საკუთარი დაკვირვებისა და მოსაზრებების საფუძველზე; აკავშირებს ორგანიზმების გარეგნულ ნიშან-თვისებებს საბინადრო გარემოსთან და ასაბუთებს მათ მნიშვნელობას გარემოსთან შეგუების თვალსაზრისით.

სავარჯიშოების პასუხები:

1.



2. ა) ხმელეთის ბინადარნი;
   ბ) წყლის ბინადარნი;
   გ) ნიადაგის ბინადარნი;
   დ) ორგანიზმის ბინადარნი.
3. ა) საკვებისა და თავშესაფრის ძიებაში ცხოველები მათი საბინადრო გარემოსთვის შესაფერისი ხერხით გადაადგილდებიან: თევზები – ცურავს, მწერებისა და ფრინველების უმრავლესობა – დაფრენს, მატლი – დაცოცავს, ცხენი – დარბის, მედუზა – დაცურავს, სპილო – დადის, გველი – დასრიალებს, ბაყაყი – დახტის და დაცურავს.
   ბ) საბინადრო გარემო შედგება:
   - მცენარისთვის – ნიადაგი, ჰაერი, წყალი, სხვა მცენარეები, ცხოველები, სოკოები, მიკრობები, ადამიანი;
   - ცხოველისთვის – სხვა ცხოველები, ჰაერი, წყალი, ნიადაგი, მცენარეები, ადამიანი, სოკოები, ბაქტერიები;
   - ადამიანისთვის – ჰაერი, ნიადაგი, წყალი, მცენარეები, ცხოველები, სოკოები, მიკრობები, ადამიანები.
4. ა) უდაბნოს ცხელ და მშრალ გარემოში ორგანიზმები იმარაგებენ წყალს ფოთლებში, ღეროში, ცხოველები დღის ცხელ დროს იმალებიან თავშესაფრებში, საკვების მოსაპოვებლად გამოდიან შებინდებისას;

ბ) ცივ და მკაცრ პოლარულ რეგიონებში იკეთებენ მყუდრო და თბილ თავშესაფარს, აქვთ კანქვეშა ცხიმის სქელი ფენა, ზოგიერთს დამატებით აქვს სქელი ბეწვი.

5. პინგვინი ბინადრობს უკიდურეს სამხრეთში, სადაც ძალიან დაბალი ტემპერატურაა. გარემოსთან შესაგუებლად მას აქვს სქელი ბუმბული, საკვების მოპოვებაში ეხმარება სწრაფი ცურვა, ძლიერი ნისკარტი.

   ჭიაყელა ნიადაგის ბინადარია. მას შეუძლია მიწაში გაიკვლიოს გზა. კანი მისი სუნთქვის ორგანოა და ამიტომ ტენს უნდა ინარჩუნებდეს. სწორედ ამის გამო ჭიაყელა ნიადაგის ზედაპირზე ზაფხულის დღეებში მხოლოდ წვიმის შემდეგ შეიძლება ვიხილოთ.

   დათვი ძლიერი მტაცებელი ცხოველია კარგი ყნოსვით, ბასრი კბილებითა და ბრჭყალებით, რაც მას საკვების მოპოვებაში ეხმარება. ზამთარს ძილში ატარებს. ამ დროს მას სიცივისგან სქელი ბეწვი იცავს.

   ხვლიკი მშრალი კანით არის დაფარული, რაც მას გამოშრობისგან იცავს. ძალიან სწრაფია და ხშირად მისი შეფერილობა გარემოს მსგავსია, ეს ხვლიკს შეუმჩნეველს ხდის.

6.

წყალი	ხმელეთი	ნიადაგი	ორგანიზმი
თევზი, ვეშაპი, დელფინი, რვაფეხა, მედუზა, მარჯნის პოლიპი, წყალმცენარე, ბაქტერია და სხვ.	ფრინველი, ხვლიკი ლოკოკინა, ბეჰემოტი, ხმელეთის მცენარეები, ირემი, ბაქტერია და სხვ.	თხუნელა, ჭიაყელა, ბაქტერია, მატლები და სხვ.	ჭია, ბაქტერია, ვირუსი და სხვ.

გაკვეთილი 7

თემა: გარემოსთან შეგუება

გაკვეთილის სათაური: სხეულის აგებულება

გაკვეთილის მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს დაუკავშიროს ორგანიზმების გარეგნული ნიშნები გარემოს, რომელშიც მას უწევს არსებობა და იმსჯელოს ნიშან-თვისებების შეგუებით მნიშვნელობაზე.

კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები: ბუნ.V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე: ამოიცნობს სხვადასხვა ცხოველის სხეულის ერთი და იმავე დანიშნულების ნაწილებს (მაგ., ფეხი, ფრთა, ფარფლი – მოძრაობა;) და მსჯელობს მათ როლზე გარემოსთან შეგუების ან ცხოვრების ნირის თვალსაზრისით;

სავარჯიშოების პასუხები:

1. თეთრ დათვს ცურვისთვის აქვს განიერი თათები, რომლებიც ნიჩბის როლს ასრულებენ და სწრაფად ცურვაში ეხმარებიან. ასევე აქვს კარგი მხედველობა, ყნოსვა, ბასრი კბილები და ბრჭყალები.

თეთრი დათვის ნიშან-თვისებები	როგორ ეხმარება გარემოსთან ადაპტაციაში
განიერი თათები	უადვილებს ცურვას.
კანქვეშა ცხიმი, სქელი ბეწვი	ეხმარება სითბოს შენარჩუნებაში.
მოკლე კუდი, პატარა ყურები	აფერხებს ორგანიზმიდან სითბოს გაცემას.
თათებზე ცხიმოვანი ბალიშები	ყინულთან და თოვლთან კონტაქტის დროს აფერხებს სხეულში სიცივის შეღწევას.
კარგი ყნოსვა და მხედველობა	უადვილებს მსხვერპლის მოძიებას.
ხორცისმჭამელის ტიპის კბილები	ეხმარება მსხვერპლის დაგლეჯასა და დაღეჭვაში.

2. ველის კურდღელს აქვს დიდი ყურები, გრძელი ფეხები, დაბალი და თხელი, მონაცრისფრო ბეწვი.
   პოლარულ კურდღელს აქვს მოკლე კიდურები, პატარა ყურები, სქელი თეთრი ბეწვი.
3. პინგვინის სხეულს აქვს მოგრძო კვერცხის ფორმა, კანი დაფარულია სქელი ბუმბულით. პინგვინი მოუქნელია ხმელეთზე, მაგრამ ძალიან სწრაფად ცურავს. ცურვაში წინა და ქვედა კიდურები ეხმარება. წყალში ნისკარტით იჭერს თევზებს გამოსაკვებად. მამრი პინგვინები კვერცხს ფეხებზე იდებენ, რომ არ გაიყინოს და ზემოდან მუცლის ბუმბულს აფარებენ. პინგვინი 1 ან 2 კვერცხს აზის.
4. ორქიდეა იზრდება ტროპიკული ტყის ზედა იარუსებში, მას ახასიათებს მილისებური აგებულების ყვავილი. ორქიდეების დამმტვერავები, როგორც წესი, არიან კოლიბრები. მათი წვრილი და გრძელი ნისკარტი ღრმად აღწევს ყვავილში, იღებს ნექტარს და ამ დროს გადააქვს მტვერი. კოლიბრი ფრენის დროს ყვავილის წინ „ეკიდება“ და მანამ არის ასეთ მდგომარეობაში, სანამ არ ამოიღებს ყვავილიდან ნექტრის საჭირო რაოდენობას. ამაში მას სიმსუბუქეც ეხმარება. კოლიბრი 2-5 გრამს იწონის.

გაკვეთილი 8

თემა: გარემოსთან შეგუება

გაკვეთილის სათაური: ცხოვრება ტყეში

გაკვეთილის მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს დაუკავშიროს ორგანიზმების გარეგნული ნიშნები გარემოს, რომელშიც მას უწევს არსებობა და იმსჯელოს ნიშან-თვისებების შეგუებით მნიშვნელობაზე.

კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები: ბუნ.V.1. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პრაქტიკულ აქტივობებში მონაწილეობა და კვლევითი უნარ-ჩვევების დემონსტრირება.

ბუნ.V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე: იყენებს საბუნებისმეტყველო ტერმინებს კითხვებზე პასუხების ჩამოსაყალიბებლად საკუთარი დაკვირვებისა და მოსაზრებების საფუძველზე;

მსჯელობს ტყის სხვადასხვა იარუსში მზარდი მცენარეების შეგუებითი თვისებების შესახებ.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. სინათლე მცენარეს კვებისთვის სჭირდება, ამიტომ ნებისმიერი მცენარე ცდილობს, სინათლისკენ გაიზარდოს ან გადაიხაროს. რაც უფრო კარგად იქნება განათებული მცენარე, მით უკეთ შეძლებს ის საკვების წარმოქმნას.
2. შენიშვნა: ეს ცხრილი განსხვავებული იქნება იმის მიხედვით, თუ რომელ ტყეს აირჩევს მოსწავლე: წიწვოვანს, შერეულს, ფოთლოვანს, ტროპიკულს.
   მითითებული ბმულების მიხედვით, ტროპიკული ტყისთვის ცხრილის შესაძლო ნიმუში:

იარუსი	მცენარეები	ცხოველები
მაღალი ხეები	ფოთლოვანი ხეების მრავალი სახეობა, ეპიფიტები	მაიმუნები, ფრინველები
ახალგაზრდა ხეები	პალმები, ფორთოხალი, ლიმონი, ორქიდეები, ბანანი	გველი, კოლიბრი, პანტერა
ბუჩქნარი	კაკაო, ყავა, ლიანები	ტუკანი, პეპლები, მწერები, ხვლიკი, ამფიბიები
ბალახები	გვიმრები	ხოჭოები
ხავსები და სოკოები	მრავალფეროვანი სოკო, ხავსი	ჭიები, ჭიანჭველები

3. სინათლემ რომ ჩააღწიოს ბალახებსა და ხავსებამდე

ვიდეორესურსი:

ფილმი ტყესა და ტყის ბინადრებზე:
https://www.youtube.com/watch?v=gpzuVt_mkKs
ტყის ხმები:
https://www.youtube.com/watch?v=As6Ycky2QNU

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. შესავალი საუბარი (10 წთ)

გააცანით მოსწავლეებს გაკვეთილის თემა და მიზანი.

გამოიყენეთ საქართველოს ტყეების ამსახველი სხვადასხვა ფოტოილუსტრაცია (წიგნებიდან, ალბომებიდან) და ესაუბრეთ ტყის ეკოსისტემაზე:

საქართველოს ტერიტორიის 36-37%, როგორც დაბლობი, ისე მთიანი ადგილები დაფარულია ტყით. ტყე თავისი სტრუქტურით რთული ეკოსისტემაა. იგი შეიძლება იყოს ფართოფოთლოვანი, შერეული, წიწვოვანი. აღსანიშნავია, რომ საქართველოში გვხვდება უნიკალური ჭალის ტყეები (ალაზნის და ივრის გასწვრივ);

ტყე მარტო მცენარეები არ არის, ტყეში ბინადრობს სხვადასხვა სახეობის ცხოველი, მათ შორის ბევრია ნადირი, რის გამოც ტყეში ყოფნა საშიშია. ტყის თანასაზოგადოების წევრები ერთმანეთზე არიან დამოკიდებულნი და ასევე ზემოქმედებენ ერთმანეთზე. ტყეში ცხოველები პოულობენ საკვებს, გამრავლებისთვის ხელსაყრელ ადგილსა და პირობებს, აქვთ თავშესაფარი და საცხოვრებელი ადგილი. ყველა ცოცხალ არსებას, როგორც მცენარეებს, ისე ცხოველებს, ტყეში აქვთ თავიანთი „მისამართი“. მაგალითად: ასკილი იზრდება ტყის პირებში, შინდი ქვედა ტყის სარტყელს ქმნის, წიწვოვნები ტყის მაღალ ფერდობებს იკავებენ, კოდალა ფუღუროს იკეთებს ბებერი წიფლისა და ფიჭვის ხეების ზროში და ა.შ.

ტყე იყოფა სართულებად ანუ **იარუსებად**. იარუსებად დაყოფა განსაკუთრებით კარგად ჩანს ტყის პირას. ხე-მცენარეების, ბუჩქნარის, ბალახოვანი და ხავსის იარუსები მიწისზედა სივრცეს ქმნის. მცენარეთა ფესვები აღწევს ნიადაგის სიღრმეში, ქმნის ფესვთა სისტემის – ნიადაგის იარუსებს, რომლებიც მიწისზედა სივრცის სარკისებური ანარეკლია.

2. ტყის იარუსების გაცნობა (20 წთ)

სთხოვეთ მოსწავლეებს, დააკვირდნენ დავალება 1-ის ილუსტრაციას, ყურადღებით წაიკითხონ მოცემული ინფორმაცია და გაეცნონ ტყის იარუსებს. დააკვირდნენ ილუსტრაციაზე მოცემულ ისრებს და გაუკეთონ იარუსებს შესაბამისი წარწერები.

ჰკითხეთ მოსწავლეებს:

- რომელი მცენარეები ქმნის ხე-მცენარეების იარუსს? *(მაღალი, წიწვოვანი და ფოთლოვანი ხეები)*
- რამდენ მეტრ სიმაღლეზეა ხე-მცენარეების იარუსი გავრცელებული? *(5 მ-ზე მაღალია.)*
- რა არის ქვეტყე და რომელ იარუსს ქმნის იგი? *(ქვეტყეს ქმნის ბუჩქნარი და ხე-მცენარეთა ახალი ამონაყარი. მას ბუჩქნარის იარუსს უწოდებენ.)*
- შენი სიტყვებით აღწერე ბალახოვანი იარუსი.
- რა ფუნქცია აქვს ხავსის იარუსს ტყეში? *(მოქმედებს ტყის კლიმატზე, ასრულებს წყლის მარაგის ფუნქციას.)*

სთხოვეთ კლასს, ყურადღებით წაიკითხონ დავალება 2-ის სურათებთან მოცემული ინფორმაცია და განსაზღვრონ, რომელი იარუსის ბინადარია ეს ცხოველი, გააკეთონ აღნიშვნა „–“ ან „+“ ნიშნით და შეავსონ ცხრილი.

ცხრილის შევსების ნიმუში:

	ხე-მცენარეების იარუსი	**ბუჩქნარის იარუსი**	**ბალახოვანი იარუსი**	**ხავსის იარუსი**	**ნიადაგის იარუსი**
კოდალა	+				
პეპელა	+	+	+		
ციყვი	+				
კურდღელი		+	+		
ტყის ჭიანჭველა	+	+	+	+	+
ტყის თაგვი		+	+	+	+
შაშვი	+	+	+	+	+
გომბეშო			+	+	+

3. გაკვეთილის შეჯამება (15 წთ)

ჰკითხეთ მოსწავლეებს:
– რომელი თანასაზოგადოების ერთობლიობაა ტყე?
– შენი აზრით, რა მნიშვნელობა აქვს ტყის იარუსებად დაყოფას?
– როგორ ფიქრობ, შეიძლება ტყეში იყოს მხოლოდ ერთი იარუსი?
– რა მნიშვნელობა აქვს ტყეს ცხოველებისთვის? ადამიანისთვის?

რეკომენდაცია:

დაფაზე დახაზეთ T-სქემა და მოსწავლეთა პასუხები შემაჯამებელ კითხვებზე დააფიქსირეთ სქემაში.

ტყის მნიშვნელობა

ადამიანისთვის	ცხოველისთვის
ამდიდრებს ჰაერს ჟანგბადით. დასვენების ადგილია. გვაძლევს ნედლეულს, საკვებს, სამკურნალო მცენარეებს და ა.შ.	საბინადრო გარემოა. მოიძიებს საკვებს.

4. საშინაო დავალება

სთხოვეთ მოსწავლეებს, მოიძიონ ინფორმაცია საქართველოში ტყეების პრობლემების შესახებ (რა საფრთხე შეიძლება დაემუქროს ტყეებს? როგორ ფიქრობ, რა არის აუცილებელი ტყის დაცვისთვის?) და გამოთქვან თავიანთი მოსაზრება დაცვის ღონისძიებების თაობაზე. მოსაზრებები წარმოადგინონ წერილობით.

ინტერნეტრესურსები:

www. greenalt.org; www. apa.gov.ge.

დავალება 1.

წაიკითხე მოცემული ინფორმაცია და ნახატის გასწვრივ, ისრებში ჩაწერე შესაბამისი იარუსის სახელწოდება:

ბუჩქნარის იარუსი
ბუჩქნარი და ახალი ამონაყარი წარმოქნის **ქვეტყეს**, მეორე იარუსს, რაც 50 სანტიმეტრიდან 5 მეტრამდეა. მეორე იარუსს ქმნის: კუნელი, ჭანჭყატი, ცხრატყავა, ასკილი, შინდი და სხვ.

ხე-მცენარეების იარუსი
5 მეტრზე მაღალი წიწვოვანი და ფოთლოვანი ხეები ქმნის ხე-მცენარეების იარუსს: წიფელი, მუხა, ნეკერჩხალი, ფიჭვი, ნაძვი და სხვ.



ბალახოვანი იარუსი
მასში შედის 10-დან 50-სანტიმეტრამდე სიმაღლის მცენარეები. მათი არსებობა ტყეში ტენიანობას ქმნის. ეს მცენარეებია: ბუჩქისძირა, ჩანყობილა ბაია, ჩვეულებრივი მჟაველა და სხვ.

ხავსის იარუსი
ძალიან პატარა ზომის ხავსი და სოკოები ქმნიან ხავსის იარუსს. ხავსი მოქმედებს ტყის კლიმატზე. იგი ასრულებს წყლის მარაგის ფუნქციას.

ნიადაგის იარუსი
იარუსს ქმნის მცენარეთა ფესვები, მცირე ზომის ცხოველები (მაგ., ბაყაყი, ჭიები, სოკოები, ობობები, ჭიანჭველები, ხოჭოები, მინდვრის თაგვები, ბაქტერიები), ორგანიზმების ნარჩენები (ნეშომპალა და ცხოველთა ნეშთი).

დავალება 2.

წაიკითხე მოცემული ინფორმაცია და განსაზღვრე, რომელი ცხოველი რომელი იარუსის ბინადარია, შეავსე ცხრილი „-“ ან „+“ ნიშნით:



კოდალა – ბინადრობს ხე-მცენარეების ტოტებზე, იკვებება მცენარეთა თესლით, მწერებითა და მათი მატლებით. საკვების ძებნისას ნისკარტით ტეხს მერქანს და წებოვან ენაზე იკრავს მწერებს.



ტყის ჭიანჭველა – ბუდეებს იკეთებს ღრმა ნიადაგში, საკვებს მოიპოვებს ტყის ყველა იარუსზე. მისი საკვებია ტყის მავნე მწერები, ფოთლები, რბილი ნაყოფი.



ციყვი – ცხოვრობს ხე-მცენარეების ფუღუროებში, იკვებება გირჩებით, თხილით, სოკოებით, ფრინველთა კვერცხებით.



შაშვი – ბუდეებს იკეთებს მერქნიანი ხეების ფუღუროებში, იკვებება მუხლუხოებით, ობობებით, ნიადაგის ჭიებით, მწერებითა და მცენარეთა თესლებით.



პეპელა – იკვებება ბალახოვანი და ბუჩქოვანი მცენარეების წვენით.



კურდღელი – ცხოვრობს ბუჩქნარში, იკვებება მცენარეთა ფოთლებით, კვირტებითა და ნაყოფებით.



გომბეშო – ბინადრობს ხეების ფესვებთან, ან ტენიან მიწაში. იკვებება მწერებით, ჭიებით, ობობებით, ლოკოკინებით.



ტყის თაგვი – მას ტყეში იშვიათად შეხვდებით, რადგან ნიადაგშია ჩამალული და მტაცებლისგან იცავს თავს. იკვებება მცენარეთა თესლებით, ნაყოფებითა და მწერებით.

გაკვეთილი 9

თემა:	გარემოსთან შეგუება
გაკვეთილის სათაური:	შეფერილობის დამცველობითი ძალა
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს გაიაზროს, თუ როგორ შეიძლება დაეხმაროს შეფერილობა ორგანიზმებს გარემოსთან შეგუებაში.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.1. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პრაქტიკულ აქტივობებში მონაწილეობა და კვლევითი უნარ-ჩვევების დემონსტრირება. ბუნ.V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	სვამს შესაბამის კითხვებს და იყენებს კვლევის სხვადასხვა ხერხს მათზე პასუხის მისაღებად; ატარებს კვლევით აქტივობას უსაფრთხოების წესების დაცვით; ქმნის და იყენებს მოდელებს მფარველობითი და გამაფრთხილებელი შეფერილობის ეფექტიანობის სადემონსტრაციოდ.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. მფარველობითი შეფერილობა შეუმჩნეველს ხდის ორგანიზმს მის საარსებო გარემოში. მაგ., კურდღელი მოწითალო-რუხი ბეწვით შეუმჩნეველია ზაფხულში მწვანე და გამხმარ ბალახებს შორის. ზამთრის დადგომისას ის ფერს იცვლის თეთრად, რაც მას კვლავ შეუმჩნეველს ხდის ზამთრის თოვლიან გარემოში.
2. ჭინჭარი და ჭინჭრის დედა – მიმბაძველობის მაგალითია.
3. გამაფრთხილებელი შეფერილობა მიუთითებს, რომ ასეთი ორგანიზმი შხამით არის შეიარაღებული. ის თითქოს აფრთხილებს, რომ არ მიეკაროთ, თორემ მოიწამლებიან.
4. მფარველობითი შეფერილობა აქვს მტაცებელსაც. თეთრ დათვს ის სჭირდება იმისათვის, რომ შეუმჩნევლად მიეპაროს თავის მსხვერპლს.
5.
   ა) ჭიამაია ბინადრობს ტყეებსა და მდელოებზე. მისი შავკოპლებიანი წითელი ან ყვითელი სხეული ადვილად შესამჩნევია მწვანე ფოთოლზე, ე.ი. გამაფრთხილებელი შეფერილობა აქვს;
   ბ) ეს ხოჭოა, რომლის სხეულიც ზუსტად იმეორებს შემოდგომის ფოთლის ფერსა და ფორმას. ის ტყეში ბინადრობს, სადაც მრავალი ფრინველი არ იტყოდა უარს მის საკვებად გამოყენებაზე, მაგრამ მათ ის ფოთოლი ჰგონიათ. ეს მიმბაძველობაა.
   გ) ეს ზოლებიანი გველი ველების ბინადარია. მისი შეფერილობა შხამის არსებობაზე მეტყველებს. ეს გამაფრთხილებელი შეფერილობაა;
   დ) ყვითელი ამფიბია ტროპიკებში ბინადრობს. მისი შეფერილობა მკვეთრად გამოირჩევა მწვანე ფონზე მთელი წლის განმავლობაში (რადგან ჯუნგლების მცენარეულობას არ აქვს სეზონური ცვლილებები). მისი კანი ძლიერ შხამს გამოყოფს, შეფერილობა – გამაფრთხილებელი;
   ე) მწვანე კალია მწვანე ფოთლების ფონზე – მფარველობითი შეფერილობის მაგალითია.
   ვ) ეს დაკავშირებულია გარემოს ტემპერატურის ცვლილებასთან. აცივება არის ის მიზეზი, რომელიც აიძულებს კურდღელს უფრო სქელი ბეწვით შეიმოსოს და თან თოვლზე შეუმჩნეველი თეთრი ფერით შეცვალოს იგი.

რეკომენდაცია:

გაკვეთილზე მოსწავლეები ატარებენ კვლევას მფარველობითი შეფერილობის მოდელის შესაქმნელად.

ამობეჭდეთ და დაურიგეთ ჯგუფებს ინსტრუქცია კვლევის ჩასატარებლად.

პრაქტიკული სამუშაო

როგორ ეხმარება ფერი ორგანიზმებს გადარჩენაში?

საჭირო მასალები: სხვადასხვა ფერის რამდენიმე ქაღალდი, ქაღალდის სახვრეტელა.

გააკეთე ცხოველებისა და მათი გარემოს მოდელი და ჩაატარე ცდა.

ცდის მსვლელობა



მასწავლებლის დახმარებით გაიყავით ჯგუფებად განსხვავებული ფერის გარემოს მოდელთან სამუშაოდ. ჯგუფებმა აირჩიეთ ზამთრის თეთრი და ზაფხულის მწვანე გარემოს მოდელი.

გამოიყენეთ იმავე და სხვა დანარჩენი ფერის ქაღალდები ცხოველთა ფერის იმიტაციისთვის;

შეარჩიეთ მოთეთრო და სხვადასხვა ტონის მწვანე, როგორც მფარველობითი შეფერილობის მქონე ცხოველების მოდელები და მკვეთრი ფერები, როგორც ფონისგან გამორჩეული ცხოველების მოდელები;

თითოეული ფერის ქაღალდისგან სახვრეტელას საშუალებით გამოჭერით თანაბარი რაოდენობის პატარა წრეები;

ჯგუფების შესაბამისად წრეების ნაწილი მოათავსეთ თეთრ, ნაწილი კი მწვანე ქაღალდზე;

წარმოიდგინეთ, რომ ხართ „მტაცებელი ფრინველები“ და დადექით მოდელისკენ ზურგით. ყოველ მოტრიალებაზე ფერებზე დაკვირვების გარეშე რაც შეიძლება სწრაფად აიღეთ თითო წრე ანუ „მსხვერპლი“, რომელიც პირველად მოგხვდებათ თვალში. გაიმეორეთ ეს მოქმედება რამდენჯერმე. დარჩენილი წრეები იქნება „გადარჩენილი“ ინდივიდები.

დააგროვეთ აღებული წრეები. ცდის დამთავრების შემდეგ თითოეული ფერი დათვალეთ ცალცალკე.

მწვანე და თეთრი გარემოს დამკვირვებელმა ჯგუფებმა შეიტანეთ ცხრილში დათვლის შედეგები.

გააანალიზეთ ცხრილები ჯგუფებში და შეადარეთ ერთმანეთს „გადარჩენილი“ და „მსხვერპლი“ ფერის რაოდენობა.

1. მწვანე გარემო

ფერი	მსხვერპლი	გადარჩენილი

2. თეთრი გარემო

ფერი	მსხვერპლი	გადარჩენილი

გააანალიზე მიღებული შედეგები და გამოიტანე დასკვნები; წარმოადგინე ჯგუფის მონაცემები კლასის წინაშე;

გაუცვალე შენი ჯგუფის მიღებული მონაცემები სხვა ჯგუფს და შეადარე ისინი;

რომელი ფერის „ინდივიდები“ აკრიფეთ მეტი რაოდენობით თითოეულ ფონზე?

როგორი შეფერილობის ინდივიდები „გადარჩნენ“ ორ განსხვავებულ ფონზე?

როგორ ფიქრობ, აქვს თუ არა ფერს მნიშვნელობა ორგანიზმების გადარჩენისთვის?

პრაქტიკული კვლევა საშინაო დავალების სახით

შეარჩიე სხვა ფერის გარემოს მოდელები და ჩაატარე მსგავსი დაკვირვება სახლში. მონაცემები წარმოადგინე ცხრილის სახით.

გაკვეთილი 10

თემა:	გარემოსთან შეგუება
გაკვეთილის სათაური:	სითბოს სიყვარული
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს დაუკავშიროს ორგანიზმების გარეგნული ნიშნები გარემოს, რომელშიც მას უწევს არსებობა და იმსჯელოს ნიშან-თვისებების შეგუებით მნიშვნელობაზე.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	აკავშირებს ორგანიზმების გარეგნულ ნიშან-თვისებებს საბინადრო გარემოსთან და ასაბუთებს მათ მნიშვნელობას გარე-

მოსთან შეგუების თვალსაზრისით (მაგ., სქელი ღერო ხელს უწყობს უდაბნოს მცენარეების მიერ წყლის მომარაგებას, გრძელი ფესვი – ნიადაგის ღრმა ფენებიდან წყლის შეწოვას და ა.შ.).

გაიხსენე:

1. ბაობაბს შესწევს უნარი წვიმის სეზონის დროს დიდი რაოდენობით წყალი დაიგროვოს ზროსა და ტოტებში. მეორე წვიმის მოსვლამდე ის იზოგავს ამ წყალს.
2. უდაბნოში საცხოვრებლად აქლემს ღია ფერის ბეწვი, კუზში ცხიმის მარაგი, განიერი ფლოქვები, გრძელი წამწამები ეხმარება.
   აქლემი ბალახისმჭამელი ცხოველია, რისი პირობებიც არქტიკაში არ არის.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. ცხელ გარემოპირობებში მცენარეებს უწევთ წყლის ნაკლებობასთან შეგუება. ამას ისინი აღწევენ ფოთლის ფირფიტის ფართობის შემცირებით, ფოთლების ეკლებად გარდაქმნით, სიღრმეში წასული გრძელი ფესვებით, ღეროს გასქელებით და სხვა საშუალებებით.
2.
   ა) ცხიმის ბალიშები ცხელ ქვიშასთან შეხებისას თერმოიზოლატორის როლს ასრულებს და აქლემს ფეხები არ ეწვება;
   ბ) უდაბნოში, სადაც აქლემი ბინადრობს, საკვებისა და წყლის ნაკლებობაა. ამიტომ საკვებით მდიდარ ადგილებში მოხვედრისას, აქლემი საკვების ნაწილს კუზში ცხიმის სახით იმარაგებს. რაც მეტია საკვები, მით სწრაფად იზრდება კუზი. საკვებისა და წყლის დეფიციტის პირობებში აქლემი იწყებს კუზში არსებული ცხიმის გამოყენებას. 100 გრ ცხიმის დაშლისას აქლემი 107 გრ წყალს იღებს. ამ ცხიმს იყენებს აქლემი საკვებადაც.
   გ) ხშირი ბეწვი თბოიზოლატორია და ხელს უშლის სხეულის გადახურებას.
   დ) გრძელი წამწამები ეხმარება აქლემს – ძლიერი ქარების დროს უდაბნოს ქვიშის თვალში მოხვედრისგან იცავს.
3. ტროპიკული ტყის მცენარეები გამოირჩევიან დიდი ფართობის მქონე ფოთლებით. მათი მეშვეობით მცენარე თავისუფლდება ნიადაგიდან შეწოვილი ზედმეტი წყლისგან. რაც მეტია ფოთლის ზედაპირის ფართობი, მით მეტ წყალს აორთქლებს იგი.
4.

გვალვაამტანი	ტენისმოყვარული
ჟირაფი	დუმფარა
აქლემი	ლოკოკინა
ხვლიკი	თახვი
კაქტუსი	თევზი
	პინგვინი

5. ტროპიკული, ანუ ტენიანი ტყეები დედამიწაზე გავრცელებულია სამხრეთ ამერიკის, აზიის აფრიკის, ჩრდილოეთ ამერიკის კონტინენტებზე. აქ ორგანიზმების დიდი მრავალფეროვნება აღინიშნება, რადგან საუკეთესო პირობებია მცენარეების განვითარებისთვის მთელი წლის განმავლობაში, ყველასთვის საკმარისია საკვები.

გაკვეთილი 11

თემა: გარემოსთან შეგუება

გაკვეთილის სათაური: შთამომავლობაზე ზრუნვა

გაკვეთილის მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს ცხოველთა გამრავლების თავისებურებების აღწერა და იმსჯელოს გამრავლების შეგუებით მნიშვნელობაზე.

კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები: ბუნ.V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე: აღწერს ცხოველთა ქცევას (მაგ., შთამომავლობაზე ზრუნვა) და განმარტავს მის მნიშვნელობას გარემოსთან შეგუებაში.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. ნაყოფში წარმოქმნილი მრავალი თესლიდან მხოლოდ მცირე ნაწილი აღმოცენდება. რაც უფრო მეტ თესლს წარმოქმნის მცენარე, მით მეტია მისი გადარჩენის შესაძლებლობა.
2. ამფიბიების კვერცხი დაფარულია თხელი გარსით. ხმელეთზე ასეთი კვერცხი სწრაფად გამოშრებოდა და არცერთი მათგანი არ გამოიჩეკებოდა. ერთადერთი, რაზეც ზრუნავს ამფიბია, არის კვერცხის წყალში დადება, რითაც მეტ თავკომბალას მიეცემა გამოჩეკისა და გადარჩენის შესაძლებლობა.
3. კუ არანაირ მზრუნველობას არ იჩენს შვილების მიმართ. 100 ახლად გამოჩეკილიდან მხოლოდ რამდენიმე კუ თუ გადაურჩება მტაცებელს, მიაღწევს ზრდასრულ ასაკს და გამრავლდება. ბევრ კვერცხს რომ არ დებდეს, კუს გადაშენება დაემუქრებოდა.
4. სელაპის და, საერთოდ, ძუძუმწოვრების შვილები უსუსურები იბადებიან და დედის მზრუნველობის გარეშე დაიღუპებიან.
5.

ყვავილოვანი მცენარე	ძუძუმწოვარი	ფრინველი
მრავალი თესლის წარმოქმნა	ხანგრძლივი ზრუნვა ნაშიერზე შვილების აღზრდა ძუძუს წოვება	ბუდის აგება გამოკვება შვილებზე ზრუნვა შვილების აღზრდა

გაკვეთილი 12

თემა: გარემოსთან შეგუება

გაკვეთილის სათაური: ცხოველთა ქცევა

გაკვეთილის მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს აღწეროს ცხოველთა ქცევა და ახსნას თუ როგორ ეხმარება სხვადასხვა ქცევა ცხოველებს გარემოსთან შეგუებაში.

კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები: ბუნ.V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე: აღწერს ცხოველთა ქცევას (მაგ., მიგრაცია, ჯოგებად გაერთიანება, ოჯახებად ცხოვრება, შთამომავლობაზე ზრუნვა, სოციალური ურთიერთობები მწერებში, ზამთრის ძილი) და განმარტავს მის მნიშვნელობას გარემოსთან შეგუებაში.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. თევზები არ გამოირჩევიან შთამომავლობაზე მზრუნველობით, ამ ორი თევზის სახეობისგან განსხვავებით. ასეთი ქცევა იძლევა ქვირითიდან მეტი ლიფსიტის გადარჩენის შესაძლებლობას. წყალში ქვირითის დაყრის შემთხვევაში, მრავალი კვერცხი შეჭმული იქნებოდა სხვა თევზების ან სხვა ცხოველების მიერ.
2. განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით რუხი წერო ზამთარში მიგრირებს ინდოსტანის ნახევარკუნძულზე (ინდოეთი), აფრიკის ჩრდილო-აღმოსავლეთით (სუდანი, ეთიოპია) აზიის სამხრეთ-აღმოსავლეთით (ჩინეთი).
4. ფუტკრის კოლონიაში საქმე გადანაწილებულია: ერთნი სკას იცავენ, მეორენი ახლადგამოჩეკილ მატლებს უვლიან, სხვები სკაში საკვების მარაგს ამზადებენ. ყველას თავისი საქმე აქვს და თითოეულმა მხოლოდ ამ საქმის კეთება იცის. ამის გამო, კოლონიის წევრების სიცოცხლე ერთმანეთზეა დამოკიდებული.
5. ჭიანჭველებს საკვების ძიებაში ძალიან შორს უწევთ წასვლა საკუთარი ბუდიდან. იმისათვის, რომ გზა არ აერიოთ, ბუდიდან მიმავალ გზაზე სხეულიდან გამოყოფენ ნივთიერებებს, რომლებიც ერთი კოლონიის წევრებს ერთმანეთს არ აკარგვინებს და ბუდისკენ მიმავალ გზაზეც მიმართულებას აძლევს.

ფილმები ჭიანჭველების შესახებ:

https://www.youtube.com/watch?v=8CKeXZQdKKU
https://www.youtube.com/watch?v=SdpGAdB_zpc

6. ერთად ფრენა უფრო უსაფრთხო და ადვილია. წინ მიფრინავს ძლიერი ფრინველი და ჰაერს მიაპობს, უკან მდგომებს აღარ უწევთ ჰაერის წინააღმდეგობის გადალახვა, მათთვის ფრენა უფრო ადვილია. წინ მყოფი ფრინველები რომ არ გადაიღალონ, ისინი ენაცვლებიან ერთმანეთს.
7. დავალების შესასრულებლად შეგიძლიათ გამოიყენოთ დამხმარე ელექტრონული რესურსები:

https://www.youtube.com/watch?v=gSwvH6YhqIM
https://www.youtube.com/watch?v=nYlkJyG1Oik

შემაჯამებელი სამუშაო (თეორიული კვლევა)

თემა:	გარემოსთან შეგუება
გაკვეთილის სათაური:	როგორ ირჩევენ საარსებო გარემოს?
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს დაუკავშიროს ორგანიზმების გარეგნული ნიშნები გარემოს, რომელშიც მას უწევს არსებობა და იმსჯელოს ნიშან-თვისებების შეგუებით მნიშვნელობაზე.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	აკვირდება და აღწერს მცენარეებისა და ცხოველების ზოგიერთ გარეგნულ ნიშანს, რომლებიც ეხმარება მათ გარემოსთან შეგუებაში.

დავალების პასუხები:

ა) ტენიანი ტყეებისთვის დამახასიათებელია მთის მდინარეების, წყაროების სიმრავლე. სალამანდრაც სწორედ ასეთ გარემოს ირჩევს საცხოვრებლად.
ბ) ამფიბიებისთვის დამახასიათებელია ზამთრის ძილი, თუმცა ძილის დროს საჭიროა, რომ მისი კანი ინარჩუნებდეს სისველეს. წინააღმდეგ შემთხვევაში სალამანდრა ვერ ისუნთქებს და დაიღუპება. ამის გამო სალამანდრა ზამთრის ძილისთვის ტენიან ადგილს ირჩევს.

გ) კვერცხის დება რომ ზაფხულში ხდებოდეს, ახალგაზრდა სალამანდრა ვერ მოასწრებდა განვითარებას და დაიღუპებოდა. ზამთარში და შემოდგომაზე სალამანდრა კვერცხს ვერ დადებს იმ მიზეზით, რომ მას უკვე სძინავს, თანაც ამ სეზონზე დადებული კვერცხი გაიყინებოდა.

დ) სალამანდრა განვითარების საწყის ეტაპზე გაივლის იმავე გარდაქმნებს, რომლებსაც ბაყაყი, იმ განსხვავებით, რომ სალამანდრა 2-3 წელი რჩება თავკომბალას სტადიაზე. თავკომბალას ეტაპზე განვითარებული კუდის ფარფლი უადვილებს ცხოვრებას წყალში, მაგრამ შეუძლებელი იქნებოდა მისი დახმარებით ხმელეთზე გადაადგილება.

ე) სალამანდრა ძირითადად წყლისა და ხმელეთის უხერხემლო ცხოველებითა და მწერების მატლებით იკვებება. მათ ადვილად პოულობს შებინდების შემდეგაც. მეღამური ცხოვრების ნირი აიხსნება მტრებისგან თავდაცვის აუცილებლობითაც. ღამით იგი უფრო შეუმჩნეველი ხდება სხვა მტაცებელი ცხოველებისთვის.

ვ) სალამანდრას საკვებად იყენებენ: ბუ, ტურა, მელა.

ზ) სალამანდრას საკმაოდ მკვეთრი შეფერილობა აქვს. დღისით ცხოველი ბევრად ადვილი შესამჩნევი იქნება მტრისთვის, ვიდრე ღამით.

თ) სალამანდრასთვის საჭირო პირობაა: ზომიერი ტემპერატურა, წყალი და ტენიანი გარემო. ალაზნის ველსა და გარეჯის უდაბნოში კი მშრალი და ცხელი კლიმატური პირობებია.

მაიმუნები ცხოვრობენ საშუალო და მაღალი ხეების ტოტებზე. მათ აქვთ გრძელი ხელები, რომლითაც ეკიდებიან ტოტებს და ხიდან ხეზე ხტებიან. ასევე, ხესთან მოჭიდებაში ძალიან კარგად ეხმარება გრძელი და მოქნილი კუდი. მაიმუნს შეუძლია მხოლოდ კუდითაც დაეკიდოს ტოტზე. საკვების მოპოვება მისთვის ძალიან ადვილია, რადგან მის საბინადრო იარუსზე მრავლადაა სხვადასხვა ხილი, რომლითაც იკვებება. მტრისგან თვის დაცვაში მას ეხმარება სისწრაფე და სისხარტე. არც ერთ მის მტერს, გველის გარდა, არ შეუძლია ხიდან ხეზე წვრილ ტოტებზე ხტომა.

დათვს გარემოსთან შეგუებაში ეხმარება: ხშირი ბეწვი, კანქვეშა ცხიმის მარაგი, ბუნაგის მოწყობის უნარი, მოკლე კუდი და პატარა ყურები არ აძლევს გადაცივების საშუალებას და სითბოს უნარჩუნებს, ბეწვის ფერის გამო იგი შეუმჩნეველია მსხვერპლისთვის.

რეკომენდაცია:

საჭირო მასალა: აკვარიუმის თევზი, ბაყაყი აკვარიუმში ფსკერზე წყლით, კუ ან გველის/ხვლიკის ფიტული, თუთიყუში ან სხვა ფრინველი გალიაში ან ფრინველის ფიტული, შინაური ცხოველი (ზაზუნა, კატა, ძაღლი) ან ნებისმიერი ძუძუმწოვრის ფიტული, ლუპა, პინცეტი, დაკვირვების ანკეტა; ინფორმაციული ბარათი.

მუშაობის მსვლელობა:

კლასი იყოფა 5 ჯგუფად:

I ჯგ. – „ვასაკები“

II ჯგ. – „სალამანდრები“

III ჯგ. – „ნიანგები“

IV ჯგ. – „თოლიები“

V ჯგ. – „ზაზუნები“

თითოეული ჯგუფი ყურადღებით ათვალიერებს სახელწოდების შესაბამისი ჯგუფის ცხოველს და შეისწავლის მისი სხეულის საფარველს – კანს.

ლუპით დაკვირვების შემდეგ დაწერეთ ჯგუფური ანგარიში ანკეტის მონაცემების მიხედვით.

დაკვირვების ანკეტა

– რომელი ცხოველის საფარველს აკვირდებოდით?

_____

– ხერხემლიან ცხოველთა რომელი ჯგუფის წარმომადგენელია თქვენი დაკვირვების ობიექტი?

_____

დაკვირვების შედეგი შეიტანეთ ცხრილში:

ცხოველის კანი	შედეგი
სველია	
მშრალია	
თხელი და ნაზია	
სქელია	
გამოყოფს ლორწოს	
აქვს ბეწვი	
აქვს ბუმბული	
აქვს ქერცლი	

თითოეული ჯგუფი წარმოადგენს დაკვირვების შედეგებს კლასის წინაშე და პასუხობს დანარჩენი ჯგუფების კითხვებს;

გადაიხაზეთ ქვემოთ მოცემული ცხრილი რვეულის მთლიან გვერდზე და ფანქრით შეავსეთ ცხრილის ის გრაფები, რომელთა პასუხებიც თქვენთვის უკვე ცნობილია.

	საფარველი		
	რითია მათი სხეული დაფარული?	რა დანიშნულება აქვს მათი სხეულის საფარველს?	საფარველის განლაგების თავისებურებები
თევზები			
ამფიბიები			
ქვეწარმავლები			
ფრინველები			
ძუძუმწოვრები			

გაეცანით ბარათში მოწოდებულ ინფორმაციას, მიუბრუნდით ცხრილს და ბოლომდე შეავსეთ იგი. დაშვებული შეცდომები გაასწორეთ სხვა ფერის ფანქრით.

საფარველი

ხერხემლიანთა სხეული დაფარულია კანით. კანი შეიძლება იყოს მშრალი ან სველი. მაგალითად, ამფიბიებს თხელი და სველი კანი აქვთ. ასევე სველია თევზების კანი, რომელიც დაფარულია ძვლოვანი ქერცლებით. ქერცლი თევზის სხეულზე (გარდა თავისა) ისეა განლაგებული, როგორც კრამიტი სახურავზე. ქერცლის ზედაპირი ლორწოვანია, იცავს თევზის სხეულს დაზიანებისაგან და ასევე აადვილებს წყალში ცურვით გადაადგილებას.

ქვეწარმავლების კანი, ამფიბიებისა და თევზებისგან განსხვავებით, მშრალია და დაფარულია რქოვანი საფარველით. გამონაკლისი არის კუ, რომლის სხეულიც მთლიანად, გარდა თავისა და კიდურებისა, ჩასმულია ძვლოვან ჯავშანში.

ფრინველების კანი გარედან დაფარულია ბუმბულით. ბუმბული ერთნაირი არ არის, გარეთა ბუმბული უფრო დიდი და მაგარია. მას მფარავი ბუმბული ეწოდება. მის ქვეშ არსებული ბუმბული კი პატარაა და ნაზი. მას ღინღლი ჰქვია. ბუმბული იცავს ფრინველს სიცივისა და დაზიანებისაგან.

ძუძუმწოვრების კანი მკვრივია და სქელი, ამიტომ ის კარგად იცავს სხეულს დაზიანებისაგან და სითბოს დაკარგვისაგან, რადგან ის დაფარულია ბალნით. ბალანი კანის მთლიან საფარველს –

ბეწვს ქმნის. ბეწვი ორნაირი ბალნისგან შედგება. ერთი მათგანი გრძელი, მსხვილი და უხეშია და მას ფაცახი ეწოდება, ხოლო მეორე მოკლე, წვრილი და ხშირია, მას თივთიკი ჰქვია.

აღსანიშნავია, რომ წყალში ბინადარი ზოგიერთი ძუძუმწოვრის კანი ბალნით არ არის დაფარული (ვეშაპი, დელფინი).



თევზი



ბაყაყი



ქვეწარმავალი



ფრინველი



ძუძუმწოვარი

თავი III მოძრაობა და სიჩქარე

გაკვეთილი 13

თემა:	მოძრაობა და სიჩქარე
გაკვეთილის სათაური:	მოძრაობა და ტრაექტორია
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს აღწეროს სხვადასხვა მოძრაობის ტრაექტორია, შეადაროს ისინი ერთმანეთს და გამოხატოს სქემატურად.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V. 4. მოსწავლემ უნდა შეძლოს სხეულის მოძრაობის ტრაექტორიის დახასიათება და სიჩქარეზე მსჯელობა.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	აღწერს სხეულის მოძრაობის ტრაექტორიებს (წრფივი, ტეხილი, მრუდწირული), ადარებს ერთმანეთს და გამოხატავს სქემატურად.
საჭირო მასალა:	მაკრატელი, წითელი და შავი ფერის ფანქრები, სახაზავი, 2 ცალი ჭიკარტი, ალუმინის ქაღალდი, ფარგალი (ან წრიული ფორმის სხვადასხვა ზომის საგნები, მაგ.: თეფში, ჭიქა, კომპასი და სხვ.).

გაიხსენე:

1. სხეულის მოძრაობისას იცვლება მისი მდებარეობა.
2. მაგალითად, სრიალი, ტრიალი, ხტუნვა, ქანაობა და სხვა.
3. მოძრაობას ახასიათებს სისწრაფე და მიმართულება.
4. სხეულზე მოქმედებენ ძალით.
5. სხეულის მოძრაობის სისწრაფისა და მიმართულების ცვლილება გამოწვეულია ამ სხეულზე ძალის მოქმედებით.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. თვითმფრინავი, მატარებელი, ლიფტი, მოთხილამურე, ფრინველი და ველოსიპედისტი – წრფივ მოძრაობას; მატარებლის და ველოსიპედის ბორბლები, ასევე ატრაქციონი „ეშმაკის ბორბალი“, პროპელერი, გლობუსი, ზარის და საათის ქანქარა – მრუდწირულს;
2. საათის ისარი;
3. პლანეტები მზის ირგვლივ ორბიტებზე მოძრაობენ. მათი მოძრაობის ტრაექტორია მრუდწირულია.
4. სარწეველა სკამის და ბურთის ტრაექტორია მრუდწირულია, ხოლო სრიალაზე ბავშვის მოძრაობისა – წრფივი.

გაკვეთილი 14

თემა: მოძრაობა და სიჩქარე

გაკვეთილის სათაური: გავლილი მანძილი

გაკვეთილის მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს დააკვირდეს საკუთარ მოძრაობას, გაზომოს გავლილი მანძილი და დროის შუალედი შესაბამის ერთეულებში.

კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები: ბუნ.V. 4. მოსწავლემ უნდა შეძლოს სხეულის მოძრაობის ტრაექტორიის დახასიათება და სიჩქარეზე მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

აკვირდება საკუთარ მოძრაობას, ზომავს გავლილ მანძილს და დროის შუალედს შესაბამის ერთეულებში;

მსჯელობს სტანდარტული ერთეულების გამოყენების აუცილებლობაზე ყოველდღიურ ცხოვრებაში.

საჭირო მასალა: სახაზავი, შავი და წითელი ფანქრები.

გაიხსენე:

სიგრძე – მმ, სმ, მ, კმ. დრო – სთ, წთ, წმ.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. ა) ტოლია;
   ბ) ტოლია;
   გ) ტოლია;
   დ) გავლილი მანძილი და ტრაექტორია ყოველთვის ერთმანეთის ტოლია.
2. მრუდწირული მოძრაობის დროს.
3. ტრაექტორიის სიგრძე ემთხვევა წრეწირის სიგრძეს, გავლილი მანძილი კი 2-ჯერ მეტია ტრაექტორიის სიგრძეზე.
4.

	გზის ა ნაწილი	გზის ბ ნაწილი	გზის გ ნაწილი
გავლილი მანძილი (კმ)	4	0	2
დრო (სთ)	1	1	1

5. სკოლიდან ციხესიმაგრემდე 4 კმ-ია.
6. 2 მ.
7. ა), ბ) და გ) შემთხვევაში ტრაექტორიის სიგრძე და გავლილი მანძილი ერთმანეთს ემთხვევა, ხოლო დ) შემთხვევაში გავლილი მანძილი 2-ჯერ აღემატება ტრაექტორიის სიგრძეს.

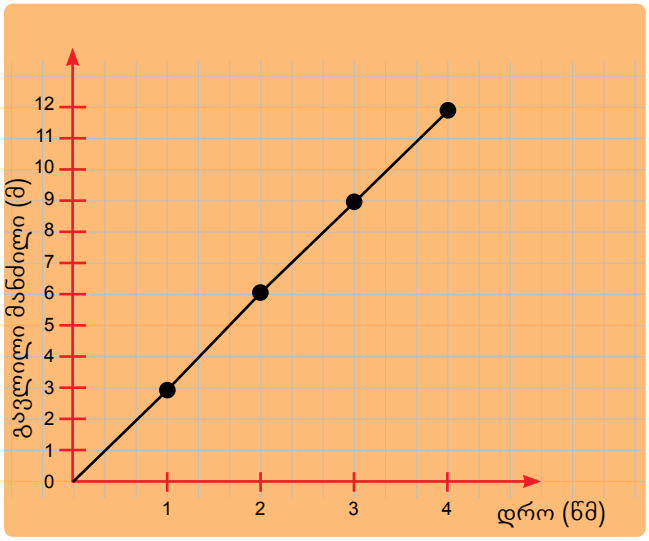
იფიქრე:

1. ა) 500 მ; ბ) 500 მ; გ) 1000 მ; დ) წრფივ ტრაექტორიაზე.

პრაქტიკული 1

ტეხილი ტრაექტორიის სიგრძე უფრო მეტია, ვიდრე წრფივი ტრაექტორიის.

პრაქტიკული 2



გაკვეთილი 15

თემა:	მოძრაობა და სიჩქარე
გაკვეთილის სათაური:	სიჩქარე
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს გამოთვალოს მოძრავი სხეულის სიჩქარე, გავლილი მანძილი და ამოხსნას პრაქტიკულ სიტუაციებთან დაკავშირებული ამოცანები.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V. 4. მოსწავლემ უნდა შეძლოს სხეულის მოძრაობის ტრაექტორიის დახასიათება და სიჩქარეზე მსჯელობა.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	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.
საჭირო მასალა:	მეტრიანი, წამმზომები, ცარცი, ფურცლები, საწერ-კალამი.

გაიხსენე:

სიჩქარე მოძრაობის ტემპია, ე.ი. გვიჩვენებს რამდენად სწრაფად მოძრაობს სხეული. სისწრაფე კი იმაში გამოიხატება, რამდენად სწრაფად მიხვალ კონკრეტულ ადგილას.

სავარჯიშოების პასუხი:

1. თვითმფრინავი, რადგან ყველაზე სწრაფია – გარკვეულ მანძილს ყველაზე ნაკლებ დროში გაივლის.
2. V=S:T; S=V·T; T=S:V
3.

მანძილი **S** მ	დრო**T** წმ	სიჩქარე **V** მ/წმ
600	40	15
800	10	80
1500	15	100

4. დედამიწის მზის გარშემო მოძრაობის სიჩქარეა 30 კმ/წმ.

5. ჭიანჭველა 1 წამში გადის 2 სმ-ს.
6. T=640:4=160 წმ
7. **ა)** გეპარდი – 105 კმ/სთ; ჭრიჭინა – 30 კმ/სთ
   ბ) სამ ცხოველს – ანტილოპას, გეპარდს და იხვს.
   გ)

ცხოველი	**სიჩქარე კმ/სთ**
ჭრიჭინა	30
ვეფხვი	53
მწევარი	68
ცხენი	69
თინუსი	70
კურდღელი	72
ქურციკი	80
ანტილოპა	89
გეპარდი	105
იხვი	113

8. ისინი თანაბარი სიჩქარით მოძრაობენ, რადგან 36 კმ/სთ უნდა გადავიყვანოთ მ/წმ-ში.

$$36 \text{ კმ/სთ} = \frac{36000 \text{ მ}}{3600 \text{ წმ}} = 10 \text{ მ/წმ}$$

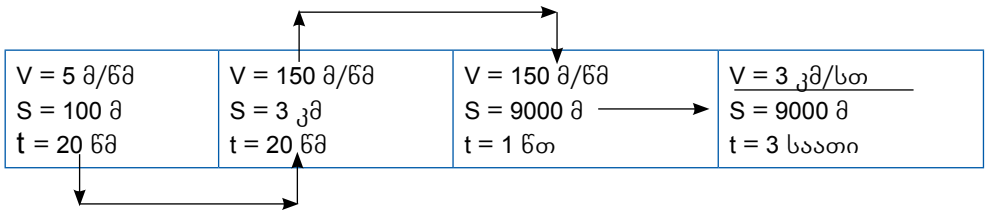
იფიქრე:

1. ა) 60 კმ; ბ) 4 სთ; გ) ნახევარი საათი ანუ 30 წთ; დ) V=S/t; V=60/2=30 კმ/სთ; 1 კმ=1000 მ. ამიტომ 30 კმ იქნება 30 X 1000=30 000 მ; 1 სთ=3600 წმ, ამიტომ 2 სთ=7200 წმ; შესაბამისად, 30 კმ/სთ= 30000 მ/7200 წმ= 4.16 მ/წმ.

2.

შეჯიბრების მონაწილე	**სიჩქარე**	**სიჩქარე, მ/წმ**	**ადგილი**
ზვიგენი	8 მ/წმ	8 მ/წმ	6
ყვავი	47 კმ/სთ	13 მ/წმ	5
ჟირაფი	15 მ/წმ	15 მ/წმ	4
კურდღელი	60 კმ/სთ	16.7მ/წმ	3
მერცხალი	175 დმ/წმ	17.5 მ/წმ	2
ჩხიკვი	12360 დმ/წთ	20.6 მ/წმ	1

3.



4. V = S:t

I დღეს ავტომობილის სიჩქარეა: V = 100 კმ : 2 სთ = 50 კმ/სთ

II დღეს ავტომობილის სიჩქარეა: V =240 კმ : 4 სთ = 60 კმ/სთ

მაშასადამე, ავტომობილი უფრო სწრაფად მეორე დღეს მოძრაობდა.

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. მოსამზადებელი ეტაპი – წინარე ცოდნის გააქტიურება (10 წთ)

სთხოვეთ რამდენიმე მოსწავლეს, ნაბიჯებით გაზომონ საკლასო ოთახის სიგრძე და თან დათვალონ ნაბიჯების რაოდენობა. შემდეგ გაზომონ თავიანთი ერთი ნაბიჯის სიგრძე და გავლილი ნაბიჯების რაოდენობა გადაამრავლონ თავიანთი ნაბიჯის სიგრძეზე. შეადარონ მიღებული შედეგები ერთმანეთს (საკლასო ოთახის სიგრძე განსხვავებული გამოვა, რადგან თითოეულის ნაბიჯის სიგრძე სხვადასხვაა). სთხოვეთ იმსჯელონ, რატომ მიიღეს სხვადასხვა მონაცემი და როგორ შეიძლება გადაიჭრას ეს პრობლემა; გაიხსენონ და ჩამოთვალონ მათთვის ნაცნობი დროის, მანძილისა და სიჩქარის სხვადასხვა სტანდარტული ერთეული.

2. პრაქტიკული სამუშაო – მოძრაობასა და სიჩქარეზე დაკვირვება (25 წთ)

ჩაიყვანეთ კლასი ეზოში ან გაიყვანეთ სკოლის სპორტულ მოედანზე. მეტრიანის გამოყენებით გადაზომეთ 100 მ სიგრძის მანძილი და მონიშნეთ ცარცით. მოსწავლეები დაყავით წყვილებად.

სთხოვეთ, გამოთქვან ვარაუდი, თუ რა დროს მოანდომებენ ჩვეულებრივი სიარულით ამ გზის გავლას და ფურცელზე ჩაინიშნონ ეს მონაცემები. შემდეგ წყვილებიდან ჯერ ერთი გადის ამ მანძილს, მეორე კი წამმზომით ინიშნავს დროს, შემდეგ ცვლიან როლებს: მეორე გადის ამ მანძილს და მეწყვილე ინიშნავს დროს.

სთხოვეთ მოსწავლეებს, შეადარონ თავიანთი მონაცემები და უპასუხონ კითხვებს:

- რა ჰქონდა ორივე მოსწავლეს საერთო? *(გასავლელი მანძილი – 100 მ)*
- რატომ გაიარეს ერთი და იგივე მანძილი მათ სხვადასხვა დროში? *(ერთი უფრო სწრაფად მოძრაობდა, ვიდრე მეორე)*

შემდეგ სთხოვეთ მოსწავლეებს, დადგეს საწყის წერტილთან – „სტარტთან“ და თქვენი ნიშნის შემდეგ ყველამ ერთად გაირბინოს 100 მეტრი. თქვენ წამმზომით ინიშნავთ დროს. ბუნებრივია, გამარჯვებულია ის მოსწავლე, რომელიც პირველი აღმოჩნდება ფინიშის ხაზთან. უთხარით მოსწავლეებს, რომ გამარჯვებულ მოსწავლეს ამ 100 მ-ის გასავლელად დასჭირდა, ვთქვათ, 20 წმ (ზუსტი დრო თქვენ თავად გაქვთ წამმზომით გაზომილი).

გარბენის შემდეგ კვლავ ჰკითხეთ მოსწავლეებს:

- რატომ გაიმარჯვა მათმა თანაკლასელმა, თუ ყველამ ერთი და იგივე მანძილი გაირბინა? *(იმიტომ, რომ ყველაზე სწრაფია ე.ი. მეტი სიჩქარით დარბოდა.)*

როგორ შეიძლება დადგინდეს მათი მოძრაობის სიჩქარე? *(გარკვეულ დროში გავლილი მანძილით, მაგალითად, 20 წმ-ში 100 მ-ის გავლით.)*

შემდეგ სთხოვეთ მოსწავლეებს, კვლავ დადგნენ სასტარტო პოზიციაში და აუხსენით, რომ თქვენს ნიშანზე დაიწყონ სირბილი ფინიშისკენ და ასევე ზუსტად თქვენს ნიშანზე იქ გაჩერდნენ, სადაც მოუწევთ. დაინიშნეთ დრო და 15 წამის შემდეგ ანიშნეთ მოსწავლეებს, გაჩერდნენ. უთხარით, რომ ამჯერად ისინი ერთი და იმავე დროის – 15 წამის განმავლობაში მოძრაობდნენ. 15 წამის ამოწურვის შემდეგ კი თქვენ ისინი გააჩერეთ და ყველას სხვადასხვა ადგილას მოუწია გაჩერება. ჰკითხეთ მათ:

- ვინ გაიარა ყველაზე მეტი მანძილი და რატომ? *(მან, ვინც ყველაზე ახლოსაა ფინიშის ხაზთან, იმიტომ, რომ ყველაზე სწრაფად დარბოდა ანუ ყველაზე მეტი სიჩქარით მოძრაობდა)*
- რაზე ყოფილა სიჩქარე დამოკიდებული? *(დროზე და მანძილზე)*
- როგორ შეიძლება გამოვხატოთ სიტყვიერად, რა არის სიჩქარე? *(სიჩქარე გვიჩვენებს რამდენად სწრაფად მოძრაობს სხეული)*
- როგორ ჩავწეროთ სიჩქარე ფორმულით, თუ მას V ასოთი აღვნიშნავთ, დროს – T-თი, ხოლო გავლილ მანძილს – S-ით? *(V= S:T)*
- რა ერთეულებში იზომება დრო და გავლილი მანძილი *(დრო – წმ, წთ, სთ, ხოლო გავლილი მანძილი – სმ, მ, კმ)*
- რა ერთეულებში გაიზომება სიჩქარე? *(მ/წმ, მ/წთ, კმ/სთ)*

3. გაკვეთილის შეჯამება (10 წთ)

წაუკითხეთ მოსწავლეებს ამოცანა:

ოლიმპიურ თამაშებზე ცურვაში 600-მეტრიან დისტანციაზე ერთმანეთს 3 სპორტსმენი ეჯი-

ბრება. ერთმა სპორტსმენმა ეს მანძილი 12 წამში გაიარა, მეორემ – 15 წამში, მესამემ კი – 13 წამში.

სთხოვეთ მოსწავლეებს, განსაზღვრონ, ვინ რა თანმიმდევრობით მივიდა ფინიშთან და შეეცადონ, გამოთვალონ თითოეულის სიჩქარე (ამისთვის 500 მ უნდა გაყონ იმ დროზე, რომელიც დასჭირდა თითოეულს ამ მანძილის გასავლელად. პირველი სპორტსმენის სიჩქარე იქნება 600:12=50 მ/წმ, მეორის – 600:15=40 მ/წმ, ხოლო მესამის – 600:10=60 მ/წმ. ე.ი. გაიმარჯვებდა მესამე სპორტსმენი, რომელიც 60 მ/წმ სიჩქარით, ანუ ყველაზე სწრაფად ცურავდა).

ბოლოს მოკლედ შეაჯამეთ გაკვეთილი.

4. შეფასება

დაურიგეთ მოსწავლეებს თვითშეფასების სქემები და სთხოვეთ, შეავსონ ისინი:

მოსწავლის თვითშეფასების სქემა

რა იყო გაკვეთილზე შენთვის ყველაზე საინტერესო?	
რა ისწავლე ამ გაკვეთილზე?	
რა გააკეთე ამ გაკვეთილზე?	
ვისთან ერთად იმუშავე?	
რა გააკეთე კარგად? რა იყო შენი წარმატების მიზეზი?	
რა ვერ გააკეთე კარგად? რა იყო შენი წარუმატებლობის მიზეზი?	
რა გინდა შემდეგში უკეთ გააკეთო?	

შეაფასეთ მოსწავლეები გაკვეთილში ჩართულობის შეფასების რუბრიკის მიხედვით.

გაკვეთილში ჩართულობა

ქულები და კრიტერიუმები	**9-10**	**7-8**	**4-5-6**	**1-2-3**
აქტიური მონაწილეობა	ყოველთვის მონაწილეობს და ხშირად წარმართავს კიდეც შესასრულებელ სამუშაოს.	ყოველთვის მონაწილეობს.	ხშირად მონაწილეობს.	იშვიათად ან საერთოდ არ მონაწილეობს.
გამართული და სწორი ტერმინოლოგიით მეტყველება	გამართულად მეტყველებს, ყოველთვის ადეკვატურად იყენებს ტერმინოლოგიას.	გამართულად მეტყველებს და ხშირად იყენებს ტერმინოლოგიას.	მეტ-ნაკლებად გამართულად საუბრობს, იშვიათად იყენებს ტერმინოლოგიას.	ვერ საუბრობს გამართულად და ვერ იყენებს ტერმინოლოგიას.
საკუთარი აზრის დასაბუთებულად გამოთქმა	ყოველთვის დამაჯერებლად და არგუმენტირებულად წარმოადგენს თავის მოსაზრებას.	თითქმის ყოველთვის ასაბუთებს საკუთარ მოსაზრებას.	ხშირად ახერხებს საკუთარი აზრის დასაბუთებას.	უჭირს გამართულად საუბარი, ხშირად ვერ ასაბუთებს საკუთარ აზრს.
სხვისი აზრისადმი პატივისცემის გამოვლენა	უსმენს სხვებს და საკუთარ მოსაზრებას გამოთქვამს მოსმენილზე დაყრდნობით. კორექტულია და ამჟღავნებს სხვისი აზრის მიმართ პატივისცემას.	უსმენს სხვებს და საკუთარ მოსაზრებას გამოთქვამს მოსმენილზე დაყრდნობით.	უსმენს სხვებს და აცდის საუბრის დამთავრებას.	არ უსმენს სხვებს და არ აცდის საუბრის დამთავრებას.

5. საშინაო დავალება

სთხოვეთ მოსწავლეებს, სახლში შეასრულონ „იფიქრეს“ ამოცანები.

ჩაატარე კვლევა:

მდინარის სიჩქარის განსაზღვრა.

შეფასების სქემა:

თარიღი	**კვლევითი პროექტი**							
მოსწავლე	**შეფასების კრიტერიუმები**							**შემაჯამებელი ქულა**
	პროექტის მიზანი	კვლევის გეგმის შემუშავება	საკითხთან დაკავშირებული ინფორმაციის მოძიება	კვლევის ჩატარება	მონაცემების აღრიცხვა	ანალიზი და დასკვნის გაკეთება	პრეზენტაცია	ქულათა მაქსიმალური რაოდენობა
	0-2	0-1	0-1	0-2	0-1	0-2	0-1	10
1.								
2.								
3.								
4.								
5								
6.								
7.								

თავი IV მზის სისტემა

გაკვეთილი 16

თემა:	მზის სისტემა
გაკვეთილის სათაური:	ჩვენი სამყარო
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს შექმნას გალაქტიკის მოდელი; მასზე დაკვირვების საფუძველზე აღწეროს ზოგიერთი კოსმოსური სხეული და დააკავშიროს ისინი ადვილად დასაკვირვებელ ასტრონომიულ მოვლენებთან.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.6. მოსწავლემ უნდა შეძლოს მზის სისტემის, ზოგიერთი კოსმოსური სხეულის აღწერა და მათი დაკავშირება ადვილად დასაკვირვებელ ასტრონომიულ მოვლენებთან.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	იყენებს მოდელებს, აღწერს დედამიწის და სხვა პლანეტების განლაგებას და მოძრაობას მზის სისტემაში;
საჭირო მასალა:	მაკრატელი, წითელი და შავი ფანქრები, სახაზავი, 2 ცალი ჭიკარტი, ალუმინის ქაღალდი, ფარგალი (ან წრიული ფორმის სხვადასხვა ზომის საგნები, მაგ.: თეფში, ჭიქა, კომპასი და სხვ.).

გაიხსენე:

1. მზეს, მთვარეს, ვარსკვლავებს, პლანეტებს.
2. მზეზე დაკვირვება შესაძლებელია დღისით, მთვარესა და ვარსკვლავებზე – ღამით.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. მზეს, მთვარესა და ვარსკვლავებს ციურ სხეულებს უწოდებენ. ისინი ბუნებრივი სხეულებია, რადგანაც ადამიანის მიერ არაა შექმნილი.
2. ჩვენი გალაქტიკა სპირალური ფორმისაა.
3. სამყაროში უმეტესად სპირალური ფორმის გალაქტიკებია გავრცელებული, ყველაზე ნაკლებად კი – „არაწესიერი“.
4. სამყარო მოიცავს ყველაფერს, რასაც ვხედავთ და ვერ ვხედავთ. გალაქტიკა კი თავისი შემადგენელი ნაწილებით (მზე, მთვარე, პლანეტები და სხვ.) სამყაროს ნაწილია.
5. „ვარსკვლავთშორისი“ ნიშნავს, რომ იგი გალაქტიკაში, ვარსკვლავებს შორისაა გავრცელებული.
6. გალაქტიკა სომბრერო-ელიფსური ფორმისაა, ხოლო ცირსიუსი – სპირალური ფორმის.

დაკვირვება:

ბუშტის გაბერვისას „გალაქტიკები“ ერთმანეთს დაშორდებიან, ხოლო დაჩუტვისას ერთმანეთს მიუახლოვდებიან. მაშასადამე, გალაქტიკები სამყაროში მუდმივად მოძრაობენ.

იფიქრე:

ჩვენ გალაქტიკების მოძრაობას იმიტომ ვერ ვამჩნევთ, რომ ჩვენი პლანეტა დედამიწაც მისი ნაწილია და ჩვენც მასთან და გალაქტიკასთან ერთად ვბრუნავთ სამყაროში.

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. შესავალი საუბარი – წინარე ცოდნის გააქტიურება (10 წთ)

სთხოვეთ მოსწავლეებს, გაიხსენონ მე-3 კლასში ნასწავლი მასალა და უპასუხონ კითხვებს:

– რა არის მზის სისტემა? პლანეტა, სამყარო?
– რა ჰქვია ჩვენს გალაქტიკას და როგორი ფორმა აქვს?
– ჩვენი გალაქტიკის გარდა, კიდევ რომელიმე გალაქტიკის შესახებ ხომ არ სმენიათ რაიმე?

მოსწავლეთა პასუხების მოსმენის შემდეგ სთხოვეთ მოსწავლეებს, იმუშაონ წყვილებში: დახაზონ ხუთი ერთმანეთში ჩამჯდარი წრე და თითოეულ წრეში ჩაწერონ სიტყვები: მზე, სამყარო, დედამიწა, გალაქტიკა, მთვარე. ამასთან, სიტყვები წრეებში ისე უნდა ჩაწერონ, რომ მათი სიდიდეები გაითვალისწინონ. სამუშაოს დასრულების შემდეგ რამდენიმე წყვილმა წარმოადგინოს ნამუშევარი.

2. პრაქტიკული მუშაობა – გალაქტიკა „ირმის ნახტომის“ მოდელის შექმნა (25 წთ)



უთხარით მოსწავლეებს, რომ მათ მოუწევთ ჩვენი გალაქტიკის „რძიანი გზის“ („ირმის ნახტომის“) მოდელის შექმნა. დაყავით კლასი 3-4 კაციან ჯგუფებად და სთხოვეთ მათ, იმუშაონ თქვენი მითითებების მიხედვით:

1. ფარგლის გამოყენებით ალუმინის ქაღალდებისგან გამოჭრან 14 სმ-იანი დიამეტრის წრე.
2. დაფაზე გამოაკრით გალაქტიკა „ირმის ნახტომის“ გადიდებული სურათი, სთხოვეთ მოსწავლეებს, დააკვირდნენ მას, ასევე სახელმძღვანელოში მოცემულ ჩვენი გალაქტიკის სურათს და გამოჭრილ წრეში შავი ფანქრით წერტილები ისე დასვან, როგორც სურათზეა ნაჩვენები. ჰკითხეთ მათ, თუ რას უნდა ნიშნავდეს ეს წერტილები? *(ჩვენს გალაქტიკაში შემავალ ვარსკვლავებს)*
3. ერთი ჭიკარტი ჩაარჭონ წრის ცენტრში. ჩათვალონ, რომ ეს ჭიკარტი ამ შემთხვევაში კოსმოსური რაკეტაა, რომელსაც „ვარსკვლავრაკეტა I“ ჰქვია. იგი „რძიანი გზის“ შუაში მდებარეობს.
4. მეორე „ჭიკარტი „რძიანი გზის“ ბოლოში დაამაგრონ და მას „ვარსკვლავრაკეტა II“ დაარქვან.
5. სახაზავისა და წითელი ფანქრის საშუალებით, მთელი „ჩვენი გალაქტიკის“ გასწვრივ, ვარსკვლავრაკეტებზე გავლით გაავლონ სწორი ხაზი. წითელი ხაზის ერთ ბოლოში აღნიშნონ X წერტილი, ხოლო მეორე ბოლოში – Y წერტილი.
6. უთხარით მოსწავლეებს, დათვალონ ვარსკვლავების რაოდენობა ორივე „ვარსკვლავრაკეტიდან“. წარმოიდგინონ, რომ ხან ერთ რაკეტაში სხედან, ხანაც მეორეში. ამასთან, გაითვალისწინონ, რომ რაკეტაში არის ტელესკოპი და კომპიუტერი, საიდანაც ისინი ვარსკვლავებს აკვირდებიან. ვარსკვლავებს ისინი სწორედ წითელი ხაზის გასწვრივ ითვლიან ჯერ X, შემდეგ კი Y წერტილამდე.

მონაცემები ჩაინიშნონ ცხრილში:

	ვარსკვლავების რაოდენობა „ვარსკვლავრაკეტა I“-დან	**ვარსკვლავების რაოდენობა „ვარსკვლავრაკეტა II“-დან**
X წერტილამდე Y წერტილამდე		

1. ცხრილის შევსების შემდეგ უპასუხონ კითხვებს:
   – რომელი „ვარსკვლავრაკეტიდან“ უფრო მეტი ვარსკვლავი ჩანს Y წერტილის მიმართულებით?
   – გაიხსენონ, სად მდებარეობს ჩვენს გალაქტიკაში მზის სისტემა და ივარაუდონ, რომელი ჭიკარტი – „ვარსკვლავრაკეტა“ უფრო ახლოსაა მზის სისტემასთან?

სამუშაოს დასრულების შემდეგ თითოეულმა ჯგუფმა უნდა წარმოადგინოს ნამუშევარი და კითხვებზე პასუხები. მათი პასუხების მიხედვით მოაწყვეთ კლასში მცირე დისკუსია თემაზე: „მოძრაობენ თუ არა გალაქტიკები?“ დისკუსიის შემდეგ ჩაატარეთ დაკვირვება. ინსტრუქცია იხ. მოსწავლის წიგნში.

3. გაკვეთილის შეჯამება (10 წთ)

წაუკითხეთ მოსწავლეებს ამოცანა და სთხოვეთ მათ მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგებზე დაყრდნობით მოიფიქრონ პასუხი.

ამოცანა: წარმოიდგინე, რომ სხვა გალაქტიკის პლანეტაზე ჩახვედი. როცა ღამის ცას უყურებ, შენ ყველა მიმართულებით ერთი და იგივე რაოდენობის ვარსკვლავს ხედავ. როგორ ფიქრობ, ეს პლანეტა ამ გალაქტიკის ცენტრში მდებარეობს თუ მის განაპირას? პასუხი დაასაბუთე.

ბოლოს მოკლედ შეაჯამეთ გაკვეთილი.

4. შეფასება

შეაფასეთ მოსწავლეები ჩართულობისა და დისკუსიის შეფასების რუბრიკებით.

გაკვეთილში ჩართულობა

ქულები და კრიტერიუმები	9-10	7-8	4-5-6	1-2-3
აქტიური მონაწილეობა	ყოველთვის მონაწილეობს და ხშირად წარმართავს კიდეც შესასრულებელ სამუშაოს.	ყოველთვის მონაწილეობს.	ხშირად მონაწილეობს.	იშვიათად ან საერთოდ არ მონაწილეობს.
გამართული და სწორი ტერმინოლოგიით მეტყველება	გამართულად მეტყველებს, ყოველთვის ადეკვატურად იყენებს ტერმინოლოგიას.	გამართულად მეტყველებს და ხშირად იყენებს ტერმინოლოგიას.	მეტ-ნაკლებად გამართულად საუბრობს, იშვიათად იყენებს ტერმინოლოგიას.	ვერ საუბრობს გამართულად და ვერ იყენებს ტერმინოლოგიას.
საკუთარი აზრის დასაბუთებულად გამოთქმა	ყოველთვის დამაჯერებლად და არგუმენტირებულად წარმოადგენს თავის მოსაზრებას.	თითქმის ყოველთვის ასაბუთებს საკუთარ მოსაზრებას.	ხშირად ახერხებს საკუთარი აზრის დასაბუთებას.	უჭირს გამართულად საუბარი, ხშირად ვერ ასაბუთებს საკუთარ აზრს.
სხვისი აზრისადმი პატივისცემის გამოვლენა	უსმენს სხვებს და საკუთარ მოსაზრებას გამოთქვამს მოსმენილზე დაყრდნობით. კორექტულია და ამჟღავნებს სხვისი აზრის მიმართ პატივისცემას.	უსმენს სხვებს და საკუთარ მოსაზრებას გამოთქვამს მოსმენილზე დაყრდნობით.	უსმენს სხვებს და აცდის საუბრის დამთავრებას.	არ უსმენს სხვებს და არ აცდის საუბრის დამთავრებას.

დისკუსიის შეფასების რუბრიკა

	ძალიან კარგი (10 ქულა)	**კარგი (9-8 ქულა)**	**საშუალო (7-6 ქულა)**	**დაბალი (5-1 ქულა)**
მოსმენა	ყოველთვის უსმენს და თვალყურს ადევნებს ორატორს.	ხშირად უსმენს და უყურებს ორატორს.	იშვიათად უსმენს და უყურებს ორატორს.	არ უსმენს და არ უყურებს ორატორს.
საუბარი	მკაფიოდ მეტყველებს და უყურებს მსმენელებს.	ძირითადად მეტყველება გასაგებია და უყურებს მსმენელებს.	მეტყველება არამკაფიოა, მსმენელებს უჭირთ გაგება.	მეტყველება გაურკვეველია, არამკაფიოა, მსმენელებს უჭირთ გაგება.
არავერბალური კომუნიკაცია	შეუძლია ეფექტურად აღიქვას და გამოიყენოს არავერბალური კომუნიკაციის ფორმები (თვალით, ჟესტებით, გამომეტყველებით, ხმით).	ხშირად შეუძლია დაამყაროს არავერბალური კონტაქტი.	იშვიათად იყენებს არავერბალური კომუნიკაციის ფორმებს.	არ იყენებს არავერბალური კომუნიკაციის ფორმებს.
მონაწილეობა	ავლენს ინტერესს დისკუსიის თემისადმი საჭირო კომენტარებითა და აზრების გამოთქმით.	ძირითადად გამოხატავს ინტერესს. კომენტარები და აზრები ყოველთვის არ შეესატყვისება თემას.	მცირე ინტერესი აქვს. არ გამოხატავს ან ვერ უკავშირებს თავის მოსაზრებებს სადისკუსიო თემას.	ინტერესი არ აქვს. არ გამოხატავს ან ვერ უკავშირებს თავის მოსაზრებებს სადისკუსიო თემას.
თანამშრომლობა	თანამშრომლობს თანაკლასელებთან, აცდის სხვებს აზრის გამოთქმას და იცავს დისკუსიის წესებს.	ძირითადად თანამშრომლობს თანაკლასელებთან, ზოგჯერ ერთვება სხვის საუბარში, ძირითადად იცავს დისკუსიის წესებს.	იშვიათად თანამშრომლობს და იცავს დისკუსიის წესებს.	არ თანამშრომლობს და არ იცავს დისკუსიის წესებს.
მოსაზრების არგუმენტირება	მოსაზრება ორიგინალურია და გამყარებულია ფაქტებით, ცნებებით. არის ლოგიკური კავშირი საკითხთან.	მოსაზრების გასამყარებლად გამოყენებულია სადავო ფაქტები და ცნებები.	მოსაზრება მოკლებულია ლოგიკურ კავშირს საკითხთან და არ არის გამყარებული ფაქტებით.	მოსაზრება არ აქვს, ვერ ამყარებს ლოგიკურ კავშირს საკითხთან.

5. საშინაო დავალება

სთხოვეთ მოსწავლეებს, სახლში შეასრულონ სავარჯიშო N7 და „იფიქრე“.

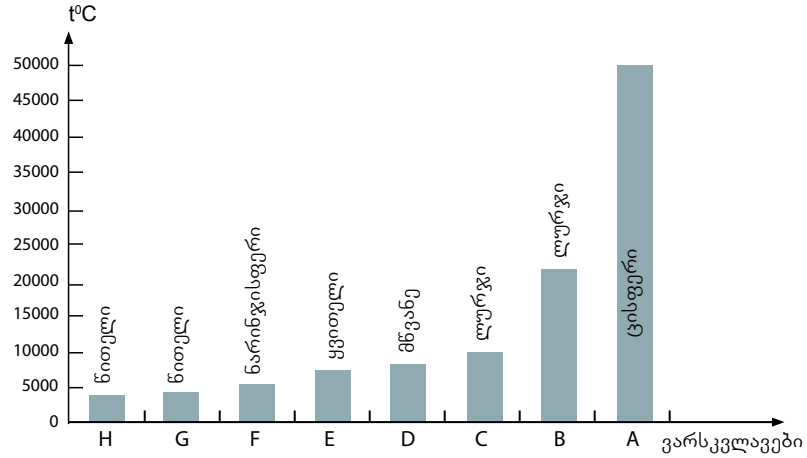
გაკვეთილი 17

თემა:	მზის სისტემა
გაკვეთილის სათაური:	ვარსკვლავები და თანავარსკვლავედები
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს დააკვირდეს ღამის ცას და ჩაიხატოს დაკვირვების შედგები. შესაბამისი რუკების გამოყენებით იპოვოს შესატყვისობა თავის ჩანახატსა და რომელიმე თანავარსკვლავედს შორის.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.6. მოსწავლემ უნდა შეძლოს მზის სისტემის, ზოგიერთი კოსმოსური სხეულის აღწერა და მათი დაკავშირება ადვილად დასაკვირვებელ ასტრონომიულ მოვლენებთან.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	აკვირდება ღამის ცას და იხატავს დაკვირვების შედეგებს, იყენებს შესაბამის რუკებს/ატლასებს და პოულობს შესატყვისობას თავის ნახატსა და რომელიმე თანავარსკვლავედს შორის.
საჭირო მასალა:	ბინოკლი ან ტელესკოპი, ფოტოაპარატი, ვიდეოკამერა ან მობილური ტელეფონი, საათი, ვარსკვლავიანი ცის რუკა (დანართი 1 ა და ბ).

გაიხსენე:

1. მაგალითად, პოლარული ვარსკვლავი, დიდი და მცირე დათვის თანავარსკვლავედები.
2. მზე.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. ა) ყველაზე მაღალი ტემპერატურა A ვარსკვლავს აქვს (50 000^{0}C) და იგი ცისფერია.
   ბ) ყველაზე დაბალი კი – H ვარსკვლავს (3 500^{0}C) და იგი წითელია.
   გ) ვარსკვლავის ტემპერატურის კლებასთან ერთად მისი ფერიც შეიცვლება. მაგ.: თუ მისი ტემპერატურა 7 000^{0}C იყო და მწვანე ფერი ჰქონდა, ხოლო შემდეგ ტემპერატურა 6 000^{0}C-მდე შემცირდა, იგი ყვითელ ფერს მიიღებდა.
2. 

3. ბ) მათ ადგილები შეიცვალეს; გ) გედის, ლომის.
4. ვარსკვლავი უზარმაზარი სფერული ფორმის გავარვარებული აირის მანათობელი ციური სხეულია.
5. ვარსკვლავები დედამიწიდან ძალიან დიდი მანძილით არიან დაშორებულნი.
6. ა) ვარსკვლავს სხვადასხვა ტემპერატურა და ფერი აქვს. თუ ვარსკვლავის ტემპერატურა მაღალია, იგი მოთეთრო-მოცისფრო ან ლურჯია, ხოლო თუ ტემპერატურა დაბალია, მაშინ იგი წითელია. ბ) დედამიწიდან რაც უფრო ახლოსაა ვარსკვლავი, მით უფრო კაშკაშა ჩანს იგი.

7. გალაქტიკა უფრო ვრცელი და დიდია. მასში მრავალი თანავარსკვლავედია მოქცეული.
8. ვარსკვლავების განლაგება დამოკიდებულია სეზონზე, ღამის დროზე, ასევე იმაზე, თუ სად დგას დამკვირვებელი.

იფიქრე:

1. მზე ყვითელი ვარსკვლავია.
2. ვარსკვლავები ჩვენგან ძალიან შორს არიან და მათ მოძრაობაზე დაკვირვება შეუძლებელია.

გაკვეთილი 18

თემა:	მზის სისტემა
გაკვეთილის სათაური:	მზე
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს აღწეროს ზოგიერთი კოსმოსური სხეული და დააკავშიროს ისინი ადვილად დასაკვირვებელ ასტრონომიულ მოვლენებთან.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.6. მოსწავლემ უნდა შეძლოს მზის სისტემის, ზოგიერთი კოსმოსური სხეულის აღწერა და მათი დაკავშირება ადვილად დასაკვირვებელ ასტრონომიულ მოვლენებთან.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	იყენებს მოდელებს, აღწერს დედამიწის და სხვა პლანეტების განლაგებას და მოძრაობას მზის სისტემაში; ქმნის მზისა და მთვარის დაბნელების მოდელებს და მსჯელობს დაბნელების გამომწვევ მიზეზებზე.
საჭირო მასალა:	ნათურა, მონეტა.

გაიხსენე:

მზე დედამიწასთან ყველაზე ახლოსაა სხვა ვარსკვლავებთან შედარებით.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. დღისით მზის სხივებით ნათდება და თბება დედამიწა.
2. მზე დედამიწის უახლოესი ვარსკვლავია.
4. მზეს აქვს გამოსხივება და დიდი ხნით მზეზე ყოფნის შედეგად ჩვენი სხეულის კანი დამწვრობას იღებს, ამიტომ ექიმები გვირჩევენ, მოვერიდოთ მზეზე დიდხანს ყოფნას, განსაკუთრებით, ზაფხულში და შუადღით, რომ არ მივიღოთ მზის დარტყმა და დამწვრობა.
5. მზის დაბნელებისას მზის დისკო თანდათან თითქოს „პატარავდება“, შემდეგ მთლიანად იფარება მთვარის დისკოს ქვეშ, შემდეგ კი ისევ ნელ-ნელა „იზრდება“.

იფიქრე:

თუ მზის ტემპერატურა 1000^{0}C -მდე შემცირდება, დედამიწამდე ნაკლები სითბო და სინათლე მოაღწევს. შედეგად კი მთლიანად შეიძლება შეიცვალოს ჩვენი პლანეტის ზედაპირი, მცენარეთა და ცხოველთა სამყარო, დაირღვეს წყლის ბრუნვის პროცესი და სხვა.

დაკვირვება:

მონეტა დაფარავს ნათურას და მისგან წამოსულ სინათლეს.

გაკვეთილი 19

თემა:	მზის სისტემა
გაკვეთილის სათაური:	მზის სისტემა
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ აღწეროს მზის სისტემა.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.6. მოსწავლემ უნდა შეძლოს მზის სისტემის, ზოგიერთი კოსმოსური სხეულის აღწერა და მათი დაკავშირება ადვილად დასაკვირვებელ ასტრონომიულ მოვლენებთან.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	იყენებს მოდელებს, აღწერს დედამიწის და სხვა პლანეტების განლაგებას და მოძრაობას მზის სისტემაში.
საჭირო მასალა:	ბარათები გამოცანა-ტექსტებით, პინცეტი, ხის პატარა ნაჭერი (ნაფოტი), სპირტქურა, ასანთი, საშუალო ზომის რკინის ლურსმანი, ნათურა, მაგიდის ლამპა, ბურთი, ფანარი, ნაცრისფერი რიყის ქვა, ორი სხვადასხვა ზომის ბურთი.

გაიხსენე:

პლანეტა ციური სხეულია, რომელიც მზის გარშემო ბრუნავს. ორბიტა გზაა, რომელზეც პლანეტები მოძრაობენ.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. მზის ირგვლივ ორბიტაზე მოძრაობის გამო;
2. დედამიწაზე დიდი პლანეტებია ვენერა, ურანი, სატურნი და იუპიტერი.
3. პლანეტები მზის ანარეკლი სხივებით ნათდებიან და ამიტომ ვხედავთ მათ.
4.
   ა) რომელიც უფრო დაშორებულია მზისგან;
   ბ) ბევრი მთვარე ჰყავს იუპიტერს, სატურნსა და ურანს, ხოლო საერთოდ არ ჰყავს მერკურსა და ვენერას.
   გ) ყველაზე მეტი დრო სჭირდება ნეპტუნს – 165 წელი, ხოლო ნაკლები – მერკურს – 88 დღე-ღამე.
   დ) ნეპტუნის.
5. დედამიწის ზედაპირის უდიდესი ნაწილი წყალს უკავია და ამიტომ იგი კოსმოსიდან ცისფრად ჩანს, ხოლო მარსის ზედაპირზე რკინის ჟანგი ჭარბობს, რაც მას მოწითალო ფერს აძლევს.
7. ა) ვენერასა და მარსზე მრავლადაა ჩამქრალი ვულკანები და მათი კრატერები. ვენერა უფრო ნათელი და კაშკაშა პლანეტაა; ხოლო მარსზე მზის სისტემაში ყველაზე მაღალი მთა მდებარეობს.
   ბ) სამივე პლანეტაზე ძლიერი ქარები ქრის. ასევე სამივე პლანეტა გაზებისა და აირებისგან შედგება.
   გ) მარსზე. იუპიტერზე კოსმოსური რაკეტა ვერ დაჯდება, რადგანაც იგი გაზებითა და სითხეებით არის აგებული. ამავე დროს მას გარშემო ათასამდე წვრილი რგოლი აკრავს.
   დ) ვენერა. აქ მზე დასავლეთიდან ამოვა.
   ე) მარსზე.
   ე) მაგ., ვენერა და იუპიტერი. ვენერა შიდა პლანეტაა და მყარი ქანებისგანაა აგებული, ურანი – გარე პლანეტაა და გაზებისა და სითხეებისგან შედგება. ვენერა თეთრი ფერისაა, იუპიტერი კი – მოყვითალო-მოთეთრო. ვენერა დედამიწასთან უფრო ახლოსაა, ვიდრე იუპიტერი. ვენერას თანამგზავრი არ ჰყავს, იუპიტერს კი – 67.

იფიქრე!

დედამიწის ერთი წელიწადი მერკურიზე დაახლოებით 4 წელიწადს უდრის. (365 : 88 = 4, 14). ამიტომ შენ დედამიწაზე 13 წლის ხარ, მერკურიზე 52 წლის იქნები (13 X 4 = 52). დედამიწის ერთი წელიწადი იუპიტერზე 12 წელს უდრის, ამიტომ შენ იუპიტერზე დაახლოებით ერთი წლის იქნები (13 : 12 = 1, 08).

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. წინარე ცოდნის გააქტიურება (10 წთ)

იატაკზე ან ეზოში დახატეთ მზე და მის ირგვლივ 8 ელიფსური ფორმის ორბიტა.

თითოეულ მოსწავლეს არჩეული თანმიმდევრობით ან პირველი-მერვეზე გათვლის ხერხით დაარქვით პლანეტების სახელები და სთხოვეთ მათ, თქვენი მოთხოვნის შესაბამისად დაიკავონ ადგილები მზის ირგვლივ. მაგ., ამბობთ „მე-7 ორბიტა“ და ამ ხაზზე უნდა დადგნენ ის მოსწავლეები, რომლებსაც თქვენ ნეპტუნი დაარქვით და ა.შ.

2. პრაქტიკული სამუშაო – ექსპერიმენტი „როგორ ანათებენ და მოძრაობენ პლანეტები?“ (25 წთ)

სთხოვეთ მოსწავლეებს, გაიხსენონ, აქვთ თუ არა პლანეტებს საკუთარი სინათლე? (პლანეტა ციური სხეულია, რომელსაც საკუთარი სინათლე არა აქვს, მაგრამ მზისგან არეკლილი სხივებით ანათებს).

რეკომენდაცია: გამოიყენეთ მასალა პლანეტების შესახებ და გააცანით მოსწავლეებს (იხ. ასევე ელექტრონული რესურსი)



მერკური მზის სისტემის ყველაზე პატარა პლანეტაა. მისი ზედაპირი ქვიანი და ხრიოკია, სადაც მრავალი წრიული ფორმის კრატერია. პლანეტაზე არ არის წყალი, არ არსებობს ატმოსფერო, არ ქრის ქარი. დღე ძალიან ცხელია (+4300˚C), ღამით კი საშინლად ყინავს (-1700˚C). მერკური საკუთარი ღერძის გარშემო ძალიან ნელა ბრუნავს, მზის გარშემო შემოვლას კი 88 დღე-ღამეს ანდომებს. აქ დღეები და ღამეები ძალიან გრძელია.



ვენერა იმდენად ნათელი და კაშკაშა პლანეტაა, რომ ხშირად ამოუცნობი მფრინავი ობიექტი („მფრინავი თეფში“) ჰგონიათ. პლანეტების უმრავლესობა თავისი ღერძის გარშემო დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ ბრუნავს. ვენერა კი მათგან განსხვავებით, თავისი ღერძის გარშემო პირუკუ ტრიალებს. ვენერა კლდოვანი პლანეტაა. მისი ზედაპირი ასობით ვულკანით, კრატერითა და ლავით არის დაფარული. ვენერას სხვადასხვა დროს რამდენიმე კოსმოსური სადგური მიუახლოვდა, მაგრამ პლანეტის სიმხურვალის გამო მალევე დაიწვა, თუმცა გარკვეული ინფორმაციის დედამიწაზე გადმოცემა მაინც მოასწრო.



დედამიწა მზის სისტემაში სიდიდით მეხუთე პლანეტაა. სხვა პლანეტებიდან რომ შეგვეძლოს გადმოხედვა, იგი მკაფიო, კაშკაშა ვარსკვლავად გამოჩნდება. დედამიწა ერთადერთი პლანეტაა მზის სისტემაში, რომელზეც სიცოცხლეა. დედამიწის ზედაპირის უდიდესი ნაწილი წყალს უკავია, მის გარშემო კი ჰაერის გარსი – ატმოსფეროა.

მარსი ყველაზე მეტად ჰგავს დედამიწას, თუმცა მასზე ორჯერ პატარაა. იგი წითლად მოჩანს, რადგან მისი ზედაპირი რკინის ჟანგით არის დაფარული. მარსზე მრავალი ჩამქრალი ვულკანი და კრატერია. აქ მდებარეობს მთა ოლიმპი, რომელიც ყველაზე მაღალი მთაა მზის სისტემაში. მისი სიმაღლე 28 კმ-ია. მარსზე, ისევე როგორც დედამიწაზე, იცვლება წელიწადის დროები და ამინდი, არის ღრუბლები და ყინულის გროვები. პლანეტაზე ძლიერი ქარები ქრის და უზარმაზარი მტვრის გრიგალები წარმოიქმნება.

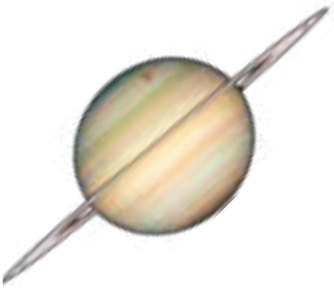


2004 წელს მარსმავლებმა „სპირიტმა“ და „ოპორტუნიტიმ“ ამ პლანეტის კვლევა დაიწყეს. „სპირიტმა“ მუშაობა 2009 წელს შეწყვიტა, მეორე კი დღესაც მუშაობს. მათ მდიდარი მასალა გამოგზავნეს დედამიწაზე მარსის ზედაპირის შესახებ, მათ შორის მტკიცებულება, რომ მარსზე წყალი არსებობდა. 2020 წელს ამერიკელების მიერ მარსზე ექსპედიციის მოწყობაა დაგეგმილი.

იუპიტერი მზის სისტემის უდიდესი პლანეტაა და ორჯერ უფრო მძიმეა, ვიდრე ყველა სხვა პლანეტა ერთად. იგი დედამიწაზე 11-ჯერ დიდია. პლანეტაზე გიგანტური ქარიშხალი მძვინვარებს. იუპიტერი თავისი ღერძის გარშემო სხვა პლანეტაზე სწრაფად მოძრაობს. ერთ შემობრუნებას სულ რაღაც 10 საათს ანდომებს. მისი 67 თანამგზავრიდან 4, ჯერ კიდევ 1610 წელს გალილეო გალილეიმ აღმოაჩინა.



სატურნი სიდიდით მეორე პლანეტაა მზის სისტემაში. დედამიწიდან მისი ორი ფართო რგოლის დანახვაა შესაძლებელი, რომელიც სინამდვილეში რამდენიმე წვრილი რგოლისგან შედგება. სატურნის რგოლები ყინულის, მტვრისა და ქვების ნატეხებისგან შედგება. თუ სატურნს ფეხბურთის ბურთის ზომისას წარმოვიდგენთ, მაშინ მისი რგოლი თმის ბეწვზე წვრილი იქნება. სატურნზე დაჯდომა რომ შეგეძლოს, იქაური ძალიან ძლიერი ქარები წამიერად გაგიტაცებდა.



ურანი ერთადერთი პლანეტაა მზის სისტემაში, რომელიც თითქოს „გვერდზე წამოწოლილი“ ბრუნავს. მეცნიერთა ვარაუდით, ასეთი მდგომარეობა პლანეტამ, შესაძლოა, მრავალი მილიონი წლის წინ კომეტასთან შეჯახების შედეგად მიიღო. აქ ძალიან ძლიერი ქარები ქრის.



ნეპტუნზე სხვა პლანეტებთან შედარებით, ყველაზე ძლიერი ქარიშხალი ქრის. მისი სიჩქარე საათში 2 200 კმ-ია. იგი ძალიან ცივი პლანეტაა. ნეპტუნი ძალიან სწრაფად ბრუნავს თავისი ღერძის გარშემო და ერთი შემობრუნებისთვის 16 საათი სჭირდება. ამ პლანეტას ერთადერთმა კოსმოსურმა ხომალდმა „ვოიაჯერ-2“-მა 1989 წელს მიაღწია. ნეპტუნი ტელესკოპიდანაც კი მხოლოდ პატარა ლურჯი წრის სახით მოჩანს.



პლუტონი – ქვის ყინულოვანი ბურთი 1930 წელს აღმოაჩინეს, მაგრამ 2006 წელს საერთაშორისო ასტრონომიული საზოგადოების გადაწყვეტილებით პლანეტად აღარ მიიჩნევა, რადგან მის შესახებ ცნობები ძალზე მწირია და მეცნიერებმა ვერ დაადასტურეს, რომ იგი პლანეტაა. პლუტონი უფრო მზის გარშემო მოძრავ ქვის ობიექტს ჰგავს. ჯერ არც ერთ კოსმოსურ აპარატს ახლოსაც კი არ გაუვლია მასთან. მის შესახებ ინფორმაციის მიღება მხოლოდ ყველაზე ძლიერი ტელესკოპითაა შესაძლებელი.



უთხარით მოსწავლეებს, რომ მათთან ერთად ჩაატარებთ ექსპერიმენტს, რომლის დროსაც ნათლად დაინახავენ როგორ ხდება ეს მოვლენა.

ექსპერიმენტი 1: „როგორ ნათდებიან პლანეტები?“

1. პინცეტით აიღეთ ხის პატარა ნაჭერი (ნაფოტი) და სპირტქურის ალზე დაიკავეთ. სთხოვეთ მოსწავლეებს, აღწერონ, რა მოუვიდა ხის ნაფოტს? *(ხის ნაფოტმა წვა დაიწყო და ამ დროს იგი სითბოსა და სინათლეს გამოყოფს).*
2. აიღეთ საშუალო ზომის რკინის ლურსმანი და ისიც სპირტქურის ალზე დაიკავეთ. მოსწავლეებმა კვლავ უნდა აღწერონ, თუ რა მოუვიდა ლურსმანს. *(რკინის ლურსმანი გახურდება, გაწითლდება და ამ დროს სითბო გამოიყოფა).*
3. აჩვენეთ მოსწავლეებს ნათურა და სთხოვეთ, დააკვირდნენ ნათურის შიგნით მოთავსებულ ძაფივით მავთულს, თავად ნათურას კი ხელით შეეხონ *(ნათურის მავთული ნაცრისფერია, თავად ნათურა კი ცივი).*

შემდეგ ჩართეთ ელექტროქსელში მაგიდის ლამპა და მოსწავლეებს უთხარით, რომ კვლავ დააკვირდნენ ნათურას და მის შიგნით მოთავსებულ მავთულს. აღწერონ, რას ამჩნევენ. (მავთული ძალიან მალე გახურდა, გაწითლდა და ოთახი გაანათა, თავად ნათურა კი გაცხელდა).

სთხოვეთ მოსწავლეებს, ცდების საფუძველზე გამოიტანონ დასკვნა *(გახურებული სხეულები სითბოსა და სინათლეს ასხივებენ).*

4. დადეთ მაგიდაზე ბურთი და ოთახში გამორთეთ სინათლე. ჩართეთ ფანარი და მისი სხივები ბურთისკენ მიმართეთ, ცოტა ხანში კი გამორთეთ. სთხოვეთ მოსწავლეებს, აღწერონ რას ხედავდნენ, როცა ფანარი ჩართული იყო და რას, როცა გამორთული იყო *(როცა ფანარი ჩართული იყო, ისინი ბურთს ხედავდნენ, რადგანაც ფანრის შუქი ბურთის ზედაპირიდან ირეკლებოდა, ხოლო როცა ფანარი გამორთული იყო, ბურთი აღარ ჩანდა, რადგან მას საკუთარი სინათლე არა აქვს და ვერ ანათებს).*
5. კარგად ჩამოაფარეთ ფარდები ფანჯარას. მხოლოდ პატარა ადგილი დატოვეთ მზის სხივებისთვის. მაგიდის მუქ ზედაპირზე დადეთ ნაცრისფერი რიყის ქვა, ისე რომ ფარდების ღრიჭოდან შემოსული სხივები პირდაპირ მის ზედაპირს ეცემოდეს.

სთხოვეთ მოსწავლეებს, აღწერონ, რა შეამჩნიეს? *(რიყის ქვა მკვეთრად განათდება მზის სხივებით, რადგან მზის სხივს აირეკლავს.)*

უთხარით მოსწავლეებს, რომ ყველა სხეული ირეკლავს და ნათდება მზის სხივებით, თუმცა ისინი სინათლეს სხვადასხვანაირად ირეკლავენ. კარგად ირეკლავს სინათლეს გლუვი, პრიალა, მბრწყინავი, ღია ფერის ზედაპირის მქონე სხეულები (მაგ., ლითონის საგნები). მაგრამ ყველაზე კარგად სინათლეს სარკე ირეკლავს. მზის სხივებს ირეკლავენ პლანეტებიც და სწორედ ამ არეკლილი სხივებით ნათდებიან.

ექსპერიმენტი 2 „როგორ მოძრაობენ პლანეტები“:

უთხარით მოსწავლეებს, რომ მეორე ექსპერიმენტის ჩატარების შემდეგ მათ წარმოდგენა შეექმნებათ, თუ როგორ მოძრაობენ პლანეტები. სთხოვეთ მათ, იმოქმედონ თქვენი ინსტრუქციის მიხედვით:

1. აიღონ პატარა ბურთი და იგი ცერსა და საჩვენებელ თითს შორის მოათავსონ.




2. მეორე ხელის შუა და საჩვენებელი თითებით ნელა დაარტყან ბურთს. დააკვირდნენ ბურთის მოძრაობის ტრაექტორიას და უპასუხონ კითხვას:
   – რა მსგავსება-განსხვავებაა ბურთისა და პლანეტების მოძრაობას შორის?

3. ისევ აიღონ ბურთი, ისროლონ ჰაერში, კვლავ დააკვირდნენ მის მოძრაობას და დაადგინონ, რა განსხვავებას ამჩნევენ ბურთისა და პლანეტების მოძრაობას შორის.
4. აიღონ ორივე ბურთი და ჩათვალონ, რომ დიდი ბურთი მზეა, პატარა კი – ერთი რომელიმე პლანეტა. პატარა ბურთი ამოძრაონ დიდი ბურთის გარშემო. უპასუხონ კითხვებს:

– როგორ ტრაექტორიაზე მოძრაობს პატარა ბურთი დიდი ბურთის გარშემო? *(მრუდწირული).*

– რა მსგავსებაა ცდასა და პლანეტების მოძრაობას შორის? *(პლანეტებიც მზის ირგვლივ მრუდწირულ ტრაექტორიაზე მოძრაობენ).*

– რა ჰქვია გზას, რომელზეც პლანეტები მზის გარშემო მოძრაობენ? *(ორბიტა).*

3. გაკვეთილის შეჯამება (10 წთ)

თამაში: „გამოიცანი რომელი პლანეტა ვარ?“ – 15 წთ.

წინასწარ მომზადებული ბარათები გამოცანების ტექსტით დააწყვეთ მაგიდაზე. სთხოვეთ მოსწავლეებს, მორიგეობით აიღონ ბარათები, ხმამაღლა წაიკითხონ და გამოიცნონ, რომელ პლანეტაზეა საუბარი. ტექსტები, დაახლოებით, ასეთი შინაარსის იქნება:

ა) მე მზის სისტემაში ყველაზე პატარა პლანეტა ვარ. ჩემთან არ არის წყალი, არ იცის ქარები. გამოიცანი, რომელი პლანეტა ვარ? *(მერკური).*

ბ) მე მზის სისტემაში სიდიდით მეორე პლანეტა ვარ. ჩემ ირგვლივ ათასამდე წვრილი რგოლი მოძრაობს. გამოიცანი, რომელი პლანეტა ვარ? *(სატურნი).*

გ) ჩემ ირგვლივ ყველაზე მეტი მთვარე მოძრაობს. ჩემთან გიგანტური ქარიშხალი მძვინვარებს, რომელიც უზარმაზარ წითელ ლაქას წააგავს. გამოიცანი, რომელი პლანეტა ვარ? *(იუპიტერი).*

დ) მე ერთადერთი „წამოწოლილი“ პლანეტა ვარ მზის სისტემაში, გამოიცანი, რომელი პლანეტა ვარ? *(ურანი).*

ე) მე, სხვა პლანეტებისგან განსხვავებით, პირუკუ ვტრიალებ. ჩემი დანახვა სისხამ დილით შეიძლება, ამიტომაც „ცისკრის ვარსკვლავსაც“ მეძახიან. გამოიცანი, რომელი პლანეტა ვარ? *(ვენერა).*

ვ) მე წითელ პლანეტას მეძახიან. სწორედ ჩემთან მდებარეობს ყველაზე მაღალი მთა მზის სისტემაში – ოლიმპი. გამოიცანი, რომელი პლანეტა ვარ? *(მარსი).*

ზ) მე ზღვის რომაული ღმერთის სეხნია ვარ. ჩემთან, სხვა პლანეტებთან შედარებით, ყველაზე ძლიერი ქარიშხალი იცის. ქარი 2 200 კმ/სთ სიჩქარით ქრის. გამოიცანი, რომელი პლანეტა ვარ? *(ნეპტუნი).*

თ) მე „ცისფერ“ პლანეტას მეძახიან და ერთადერთი პლანეტა ვარ მზის სისტემაში, სადაც სიცოცხლეა. გამოიცანი, რომელი პლანეტა ვარ? *(დედამიწა).*

ი) მე ყველაზე პატარა პლანეტა ვარ მზის სისტემაში. ზოგჯერ ყინულის პლანეტასაც მიწოდებენ. თუმცა 2006 წელს პლანეტების სიიდან ამომრიცხეს. გამოიცანი, რომელი პლანეტა ვარ? *(პლუტონი).*

დასასრულ, მოკლედ შეაჯამეთ გაკვეთილზე ჩატარებული აქტივობები.

რეკომენდაცია:

შეგიძლიათ, მოსწავლეებს სთხოვოთ, თავად მოამზადონ გამოცანები და ერთმანეთს წაუკითხონ. გამოცანების გამოსაცნობად გამოიყენონ სახელმძღვანელოს ტექსტი.

4. შეფასება

შეაფასეთ მოსწავლეები ჩართულობისა და ექსპერიმენტის შეფასების რუბრიკებით.

გაკვეთილში ჩართულობა

ძულები და კრიტერიუმები	9-10	7-8	4-5-6	1-2-3
აქტიური მონაწილეობა	ყოველთვის მონაწილეობს და ხშირად წარმართავს კიდეც შესასრულებელ სამუშაოს.	ყოველთვის მონაწილეობს.	ხშირად მონაწილეობს.	იშვიათად ან საერთოდ არ მონაწილეობს.
გამართული და სწორი ტერმინოლოგიით მეტყველება	გამართულად მეტყველებს, ყოველთვის ადეკვატურად იყენებს ტერმინოლოგიას.	გამართულად მეტყველებს და ხშირად იყენებს ტერმინოლოგიას.	მეტ-ნაკლებად გამართულად საუბრობს, იშვიათად იყენებს ტერმინოლოგიას.	ვერ საუბრობს გამართულად და ვერ იყენებს ტერმინოლოგიას.
საკუთარი აზრის დასაბუთებულად გამოთქმა	ყოველთვის დამაჯერებლად და არგუმენტირებულად გამოთქვამს თავის მოსაზრებას.	თითქმის ყოველთვის ასაბუთებს საკუთარ მოსაზრებას.	ხშირად ახერხებს საკუთარი აზრის დასაბუთებას.	უჭირს გამართულად საუბარი, ხშირად ვერ ასაბუთებს საკუთარ აზრს.
სხვისი აზრისადმი პატივისცემის გამოვლენა	უსმენს სხვებს და საკუთარ მოსაზრებას გამოთქვამს მოსმენილზე დაყრდნობით. კორექტულია და ამჟღავნებს სხვისი აზრის მიმართ პატივისცემას.	უსმენს სხვებს და საკუთარ მოსაზრებას გამოთქვამს მოსმენილზე დაყრდნობით.	უსმენს სხვებს და აცდის საუბრის დამთავრებას.	არ უსმენს სხვებს და არ აცდის საუბრის დამთავრებას.

რუბრიკის ნიმუში:

თარიღი	ექსპერიმენტის შეფასება							
მოსწავლე	შეფასების კრიტერიუმები							შემაჯამებელი ქულა
	კვლევის მიზნის განსაზღვრა	საჭირო ინვენტარის განსაზღვრა	კვლევის შედეგის ვარაუდი	კვლევის მიმდინარეობის აღწერა	მონაცემების აღრიცხვა	მონაცემთა ანალიზი	დასკვნის გამოტანა	ქულათა მაქსიმალური რაოდენობა
	0-2	0-1	0-1	0-2	0-1	0-2	0-1	10
1.								
2.								
3.								
4.								
5								
6.								
7.								

5. საშინაო დავალება

სთხოვეთ მოსწავლეებს, შეასრულონ სავარჯიშო 5, 8, 9 და 10. ასევე „იფიქრე“.

სარეკომენდაციო აქტივობა:

მარსმავალის დამზადება



საჭირო მასალა: მუყაოს ქაღალდი, სხვადასხვა ზომის ქვები, პლასტილინი, ქვიშა, ერთჯერადი ჭიქები და თეფშები, საწრუპი ჩხირები, წებო, ფურცელი.

მსვლელობა:

ოდესმე ასტრონავტები აუცილებლად მიაღწევენ პლანეტა მარსს. მოგზაურობა ამ ქვიანი პლანეტის ზედაპირზე არც თუ ისე ადვილი იქნება. ამიტომ ასტრონავტებს სპეციალური მანქანა დასჭირდებათ, რომლის საშუალებითაც იქ მოგზაურობას შეძლებენ.

გაიყავით კლასი ორ ჯგუფად. ერთმა ჯგუფმა შექმნას მარსის ზედაპირის მაკეტი. მეორე ჯგუფმა კი მარსმავალი მანქანა. ზედაპირის მაკეტის შესაქმნელად გამოიყენეთ მუყაოს ქაღალდი, სხვადასხვა ზომის ქვები, პლასტილინი, თიხა, ქვიშა და სხვა მასალა. მარსმავალის ასაწყობად ჯერ დახატეთ იგი, შემდეგ კი ააწყვეთ. მანქანის ასაწყობად გამოიყენეთ ერთჯერადი ჭიქები, თეფშები, საწრუპი ჩხირები, წებო, მაკრატელი. გაითვალისწინეთ, რომ თქვენს მანქანას მარსზე ღრმა კრატერები და დიდი ქვები დახვდება. გამოსცადეთ თქვენი მანქანა.

გაკვეთილი 20

თემა:	მზის სისტემა
გაკვეთილის სათაური:	ასტეროიდები, კომეტები, მეტეორიტები...
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ აღწეროს მზის სისტემა, ზოგიერთი კოსმოსური სხეული და დააკავშიროს ისინი ადვილად დასაკვირვებელ ასტრონომიულ მოვლენებთან.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.6. მოსწავლემ უნდა შეძლოს მზის სისტემის, ზოგიერთი კოსმოსური სხეულის აღწერა და მათი დაკავშირება ადვილად დასაკვირვებელ ასტრონომიულ მოვლენებთან.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	იყენებს მოდელებს, აღწერს დედამიწის და სხვა პლანეტების განლაგებას და მოძრაობას მზის სისტემაში.
საჭირო მასალა:	თასი, ქვიშა, კენჭები, პლასტილინი.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. ცაზე ვარსკვლავების მსგავსად ანათებენ.
2.
   ა) ასტეროიდების ზედაპირი კრატერებითაა დაფარული, ხოლო კომეტა ქვის, მტვრისა და ყინულისაგან შედგება;
   ბ) თუ მეტეოროიტული სხეული ატმოსფეროში იწვის, მას მეტეორი ჰქვია, ხოლო თუ დედამიწის ზედაპირზე ვარდება – მეტეორიტი.
3. მარსსა და იუპიტერს შორის.

იფიქრე:

მეტეორიტების დიდი ნაწილი ატმოსფეროში იწვის და ამიტომ დედამიწამდე ვერ აღწევს.

პრაქტიკული:

ა) კრატერი; ბ) მეტეორიტების ჩამოვარდნას.

გაკვეთილი 21

თემა:	მზის სისტემა
გაკვეთილის სათაური:	ჩვენი პლანეტა – დედამიწა
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ აღწეროს დედამიწის მდებარეობა და მოძრაობა მზის სისტემაში.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.6. მოსწავლემ უნდა შეძლოს მზის სისტემის, ზოგიერთი კოსმოსური სხეულის აღწერა და მათი დაკავშირება ადვილად დასაკვირვებელ ასტრონომიულ მოვლენებთან.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	იყენებს მოდელებს, აღწერს დედამიწის და სხვა პლანეტების განლაგებას და მოძრაობას მზის სისტემაში.

გაიხსენე:

1. მესამე;
2. მარსი და ვენერა.

სავარჯიშოების პასუხები:

2. წყალი, ჰაერი და დედამიწის დაშორება მზისგან.
3. არა, რადგანაც მზესთან ახლოს რომ ყოფილიყო, მაშინ მასზე ტემპერატურა მაღალი იქნებოდა, ხოლო თუ შორს – უფრო დაბალი. ორივე შემთხვევაში სიცოცხლის არსებობისთვის არახელსაყრელი პირობები შეიქმნებოდა.
4. ა) სწორია;
   ბ) არასწორია. დედამიწა შიდა პლანეტაა;
   გ) არასწორია. დედამიწა მზისა და თავისი ღერძის გარშემო მოძრაობს;
   დ) სწორია;
   ე) არასწორია. დედამიწას ორი პოლუსი აქვს;
   ვ) არასწორია. დედამიწაზე წყალი სამივე აგრეგატულ მდგომარეობაშია;
   ზ) არასწორია. დედამიწაზე წყალი უფრო მეტია, ვიდრე ხმელეთი.

გაკვეთილი 22

თემა:	მზის სისტემა
გაკვეთილის სათაური:	მთვარე
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შექმნას მთვარის დაბნელების მოდელი და იმსჯელოს დაბნელების გამომწვევ მიზეზებზე.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.6. მოსწავლემ უნდა შეძლოს მზის სისტემის, ზოგიერთი კოსმოსური სხეულის აღწერა და მათი დაკავშირება ადვილად დასაკვირვებელ ასტრონომიულ მოვლენებთან.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	იყენებს მოდელებს, აღწერს დედამიწის და სხვა პლანეტების განლაგებას და მოძრაობას მზის სისტემაში; ქმნის მზის და მთვარის დაბნელების მოდელებს და მსჯელობს დაბნელების გამომწვევ მიზეზებზე.
საჭირო მასალა:	პლასტილინი, ფერადი ფანქრები, მაკრატელი, წებო, ფერადი ქაღალდები, დიდი თაბახის ფურცლები, ერთჯერადი ჭიქები, თეფშები, საწრუპი ჩხირები, პატარა კენჭები და სხვ.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. მზის დაბნელებისას მთვარე დედამიწასა და მზეს შორის მდებარეობს, ხოლო მთვარის დაბნელებისას დედამიწა ექცევა მთვარესა და მზეს შორის.
2. მთვარის დაბნელებისას მის ზედაპირზე დედამიწის ჩრდილი მრგვლად მოჩანს, რაც ჩვენი პლანეტის სფერულობას ამტკიცებს.
3. მთვარეს თავისი სინათლე არა აქვს. იგი მზის ანარეკლი სხივებით ნათდება.
4. მთვარეზე არ არის წყალი და ჰაერი.
5. ამინდი ატმოსფეროში იქმნება, რომელიც მთვარეს არ გააჩნია.
6. დედამიწის ირგვლივ არსებული ატმოსფერო ერთგვარი „საბნის“ როლს ასრულებს ჩვენი პლანეტისთვის. ის იცავს დედამიწას გადახურებისა და გადაცივებისგან. მთვარეს კი ატმოსფერო არ გააჩნია. ამიტომ დღისით მთვარეზე ძალიან ცხელა, ღამით კი – ცივა.
7. მთვარეზე ადამიანის სუნთქვისთვის აუცილებელი ჰაერი არ არის, ამიტომ მას სკაფანდრი და მასზე დამაგრებული ჰაერის რეზერვუარი სჭირდება.
8. ამერიკელი ასტრონავტების მთვარეზე დაშვება სხვა ციური სხეულების ათვისების საწყისად შეიძლება ჩაითვალოს.

იფიქრე!

მთვარე დედამიწასთან დაახლოებით 390-ჯერ უფრო ახლოს მდებარეობს (150 000 000 : 384 00 = 390,6).

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. წინარე ცოდნის გააქტიურება – შესავალი საუბარი (10 წთ)

გაკვეთილის დასაწყისში მოსწავლეებს წაუკითხეთ წინადადებები და სთხოვეთ გამოიცნონ, რომელი წინადადებაა სწორი და რომელი არასწორი. არასწორი წინადადებები გაასწორონ:

- მთვარე დედამიწის ხელოვნური თანამგზავრია;
- მთვარე და მზე თითქმის თანაბარი ზომისაა;
- მზის დაბნელების მიზეზი დედამიწის ჩრდილია;
- მთვარისა და მზის დაბნელება ერთი და იგივეა;
- მთვარეზე პირველად ამერიკელმა ასტრონავტებმა იმოგზაურეს;
- მთვარეს თავისი გამოსხივება აქვს და ამიტომ გვინათებს ღამით.

შემდეგ დაუსვით კითხვები:

- როგორ ხდება მზის დაბნელება?
- გამოთქვი მოსაზრება, როგორ ხდება მთვარის დაბნელება?

2. პრაქტიკული სამუშაოები (25 წთ)

მზისა და მთვარის დაბნელების მოდელების შექმნა (10 წთ)

მოსწავლეებს სთხოვეთ, პლასტელინისგან გამოძერწონ სამი სხვადასხვა ფერისა და ზომის ბურთულა. ბურთების საშუალებით წარმოადგინონ ჯერ მზის დაბნელების, შემდეგ კი მთვარის დაბნელების მოდელები. შეადარონ ისინი ერთმანეთს და ახსნან მათი გამომწვევი მიზეზები.

მოგზაურობა მთვარეზე (15 წთ)

კლასი გაყავით ოთხ ჯგუფად. სთხოვეთ მათ, საკუთარი სურვილის მიხედვით შექმნან ან მთვარის ზედაპირის მაკეტი, ან მთვარემავალის.

სამუშაო შეიძლება სხვადასხვა სტილითა და ტექნიკის გამოყენებით წარიმართოს. მოსწავლეებს შეუძლიათ გამოიყენონ ნებისმიერი მასალა.

3. გაკვეთილის შეჯამება (10 წთ)

სამუშაოს დასრულების შემდეგ მოაწყვეთ მოსწავლეთა ნამუშევრების პრეზენტაცია. მოაწყვეთ მინი-კონკურსი საუკეთესო ნამუშევრის გამოსავლენად. მოკლედ შეაჯამეთ გაკვეთილი.

4. შეფასება

შეაფასეთ მოსწავლეები ჩართულობისა და პრეზენტაციის რუბრიკებით.

გაკვეთილში ჩართულობა

ქულები და კრიტერიუმები	**9-10**	**7-8**	**4-5-6**	**1-2-3**
აქტიური მონაწილეობა	ყოველთვის მონაწილეობს და ხშირად წარმართავს კიდეც შესასრულებელ სამუშაოს.	ყოველთვის მონაწილეობს.	ხშირად მონაწილეობს.	იშვიათად ან საერთოდ არ მონაწილეობს.
გამართული და სწორი ტერმინოლოგიით მეტყველება	გამართულად მეტყველებს, ყოველთვის ადეკვატურად იყენებს ტერმინოლოგიას.	გამართულად მეტყველებს და ხშირად იყენებს ტერმინოლოგიას.	მეტ-ნაკლებად გამართულად საუბრობს, იშვიათად იყენებს ტერმინოლოგიას.	ვერ საუბრობს გამართულად და ვერ იყენებს ტერმინოლოგიას.
საკუთარი აზრის დასაბუთებულად გამოთქმა	ყოველთვის დამაჯერებლად და არგუმენტირებულად გამოთქვამს თავის მოსაზრებას.	თითქმის ყოველთვის ასაბუთებს საკუთარ მოსაზრებას.	ხშირად ახერხებს საკუთარი აზრის დასაბუთებას.	უჭირს გამართულად საუბარი, ხშირად ვერ ასაბუთებს საკუთარ აზრს.
სხვისი აზრისადმი პატივისცემის გამოვლენა	უსმენს სხვებს და საკუთარ მოსაზრებას გამოთქვამს მოსმენილზე დაყრდნობით. კორექტულია და ამჟღავნებს სხვისი აზრის მიმართ პატივისცემას.	უსმენს სხვებს და საკუთარ მოსაზრებას გამოთქვამს მოსმენილზე დაყრდნობით.	უსმენს სხვებს და აცდის საუბრის დამთავრებას.	არ უსმენს სხვებს და არ აცდის საუბრის დამთავრებას.

პრეზენტაციის შეფასების რუბრიკა

კრიტერიუმები	**ცუდი (1)**	**საშუალო (2)**	**კარგი (3)**
საინტერესო შესავალი			
დავალების შემოქმედებითად და საინტერესოდ წარმოდგენა			
თემის გასაგებად წარმოდგენა (ლოგიკური ჯაჭვი)			
გამართული საუბარი			
აუდიტორიასთან კონტაქტი			
ინფორმაციის ფლობის უნარი (ადეკვატური კითხვა-პასუხი)			
დროის ლიმიტის დაცვა			
ჯამი			

5. საშინაო დავალება

სთხოვეთ მოსწავლეებს, შეასრულონ სავარჯიშო 9 და „იფიქრე“.

გაკვეთილი 23

თემა:	მზის სისტემა
გაკვეთილის სათაური:	კოსმოსის შესწავლა
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს იმსჯელოს ტელესკოპის და სხვა ტექნოლოგიების მნიშვნელობაზე ციური სხეულების შესწავლაში.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.6. მოსწავლემ უნდა შეძლოს მზის სისტემის, ზოგიერთი კოსმოსური სხეულის აღწერა და მათი დაკავშირება ადვილად დასაკვირვებელ ასტრონომიულ მოვლენებთან.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	მსჯელობს ტელესკოპის მნიშვნელობაზე ციური სხეულების შესწავლაში.
საჭირო მასალა:	მუყაოს ფურცლები, სახაზავი, ორი სხვადასხვა ზომის ლინზა (ერთი შედარებით პატარა), წებო, მაკრატელი, სახაზავი, სამი ცალი ერთი და იმავე ზომის ხის თხელი ძელი, წითელი, ლურჯი და ყვითელი ფერის ქაღალდები, წებო, ფარგალი ან რაიმე მრგვალი საგანი (თუნუქის ქილა, ჭიქა და სხვ.), მაკრატელი, ფანქარი, სკამი, დაკვირვების შედეგების ცხრილი.

გაიხსენე:

1. კოსმონავტი (ასტრონავტი) არის ადამიანი, რომელიც რაკეტით მოგზაურობს კოსმოსში.
2. მთვარეზე პირველად იმოგზაურეს ამერიკელმა ასტრონავტებმა არმსტრონგმა და ოლდრინმა.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. კოსმოსში ასტრონავტებს სკაფანდრი აცვიათ, რომელიც მას სიცივისა და სიცხისგან იცავს. ზურგზე ასტრონავტს ჟანგბადით სავსე რეზერვუარი აქვს მიმაგრებული, რომელშიც ჟანგბადია და სუნთქვისთვის სჭირდება. ჩაფხუტი და მასზე დამაგრებული დამცავი მინა მას საშუალებას აძლევს ირგვლივ არსებულ სხეულებს დააკვირდეს. რადიოანტენის საშუალებით კავშირს ამყარებს კოსმოსურ სადგურთან, ხოლო ფოტო- და ვიდეოკამერით სურათებს იღებს.
2. კოსმოსურ სადგურზე სხვადასხვა დანიშნულების ოთახებია, სადაც კოსმონავტები (ასტრონავტები) მუშაობენ და ისვენებენ. სადგურზე ავეჯი – მაგიდა, სავარძლები, სკამები სპეციალური მასალისგანაა დამზადებული; ყველა ავეჯი კედელზე ან იატაკზეა დამაგრებული, რომ არ „გაფრინდეს“, რადგან კოსმოსში არ არის გრავიტაცია (მიზიდულობა) და ყველა სხეული უწონო მდგომარეობაშია.
3. ხელოვნური სხეული ადამიანის მიერ დამზადებულს ნიშნავს. კოსმოსში გაშვებული თანამგზავრებიც ადამიანის მიერაა შექმნილი და ამიტომ მათ ხელოვნური თანამგზავრები ჰქვია.
4. გალილეის ტელესკოპი, ობსერვატორია, რადიოტელესკოპი, კოსმოსური სადგური, კოსმოსში გაფრენა.

იფიქრე:

კოსმოსის შემდგომი შესწავლა აუცილებელია, რათა მეტი ინფორმაცია მივიღოთ ჩვენი პლანეტის, მზის სისტემის, და სხვა გალაქტიკების, მთლიანად სამყაროს შესახებ.

რეკომენდაცია:

დაკვირვების შედეგების ცხრილი დაწერეთ დაფაზე, რომელსაც თითოეული ჯგუფი გადაიწერს ცალკე ფურცელზე ან თავად გაამზადეთ წინასწარ ჯგუფების რაოდენობის მიხედვით და დაურიგეთ.

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. შესავალი – წინარე ცოდნის გააქტიურება (10 წთ)

სთხოვეთ მოსწავლეებს, გაიხსენონ, რა იციან კოსმოსის შესწავლის შესახებ:
ვინ შეისწავლის კოსმოსს?
როგორ შეისწავლიან კოსმოსს?

შემდეგ სთხოვეთ მათ, იმუშაონ წყვილებად. ერთმა განიხილოს სახელმძღვანელოში მოცემული სავარჯიშო 1, ხოლო მეორემ – სავარჯიშო 2; დააკვირდნენ სავარჯიშოში მოცემულ სურათებს, გასცენ კითხვებს პასუხები და გაუზიარონ ერთმანეთს ინფორმაცია.

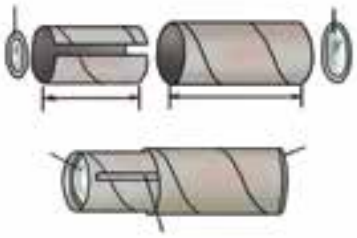
სთხოვეთ რამდენიმე წყვილს, სურვილის მიხედვით, გააცნონ მთელ კლასს თავიანთი პასუხები.

2. პრაქტიკული სამუშაო:

ტელესკოპის დამზადება (15 წთ)

მოსწავლეებს უთხარით, რომ მათ კოსმოსურ სხეულებზე დასაკვირვებლად თავად შეუძლიათ დაამზადონ ტელესკოპი. სთხოვეთ, იმუშაონ თქვენი მითითებების მიხედვით:

1. მუყაოს ფურცლებისგან დაამზადონ 2 ცალი მილი (ფურცლების კიდეები წებოთი დააწებონ), ისე, რომ ერთის სიგრძე 12 სმ, მეორესი კი – 15 სმ იყოს. ამასთან 12 სმ-იანი მილი შედარებით ვიწრო უნდა იყოს.



2. დიდი ზომის ლინზა 15 სმ-იანი მუყაოს მილის ერთ ბოლოში ჩააწებონ. პატარა ზომის ლინზა კი – 12 სმ-იანი და შედარებით პატარა დიამეტრის მუყაოს მილის ერთ ბოლოში.
3. პატარა ზომის მილი ღია ბოლოთი მოათავსონ დიდ მილში.
4. მათ უკვე დამზადებულ ტელესკოპში გაიხედონ პატარა მილიდან და მანამ ატრიალონ, სანამ გამოსახულება მკვეთრი არ იქნება.
5. სთხოვეთ ტელესკოპით დაათვალიერონ სხვადასხვა საგანი საკლასო ოთახში, ეზოში, სახლში, ღამით კი ვარსკვლავიან ცას დააკვირდნენ.

მანძილის გაზომვა დედამიწიდან ვარსკვლავებამდე (15 წთ)

სთხოვეთ მოსწავლეებს, დადგნენ კედლის წინ, მარჯვენა ხელი გაიშვირონ წინ და ცერი ზემოთ ასწიონ. დახუჭონ მარჯვენა თვალი და თავიანთ ცერს მარცხენა თვალით შეხედონ. დააკვირდნენ, რა ფართობს იკავებს მათი ცერი კედელზე. შემდეგ გაიმეორონ იგივე ცდა პირიქით: დახუჭონ მარცხენა თვალი, ცერს მარჯვენა თვალით შეხედონ და დააკვირდნენ, რა ფართობი დაიკავა მათმა თითმა კედელზე. სთხოვეთ, გიპასუხონ კითხვაზე:

– რა მოხდა და რა დასკვნას გამოიტანენ? *(სხვადასხვა თვალით დაკვირვებისას ცერის მდებარეობა იცვლება).*





მოსწავლეებს უთხარით, რომ ჩვენი თვალები სახეზე სხვადასხვა ადგილასაა განლაგებული, ამიტომ სხვადასხვა თვალი თითს სხვადასხვა კუთხიდან უყურებს.

როცა ასტრონომები ცდილობენ დედამიწასთან ახლომდებარე ვარსკვლავებამდე მანძილების გაზომვას, ისინი ცაზე მათ მდებარეობას აკვირდებიან და სპეციალურ ჟურნალში ინიშნავენ. რადგანაც დედამიწა მზის გარშემო მუდმივად ბრუნავს, ამიტომ რამდენიმე თვის შემდეგ დედამიწა მზის მიმართ თავის მდებარეობას შეიცვლის. ასტრონომები კვლავ აკვირდებიან ცას და დაკვირვების შედეგებს ინიშნავენ. აღმოჩნდა, რომ ერთსა და იმავე ვარსკვლავებს ცის თაღზე სხვადასხვა დროს სხვადასხვა მდებარეობა აქვთ,

ისევე როგორც ცერი იკავებდა სხვადასხვა ზომის ფართობს კედელზე სხვადასხვა თვალით დანახვისას. მართალია, ცერს არ ამოძრავებდნენ, მაგრამ ის მდებარეობას მაინც იცვლიდა. სწორედ ასეა ვარსკვლავებიც. ისინი მდებარეობას არ იცვლიან, ერთსა და იმავე ადგილას მდებარეობენ, მაგრამ დედამიწის მზის გარშემო მოძრაობის გამო ჩვენ მათ სხვადასხვა დროს სხვადასხვა ადგილას ვხედავთ.

საუბრის დამთავრების შემდეგ უთხარით მოსწავლეებს, რომ მათ თავად შეუძლიათ დარწმუნდნენ, თუ როგორ ზომავენ მანძილებს ასტრონომები დედამიწიდან ვარსკვლავებამდე.

დაყავით კლასი ხუთკაციან ჯგუფებად და სთხოვეთ მათ, თქვენი ინსტრუქციის მიხედვით იმუშაონ:

1. წითელ, ლურჯ და ყვითელ ქაღალდებზე დახაზონ სამი ერთნაირი ზომის წრეწირი და გამოჭრან ისინი.
2. ხის ძელის ერთი ბოლოდან სახაზავით გადაზომონ ერთი სანტიმეტრი, მონიშნონ და მონიშნულ ადგილას ძელებზე გამოჭრილი ფერადი წრეები დააწებონ.
3. ჯგუფში სამმა მოსწავლემ ხის ძელები მეორე ბოლოდან დაიკავონ (თითომ – თითო) და ერთ ხაზზე დადგნენ. ამასთან, მოსწავლე, რომელსაც ყვითელწრეწირიანი ძელი უკავია, დამკვირვებლიდან ყველაზე შორს, ოთახის ბოლოში დგება. მოსწავლე, რომელსაც წითელწრეწირიანი ძელი უჭირავს, ოთახის შუაში იკავებს ადგილს, ხოლო მოსწავლე, რომელსაც ლურჯწრეწირიანი ძელი აქვს, დამკვირვებლისგან 1 მეტრის მოშორებით დგება.
4. მოსწავლეთა მიერ პოზიციების დაკავების შემდეგ მოსწავლე-დამკვირვებელი სკამზე ისე ჯდება, რომ წრეებს გვერდიდან უყურებს, ხუჭავს მარჯვენა თვალს და თავს მანამდე ამოძრავებს, სანამ მხოლოდ ლურჯ წრეს არ დაინახავს, რომელიც წითელ და ყვითელ წრეებს დაფარავს.
5. დამკვირვებელი მარჯვენა ხელში იჭერს სახაზავს, ისე რომ სახაზავზე ციფრ 1-ს კარგად ხედავდეს. შემდეგ სახაზავი ისე უნდა ამოძრაოს, რომ ციფრი 1 ლურჯი წრის მარჯვენა ბოლოს დაემთხვეს.
6. პოზიციის დაფიქსირების შემდეგ დამკვირვებელმა გაახილოს მარჯვენა თვალი და დახუჭოს მარცხენა თვალი. დააკვირდეს რამდენი სანტიმეტრით გადაადგილდა ლურჯი წრის მარჯვენა ბოლო და უკარნახოს მოსწავლეს, რომელიც დაკვირვების შედეგებს ცხრილში შეიტანს.
7. ცდა სამ-ოთხჯერ გაიმეორონ და შედეგები ცხრილში შეიტანონ.

	I ცდა	**II ცდა**	**III ცდა**	**IV ცდა**
მანძილი	სანტიმეტრი	სანტიმეტრი	სანტიმეტრი	სანტიმეტრი
ლურჯიდან ყვითლამდე				
წითლიდან ყვითლამდე				

8. ცხრილის შევსების შემდეგ უპასუხონ კითხვებს:

– როგორ იცვლებოდა მანძილები ლურჯსა და ყვითელ წრეებს შორის?
– როგორ იცვლებოდა მანძილები წითელსა და ყვითელ წრეებს შორის?
– რომელი წრე გადაადგილდება უფრო შორს ყვითელი წრიდან – ლურჯი თუ წითელი?
– თუ ჩავთვლით, რომ წრეები ვარსკვლავებია, რომელი ვარსკვლავი უფრო ახლოს იქნება ჩვენთან – რომელიც უფრო მეტად გადაადგილდა, თუ ის, რომელიც უფრო ნაკლებად იცვლის მდებარეობას? *(რომელიც ნაკლებად იცვლის მდებარეობას.)*
– იცვლიან თუ არა სინამდვილეში ვარსკვლავები მდებარეობას? პასუხი დაასაბუთონ.
– რატომ გვეჩვენება ვარსკვლავები პატარა ზომის ციურ სხეულებად? *(იმიტომ, რომ დედამიწიდან შორს არიან.)*
– რომელ ვარსკვლავს ვხედავთ დედამიწიდან დღისით და რატომ?

გამოიტანონ დასკვნა: რა კავშირია ვარსკვლავის ზომასა და დედამიწიდან მის დაშორებას შორის? *(რაც უფრო შორსაა ვარსკვლავი დედამიწიდან, მით უფრო პატარა ზომის გვეჩვენება იგი.)*

სამუშაოს დასრულების შემდეგ მოაწყვეთ კლასში ჯგუფების მიერ შესრულებული ნამუშევრების პრეზენტაცია.

3. გაკვეთილის შეჯამება (5 წთ)

წაუკითხეთ მოსწავლეებს ამოცანა და მოაწყვეთ მცირე დისკუსია:

ამოცანა: როცა მანქანით მივდივართ, გვეჩვენება, რომ ქუჩაში ერთი და იმავე ზომის საგნებიდან (მაგ., სახლები), ჩვენთან ახლო მყოფი უფრო დიდი ზომისაა, ვიდრე ჩვენგან შორს მყოფი იგივე საგნები. ასევე, დიდ სიმაღლეზე მოძრავი თვითმფრინავი უფრო პატარა გვეჩვენება, ვიდრე დაბალ სიმაღლეზე მფრინავი. ახსენით, რატომ ხდება ასე?

დააკავშირეთ ეს მოვლენა ვარსკვლავების ზომებსა და დედამიწიდან მათ დაშორებულობასთან.

გაკვეთილის ბოლოს სთხოვეთ მოსწავლეებს, მათ მიერ დამზადებული ტელესკოპებით ღამღამობით დააკვირდნენ ცაზე ვარსკვლავთა განლაგებას, ჩაინიშნონ მათი მდებარეობა და გამოიტანონ დასკვნა.

4. შეფასება

შეაფასეთ მოსწავლეები პრაქტიკული სამუშაოს რუბრიკით.

პრაქტიკული მუშაობის შეფასების რუბრიკა

განსაზღვრავს პრაქტიკული სამუშაოს მიზანს.	2
ატარებს/გეგმავს პრაქტიკულ სამუშაოს.	1
მიჰყვება სამუშაოს შესრულების ინსტრუქციებს.	1
აღწერს სამუშაოს მიმდინარეობას, ეტაპებს.	1
აღრიცხავს და აანალიზებს მონაცემებს.	2
მსჯელობს პრაქტიკული სამუშაოს შედეგზე, აკეთებს დასკვნებს.	2
იცავს უსაფრთხოების ნორმებს.	1

5. საშინაო დავალება

სთხოვეთ მოსწავლეებს, იმუშაონ პროექტზე „გახდი ასტრონომი“.

დამატებითი საკითხავი მასალა:

ჯონ კენედის სახელობის ნასას (ინგლისური დასახელების აერონავტიკისა და კოსმოსის კვლევის ეროვნული სამმართველოს შემოკლებული სახელი) კოსმოსური კვლევის ცენტრი ერთ-ერთი უდიდესია მსოფლიოში. იგი 1962 წელს დაარსდა და ამერიკის შეერთებულ შტატებში, ფლორიდის შტატში, კუნძულ მერიტზე მდებარეობს. ცენტრი დახურული ზონაა. იგი კოსმოსური აპარატების გასაშვები ტერიტორიისგან და ფრენების მართვის ცენტრისგან – კოსმოდრომისგან შედგება.



„შატლი“ სპეციალური თვითმფრინავია, რომელიც კოსმოსში დაფრინავს. მას ადამიანები კოსმოსურ სადგურებში მიჰყავს და სატელიტები ორბიტაზე გაჰყავს. „შატლით“ 7 ადამიანს შეუძლია ფრენა. რამდენიმე კვირის შემდეგ „შატლი“ ლივლივით ბრუნდება დედამიწაზე.



პროექტი:

გახდი ასტრონავტი

შეფასება:

თარიღი	კვლევითი პროექტი							
მოსწავლე	შეფასების კრიტერიუმები							შემაჯამებელი ქულა
	პროექტის მიზანი	კვლევის გეგმის შემუშავება	საკითხთან დაკავშირებული ინფორმაციის მოძიება	კვლევის ჩატარება	მონაცემების აღრიცხვა	ანალიზი და დასკვნის გაკეთება	პრეზენტაცია	ქულათა მაქსიმალური რაოდენობა
	0-2	0-1	0-1	0-2	0-1	0-2	0-1	10
1.								
2.								
3.								
4.								
5								
6.								
7.								

თავი V ეკოსისტემები

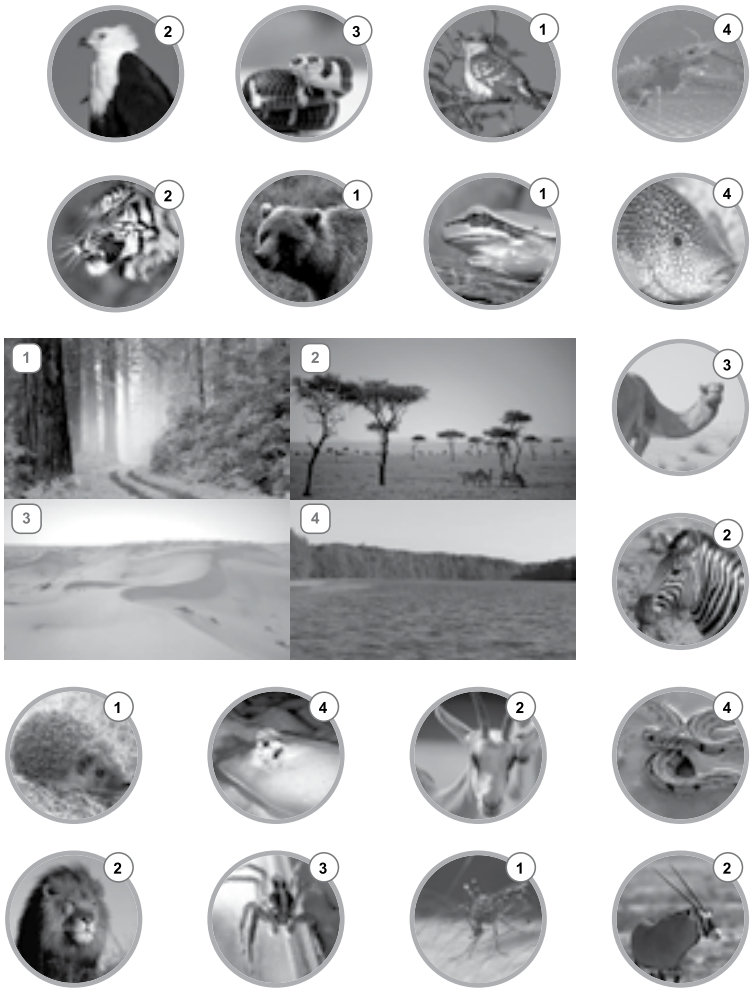
გაკვეთილი 24

თემა:	ეკოსისტემები
გაკვეთილის სათაური:	ეკოსისტემა
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ გაიაზროს ეკოსისტემის ცნება, შეძლოს ამოიცნოს გარემოში სხვადასხვა ბუნებრივი და ხელოვნური ეკოსისტემა.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	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.

იფიქრე:

ყურადღება მიაქციეთ: ყურების ზომას, ყურების ბეწვის სისქეს, კიდურების სიგრძეს, ბეწვის ფერს, ბეწვის სიხშირეს. ერთი ველების ეკოსისტემის ბინადარია, მეორე კი – არქტიკის.

სავარჯიშოების პასუხი:

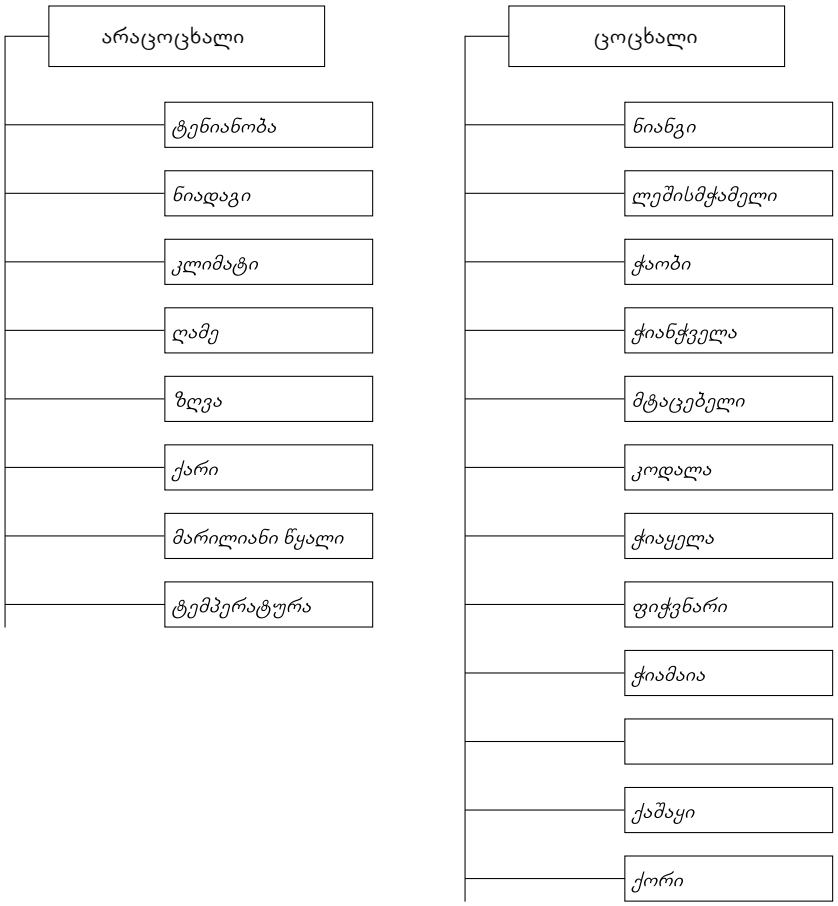


გაკვეთილი 25

თემა:	ეკოსისტემები
გაკვეთილის სათაური:	ეკოლოგიური ფაქტორები
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლე გაეცნოს ეკოსისტემის ძირითად ეკოლოგიურ ფაქტორებს, გაარჩიოს ბუნებაში მათი შემადგენელი კომპონენტები.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.1. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პრაქტიკულ აქტივობებში მონაწილეობა და კვლევითი უნარ-ჩვევების დემონსტრირება. ბუნ.V.3. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ტიპობრივი ეკოსისტემების დახასიათება და ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	იყენებს საბუნებისმეტყველო ტერმინებს კითხვებზე პასუხების ჩამოსაყალიბებლად საკუთარი დაკვირვებისა და მოსაზრებების საფუძველზე; ამოიცნობს საქართველოსათვის ტიპობრივ ეკოსისტემებს (მაგ., ტყე, მდელო, მთა, ზღვა) მათში გავრცელებული მცენარეებისა და ცხოველების მიხედვით.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. ეკვატორთან მთელი წლის განმავლობაში არის ხელსაყრელი გარემო პირობები – სითბო, სინათლე. ეს შესაძლებელს ხდის აქ ორგანიზმების გამრავლებასა და გავრცელებას.
2.



4. ნახშირორჟანგის გაქრობა უარყოფითად იმოქმედებს, პირველ რიგში, მცენარეებზე, რადგან ეს აირი მათი კვებისთვის არის მნიშვნელოვანი.
5. ჰაერის შემადგენლობაში ჟანგბადის მუდმივ დონეს უზრუნველყოფს მცენარეების მიერ გამოყოფილი ჟანგბადი.
6. მავნე მწერების ზემოქმედება ცოცხალ ფაქტორებს განეკუთვნება.

გაკვეთილი 26

თემა:	ეკოსისტემები
გაკვეთილის სათაური:	სინათლე და ტემპერატურა
გაკვეთილის მიზანი:	მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე მოსწავლემ იმსჯელოს ტიპობრივ ეკოსისტემებზე, აქ გავრცელებულ ორგანიზმებზე და მათი საარსებო გარემოს არაცოცხალ კომპონენტებზე. დაადგინოს ორგანიზმების ნიშან-თვისებები და დაასაბუთოს მათი მნიშვნელობა გარემოსთან შეგუების თვალსაზრისით.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა. 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.
საჭირო მასალა:	სახელმძღვანელო, რვეული, ცხრილები.

გაიხსენე:

1. დღის ორგანიზმები დღისით არიან აქტიურები, მოიპოვებენ საკვებს, ხოლო ღამით ისვენებენ. ღამის ორგანიზმები კი, პირიქით, დღისით ისვენებენ და შებინდებისას იწყებენ აქტიურ ცხოვრებას.
2. ღამის ცხოველებია: ბუ, ჭოტი, ღამურა, ზღარბი, ტურა და სხვ.;
   დღის: მერცხალი, არწივი, ქორი (ფრინველების უმეტესობა), დათვი, მელა, გველი, ბაყაყი და სხვ.

გაიხსენე:

უდაბნოს მცენარეთა ფოთლები დაფარულია ეკლებით ან ბეწვის მსგავსი ფუმფულა, ხშირი ბუსუსებით, რომლებშიც მზის სხივები ვერ აღწევს.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. საქართველოს მაღალმთიანეთში წლის განმავლობაში უმეტესად არის დაბალი ტემპერატურა, რომელიც ხელს არ უწყობს იქ ხე-მცენარეების გავრცელებას.
2.

დღის ცხოველები	ღამის ცხოველები
არწივი, ზებრა, პეპელა, ქამელეონი	ბუ, ღამურა, ზღარბი

3. ზამთარში დგება არსებობისთვის არახელსაყრელი პირობები: სიცივეა, თოვლში გადაადგილება რთულია, დღე მოკლეა, ღამე კი გრძელი, საკვების მოპოვება დღის განმავლობაში ვერ ესწრება, ძნელდება.

4. განგური კანის ან მისი დანამატების (ბეწვის, ბუმბულის) ცვლაა. ხშირად განგური დაკავშირებულია სეზონის ცვლასთან. მას იწვევს ტემპერატურის სეზონური ცვალებადობა.
5. სეზონური ცვლილებების დროს იცვლება ტემპერატურა, განათების ინტენსივობა (დღე-ღამის ხანგრძლივობა), ტენიანობა (ნალექების რაოდენობა), ქარები და სხვა. დღეღამურად იცვლება ძირითადად განათების ინტენსივობა და ტემპერატურა.
6.

თბილსისხლიანი	ცივსისხლიანი
თაგვი, კატა, თეთრი დათვი, კაჭკაჭი	ნიანგი, გველი, ხვლიკი, კუ, ქაშაყი,

გაკვეთილის მსვლელობა

1. შესავალი საუბარი, არსებული ცოდნის გააქტიურება (2 წთ)

გააცანით მოსწავლეებს გაკვეთილის თემა და მიზანი. სთხოვეთ მათ წაიკითხონ რუბრიკა „გაიხსენე“ და დასმულ შეკითხვებს გასცენ პასუხები :

1. რა ნიშნის საფუძველზე გამოარჩევენ დღისა და ღამის ორგანიზმებს?
2. ღამის რომელი ცხოველები იცი? დღის?
3. რა იცავს უდაბნოს მცენარეების მცხუნვარე მზით დაწვისგან?

მოისმინეთ მოსწავლეთა პასუხები.

2. აქტიური ლექცია, ილუსტრაციაზე დაკვირვება (6 წთ)

აუხსენით მოსწავლეებს, რომ ბუნების არაცოცხალი პირობებიდან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სინათლე, ტემპერატურა, ჰაერი, წყალი, ნიადაგი. ცნობილია, რომ სხვადასხვა საარსებო გარემოში განსხვავებული ტემპერატურა და განათებაა. ეს ფაქტორები ზემოქმედებენ ცოცხალ არსებებზე. განათება ორგანიზმების უმეტესობისთვის აუცილებელია, რადგან მის გარეშე ისინი ვერ დაინახავენ საგნებს, ვერ შეძლებენ გარემოში ორიენტირებას. ცხოველები, რომლებიც კარგი მხედველობით გამოირჩევიან, საკვების მოსაპოვებლად დღისით გამოდიან, მაგ., ქორი აქტიურია დღისით, ხოლო ღამით, ცუდი განათების პირობებში, ისვენებს. ღამურა კი თავშესაფრიდან სწორედ შებინდების შემდეგ გამოდის. როგორც ვიცით, სხვადასხვა სეზონზე განსხვავებული განათებაა, რაც მცენარის გარეგნულ სახეზე მოქმედებს.

აქტიური მინი-ლექციის შემდეგ სთხოვეთ კლასს დააკვირდნენ ილუსტრაციას – გაზაფხული, ზაფხული, შემოდგომა, ზამთარი – და აღწერონ ხე წელიწადის სხვადასხვა დროს. რა ცვლილებებს ამჩნევენ ხის გარეგნული ნიშნებში და უკავშირდება თუ არა ეს ცვლილებები განათებას.

მიეცით მოსწავლეებს დრო ფიქრისთვის. მოისმინეთ მათი პასუხები, ვარაუდები. მოსწავლეთა პასუხებზე დაყრდნობით წარმართეთ საუბარი. აუხსენით, რომ სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია სინათლე მცენარეებისთვის, რადგან მის გარეშე ფოთლებში საკვები არ წარმოიქმნება. განათება მოქმედებს მცენარეთა ზრდაზე, ყვავილობასა და ნაყოფის წარმოქმნაზე. ზოგიერთი მცენარე შეგუებულია მზით ნაკლებად განათებულ ადგილებში არსებობას – ეს ჩრდილის ამტანი მცენარეებია. მცენარეთა უმეტესობას მზის გულზე უყვარს ყოფნა, რადგან ისინი სინათლის მოყვარული არიან. სინათლის მოყვარული ფიჭვი, მინდვრის ბალახი, მარცვლეული მცენარეები მხოლოდ კარგად განათებულ ადგილებში იზრდებიან, ხოლო გვიმრა და ხავსი დაბურულ ტყეშიც მშვენივრად გრძნობენ თავს.

3. აქტიური ლექცია, ვარაუდების გამოთქმა (6 წთ)

კლასს განუმარტეთ, რომ განათება განსაზღვრავს ორგანიზმების დღე-ღამურ და სეზონურ ცვლილებებს. ამის შემდეგ კი დაუსვით შემდეგი შეკითხვა

1. თქვენი აზრით, რას ნიშნავს დღე-ღამური და სეზონური ცვლილებები?
2. ხომ არ იცით რომელ ცხოველს ან მცენარეს ახასიათებს ასეთი ცვლილებები?
3. რა ცვლილებებს ხედავთ სეზონურად, შეგიძლიათ დამისახელოთ? და ა.შ.

მოისმინეთ მოსწავლეთა ვარაუდები. მოსწავლეებს ესაუბრეთ, რომ განათება განსაზღვრავს ორგანიზმების დღე-ღამურ და სეზონურ ცვლილებებს. ზოგიერთი მცენარის ყვავილი ღამით იხსნება და მათ დამტვერვაში ღამის პეპლები და სხვა ორგანიზმები მონაწილეობენ. ცხოველებს, რომლებიც სიბნელეში აქტიურდებიან, ღამის ცხოველებს უწოდებენ. მაგალითად, ზღარბს დღის განმავლობაში უფრო ხშირად სძინავს. იგი შებინდებისას გამოდის საკვების მოსაპოვებლად. ღამის ცხოველებია ღამურა, ბუ, ჭოტი. მაგალითად, ბეღურა საკვებზე ზრუნვას გარიჟრაჟზე იწყებს. ღამით კი ის თავს უსაფრთხო ადგილებს აფარებს. ორგანიზმებს, რომლებიც დღისით აქტიურდებიან, დღის ცხოველები ჰქვიათ. შემოდგომაზე დღის ხანგრძლივობა კლებულობს, ამიტომ ფრინველები მიგრაციისთვის ემზადებიან, ზოგიერთ ცხოველს განგური ეწყება, სხვები საკვების მომარაგებას იწყებენ. განათების შემცირებასთან დაკავშირებით მცენარე ზრდას ანელებს, ეწყება ფოთოლცვენა. ტემპერატურას საარსებო გარემოსთვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს.

4. კითხვა-პასუხი, მსჯელობა თემის შესახებ (5 წთ)

აქტიური ლექციის შემდეგ დააწყვილეთ მოსწავლეები და დაუსვით შეკითხვა. მიეცით წყვილებს საშუალება, მოიფიქრონ პასუხები.

1. თქვენი აზრით, დედამიწის სხვადასხვა ეკოსისტემაში როგორ აისახება ცოცხალ ორგანიზმებში დღე-ღამური ან სეზონური ცვლილებები? რატომ ფიქრობთ ასე.

მოისმინეთ მოსწავლეთა მოსაზრებები და წარმართეთ მსჯელობა. მიეცით მათ საშუალება არგუმენტირებულად დაასაბუთონ თავიანთი მოსაზრებები.

5. ტექსტზე მუშაობა, ინფორმაციის ანალიზი, დასკვნების გამოტანა (12 წთ)

მოსწავლეთა წყვილებს მიეცით შემდეგი ინსტრუქცია: წაიკითხონ ტექსტი და პარალელურად შეავსონ მოცემული ცხრილები. რადგან წყვილები ტექსტს სრულად არ კითხულობენ, მიანიშნეთ კონკრეტული აბზაცები (...ტემპერატურას საარსებო გარემოსთვის გადამწყვეტი... . ძლიერი სიცხეების დროს ცხოველები შებინდებისას გამოდიან საკვების მოსაპოვებლად.).

დაადგინეთ ეკოსისტემების მახასიათებლები (დამახასიათებელი ნიშნები) და შეავსეთ ცხრილი			
ტროპიკული ტყეები	მაღალმთიანი რეგიონები	უდაბნო	მშრალი ველები

ეკოსისტემების მიხედვით დაადგინეთ ორგანიზმების თავისებურებები და შეავსეთ ცხრილი			
ტროპიკული ტყეები	მაღალმთიანი რეგიონები	უდაბნო	მშრალი ველები

რეკომენდაცია:

იმ შემთხვევაში, თუ კლასი მრავალრიცხოვანია, შესაძლებელი გამოიყენოთ ჯგუფური მუშაობა. მოცემული ცხრილი, შესაძლებელია დაურიგოთ მოსწავლეთა წყვილებს, ან ჯგუფებს. ან წინასწარ დახატეთ დაფაზე ან ფორმატზე (ფორმატი გააკარით თვალსაჩინო ადგილზე). ცხრილში

ჩაწერეთ დავალება, რაც გაუადვილებს მოსწავლეებს დავალების რვეულში შესრულებას, ამასთან დაზოგავთ დროს.

6. გაკვეთილის შეჯამება, საშინაო დავალება (14 წთ)

მოსწავლეთა წყვილები წარადგენენ თავიანთ ნამუშევრებს. მსჯელობის საჭირო მიმართულებით წარმართვისათვის პრეზენტაციისას სთხოვეთ მოსწავლეებს, ერთმანეთს შეკითხვები დაუსვან. ბოლოს კი პრეზენტატორებმა გააკეთონ დასკვნები. მოკლედ შეაჯამეთ გაკვეთილი და მიეცით მოსწავლეებს საშინაო დავალება (სავარჯიშოები).

გაკვეთილის მსვლელობისას მოსწავლეები შეგიძლიათ შეაფასოთ შემდეგი რუბრიკის მიხედვით:

კრიტერიუმები	1	2	3
საუბრის წარმართვა	უჭირს გამართული საუბარი, ვერ პასუხობს მასწავლებლის ან თანაკლასელის მიერ დასმულ შეკითხვებზე	ხშირად საუბრობს გამართულად, საუბარი არ არის დამაჯერებელი. ხშირად პასუხობს მასწავლებლის ან თანაკლასელის მიერ დასმულ შეკითხვებზე	ყოველთვის საუბრობს გამართულად, დამაჯერებლად. ყოველთვის პასუხობს მასწავლებლის ან თანაკლასელის მიერ დასმულ შეკითხვებზე
ვარაუდის გამოთქმა	უჭირს ვარაუდის გამოთქმა;	ხშირად გამოთქვამს ვარაუდს; გამოთქმულ ვარაუდს ადარებს დაკვირვების შედეგს/ებს	ყოველთვის გამოთქვამს ვარაუდს; გამოთქმულ ვარაუდს ადარებს დაკვირვების შედეგს/ებს
არგუმენტირებული მსჯელობა	უჭირს საკითხთან დაკავშირებით არგუმენტირებული მსჯელობა	საკითხთან დაკავშირებით მსჯელობს. ხშირად არგუმენტირებულად აყალიბებს მოსაზრებებს	საკითხთან დაკავშირებით ყოველთვის მსჯელობს. არგუმენტირებულად აყალიბებს მოსაზრებებს
დასკვნის გამოტანა	საკითხთან დაკავშირებით უჭირს დასკვნების გაკეთება	საკითხთან დაკავშირებით ხშირად აკეთებს სათანადო დასკვნებს	საკითხთან დაკავშირებით ყოველთვის აკეთებს სათანადო დასკვნებს
აქტიური მოსმენა	გაკვეთილის მსვლელობისას ისმენს, უჭირს მასწავლებლის მიერ მიცემული ინსტრუქციების შესრულება	გაკვეთილის მსვლელობისას ხშირად ისმენს და ასრულებს მასწავლებლის მიერ მიცემულ ინსტრუქციებს	გაკვეთილის მსვლელობისას ყოველთვის ისმენს და ასრულებს მასწავლებლის მიერ მიცემულ ინსტრუქციებს

გაკვეთილი 27

თემა: ეკოსისტემები

გაკვეთილის სათაური: ნიადაგი და ტენიანობა

გაკვეთილის მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს გაიაზროს ეკოსისტემის ცნება, იმსჯელოს ეკოსისტემაზე, როგორც ორგანიზმებისა და მათი საარსებო გარემოს არაცოცხალი კომპონენტებისგან (სინათლე, ტემპერატურა, ტენი) შექმნილ ერთიან სისტემაზე.

კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები: ბუნ.V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე: 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.).

გაიხსენე:

1. გვალვა – ჰაერის მაღალი ტემპერატურისა და დაბალი ტენიანობის დროს ატმოსფერული ნალექების საგრძნობი უკმარისობაა, რის შედეგადაც ნიადაგში ტენის მარაგი ილევა. ხანგრძლივმა გვალვამ შესაძლოა გამოიწვიოს ტყის ხანძრები, რაც დიდ საშიშროებას წარმოადგენს.
2. ტროპიკული ტყეები გვხვდება აფრიკის, აზიისა და სამხრეთ ამერიკის კონტინენტებზე
3. ტროპიკული ტყეებისთვის დამახასიათებელია ჭარბტენიანობა.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. ნიადაგის ცხოველები ხელს უწყობენ ნიადაგის გაფხვიერებას, რაც მცენარის ფესვებამდე ჰაერის მიწოდებას აუმჯობესებს. ნიადაგის ბინადრებს მიწაში გაჰყავთ არხები, რომლებშიც ადვილად მოძრაობს წყალი და ასაზრდოებს ფესვებს.
2.

	ა	ბ	გ	დ	ე	ვ	ზ	თ	ი
1		x		x	x	x	x	x	
2	x		x						x

3. ნიადაგმცოდნეობა არის მეცნიერება ნიადაგების – მათი წარმოშობის, შედგენილობისა და თვისებების შესახებ. ის სწავლობს ნიადაგების გეოგრაფიულ გავრცელებას, ნიადაგის ნაყოფიერებას, ნიადაგური საფარის შეცვლას.
4. შემოდგომით სიცივეა, ამიტომ მცენარეები ნელა იზრდებიან. წყლის მოთხოვნაც იკლებს, რადგან შემოდგომით მცენარეების დიდ უმრავლესობას ფოთოლცვენა ეწყება და აღარ ხდება წყლის აორთქლების პროცესი.

გაკვეთილი 28

თემა:	ეკოსისტემები
გაკვეთილის სათაური:	საქართველოს ტყეები
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ გაიაზროს ეკოსისტემის ცნება, შეძლოს ამოიცნოს და დაახასიათოს საქართველოს ტყეების სხვადასხვა ტიპი მცენარეთა სახეობების მიხედვით.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	ამოიცნობს საქართველოსათვის ტიპობრივ ეკოსისტემებს (მაგ., ტყე, მდელო, მთა, ზღვა) მათში გავრცელებული მცენარეებისა და ცხოველების მიხედვით.

სავარჯიშოების პასუხი:

ფიჭვნარს ქმნის ფიჭვები, მურყნარს – მურყანის, წიფლნარს – წიფლის, წაბლნარს – წაბლის, არყნარს – არყის ხეები.

სახეობა	საქართველოში გავრცელების არეალი
კავკასიური გველგესლა	აფხაზეთი, სვანეთი, რაჭა-ლეჩხუმი, აჭარა-გურიისა და იმერეთის ტერიტორიის მცირე ნაწილი
კავკასიური აფთარი	კახეთის უკიდურესი, აზერბაიჯანთან მოსაზღვრე სამხრეთ-აღმოსავლეთი
ძელქვა	აფხაზეთი, გურია, იმერეთი, კახეთი

გაკვეთილი 29

თემა: ეკოსისტემები

გაკვეთილის სათაური: შავი ზღვა

გაკვეთილის მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს ამოიცნოს და დაახასიათოს შავი ზღვის ეკოსისტემის ფაუნის წარმომადგენლები და განსაზღვროს მისი დაცვის აუცილებლობა.

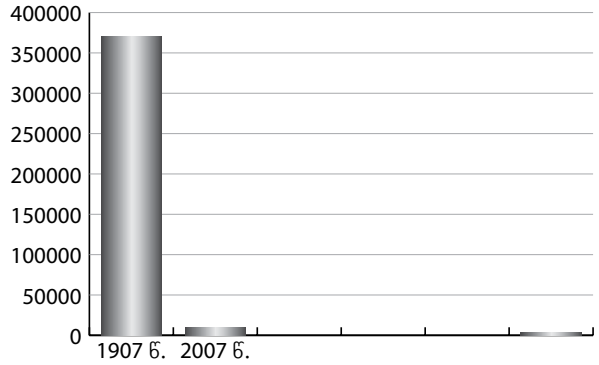
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები: ბუნ.V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე: ამოიცნობს საქართველოსათვის ტიპობრივ ეკოსისტემებს (მაგ., ტყე, მდელო, მთა, ზღვა) მათში გავრცელებული მცენარეებისა და ცხოველების მიხედვით.

გაიხსენე:

1. შავი ზღვის განსაკუთრებულ თავისებურებას, რაც მას მკვეთრად განასხვავებს დედამიწის დანარჩენი ჰიდროგარსისგან, წარმოადგენს წყლის ორიგინალური ფენობრივი ხასიათი. 175-200 მ სისქის მქონე ზედაპირული ფენა სიმკვრივით გამოირჩევა (მსუბუქია) მის ქვეშ მდებარე წყლის მასისაგან. ეს განსხვავება იმდენად მკვეთრია, რომ წყლის აღრევა ფენებს შორის თითქმის არ წარმოებს. ამის გამო ღრმა წყალში დაგროვილია გოგირდმჟავას დიდი რაოდენობა, რაც ხელს არ უწყობს მის სიღრმეში სიცოცხლის არსებობას.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. 

3. შავ ზღვაში გავრცელებული ზღვის ღორი არ გვხვდება არც ერთ სხვა ზღვაში. ამიტომ 1965 წლიდან აკრძალულია მისი დაჭერა და ზღვის ღორს არა მხოლოდ საქართველოს კანონი იცავს, არამედ, ის მსოფლიოს წითელ ნუსხაშიცაა შეტანილი.
4. საქართველოს შავიზღვისპირეთი გამოირჩევა ზამთრის რბილი კლიმატით. წყლის ტემპერატურა ძალიან არ ეცემა, რაც საკვების (ძირითადად თევზი) მრავალფეროვნების შესაძლებლობას უქმნის იქ გამოსაზამთრებლად მოხვედრილ ფრინველებს.

გაკვეთილი 30

თემა:	ეკოსისტემები
გაკვეთილის სათაური:	როგორ შეცვალა ადამიანმა გარემო?
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ გაიაზროს ეკოსისტემებზე ადამიანის ზემოქმედებით გამოწვეული ცვლილებების მნიშვნელობა ბუნებისა და თავად ადამიანის არსებობისთვის. მოიყვანოს ადამიანის უხეში ჩარევით გამოწვეული უარყოფითი შედეგების მაგალითები და იმსჯელოს მათი გამოსწორების გზებზე.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.1. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პრაქტიკულ აქტივობებში მონაწილეობა და კვლევითი უნარ-ჩვევების დემონსტრირება. ბუნ.V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	სახავს გზებს და იყენებს სხვადასხვა წყაროს დასმულ კითხვაზე პასუხის მოსაძებნად;. ორგანიზმებს შორის არსებული მრავალმხრივი ურთიერთობების გათვალისწინებით, მსჯელობს ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნების მნიშვნელობაზე ადამიანისა და გარემოსათვის.

გაიხსენე:

1. ბუნებრივი რესურსებია ის, რაც ბუნებაში მოიპოვება და რასაც ადამიანი თავისი არსებობისა და საქმიანობისათვის იყენებს.
2. არსებობს ამოწურვადი და ამოუწურავი რესურსები. ამოწურვადი რესურსები იყოფა აღდგენად და აღუდგენელ რესურსებად.

სავარჯიშოების პასუხები:

2. ა) ტყეები ჟანგბადის წყაროა დედამიწაზე, ამიტომ მათი გაჩეხის შედეგად დედამიწაზე მცხოვრები ცოცხალი ორგანიზმების არსებობას სერიოზული საფრთხე ემუქრება.
3. მაგალითად, მთის ფერდობებზე ტყეების გაჩეხას მოჰყვა მეწყრებისა და ზვავების გააქტიურება.

გაკვეთილი 31

თემა:	ეკოსისტემები
გაკვეთილის სათაური:	გარემოს დაცვა
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ იმსჯელოს ეკოსისტემებზე ადამიანის ზემოქმედებით გამოწვეული უარყოფით შედეგების შემცირებაზე და განსაზღვროს თითოეული ადამიანის როლს ამ შედეგების მაქსიმალურად გამოსწორების საქმეში.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.1. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პრაქტიკულ აქტივობებში მონაწილეობა და კვლევითი უნარ-ჩვევების დემონსტრირება. ბუნ.V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	სახავს გზებს და იყენებს სხვადასხვა წყაროს დასმულ კითხვაზე პასუხის მოსაძებნად;

ორგანიზმებს შორის არსებული მრავალმხრივი ურთიერთობების გათვალისწინებით, მსჯელობს ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნების მნიშვნელობაზე ადამიანისა და გარემოსათვის.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. სურათებზე გამოსახულია ადამიანის საქმიანობის შედეგად მიღებული შედეგები და ის ქმედებები, თუ როგორ უნდა დავიცვათ ბუნება. ეს პლაკატები იმისთვის შეიქმნა, რათა ადამიანები დაუფიქრდნენ თავიანთ საქმიანობას და მუდამ ახსოვდეთ, რომ გარემო უნდა დაიცვან და მასზე იზრუნონ.

გაკვეთილი 32

თემა:	ეკოსისტემები
გაკვეთილის სათაური:	წითელი წიგნი და წითელი ნუსხა
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ განსაზღვროს წითელი ნუსხის გარემოსდაცვითი მნიშვნელობა როგორც საქართველოს, ისე კავკასიის, ევროპის, და მთელი მსოფლოს ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებისთვის.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.1. მოსწავლემ უნდა შეძლოს პრაქტიკულ აქტივობებში მონაწილეობა და კვლევითი უნარ-ჩვევების დემონსტრირება. ბუნ.V.2. მოსწავლემ უნდა შეძლოს ორგანიზმებისათვის შეგუებულობების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	სახავს გზებს და იყენებს სხვადასხვა წყაროს დასმულ კითხვაზე პასუხის მოსაძებნად;. ორგანიზმებს შორის არსებული მრავალმხრივი ურთიერთობების გათვალისწინებით, მსჯელობს ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნების მნიშვნელობაზე ადამიანისა და გარემოსათვის.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. წითელ წიგნსა და წითელ ნუსხას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ჩვენი პლანეტის ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნების საქმეში.
2. საქართველოს „წითელი ნუსხა“ საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებულ, გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფ გარეულ ცხოველთა და ველურ მცენარეთა სახეობების ჩამონათვალია; საქართველოს „წითელი წიგნი“ – დოკუმენტია, რომელიც შეიცავს მონაცემებს საქართველოს „წითელ ნუსხაში“ შეტანილი სახეობების სტატუსის, გავრცელების არეალის, ადგილსამყოფლის, რაოდენობის, გამრავლების ადგილებისა და პირობების, მათ დასაცავად მიღებული ზომებისა და დაცვისათვის; აუცილებელი ღონისძიებების, აგრეთვე მათთან დაკავშირებული რისკფაქტორების შესახებ. წითელი წიგნი არის იშვიათ და გადაშენების პირას მისულ მცენარეთა და ცხოველთა სახეობების სია, მათი თანამედროვე მდგომარეობის მოკლე დახასიათებით.

შემაჯამებელი პრაქტიკული სამუშაო

ბიომრავალფეროვნება

მიზანი:

მოსწავლე იმსჯელებს, რამდენად უარყოფითად ზემოქმედებს ადამიანი ბიომრავალფეროვნებაზე მთელ მსოფლიოში და იმ ღონისძიებების ეფექტიანობაზე, რომელსაც მსოფლიო გარემოსდაცვითი ორგანიზაციები ატარებენ.

გაიხსენე:

1 – ბ ; 2 – ზ ; 3 – გ ; 4 – ა ; 5 – ე ; 6 – დ ; 7 – ვ.

დავალების პასუხები:

1. ყველაზე მაღალი: სამხრეთ ამერიკაში – ამაზონის დაბლობი (ტროპიკული ტყეები), კ. მადაგასკარზე, ავსტრალიასა და ოკეანეთში; ყველაზე დაბალი – აფრიკის ჩრდილოეთში (უდაბნო საჰარა), ჩრდილოეთ ამერიკის ჩრდილო-აღმოსავლეთით, კ. გრენლანდიაზე.
2. ცხოველებს გადაშენების საფრთხე ემუქრებათ ავსტრალიასა და ჩრდილოეთ ამერიკაში, მცენარეებს კი – ჩრდილოეთ ამერიკაში; ცხოველებს გადაშენების საფრთხე არ ემუქრებათ სამხრეთ ამერიკაში, აზიაში (სამხრეთ დასავლეთ აზია), მცენარეებს კი – სამხრეთ ამერიკაში, აფრიკისა და აზიის ზოგიერთ რაიონში.
3. ბიომრავალფეროვნება დედამიწაზე მცხოვრები ცოცხალი ორგანიზმების, მათი საცხოვრებელი ადგილებისა და ურთიერთობის თავისებურებათა ერთობლიობაა.
4. ბიომრავალფეროვნებაზე უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის საქმიანობა: გარემოს დაჭუჭყიანება, მიწის სახნავ-სათესად და საძოვრებად გამოყენება, ტყის დიდი ფართობების გაჩეხა, უკონტროლო თევზჭერა, ნადირობა და სხვ.

თავი VI დედამიწა

გაკვეთილი 33

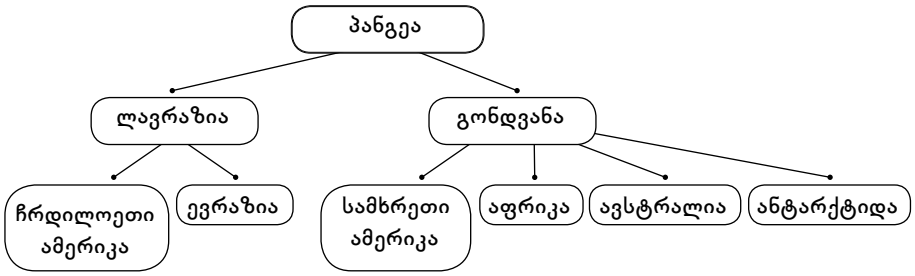
თემა:	დედამიწა
გაკვეთილის სათაური:	მრავალი წლის წინ...
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლეს შეექმნას წარმოდგენა დედამიწის წარმოშობისა და მისი განვითარების შესახებ და შეძლოს ნამარხი ორგანიზმების მიხედვით იმსჯელოს რომელიმე კონკრეტულ ადგილზე.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.7. მოსწავლემ უნდა შეძლოს დედამიწის სტრუქტურისა და დედამიწის ქერქში მიმდინარე პროცესების დახასიათება.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	მსჯელობს დედამიწაზე კონკრეტული ადგილის ისტორიულ განვითარებაზე ნამარხი ორგანიზმების (მაგ., იმერეთისა და რაჭის კირქვიანებში აღმოჩენილი ზღვის ნამარხი ორგანიზმების) მიხედვით.

გაიხსენე:

1. სამყარო არის ის ყველაფერი, რასაც ვხედავთ და ისიც, რისი დანახვაც არ შეგვიძლია. ყველაფერი, რაც კი ჩვენ ირგვლივ არსებობს, სამყაროს განუყოფელი ნაწილია – ნივთიერება, სივრცე, ენერგია და დრო. იგი მოიცავს ყველა ვარსკვლავს, პლანეტასა და სხვა ობიექტებს.
2. მზის სისტემაში, სადაც მზიდან დაშორებულობის მიხედვით მესამე პლანეტაა.
3. ასტეროიდი არის მზის სისტემის პლანეტისმაგვარი მცირე ზომის სხეული, რომელიც მოძრაობს მზის გარშემო ორბიტაზე. ტერმინი ასტეროიდი ნიშნავს ვარსკვლავის მსგავსს. ცნობილი ასტეროიდების უმეტესობა განლაგებულია ასტეროიდთა სარტყელში.

სავარჯიშოების პასუხები:

1.



2. ასტეროიდების დედამიწასთან შეჯახებისა და აფეთქების შედეგად დედამიწის ქერქში წარმოქმნილი დიდი ღრმულები მრავალათასწლიანი წვიმების შედეგად წყლით ამოივსო და ოკეანეები და ზღვები გაჩნდა.
3. დედამიწაზე ცვლილებები განუწყვეტლივ მიმდინარეობს, თუმცა ჩვენ ამას ვერ ვამჩნევთ, რადგან საგრძნობ ცვლილებას ძალიან დიდი დრო სჭირდება. შესაძლოა დღეს არსებული კონტინენტებიც მომავალში უფრო პატარა ნაწილებად დაიყოს.
4. ჟანგბადის გარეშე შეუძლებელი იქნებოდა ცხოველების არსებობა.
5. უფრო ადრე მცენარეები გაჩნდა. პირიქით ვერ მოხდებოდა, რადგან ცხოველებს ჟანგბადის გარდა, საკვებიც სჭირდება, რომლის წყარო მცენარეებია.
6. თავდაპირველად ჟანგბადით გამდიდრდა წყალი. ამ დროისათვის ხმელეთზე ჟანგბადი არ

იყო, ან არასაკმარისი რაოდენობით იყო. ცხოველთა არსებობისთვის კი ჟანგბადი აუცილებელია.

რეკომენდაცია პრაქტიკული სამუშაო 1-სთვის – „პანგეას დაყოფა“:

საჭირო მასალა: ფერადი ქაღალდი, სხვადასხვა ფერის მარკერები, მაკრატელი.

დაყავით კლასი 7 ჯგუფად. თითოეულ ჯგუფს დაარქვით რომელიმე კონტინენტის სახელი. მაგალითად, I ჯგუფს – აფრიკა, II – აზია და ა.შ. უთხარით კლასს, რომ მეცნიერთა ვარაუდით, ოდესღაც ყველა კონტინენტი ერთ დიდ კონტინენტს წარმოადგენდა. თქვენ შეგიძლიათ შექმნათ ამ კონტინენტის მოდელი. შემდეგ კი ერთად ვაჩვენოთ, როგორ დანაწევრდა და წარმოიქმნა დღევანდელი კონტინენტები.

სთხოვეთ კლასს, იმუშაოს თქვენი ინსტრუქციის მიხედვით.



1. თითოეულმა ჯგუფმა დიდ ფორმატზე დახატოს „თავისი“ კონტინენტის მოდელი.



2. საკუთარი ფანტაზიით გააფორმონ კონტინენტი მთებით, მდინარეებით, ცხოველებისა და მცენარეების ნახატებით.



3. ამოჭრან კონტინენტები კონტურების მიხედვით.



4. შემდეგ ყველა ჯგუფი გაერთიანდეს, დაალაგონ თავიანთი ამოჭრილი კონტინენტები მერხზე ან იატაკზე და ააწყონ პანგეას მოდელი.

შემდეგ მოსწავლეებს სთხოვეთ, ჩაატარონ ექსპერიმენტი, შეეცადონ ისე შეაერთონ კონტინენტები, რომ სხვა ფორმის ერთი დიდი კონტინენტი მიიღონ.

– რა გამოგივიდათ? დაარქვით თქვენს კონტინენტს სახელი.
– როგორ ფიქრობ, შესაძლებელი იქნებოდა, პანგეას თქვენ მიერ შექმნილი კონტინენტის ფორმა ჰქონოდა?

შენიშვნა:

არ არის აუცილებელი, საბოლოო ვარიანტი თანამედროვე კონტინენტების კონტურებს ემთხვეოდეს. მთავარია, მოსწავლეს განუვითარდეს მოვლენების დედუქციურად გაანალიზების უნარი.

პრაქტიკული 2:

1. ე) ბაქტერიები და წყალმცენარეები
2. დ) წყლის პირველი ცხოველები
3. გ) ხმელეთის მცენარეები
4. ა) ხმელეთის ცხოველები
5. ბ) ადამიანი.

გაკვეთილი 34

თემა:	დედამიწა
გაკვეთილის სათაური:	წარსულის შესწავლა ნამარხებით
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ გააცნობიეროს, როგორ ხდება დედამიწის წარსულის შესწავლა და ნამარხი ორგანიზმების მიხედვით შეძლოს იმსჯელოს რომელიმე კონკრეტულ ადგილზე.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.7. მოსწავლემ უნდა შეძლოს დედამიწის სტრუქტურისა და დედამიწის ქერქში მიმდინარე პროცესების დახასიათება.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	მსჯელობს დედამიწაზე კონკრეტული ადგილის ისტორიულ განვითარებაზე ნამარხი ორგანიზმების (მაგ., იმერეთისა და რაჭის კირქვიანებში აღმოჩენილი ზღვის ნამარხი ორგანიზმების) მიხედვით.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. პალეონტოლოგები ჯერ მოიპოვებენ ნამარხებს, შემდეგ ნამარხი ძვლებისგან ჩონჩხს აწყობენ და მთლიანად სხეულს აღადგენენ. მრავალი ნამარხის აღდგენის შედეგად ჩვენ შეგვიძლია წარმოვიდგინოთ, როგორი იყო დედამიწა ადამიანის გაჩენამდე მრავალი მილიონი წლით ადრე.
2. მცენარეთა ნაშთები მიანიშნებს იმ გარემოზე, რომელშიც უძველეს ცხოველებს უწევდათ ცხოვრება. ამის გარეშე შეუძლებელი იქნებოდა სრული სურათის შექმნა წინარეისტორიულ სამყაროზე.
3. ნამარხები სხვადასხვა პირობებში წარმოიქმნება; მაგ., მწერი ქარვის ნამარხში ზუსტად ისევე გამოიყურება, როგორც მრავალი წლის წინ. ობობა შლამის გაქვავებისას ტოვებს თავის ანაბეჭდს, რომლის მიხედვით ძალიან ძნელი დასადგენია ობობას გარეგანი შეფერილობა და ა.შ.
4. მცენარეთა ნაშთები მიუთითებს კლიმატურ პირობებზე, მცენარეთა სახეობებზე, რომელი მცენარეები შეიძლებოდა გამოეყენებინათ ცხოველებს საკვებად. მათ გარეშე ვერასდროს შეგვექმნებოდა წარმოდგენა დინოზავრების საარსებო გარემოზე.
5. თოვლში ან ტალახში ვტოვებთ ანაბეჭდს. იგი ჩვენი ფეხსაცმლის ფორმას ატარებს და თან მისი საწინააღმდეგოა. იქ, სადაც ფეხსაცმელს აქვს ამოზნექილი ადგილები, ანაბეჭდზე

ჩაზნექილად რჩება და, პირიქით, ფეხსაცმლის ლანჩის ჩაზნექილი ადგილები ანაბეჭდზე ამოზნექილად ჩანს. ისევე, როგორც ჩვენი ნაკვალევის შემთხვევაში, ნამარხი ობობას ანაბეჭდზე ჩაზნექილია ის ადგილები, რომლებიც ცოცხალ ობობას ამოზნექილი აქვს.

6. მეცნიერები აკვირდებიან სხვა ნაპოვნ ძვლებს და შედარებისა და გამოანგარიშების საფუძველზე თავად ქმნიან ძვალს, რომელიც ნამარხს აკლია.
7. უძველეს, გადაშენებულ და თანამედროვე ცხოველებს მრავალი მსგავსი და საერთო ნიშნები გააჩნიათ.

რეკომენდაცია პრაქტიკული სამუშაოსათვის – ანაბეჭდის დამზადება:

საჭირო მასალა: თიხა, ქვიშა, ყვავილების მიწა, წყალი, სამი ერთჯერადი ჯამი ან ჭიქა, სამი საშლელი

1. მნიშვნელოვანია, რომ ჭიქებში ჩაიყაროს თანაბარი რაოდენობის თიხის, ქვიშისა და ყვავილების მიწის ნიმუშები.
2. საჭირო რაოდენობა უნდა განსაზღვროთ თიხის ნიმუშის მიხედვით, რადგან მასზე უკეთესი ანაბეჭდის მიღებაა შესაძლებელი. თიხას უნდა შეურიოთ იმდენი წყალი, რომ მოზელილი მასის კონსისტენცია იძლეოდეს მკვეთრი ანაბეჭდის მიღების საშუალებას.



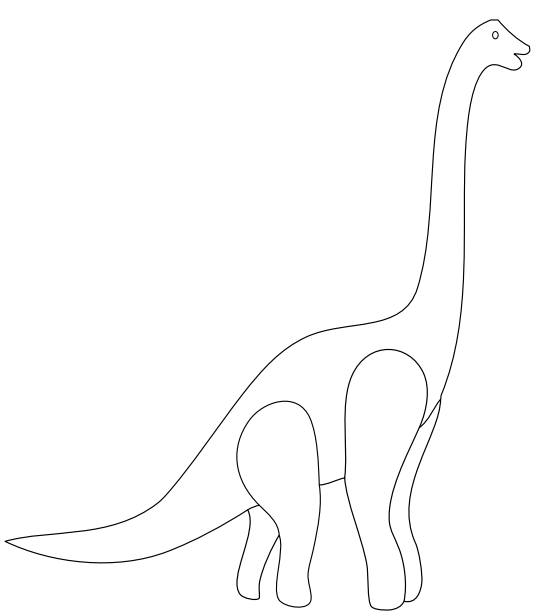
3. ნიმუშების დასანოტივებლად სამივე შემთხვევაში უნდა გამოიყენოთ თანაბარი რაოდენობის წყალი.

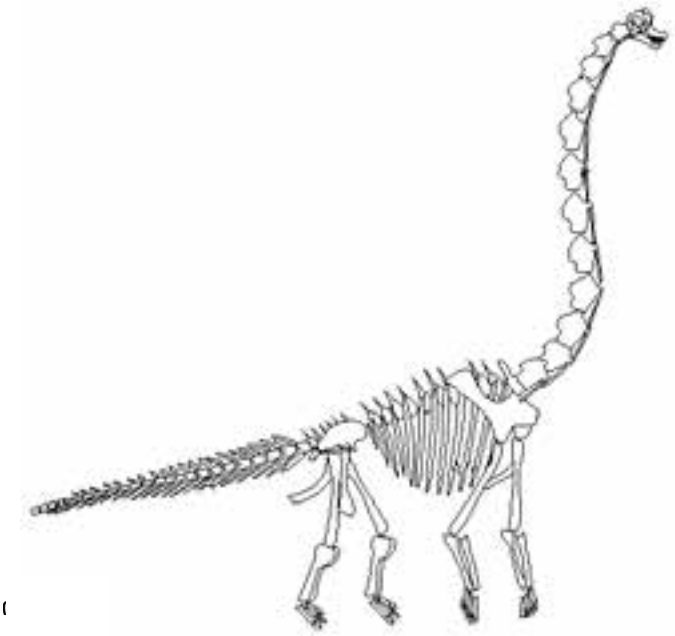
რეკომენდაცია პრაქტიკული სამუშაოსათვის:

დინოზავრის ჩონჩხის მოდელის დამზადება

აჩვენეთ ბავშვებს ქვემოთ მოცემული დინოზავრის და მისი ჩონჩხის ნახატები. სთხოვეთ, გააკეთონ ჩონჩხის მოდელი წარმოდგენილი ნახატების მიხედვით. მოსწავლეებს შეუძლიათ შექმნან ჩონჩხის მოდელი თავიანთი ფანტაზიით.

მოსწავლეების მიერ შექმნილ მოდელებს მიუჩინეთ კლასში ადგილი და თემის დამთავრების შემდეგ სთხოვეთ ბავშვებს ივარაუდონ, რომელი დინოზავრის ჩონჩხს შეიძლება მიესადაგებოდეს მათ მიერ შექმნილი მოდელი. შეურჩიონ და დაარქვან მათთვის სასურველი სახელი.





გაკვეთილის მსვლელობა

1. წინარე ცოდნის გააქტიურება – შესავალი საუბარი (5-10 წთ)

სთხოვეთ მოსწავლეებს, გაიხსენონ ნასწავლი მასალა და უპასუხონ კითხვებს:

ა) როდის გაჩნდა დედამიწაზე სიცოცხლის პირველი ნიშნები? *(დაახლოებით 3-4 მლრდ. წლის წინ).*

ბ) რა არის გადაშენებული ორგანიზმები? *(უძველესი მცენარეები და ცხოველები, რომლებიც აღარ არსებობენ)*

გ) როგორ სწავლობენ წარსულს? *(გადაშენებული ორგანიზმების ნაშთებით)*

დ) რა ჰქვია მეცნიერებას, რომელიც გადაშენებულ ორგანიზმებს შეისწავლის? *(პალეონტოლოგია).*

შემდეგ მოსწავლეთა მოტივაციის გაზრდის მიზნით, მასწავლებელი სვამს შემდეგ კითხვებს:

– წარმოიდგინე, რომ ბუნებაში გაურკვეველი ცხოველის ნამარხი ძვლები იპოვე. როგორ შეძლებდი მის გათავისუფლებას ქვისგან?

– როგორ ფიქრობ, შეძლებ იმავე სამუშაოს ჩატარებას, რომელსაც პალეონტოლოგები ატარებენ? შენი აზრით, ეს ადვილია თუ რთული?

2. ჯგუფური პრაქტიკული სამუშაოები

საჭირო მასალა: დამცავი სათვალე, ნამარხი ძვალი, მაგიდაზე დასაფენი სქელი მუყაო, პატარა ჩაქუჩი, ფუნჯი, რეზინის ხელთათმანები, თაბაშირი, წყალი, დოლბანდის საფენები.

რეკომენდაცია:

პრაქტიკული სამუშაოს მოსამზადებელი ეტაპის თაობაზე

მასწავლებელმა წინასწარ (გაკვეთილამდე 3-4 დღით ადრე) ერთჯერად ჭიქებში უნდა მოამზადოს ქათმის სხვადასხვა ძვლის „ნამარხი“. ამისათვის მოზილეთ თაბაშირისა და წყლისაგან არაჟნის სისქის მასა. ერთჯერად ჭიქაში დააფიქსირეთ ძვალი. ძვალი გადატეხეთ ერთ-ორ ადგილას, გადატეხილი ნაწილები მიადეთ ერთმანეთს და აღუდგინეთ საწყისი ფორმა. ეს გაკვეთილის მეორე ნაწილისთვის დაგჭირდებათ. ჩაასხით ჭიქაში თაბაშირი, ისე რომ ძვალი ყველა მხრიდან თაბაშირში აღმოჩნდეს ჩაფლული. დადეთ ჭიქები მშრალ ადგილას გასაშრობად. „ნამარხების“ (ჭიქების) რაოდენობა კლასში ჯგუფების რაოდენობით განისაზღვრება.

ა) ნამარხის ქვიდან გათავისუფლება (15-20 წთ)

დაყავით კლასი 4-5-კაციან ჯგუფებად.
ჯგუფებს გააცანით ინსტრუქცია:



1. მოსწავლეებს გააკეთებინეთ დამცავი სათვალე და დაურიგეთ წინასწარ მომზადებული ჭიქები უცნობი ნამარხის შიგთავსით.



2. მოსწავლეებმა ფრთხილად შემოაცალონ ჭიქის გარსი გაქვავებულ ნამარხს.



3. გაქვავებული ნამარხი მოათავსონ სქელ მუყაოზე. ნამარხის ქვისაგან გასათავისუფლებლად გამოიყენონ ჩაქუჩი. ქვა ერთბაშად არ გატეხონ ჩაქუჩით, ყოველ ჯერზე ფრთხილად დაარტყან. იმუშაონ, სანამ ნამარხი მთლიანად არ გათავისუფლდება ქვისგან.

4. შეეცადონ, ფრთხილად იმუშაონ და არ დააზიანონ ნამარხი. ნამარხი ძვალი ფუნჯით მტვრისგან გაასუფთაონ.



ჯგუფებმა წარადგინონ ნამუშევარი კლასის წინაშე. ნამუშევრების შეჯამების მიზნით კლასს დაუსვით კითხვები:

- როგორ უნდა გამოიყენო ჩაქუჩი ისე, რომ ნამარხი არ დაზიანდეს?
- როგორ ფიქრობთ, ქვისგან დიდი ნამარხის გათავისუფლება უფრო ძნელია თუ პატარის?

ბ) ნამარხის შენახვა

მასწავლებელი ამზადებს თაბაშირის თხელ მასას. წინასწარ გამზადებული რამდენიმე (3-4) ფენა დოლბანდის საფენები დაასველეთ თაბაშირის მასაში და ოდნავ გაწურულ მდგომარეობაში (ისე, რომ არ წვეთავდეს) მიეცით ჯგუფის ერთ-ერთ წევრს (არ დაგავიწყდეთ, მოსწავლეს ხელზე რეზინის ხელთათმანები უნდა ეცვას). მოსწავლეებმა ნამარხიდან ამოღებულ ძვლის ნატეხებს უნდა აღუდგინონ საწყისი ფორმა (უნდა ააწყონ სწორად) და მომავალში მისი ნაწილების გაფანტვისა და შემდგომი დაზიანების თავიდან ასაცილებლად თაბაშირიანი დოლბანდის საფენში გაახვიონ. მასწავლებელი თვალყურს ადევნებს სამუშაოს შესრულებას. ჯგუფები ახდენენ ნამუშევრის პრეზენტაციას.

3. გაკვეთილის შეჯამება

სთხოვეთ მოსწავლეებს, შეაფასონ პალეონტოლოგების მუშაობის მნიშვნელობა პრეისტორიული სამყაროს შესწავლის მიზნით. შეაჯამეთ გაკვეთილი და მოსწავლეებს დაუსვით კითხვა:

– რით ჰგავდა ჩვენი მუშაობის პროცესი მეცნიერების მუშაობას?

4. შეფასება

შეაფასეთ მოსწავლეები შემდეგი რუბრიკებით:

პრაქტიკული მუშაობის შეფასების რუბრიკა

განსაზღვრავს პრაქტიკული სამუშაოს მიზანს.	2
ატარებს/გეგმავს პრაქტიკულ სამუშაოს.	1
მიჰყვება სამუშაოს შესრულების ინსტრუქციებს.	1
აღწერს სამუშაოს მიმდინარეობას, ეტაპებს.	1
აღრიცხავს და აანალიზებს მონაცემებს.	2
მსჯელობს პრაქტიკული სამუშაოს შედეგზე, აკეთებს დასკვნებს.	2
იცავს უსაფრთხოების ნორმებს.	1

ჯგუფური მუშაობის შეფასების რუბრიკა

ჯგუფის ყველა წევრი ჩართულია	1
ჯგუფის წევრები უსმენენ ერთმანეთს	2
ჯგუფის წევრები თანამშრომლობენ (აზრის გამოხატვის თანაბარი პირობები)	2
ჯგუფი პრეზენტაციისას წარმოადგენს მთავარ იდეას, აკეთებს დასკვნებს	2
ჯგუფი პასუხობს შეკითხვებს	2
ჯგუფი იცავს დროის ლიმიტს	1

ასევე მოსწავლეებს დაურიგეთ ჯგუფის წევრების თვითშეფასების რუბრიკა და სთხოვეთ, შეავსონ.

ჯგუფის წევრების თვითშეფასების რუბრიკა

კრიტერიუმები	კი	არა
აქტიურად ვიყავი ჩართული ჯგუფის მუშაობაში		
ვიცავდი ჯგუფში მუშაობის წესებს		
ჩემი მოსაზრება იყო მნიშვნელოვანი		
ჯგუფის პრეზენტაცია იყო ორიგინალური და შეესაბამებოდა მოთხოვნას		
ვიცავდი თუ არა ინსტრუქციებს		
დაცული იყო დროის ლიმიტი		

5. საშინაო დავალება

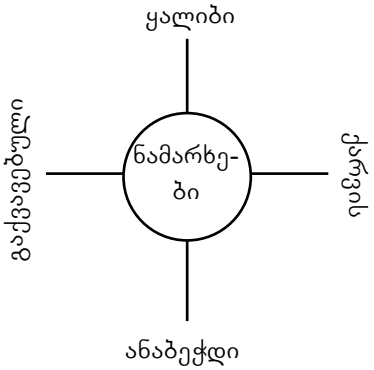
სთხოვეთ მოსწავლეებს, სახლში შეასრულონ სავარჯიშო 3, 5, 6 და პრაქტიკული სამუშაო.

გაკვეთილის მსვლელობა (მე-2 ვარიანტი)

1. წინარე ცოდნის გააქტიურება – შესავალი საუბარი (5-10 წთ)

მასწავლებელი ააქტიურებს მოსწავლეთა წინარე ცოდნას შემდეგი კითხვებით:

– რა სახის ნამარხებს იცნობთ? (ამ კითხვაზე პასუხებით შეგიძლიათ შეავსოთ ასოციაციური რუკა)



– როგორ ფიქრობთ, ჩვენ შევძლებთ ერთ გაკვეთილში ნამარხის შექმნას?
– თქვენი აზრით, რა დაგვჭირდება ამისათვის?

რეკომენდაცია:

გამოიყენეთ ნამარხი ნიჟარის ილუსტრაცია ან თავად ნამარხი (შესაძლოა ასეთი ექსპონატი თქვენი სკოლის ბიოლოგიის კაბინეტში ინახებოდეს).

აჩვენეთ მოსწავლეებს ყალიბი ნამარხის ნიმუში, მაგალითად, ნიჟარა. სთხოვეთ, გამოიცნონ, რა სახის ნამარხს ხედავენ.

გააცანით ყალიბის პრაქტიკული გამოყენების მაგალითები. ბუნებაზე დაკვირვებამ ადამიანებს უბიძგა ყალიბი თავიანთ საქმიანობაში გამოეყენებინათ. მაგალითად, სათამაშოების შექმნისას ჯერ ყალიბს ამზადებენ, რომელშიც ათავსებენ თხევად ნივთიერებას. როდესაც ყალიბში ჩასხმული ნივთიერება გაშრება და გამაგრდება, სათამაშოც მზად არის.

– სთხოვეთ მოსწავლეებს, გამოთქვან თავიანთი მოსაზრებები, კიდევ რა საქმიანობაში იყენებს ადამიანი ყალიბს?





სავარაუდო პასუხები:

სამზარეულოში ნამცხვრების გამოსაცხობად, ქარხნებში ფოლადისგან სხვადასხვა დეტალების ჩამოსასხმელად, სამშენებლო აგურის ან ბლოკის გასაკეთებლად და ა.შ.

2. პრაქტიკული სამუშაო – ნამარხის მოდელირება (25 წთ)

მოამზადეთ მოსწავლეები ნამარხის მოდელის დასამზადებლად. უთხარით მათ, რომ გაკვეთილზე ისინი თიხისა და პლასტილინის დახმარებით შეეცდებიან იმის გაკეთებას, რასაც ბუნებაში მილიონობით წელი სჭირდება.

დაყავით კლასი ჯგუფებად და მიაწოდეთ ინსტრუქცია შემდეგი თანმიმდევრობით:
ნაბიჯი 1. დახაზონ ცხრილი, რომელშიც აღწერენ ან ჩაიხატავენ თავიანთ დაკვირვებებს:

ჩემი დაკვირვებები	
ნამარხი 4 ნაბიჯის შემდეგ	ნამარხი 7 ნაბიჯის შემდეგ



ნაბიჯი 2. დადეთ გასანთლული ფურცელი მაგიდაზე. გამოძერწეთ პლასტილინისგან რგოლი და გააბრტყელეთ ფურცელზე 2-4 სმ სისქემდე. გადაუსვით პასტილინის ზედაპირს ვაზელინი.



ნაბიჯი 3. ვაზელინით დაფარეთ ნიჟარის ზედაპირიც. დააწექით პლასტილინის ზედაპირს ნიჟარის უკანა მხრით.

ნაბიჯი 4. ფრთხილად ამოიღეთ ნიჟარა პლასტილინიდან. დააკვირდით ანაბეჭდს და შედეგები აღწერეთ ან ჩაიხატეთ მოცემულ ცხრილში.







ნაბიჯი 7. ფრთხილად გააცალკევეთ თაბაშირის ფიგურა პლასტილინისგან. შედეგები ჩაიხატეთ მოცემულ ცხრილში.

სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა ჯგუფს მიეცით საშუალება, წარმოადგინონ თავიანთი ნამუშევარი და იმსჯელონ ანაბეჭდის შექმნის თავისებურებებზე.



ნამარხი ნიჟარა



გაკვეთილზე შექმნილი ანაბეჭდი

3. გაკვეთილის შეჯამება (10 წთ)

შეაჯამეთ პრაქტიკული სამუშაოს შედეგები. სთხოვეთ მოსწავლეებს, უპასუხონ კითხვებს:

- რა მსგავსებაა შენ მიერ დამზადებულ ანაბეჭდსა და ძველი ნამარხების ჩამოყალიბებას შორის?
- როგორ ფიქრობ, შეძლებდი თუ არა ნიჟარაზე უფრო რბილი სხეულის ნამარხის ანაბეჭდის შექმნას.

შეფასება:

შეაფასეთ მოსწავლეები ჯგუფური მუშაობის რუბრიკით

ჯგუფური მუშაობის შეფასების რუბრიკა

ჯგუფის ყველა წევრი ჩართულია.	1
ჯგუფის წევრები უსმენენ ერთმანეთს.	2
ჯგუფის წევრები თანამშრომლობენ (აზრის გამოხატვის თანაბარი პირობები).	2
ჯგუფი პრეზენტაციისას წარმოადგენს მთავარ იდეას, აკეთებს დასკვნებს.	2
ჯგუფი პასუხობს შეკითხვებს.	2
ჯგუფი იცავს დროის ლიმიტს.	1

რეკომენდაცია:

საინტერესო საბავშვო ვებგვერდი ნამარხების წარმოქმნაზე:
http://www.kinderscience.com/fossils.htm
საინტერესო ვებგვერდი ნამარხებზე მასწავლებლის დასახმარებლად:
www.questacon.edu.au

4. შეფასება

5. საშინაო დავალება

სთხოვეთ მოსწავლეებს, სახლში შეასრულონ სავარჯიშოები 1 და 2, ასევე დაკვირვება.

სარეკომენდაციო აქტივობა 1:

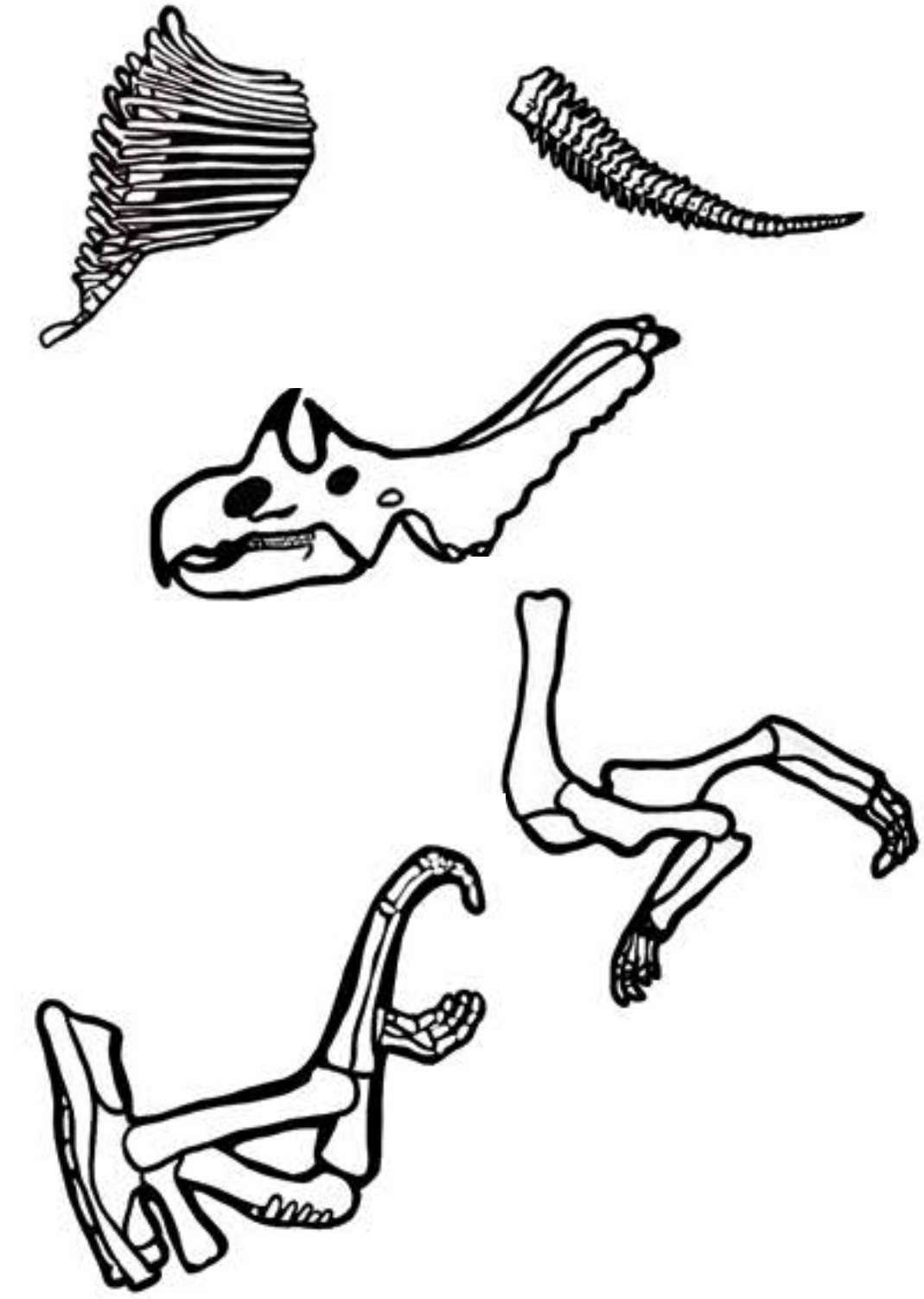
საჭირო მასალა: დანართი 1,1ა, მაკრატელი, წებო

დაყავით კლასი 4-5-კაციან ჯგუფებად. წინასწარ ჯგუფების რაოდენობის მიხედვით გაამრავლეთ დანართი 1ა, დანართი 1 და დაურიგეთ ისინი ჯგუფებს. სთხოვეთ მოსწავლეებს, დანართი 1ა-დან ამოჭრან დინოზავრის ძვლის ნაწილები. ამოჭრილი ნაწილები დაალაგონ დანართ 1-ზე მოცემული დინოზავრის სილუეტის შესაბამის ნაწილებზე. აწყობილი ჩონჩხი დააწებონ. ჯგუფებმა გამოფინონ თავიანთი ნამუშევრები კლასის კედლებზე.

დანართი **1**



დანართი 1ა



სარეკომენდაციო აქტივობა 2

საჭირო მასალა: ცალკეულ ფურცლებზე ფრაგმენტებად ან წინადადებებად დანაწევრებული ამბის ტექსტი (დამხმარე მასალა).

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. შესავალი საუბარი

მოუყევით მოსწავლეებს, რომ დინოზავრის ჩონჩხის აწყობა საკმაოდ რთულია. ხშირად პალეონტოლოგები ძვლების გროვას აწყდებიან, რომლებსაც ბევრი ნაწილი აკლია. იმისათვის, რათა სრულად აღადგინონ ჩონჩხი, პალეონტოლოგებს მათი დახარისხება და დალაგება უწევთ, ანუ იმავეს აკეთებენ, რასაც სათამაშო მოზაიკის ან ფაზლების აწყობისას – ბავშვები. ზოგიერთი ნაწილის არარსებობა კიდევ უფრო ართულებს საქმეს.

წინასწარ დაჭრილი პატარა მოთხრობის ტექსტი (მაგ., 5-6 ნაწილად, ჯგუფის წევრების რაოდენობის შესაბამისად) და დაურიგეთ ჯგუფის წევრებს.

შენიშვნა: მასწავლებელი ჭრის წინადადებებად „დამხმარე მასალა 1-ის“ ტექსტს და ურიგებს ჯგუფებს (თქვენი შეხედულებისამებრ, შეგიძლიათ გამოიყენოთ სხვა ნებისმიერი ტექსტი). ყველა ჯგუფს ურიგდება იდენტური ტექსტები. შესაძლოა, სხვადასხვა ჯგუფებში ტექსტების წყვეტის მონაკვეთები განსხვავებული იყოს.

2. „ამბის აწყობა“

ჯგუფებს ურიგდება ფურცლებზე დანაწევრებული ტექსტი.

მასწავლებლის ინსტრუქცია:

- ფურცლებზე, რომელსაც დაგირიგებთ, მოთხრობილია ერთი ამბავი, მაგრამ წინადადებები სხვადასხვა ფურცლებზეა გაფანტული. წაიკითხეთ წინადადებები და ააწყვეთ ამბავი, ისე რომ წინადადებები ერთმანეთთან თანამიმდევრობით იყოს დაკავშირებული.

ესაუბრეთ იმაზე, თუ რაზე შეიძლება იყოს, თითოეული ნაწილიდან გამომდინარე, მოთხრობის შინაარსი. მსჯელობის შემდეგ ჯგუფის წევრებმა უნდა ააწყონ წინადადებებიდან მოთხრობა და წაიკითხონ კლასის წინაშე.

რეკომენდაცია:

სთხოვეთ მოსწავლეებს, თანმიმდევრობით დანომრონ ფურცლები.

3. შეჯამება

მასწავლებელი აანალიზებს მოსწავლეთა ლოგიკური აზროვნების უნარს შემდეგი კითხვებით:

- მიხვდებოდი ტექსტის მხოლოდ შენი ნაწილით მოთხრობის შინაარსს?
- როგორ დაგეხმარა თითოეული ნაწილი მოთხრობის შინაარსის გაგებაში?
- კიდევ რა დაგეხმარებოდა მოთხრობის შინაარსის გაგებაში?
- დაუკავშირეთ თქვენი მუშაობა პალეონტოლოგების მუშაობას.

შეაჯამეთ ჯგუფების მუშაობა.

დამხმარე მასალა: წინადადებებად დასაჭრელი ტექსტი.

ძალიან, ძალიან დიდი ხნის წინათ დედამიწაზე საოცარი მცენარეები იზრდებოდნენ და უცნაური ცხოველები ცხოვრობდნენ.
სწორედ ამ დროს პატარა დინოზავრი – მაიაზავრი გაჩნდა.
იგი ლეკვის ან კნუტის მსგავსად კი არ დაიბადა, არამედ კვერცხიდან გამოიჩეკა. დინოზავრები ხომ კვერცხიდან იჩეკებიან, როგორც წიწილები.
სამწუხაროდ, ჩვენი პატარა მაიაზავრი შეუფერებელ დროს გამოიჩეკა. აი, ნახევარი მილიონი წლის წინ რომ გაჩენილიყო, მას უდარდელი ცხოვრება ექნებოდა. ახლა კი დინოზავრების გადაშენების დრო მოახლოებულიყო.

ამ დროს ადამიანები ჯერ კიდევ არ არსებობდნენ. დინოზავრებს ისეთი არსებები, როგორიც ადამიანია, ვერც კი წარმოედგინათ. ვინმეს მათთვის ადამიანებზე რომ მოეყოლა, ალბათ სიცილით დაიხოცებოდნენ. დინოზავრების სიცილი უბრალო რამ არ გეგონოს. ისეთ ხარხარს ამოუშვებდნენ, უზარმაზარი მთები ზანზარს დაიწყებდნენ.
ადამიანების გაჩენამდე დიდი დინოზავრები უნდა გადაშენებულიყვნენ. აი, სწორედ ამიტომ გამოიჩეკა პატარა მაიაზავრი უდროო დროს. ის რომ ცოტა ადრე დაბადებულიყო, დედა-დინოზავრი ასწავლიდა სად ეძოვა, როგორ ეთამაშა მეგობრებთან, როგორ აერჩია ღამის გასათევი და რომელი სიზმარი წელიწადის რა დროს სჯობდა, ენახა. ახლა ამ ყველაფრის ცოდნა საჭირო აღარ იყო. ამიტომ მას მხოლოდ გემრიელი გვიმრის უგემურისაგან გარჩევა ასწავლეს.
პატარა დინოზავრი თითქმის მარტოობაში იზრდებოდა, რადგან უფროსმა დინოზავრებმა გადაშენების წინ კვერცხების დება შეწყვიტეს. ამიტომ მაიაზავრის ტოლი ბარტყები ძალიან ცოტანი იყვნენ.
ერთ დღესაც, შუადღისას დედამიწას რაღაც უზარმაზარი დაეცა. ყველაფერი ზანზარებდა. ჩამობნელდა. დედამიწა თითქოს ცეცხლის ალში გაეხვია. აქა-იქ კომეტა გააქნევდა ხოლმე თავის ცეცხლოვან კუდს.
უეცრად ისეთი კოკისპირული წვიმა წამოვიდა, მთელი მინდორი წყალმა დაფარა. წყალმა ბუდესაც მიაღწია. პატარა დინოზავრი ფეხის წვერებზე იდგა და დედას ელოდებოდა, მაგრამ ამაოდ... პატარა მაიაზავრმა არც კი იცოდა, რომ დედა-დინოზავრს წვიმამ მდინარესთან მოუსწრო. უეცრად მოვარდნილმა წყალმა დედა-დინოზავრი ადგილს მოსწყვიტა და შორს, ძალიან შორს გაიტაცა.

დამატებითი მასალა მასწავლებლისთვის:

www.imagecache2.allposters.com

www.maxpages.com/secondlookat/Dinosaurs

კავკასიის ტერიტორია ზღვით დაახლოებით 15 მილიონი წლის წინათ იყო დაფარული. შესაბამისად, აქ ძირითადად ზღვის ორგანიზმები ბინადრობდნენ. თუმცა, ამ დროსაც, მანამდე და შემდეგაც მხეცებს ჰქონდათ დაპყრობილი წყალიც, მიწაც და ჰაერიც. მათი უმცირესი ნაწილი განიმარხა – გაქვავდა და ასეთი სახით მოაღწია ჩვენამდე.

განმარხება ხდება იმ შემთხვევაში, როცა ცხოველის ლეში მოხვდება წყლით დაფარულ ისეთ ადგილას, სადაც ჟანგბადის მიწოდება მინიმუმამდეა დაყვანილი. უჟანგბადობით და მინერალური მარილების ზემოქმედებით ლეში ნელ-ნელა ქვავდება. შემდეგ, როცა წყალი უკან იხევს, ნამარხი შიშვლდება, ბუნებრივი ნალექები გადარეცხავს და ცხოველის გაქვავებული ნაწილიც გამოჩნდება. განმარხებული ნაშთებით მდიდარ ტერიტორიებს მეცნიერები ადგილსაპოვებლებს ვუწოდებთ. დელფინების ადგილსაპოვებლებიდან დავიწყოთ, რომელიც თბილისის ახლომახლოსაც ბევრგანაა შემორჩენილი. მაგალითად, კასპში, წალკაში, ყვირილის ხეობაში.

ამის შემდეგ კლიმატი დედამიწაზე ხშირად იცვლებოდა. შესაბამისად, ხდებოდა ზღვის დონის დაკლება, ან მომატება. საქართველო და კავკასია ხან კუნძულად რჩებოდა, ხან ისევ უერთდებოდა ხმელეთის სხვა ნაწილებს. ამ პროცესების შედეგად აქ მობინადრე სახეობები ზოგჯერ ხანგრძლივ იზოლაციაში რჩებოდნენ. ასეთმა იზოლაციამ ბევრი სახეობის დამოუკიდებლად განვითარება და ენდემურ სახეობად ჩამოყალიბება გამოიწვია. უამრავი უძველესი სახეობა გადაშენდა, თუმცა ჩვენი ქვეყნის ტერიტორიაზე დღესაც არსებობენ რელიქტური სახეობები.

მეტეხში, რკინიგზის სადგურთან, დელფინის განმარხებული თავის ქალა 1970 წელს აღმოაჩინეს და „ქართლიდელფოსი“ შეარქვეს („იმერდელფოსიც“ არსებობს, მისი თავის ქალა ყვირილის ხეობაშია აღმოჩენილი). ნამარხით მისი ასაკიც დადგინდა და სიგრძეც – ის დაახლოებით 23 მილიონი წლის, დღევანდელ დელფინებზე გრძელკბილა და 2 მეტრზე მეტი სიგრძის უნდა ყოფილიყო.

კახეთის სამხრეთში, ივრის ზეგანზე პალეონტოლოგებმა ცხოველთა და მცენარეთა არაერთი უძველესი ნამარხი აღმოაჩინეს. გამოკვლევებით დადგინდა, რომ ამ ადგილებში 4-5 მილიონი წლის წინ თბილი და ზომიერად ტენიანი ჰავა იყო. ნაპოვნია ტირიფის, მუხის, თელას, ძელქვას და სხვა მცენარეების გაქვავებული ნაშთები. აქვე ნაპოვნია 25-მდე უძველესი სახეობის ცხოველის ნამარხი: 5 მ სიმაღლის სირაქლემა, სამთითა ცხენისმაგვარი ჰიპერიონი, მასტოდონტი, მარტორქა, ხმალკბილა ვეფხვი, გიგანტური დამანი, სამხრეთული სპილო და სხვა.

გოდერძის უღელტეხილის აღმოსავლეთ ნაწილში, მდ. ძინძეს ხეობაში, ზღვის დონიდან 1600-

2100 მ სიმაღლეზე მდებარეობს განმარხებული ხეების ადგილსამყოფელი – ე.წ. გოდერძის ნამარხი ტყე, გოდერძის ფლორა.

ეს ბუნებრივი ძეგლი მსოფლიო მნიშვნელობისაა. ბუნების უიშვიათესი საოცრება, რომელიც ჯერჯერობით მხოლოდ შუა აზიასა და საქართველოს მიწაზეა მიკვლეული. მას კაჟის ტყესაც უწოდებენ. მილიონი წლის წინათ იქ ხარობდა ტყე, რომელიც შემდეგ ვულკანური ქანებით გადაიფარა, დროთა განმავლობაში ქანებში მოყოლილი ხის ნაწილები დალპა და მიწის სიღრმეში დარჩა მათი ფორმისა და ზომის სიცარიელე. ალაგ-ალაგ საუკეთესოდ არის შემონახული პალმისა და სითბოს მოყვარული ფოთლოვანი მცენარეების, განსაკუთრებით, დაფნისნაირების ფოთლების ანაბეჭდი, რაც იმაზე მიგვანიშნებს, რომ ამ პერიოდში ჩვენში ტროპიკული ჰავა ყოფილა და შესაფერისი მცენარეები ხარობდნენ. აქ ნაპოვნია პალმები, მაგნოლიები, დაფნები, მირიკსისებურნი, საპინდუსისებურნი, მირტისებურნი, ერთი მხრივ, და ტირისებურნი, არყი, რცხილა, წიფლისებრნი – მეორე მხრივ. გოდერძის ფლორის ასაკს ქვედა პლიოცენურად განსაზღვრავენ. მცენარეული ნაშთები გამოსახულია ხეების გაქვავებული და ნახევრად გაქვავებული ღეროებით და ფოთლების ანაბეჭდებით, რომლებიც მოქცეულია ნაცრისფერ ვულკანურ ტუფში. ზოგიერთი ხე ვერტიკალურ მდგომარეობაშია დამარხული, ზოგიც წაქცეულია. ეს უკანასკნელი დიდძალ მცენარეულ ნაშთებს შეიცავს, რაც მოწმობს ვულკანური ამოფრქვევის დროს ამ ადგილას ტყის არსებობას. „გოდერძის ფლორა“ შედგენილია ტროპიკული და ზომიერი ჰავისათვის დამახასიათებელი მცენარეების ნარევით (მარადმწვანე და ფოთოლცვენადი სახეობებით) და მკაცრ დაცვას მოითხოვს თავისი მეცნიერული მნიშვნელობის გამო.

სარეკომენდაციო აქტივობა 3 – ჩვენ პალეონტოლოგები ვართ

საჭირო მასალა: ფერადი ფანქრები, მარკერები, მაკრატელი, ფორმატის ქაღალდი, წებო.

1. მოტივაციის გაზრდა: შესავალი საუბარი

მასწავლებელი აცნობს კლასს, თუ რა სიძნელეებს აწყდებიან პალეონტოლოგები ნამარხის საბოლოო სახის აღდგენამდე.

მეცნიერები უფრო ხშირად პატარა ძვლებს, დამსხვრეულ კვერცხის ნაჭუჭებს, გაცვეთილ კბილებს პოულობენ. მათი საშუალებით ისინი ინფორმაციის აღდგენას და დალაგებას ცდილობენ.

ძალიან იშვიათად თუ აწყდებიან დინოზავრის უვნებელ, მთლიან ჩონჩხს. ეს იმიტომ ხდება, რომ ყველა ძვალი არ გადაიქცევა ნამარხად. ხშირად პალეონტოლოგები ძვლების გროვას პოულობენ, რომლებსაც ბევრი ნაწილი აკლია. იმისათვის, რომ სრულად აღადგინონ ჩონჩხი, პალეონტოლოგებს მათი დახარისხება და დალაგება უწევთ.

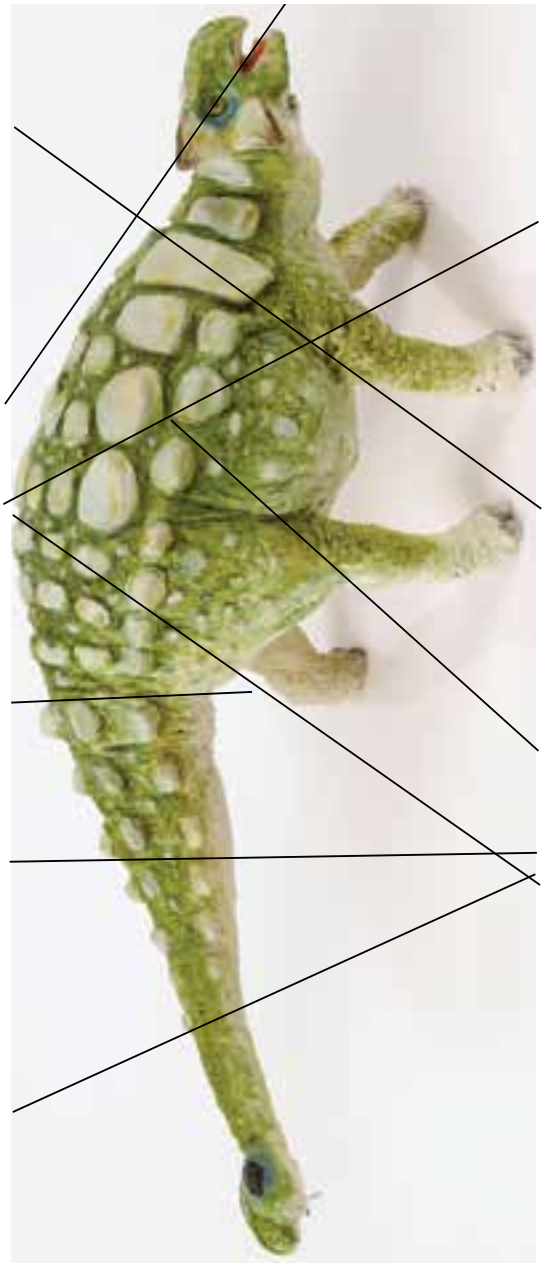
პალეონტოლოგებს შეუძლიათ ნაპოვნი ძვლების დალაგებით და აწყობით მიხვდნენ, სად რა ძვალი აკლიათ მთლიანი ჩონჩხის ასაგებად. დინოზავრის ჩონჩხის სრულად აღსადგენად მეცნიერებმა უნდა ივარაუდონ, როგორი შეიძლებოდა ყოფილიყო არარსებული ძვალი, სად უნდა მდებარეობდეს ის და ა.შ.

როგორ შეგიძლიათ მიჰბაძოთ პალეონტოლოგს, რომელიც ერთად ალაგებს დაცალკევებულად ნაპოვნ ნამარხებს? მოდი, ვითამაშოთ, რათა გავიგოთ, რა სიძნელეებს შეიძლება წააწყდნენ მეცნიერები, სანამ შეძლებენ ნამარხი ორგანიზმის ჩონჩხის აღდგენას.

– როგორ ფიქრობთ, ჩვენ შევძლებთ ერთ გაკვეთილში დინოზავრის ნამარხის აღდგენას?
– თქვენი აზრით, რა დაგვჭირდება ამისათვის?

რეკომენდაცია:

მოამზადეთ დინოზავრის გაფერადებული დიდი ნახატი ფორმატის ფურცელზე. ფანქრით დაყავით ნახატი, ისე რომ სულ ცოტა 10-12 განსხვავებული ზომისა და ფორმის ნაწილი გამოგივიდეთ. მაკრატლით ფრთხილად მიჰყევით ფანქრით გაკეთებულ ხაზებს და დაჭერით სურათი.



2. პრაქტიკული სამუშაო – ნამარხის აღდგენა

შენიშვნა: ყველა ჯგუფს ხელთ აქვს ფორმატის ფურცელი, წებო, ფერადი ფანქრები, ფლომასტერები.

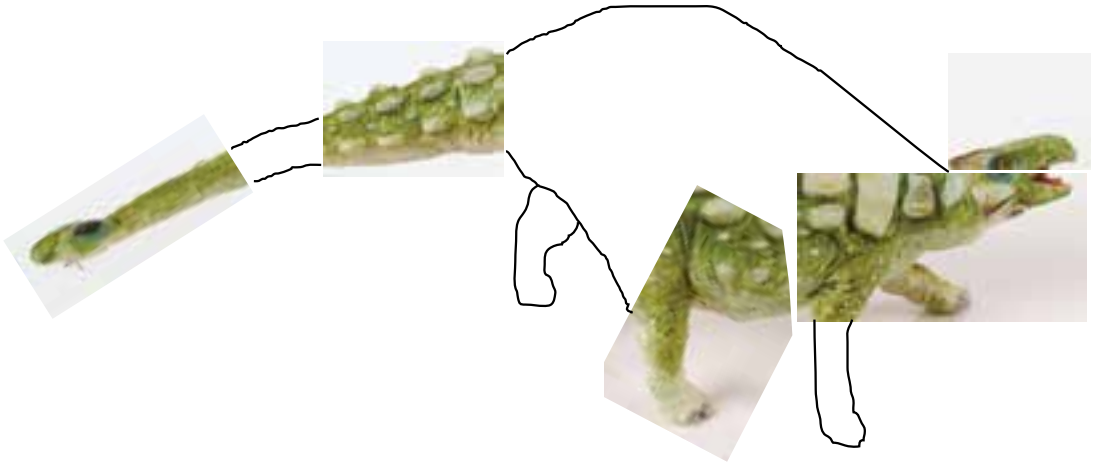
მოსწავლეებს მიაწოდეთ ინსტრუქცია შემდეგი პუნქტების მიხედვით:

1. გააკარით ცხრილი თვალსაჩინო ადგილზე და ჩაინიშნეთ თქვენი დაკვირვების და ჯგუფების მუშაობის შედეგები:

აღსადგენი ნაკუწების საერთო რაოდენობა: ..... ნაწილი				
ჯგუფები	გადაცემული ნაწილების რაოდენობა	სწორად ამოცნობილი ფრაგმენტები	არასწორად ამოცნობილი ფრაგმენტები	საერთო შედეგი
I				
II				

2. ჩაწერეთ აღსადგენი ნაწილების საერთო რაოდენობა ცხრილის პირველ ხაზში (მაგ., სურათი შედგება 10-12 დაჭრილი ნაწილისგან);
3. დაყავით კლასი ჯგუფებად;

4. აურიეთ ერთმანეთში სურათის დაჭრილი ნაწილები და ყოველგვარი დაკვირვების გარეშე თანაბარი რაოდენობით დაურიგეთ ჯგუფებს (მაგ., თითო ჯგუფს სურათის 5 ნაწილი); ჰკითხეთ მოსწავლეებს, მათი აზრით, პალეონტოლოგები თუ შეძლებდნენ ნახატის აღდგენას, ისე რომ არ ჰქონოდათ რამდენიმე ნაწილი?
5. ჯგუფის წევრებს სთხოვეთ, დაალაგონ ხელთ არსებული სურათის ნაწილები ფორმატის სუფთა ფურცელზე, ისე რომ შეძლონ ცხოველის სრული ნახატის აღდგენა;



6. სთხოვეთ, დააწებონ წინასწარ დაწყობილი ნაწილები ფორმატის ქაღალდზე და გააფერადონ წარმოქმნილი ცარიელი ადგილები ცხოველის საბოლოო სახის მისაღებად;
7. ყველა ჯგუფს მიეცით თავისი ნაშრომის წარდგენის საშუალება. სთხოვეთ, ისაუბრონ სიძნელეებზე, რომელთაც მუშაობის დროს წააწყდნენ.

3. შეჯამება

შეაფასეთ, რამდენად შეძლეს ჯგუფებმა ნახატის აღდგენა. ყურადღება მიაქციეთ შემდეგ საკითხებს:

– რა გამოიყენეს მათ ამისთვის?
– რამდენად სწორად შეძლეს ჯგუფებმა ფერების და ფორმის შერჩევა?
– რით ჰგავს მათ მიერ ჩატარებული ცდა პალეონტოლოგების სამუშაოს?

დაბოლოს, ასაუბრეთ კლასი უფრო რთულ სიტუაციაზე:

– რა მოხდებოდა, ორი სხვადასხვა დინოზავრის ნახატის ნაწილები რომ ყოფილიყო ერთმანეთში არეული?

სარეკომენდაციო აქტივობა 4 – წინარეისტორიული სამყაროს გაცოცხლება

საჭირო მასალა: პლასტილინი, ფერადი ფანქრები, წებო, ფერადი ქაღალდები, დანართი 1 და 1ა.

1. მოსამზადებელი ეტაპი – წინარე ცოდნის გააქტიურება

შეახსენეთ მოსწავლეებს ფილმი „იურული პერიოდის პარკი“ ან აჩვენეთ ნაწყვეტი ფილმიდან. სთხოვეთ მოსწავლეებს, გამოთქვან აზრი ფილმში ნანახი ცხოველებისა და მცენარეების თავისებურებებზე. შესთავაზეთ ბავშვებს, კლასში შექმნან წინარეისტორიული პერიოდის პარკი. ამისათვის შეახსენეთ მათ რამდენიმე კითხვით განვლილი მასალა.

ფილმის ვებგვერდი:
http://net.adjara.com/Movie/main?id=195

2. პრაქტიკული სამუშაო – ლანდშაფტის გაცოცხლება

აქტივობის ჩასატარებლად ასევე შეგიძლიათ გამოიყენოთ დანართები. დანართები წინასწარ ასლებად გაამრავლეთ ჯგუფების რაოდენობის მიხედვით, დაურიგეთ მოსწავლეებს და სთხოვეთ, „გააცოცხლონ ლანდშაფტი“, სურვილისამებრ, დამატებითი რესურსების გამოყენებით.

სამუშაო შეიძლება სხვადასხვა სტილითა და ტექნიკის გამოყენებით წარიმართოს. შესთავაზეთ ბავშვებს, გამოიყენონ ნებისმიერი მასალა იურული პარკის მოდელის შესაქმნელად. ნიმუშებად გამოიყენეთ შემოთავაზებული ილუსტრაციები.

სამუშაოს დასრულების შემდეგ ჯგუფები წარმოადგენენ თავიანთ ნამუშევრებს.

3. შეჯამება

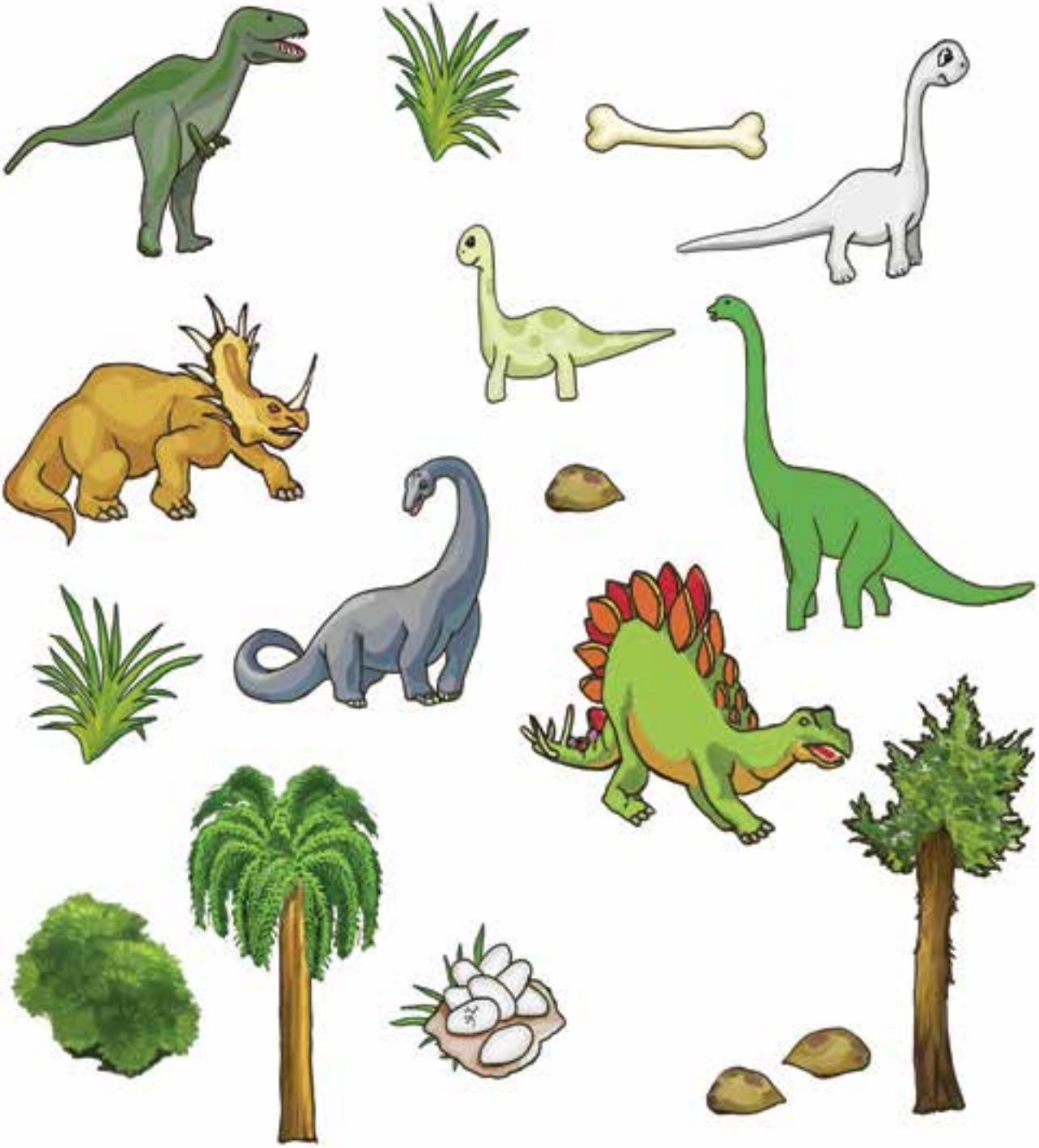
სთხოვეთ მოსწავლეებს, ისაუბრონ საკუთარი ნამუშევრების შესახებ: როგორ მუშაობდნენ, რატომ აირჩიეს ნამუშევრის ეს ფორმა? იყო თუ არა საინტერესო მუშაობის პროცესი?

შეგიძლიათ მოაწყოთ მინი-კონკურსი საუკეთესო ნამუშევრის გამოსავლენად და მოსწავლეებმა თვითონ გამოავლინონ გამარჯვებული.

დანართი 1



დანართი 1ა



ნიმუშები:

ნახატისა და აპლიკაციის ტექნიკა





კედლის აპლიკაცია





კედლის აპლიკაცია
„სურვილების სახლი“

სხვადასხვა ზომის დიორამები







ლანდშაფტის შექმნა პლასტილინით



გაკვეთილი 35

თემა:	დედამიწა
გაკვეთილის სათაური:	დედამიწის აგებულება
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს სქემაზე ამოიცნოს და დაასახელოს დედამიწის სტრუქტურული ნაწილები.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	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).
საჭირო მასალა:	სხვადასხვა ფერის პლასტილინი.

გაიხსენე:

1. დედამიწას სფეროს ფორმა აქვს. უფრო ზუსტად კი გეოიდის.
2. წყალი და ხმელეთი დედამიწის ზედაპირზე არათანაბრადაა განაწილებული: წყალს ზედაპირის 2/3 , ხოლო ხმელეთს – 1/3 უკავია, ე.ი. წყალი ბევრად მეტია.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. დედამიწა შედგება ბირთვის, მანტიისა და ქერქისგან. ეს შრეები ერთმანეთისგან განსხვავდება ტემპერატურით, აგრეგატული მდგომარეობით, გავრცელების სისქით.
2. ბირთვის ტემპერატურა 6000 გრადუსია. იგი ორი ნაწილისგან შედგება – შიდა მყარია და გარე – თხევადი. მანტიის ტემპერატურა 2000 გრადუსია და იგი პლასტიკურია. ქერქი მყარია, თუმცა არაერთგვაროვანი და უსწორმასწორო. მისი გავრცელების სისქეც სხვადასხვაა ხმელეთისა და ოკეანეების ქვეშ.
3. მანტიის ზედა ფენას და დედამიწის ქერქს ერთად ლითოსფერო ჰქვია.
4. 1 – მანტია, 2 – შიდა ბირთვი, 3 – ქერქი, 4 – გარე ბირთვი.

გაკვეთილი 36

თემა:	დედამიწა
გაკვეთილის სათაური:	დედამიწის ფილების მოძრაობა
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს დედამიწის ქერქში მიმდინარე პროცესებით ახსნას ბუნებრივი მოვლენები – მიწისძვრები, ვულკანური ამოფრქვევები და მთათაწარმოქმნის პროცესი.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.7. მოსწავლემ უნდა შეძლოს დედამიწის სტრუქტურისა და დედამიწის ქერქში მიმდინარე პროცესების დახასიათება.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	ხსნის ბუნებრივ მოვლენებს (ვულკანურ ამოფრქვევებს, მიწისძვრას) დედამიწის სტრუქტურის თავისებურებით და დედამიწის ქერქში მიმდინარე პროცესებით; ამზადებს მთათაწარმოქმნის პროცესის საილუსტრაციო მოდელს (მაგ., ქაღალდისგან, პლასტილინისაგან ან ცომისაგან).

გაიხსენე:

მრავალი მილიონი წლის წინ დედამიწაზე ერთადერთი კონტინენტი პანგეა არსებობდა. მოგვიანებით ის ჯერ ორ ნაწილად – ლავრაზიად და გონდვანად გაიყო. მათგან კი თანამედროვე კონტინენტები წარმოიშვნენ.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. მანტიის ზედა ფენას და დედამიწის ქერქს ერთად ლითოსფერო ჰქვია. ლითოსფერო დაყოფილია მუდამ მოძრავ, ვრცელ და მყარ ნაწილებად, რომლებსაც ლითოსფეროს ფილები ჰქვიათ.
2. ლითოსფეროს ფილები ძალიან ნელა მოძრაობენ – წელიწადში რამდენიმე მილიმეტრიდან დაახლოებით 13 სანტიმეტრამდე.
3. მიწისძვრები, ვულკანების ამოფრქვევა და მთათა წარმოშობა. მაგალითად, მაღალი მთები ანდები და კორდილიერები, ასევე აქ არსებული მოქმედი ვულკანები სამხრეთ და ჩრდილოეთ ამერიკის ფილების წყნაროკეანური ფილის შეხების ზონაში მდებარეობენ.
4. აფრიკის ფილას ესაზღვრება ევრაზიული, ხოლო ანტარქტიდის ფილას – წყნაროკეანური, სამხრეთ ამერიკის და ინდოავსტრალიური ფილები. საქართველო მდებარეობს ევრაზიულ ფილაზე.

დამატებითი რესურსები:

https://www.youtube.com/watch?v=QDqskltCixA
https://www.youtube.com/watch?v=Kg_UBLFUpYQ
https://www.youtube.com/watch?v=ft-dP2D7QM4
https://www.youtube.com/watch?v=uLahVJNnoZ4
https://www.youtube.com/watch?v=Tzt_EBD3DDQ&list=PLD6DFC14D98828ADE&index=3

გაკვეთილი 37

თემა:	დედამიწა
გაკვეთილის სათაური:	მიწისძვრები
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს დედამიწის ქერქში მიმდინარე პროცესებით ახსნას ბუნებრივი მოვლენა – მიწისძვრების წარმოქმნა, გაეცნოს და დაიცვას მიწისძვრის დროს ელემენტარული ქცევის წესები.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V. 7. მოსწავლემ უნდა შეძლოს დედამიწის სტრუქტურისა და დედამიწის ქერქში მიმდინარე პროცესების დახასიათება.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	ხსნის ბუნებრივ მოვლენებს (ვულკანურ ამოფრქვევებს, მიწისძვრას) დედამიწის სტრუქტურის თავისებურებით და დედამიწის ქერქში მიმდინარე პროცესებით; სიმულაციური თამაშის დროს იცავს მიწისძვრის დროს ელემენტარული ქცევის წესებს.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. მიწისძვრები ძირითადად მთიან რეგიონებში ხდება, ე.ი. იქ, სადაც ლითოსფეროს ფილები ერთმანეთს ეჯახებიან და მთათა წარმოშობის პროცესები მიმდინარეობს.
2. მიწისძვრები ხდება მხოლოდ სეისმურად აქტიურ რაიონებში.
3. მიწისძვრის სიძლიერე, ხანგრძლივობა და ადგილმდებარეობა.
4. საქართველო მდებარეობს მიწისძვრების გავრცელების ზონაში, რადგან ჩვენი ქვეყნის

ტერიტორია მოქცეულია მიწისძვრების გავრცელების ალპურ-ჰიმალაურ სარტყელში.

5. სან-ფრანცისკო, ვალდივია ჰაიტი , მეხიკო, კობე და ტოჰოკუ – ყველა მდებარეობს მიწისძვრების წყნაროკეანურ სარტყელში.

სარეკომენდაციო აქტივობა 1:

დაკვირვება: როგორ გადაადგილდება ქანები დედამიწის სიღრმეში?

საჭირო მასალა: 90 სმ სიგრძის ელასტიკური ბინტი ან განიერი რეზინი, შავი კალამი ან მარკერი, სახაზავი, სტეპლერი, წებოვანი ლენტი, 11 ცალი საწრუპი ჩხირი, მაკრატელი.

მსვლელობა:

1. ელასტიკურ ბინტზე, კიდიდან 15 სმ-ის დაშორებით, შავი ფერის მარკერით მონიშნე ადგილი. შემდეგ ყოველ 4 სმ-ში 11-ჯერ მონიშნე ადგილი და გაუსვი მარკერი.
2. მონიშნულ ადგილებზე ელასტიკური ბინტის პერპენდიკულარულად დააწებე საწრუპი ჩხირები წებოვანი ლენტით, ელასტიკური ბინტი კი ზედა ნაწილით ასევე წებოვანი ლენტით დაამაგრე კარების ჩარჩოზე.
3. მოჰკიდე ბინტის ბოლოს ხელი და მსუბუქად დაქაჩე ქვევით. შემდეგ ნახევრად შემოატრიალე ყველაზე ქვემოთ დამაგრებული საწრუპი ჩხირი და გაუშვი ხელი ელასტიკურ ბინტს.
4. სთხოვეთ მოსწავლეებს, დააკვირდნენ, როგორ მოძრაობენ საწრუპი ჩხირები და გამოთქვან ვარაუდი, რას შეიძლება შეადარონ ეს მოძრაობა (ჩხირების მოძრაობა შეიძლება შევადაროთ ქანების გადაადგილებას და მოძრაობას დედამიწის სიღრმეში).

სარეკომენდაციო აქტივობა 2:

დაკვირვება: როგორ ვრცელდება სეისმური ტალღები?

საჭიროა მასალა: 5 ცალი მეტლახის ან კაფელის ფილა, წებოვანი ლენტი, 150 სმ სიგრძის ძაფი, სახაზავი, მაგიდა, მაკრატელი.

მსვლელობა:

1. დაჭერით ძაფი 30 სმ-იან სიგრძის ნაწილებად, ჯამში, მიიღებთ 5 ცალ ძაფს.
2. თითოეული ძაფი ერთი ბოლოთი მიაწებეთ თითო კაფელის ფილას, ხოლო მეორე ბოლოთი დააწებეთ მაგიდის კიდეს. ეცადეთ, რომ ყველა ფილა ერთ სიგრძეზე და ერთმანეთთან ახლოს იყოს დაკიდებული.
3. ყველაზე განაპირას დაკიდებული ფილა გვერდზე გასწიეთ და შემდეგ ხელი გაუშვით.
4. სთხოვეთ მოსწავლეებს, დააკვირდნენ, რა მოხდება, აღწერონ და გამოთქვან ვარაუდი, თუ რას შეიძლება შეადარონ ეს მოვლენა (პირველი ფილა დაეჯახება გვერდითა ფილას და მისი დარტყმიდან წამოსული ენერგია ტალღების სახით გადაეცემა სხვა ფილებს. სწორედ ასე ვრცელდება სეისმური ტალღები დედამიწის სიღრმეში მიწისძვრების დროს.).

დამატებითი რესურსები:

http://video.nationalgeographic.com/video/101-videos/earthquake-101

გაკვეთილი 38

თემა:	დედამიწა
გაკვეთილის სათაური:	ვულკანები
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს დედამიწის ქერქში მიმდინარე პროცესებით ახსნას ბუნებრივი მოვლენა – ვულკანური ამოფრქვევები.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.7. მოსწავლემ უნდა შეძლოს დედამიწის სტრუქტურისა და დედამიწის ქერქში მიმდინარე პროცესების დახასიათება.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	ხსნის ბუნებრივ მოვლენებს (ვულკანურ ამოფრქვევებს, მიწისძვრას) დედამიწის სტრუქტურის თავისებურებით და დედამიწის ქერქში მიმდინარე პროცესებით.
საჭირო მასალა:	სითხის შესანახი კონტეინერი (კონტეინერის ზომა დამოკიდებული იმაზე, თუ რა ზომის ვულკანის მოდელის შექმნა გსურს; ეს შეიძლება იყოს მაგ., სხვადასხვა ზომის წყლის ბოთლი, მინის ქილა და სხვ.), წებო, ქვიშა, 1/2 ჭიქა წყალი, 1/4 ჭიქა ძმარი, 1/4 ჭიქა ჭურჭლის სარეცხი საშუალება (სითხე), წითელი ან ფორთოხლისფერი საკვები საღებავის კრისტალი, 2 სუფრის კოვზი საჭმელი სოდა, ქსოვილი.

გაიხსენე:

1. ბუნებრივი მოვლენა, რომელიც მოულოდნელად ხდება და მსხვერპლსა და ზარალს იწვევს.

2. მიწისძვრა, მეწყერი, ღვარცოფი, ზვავი, წყალდიდობა და სხვ.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. მაგმა თხევადი მასაა, რომელიც ვულკანის ყელის საშუალებით დედამიწის ზედაპირისკენ იწყებს მოძრაობას. როგორც კი მაგმა ზედაპირზე ამოვა, ამ დროს დიდი რაოდენობით აირებს კარგავს და ლავად გარდაიქმნება.
2. ვულკანის ნაწილებია: მაგმა, ლავა, ვულკანის ყელი და კრატერი.
3. ვულკანის წარმოქმნას დედამიწის შინაგანი ძალები იწვევს. ლითოსფეროს ფილების შეჯახების შედეგად დედამიწის ქერქში ღრმა ნაპრალი ჩნდება, ამ დროს წნევა ეცემა, ქანები ბლანტ მდგომარეობაში გადადიან და ნაპრალის გზით ზედაპირზე იწყებენ ამოსვლას.
4. ვულკანები არსებობს ჩამქრალი, მძინარე და მოქმედი. ჩამქრალია ვულკანი, თუ მისი ამოფრქვევის შესახებ კაცობრიობის ისტორიაში არაფერია ცნობილი. მოქმედი ვულკანი პერიოდულად იფრქვევა, ხოლო მიძინებული ვულკანი დროებით არააქტიურია.
5. ა; დ; გ; ე; ბ.
6. მყინვარწვერი და იალბუზი, სტრომბოლი, ვეზუვი, ეტნა და ჰეკლა – ევროპა; ფუძიამა, კრაკატაუ – აზია; კოტოპახი – სამხრეთი ამერიკა; კილაუეა – ჩრდილოეთი ამერიკა, ჰავაის კუნძულები.

7.

	1 ლ	ა	ვ	ა						
2 კ	ო	ნ	უ	ს	ი					
	3 ყ	ე	ლ	ი						
			4 კ	რ	ა	ტ	ე	რ	ი	
		5 მ	ა	გ	მ	ა				
6 ი	ს	ლ	ა	ნ	დ	ი	ა			
7 მ	ა	ნ	ტ	ი	ა					

სარეკომენდაციო აქტივობა 1:

პრაქტიკული: მაგმა კბილის პასტისგან

საჭიროა მასალა: 1 ცალი კბილის პასტის ტუბი, ნემსი

მსვლელობა:

1. შეეცადეთ, თავდახურული კბილის პასტის ტუბის მთელი შიგთავსი ანუ კბილის პასტა ტუბის თავში მოექცეს. ქვედა ნაწილი კი დაახვიეთ. შემდეგ მოხსენით ტუბს თავსახური და სთხოვეთ მოსწავლეებს, დააკვირდნენ რა მოხდება.



2. დახურულ ტუბს ნემსით გაუკეთეთ სამი ნახვრეტი. შემდეგ ისევ მოხადეთ თავსახური და მოუჭირეთ ტუბს ხელი. სთხოვეთ მოსწავლეებს, დააკვირდნენ, რა სიმძლავრით გამოდის პასტა და რა ადგილებიდან.
3. სთხოვეთ მოსწავლეებს, გაავლონ პარალელები დედამიწის სიღრმეში მაგმის წარმოშობასთან და ახსნან, რა ემართება მაგმას, როცა ის შედარებით „სუსტ“ ადგილებს პოულობს.

სარეკომენდაციო აქტივობა 2:
„სინკვეინი“ – დაწერე ლექსი სტიქიურ მოვლენებზე

სთხოვეთ მოსწავლეებს, ჩამოთვალონ მათთვის ცნობილი სტიქიური მოვლენები. მაგ., ქარიშხალი, წყალდიდობა, ვულკანის ამოფრქვევა, მიწისძვრა, ზვავი და სხვ. შემდეგ თითოეულ სტიქიურ მოვლენას მიუწერონ სიტყვები, რომლებიც მათ აღწერს და ახასიათებს. ამოირჩიონ ერთი რომელიმე მოვლენა და ჩამოთვლილი სიტყვების გამოყენებით დაწერონ ლექსი. კარგი იქნება 5-სტრიქონიანი ლექსის, ე.წ. „სინკვეინის“ მეთოდის გამოყენება. ამ დროს პირველ წინადადებაში იწერება ერთი სიტყვა, ძირითადად არსებითი სახელი, რომლითაც გამოხატულია ლექსის თემა. მეორე სტრიქონზე ხდება თემის აღწერა ორი სიტყვით, ძირითადად ზედსართავებით. მესამე სტრიქონში აღწერილია მოქმედებები, ძირითადად ზმნებით, მოცემული თემის ჩარჩოებში. მეოთხე სტრიქონი – 4-სიტყვიანი ფრაზაა, რომელიც გამოხატავს დამოკიდებულებას აღნიშნული თემისადმი. მეხუთე სტრიქონი კი ისევ ერთი სიტყვაა – პირველის სინონიმი, ემოციური, წარმოსახვითი, ფილოსოფიური განზოგადება, თემის არსის განმეორება.

დამატებითი რესურსები:
http://video.nationalgeographic.com/video/101-videos/volcanoes-101?source=relatedvideo

გაკვეთილი 39

თემა:	დედამიწა
გაკვეთილის სათაური:	ქანები და მინერალები
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს იმსჯელოს დედამიწის ქერქის შემადგენელ ნაწილებზე – ქანებსა და მინერალებზე და მათ მნიშვნელობაზე.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	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).

გაიხსენე:

დედამიწის ისტორიის შესწავლაში. ქანების განლაგება, მათში აღმოჩენილი მცენარეთა და ცხოველთა ორგანიზმების გაქვავებული ნაშთები საშუალებას იძლევა, დადგინდეს, რომელი ქანი წარმოიქმნა ადრე, რომელი – გვიან, რომელი მცენარეები და ცხოველები ბინადრობდნენ წარსულში.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. სურათებზე მოცემული ოთხივე მინერალი მყარ აგრეგატულ მდგომარეობაშია, ამეთვისტო იასამნისფერი მბზინავი მინერალია, კვარცი უფერო და გამჭვირვალეა, მალაქიტი მწვანე ფერისაა, ხოლო ოპალს ერთი განსაკუთრებული ფერი არა აქვს, იგი რამდენიმე ფერის ნაზავია. ყველა ეს მინერალი ნახევრად ძვირფასი ქვაა.
2. მაგ., ალმასი, ზურმუხტი, ტალკი, ტოპაზი და სხვ.
3. მინერალი ერთგვაროვანი თვისებების მქონე ბუნებრივი წარმონაქმნია, ხოლო ქანი მინერალებისგან შედგება.
4. ქანები და მინერალები ძირითადად დედამიწის ქერქში გვხვდება.
5. ქანებსა და მინერალებს იყენებენ მშენებლობაში, საიუველირო საქმეში, ყოველდღიურ ცხოვრებაში.

საჭირო მასალა: ფურცლები, კალამი, თიხა და ქვიშა, ლუპა, წყალი, პლასტიკატის ერთჯერადი ჭიქები და თეფშები, 2 ცალი შტატივი, 2 ძაბრი, ბამბა, თიხის რაიმე ნაკეთობა, ქვიშისგან დამზადებული რაიმე ფიგურა, სხვადასხვა საგნის დასამზადებელი რაიმე ფორმები.

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. მოსამზადებელი ეტაპი (10 წთ)

მოსწავლეებს სთხოვეთ, უპასუხონ შემდეგ კითხვებს:
– რა არის სასარგებლო წიაღისეული?
– არის თუ არა თიხა და ქვიშა სასარგებლო წიაღისეული და რატომ?
– როგორი მასალაა თიხა და ქვიშა?
– როგორ წარმოიქმნება თიხა და ქვიშა?
– რისთვის იყენებს ადამიანი თიხას და ქვიშას?

შემდეგ აჩვენეთ მოსწავლეებს თიხის რაიმე ნაკეთობა და თქვენ მიერ წინასწარ მომზადებული ქვიშის ფიგურა.

სთხოვეთ, დააკვირდნენ მათ და შეეცადონ, ფორმა შეუცვალონ. აღწერონ, რა მოხდა. ბუნებრივია, თიხის ნაკეთობა ადვილად არ შეიცვლის ფორმას, იგი შეიძლება მხოლოდ დარტყმის შედეგად დაიმტვრეს. ქვიშის ფიგურა კი ხელის ოდნავი შეხების შედეგად, ადვილად დაიშლება და ფორმას შეიცვლის.

უთხარით მოსწავლეებს, რომ დღეს ისინი ცდების შედეგად თიხისა და ქვიშის თვისებებს გაეცნობიან.

2. ექსპერიმენტი – ქვიშის და თიხის თვისებების შესწავლა (25 წთ)

კლასი დაყავით 4-5 კაციან ჯგუფებად და სთხოვეთ მათ, ცდები თქვენი ინსტრუქციის შესაბამისად ჩაატარონ. ცდების შედეგები ჩაინიშნონ დაკვირვების ფურცლებზე.

ცდა	ქვიშა	თიხა
1		
2		
3		
4		

ცდა 1:

აიღონ ქვიშა და თიხა და აღწერონ ისინი ფერის, სუნის, გამჭვირვალობის, გემოს მიხედვით.

ცდა 2:

დააკვირდნენ ქვიშას და თიხას ლუპის ქვეშ და დაადგინონ, რისგან შედგება თითოეული მათგანი.

ცდა 3:

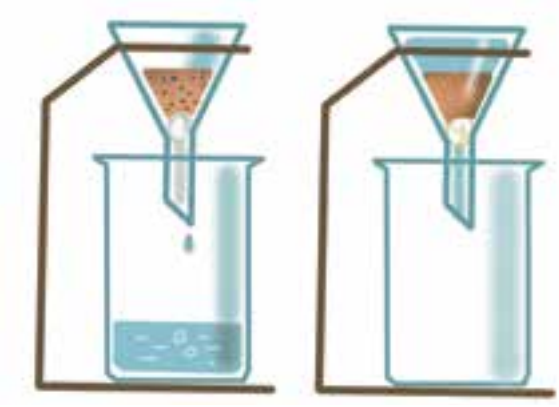
ერთჯერად თეფშებზე დაყარონ ქვიშა და თიხა, დაასხან ცოტაოდენი წყალი და მოზილონ. შემდეგ მათგან რაიმე ფიგურა გამოძერწონ (თუ გაქვთ სპეციალური ფორმები, მასში ჩაასხან დამზადებული მასა, შემდეგ გადმოატრიალონ ეს ფორმები და მიიღებენ რაიმე ფიგურას).

ცოტა ხნის შემდეგ მოსწავლეებს სთხოვეთ, გამოძერწილ ფიგურებს ფორმა შეუცვალონ. დაკვირვების შედეგები ჩაინიშნონ ცხრილში. რა განსხვავებები აღმოაჩინეს თიხის და ქვიშის თვისებებს შორის?

რეკომენდაცია: მეოთხე ცდა ან თავად ჩაატარეთ, ან – მოსწავლეთა დახმარებით.

ცდა 4:

აიღეთ ორი შტატივი და თითოეულზე დაამაგრეთ ორი ერთნაირი ძაბრი. ძაბრებს ქვეშ შეუდგით ერთჯერადი ჭიქები, ორივე ძაბრში ჩააფინეთ ცოტაოდენი ბამბა. ერთ ძაბრში ნახევრამდე ჩაყარეთ ქვიშა, მეორეში კი – თიხა. ორივე ძაბრს დაასხით წყალი და დააკვირდით პროცესს. შედეგები ფურცელზე ჩაიწერეთ; ქვიშისა და თიხის რა თვისება აღმოაჩინეთ?



დაკვირვების შედეგების ცხრილი:

ცდა	**ქვიშა**	**თიხა**
1	მოყვითალო (ზოგჯერ მონაცრისფრო) უსუნო, გაუმჭვირვალე.	ყავისფერი (ზოგჯერ თეთრი, მომწვანო ან მოწითალო), უსუნო, გაუმჭვირვალე.
2	სხვადასხვა ზომის მარცვლები, რომლებიც ერთმანეთთან არ არიან დაკავშირებულები. ამიტომ ქვიშა ფხვიერია.	წვრილი ნაწილაკები, რომლებიც ერთმანეთთან მჭიდროდაა დაკავშირებული, ამიტომ თიხა ფხვიერი არ არის.
3	იზილება, ადვილად იძერწება ფიგურა, მაგრამ მალევე იშლება.	იზილება, ადვილად იძერწება ფიგურა, მალე არ იშლება და ფორმას ინარჩუნებს.
4	ქვიშა ადვილად ატარებს წყალს, ე.ი. წყალგამტარია.	თიხა არ ატარებს წყალს, ე.ი. წყალგაუმტარია.

3. გაკვეთილის შეჯამება (10 წთ)

მოსწავლეებს სთხოვეთ, წარმოადგინონ თავიანთი დაკვირვების შედეგები, განიხილეთ ისინი.

4. შეფასება

შეაფასეთ მოსწავლეები პრაქტიკული სამუშაოს რუბრიკით.

რუბრიკის ნიმუში:

თარიღი	**ექსპერიმენტის შეფასება**							
მოსწავლე	**შეფასების კრიტერიუმები**							**შემაჯამებელი ქულა**
	კვლევის მიზნის განსაზღვრა	საჭირო ინვენტარის განსაზღვრა	კვლევის შედეგის ვარაუდი	კვლევის მიმდინარეობის აღწერა	მონაცემების აღრიცხვა	მონაცემთა ანალიზი	დასკვნის გამოტანა	ქულათა მაქსიმალური რაოდენობა
	0-2	0-1	0-1	0-2	0-1	0-2	0-1	10
1.								
2.								
3.								
4.								
5								
6.								
7.								

5. საშინაო დავალება

სავარჯიშო 4, 5 და 6. ასევე „ჩაატარე კვლევა“.

გაკვეთილი 40

თემა:	დედამიწა
გაკვეთილის სათაური:	ნიადაგი და მისი მნიშვნელობა
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს იმსჯელოს დედამიწის ქერქის შემადგენელ ნაწილზე – ნიადაგზე და მის მნიშვნელობაზე.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	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).

გაიხსენე:

1. ნიადაგი დედამიწის ზედა ფხვიერი და ნაყოფიერი ფენა და ხშირად მცენარეულობითაა დაფარული.

2. ნიადაგის შემადგენლობაში შედის ჰაერი, წყალი, ნეშომპალა, ქვიშა, თიხა, მინერალური მარილები. ნიადაგში ასევე ცხოვრობენ მწერები, ბაქტერიები; მასში არის მცენარეთა ფესვები.

3. მღრღნელების, (მაგ., თხუნელა), მწერების, ჭიაყელებისა და სხვა ასევე ბაქტერიების.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. ნიადაგის ზედა ფენა მდიდარია ნეშომპალათი, ქვედა ფენა კი პირიქით – ღარიბი. მაგრამ მასში ბევრია ქვები.
2. არა, რადგან იქ არაა წყალი, ჰაერი, ცოცხალი ორგანიზმები.
3. ნიადაგში ბევრი ცხოველი ბინადრობს. მცენარე ნიადაგიდან იღებს წყალს და სიცოცხლისთვის საჭირო მრავალ ნივთიერებას. ადამიანები ნიადაგს კულტურული მცენარეულების მოსაყვანად იყენებენ.
4. ამ დროს ნიადაგი ფხვიერდება და უკეთეს მოსავალს იძლევა.
5. მართებულია: ა) გადარეცხვისგან, ე) დაბინძურებისგან, ზ) ქარისგან.

იფიქრე:

უნდა მოხდეს ნიადაგის დატერასება. ასევე ფერდობზე გაკეთდეს საწრეტი არხები ან რუები.

სარეკომენდაციო აქტივობა 1: როგორ ხდება გამოფიტვა და ეროზია?

საჭირო მასალა:

I პრაქტიკული სამუშაოსთვის: რამდენიმე მუჭა ფხვიერი მიწა, ველოსიპედის ან ავტომობილის საბურავების გასაბერი ტუმბო, 1/2 ჭიქა წყალი.

II პრაქტიკული სამუშაოსთვის: 1 ლიტრიანი პლასტმასის ბოთლი. წებოვანა ლენტი, ძაბრი, ცოტაოდენი მიწა, წყალი, პლასტმასის მილი, ჭიქა ან თასი.

მსვლელობა:

1. მოსამზადებელი ეტაპი – მინილექცია

მოსწავლეებს გაახსენეთ, რომ დედამიწის ზედაპირი მუდმივად იცვლება: იშლება მთები, ჩნდება ხევები და ხრამები და ა.შ.

დედამიწის ზედაპირის შეცვლა ქარის, წყლის (მდინარის), მყინვარის მოქმედებით ხდება, ასევე, მიწისძვრებისა და ვულკანური ამოფრქვევების შედეგად.

2. პრაქტიკული სამუშაო

უთხარით მოსწავლეებს, რომ ისინი პრაქტიკულ სამუშაოებს ჩაატარებენ და თვალნათლივ დაინახავენ, თუ როგორ მიმდინარეობს დედამიწის ზედაპირზე სხვადასხვა ბუნებრივი პროცესი, (მაგ., გამოფიტვა, ეროზია). სთხოვეთ მოსწავლეებს, იმუშაონ ჯგუფურად თქვენი მითითებების შესაბამისად.

პრაქტიკული სამუშაო I – როგორ იშლებიან ქანები ქარის მოქმედებით?

1. რამდენიმე მუჭა ფხვიერი მიწა დაყარონ ბრტყელ ზედაპირზე (მაგ., მუყაოს ქაღალდზე).
2. მიწა გაყონ ორ ნაწილად. ერთი ნაწილი კარგად დაასველონ წყლით.
3. ავტომობილის ან ველოსიპედის საბურავების გასაბერი ტუმბოთი ჰაერის ნაკადი მიმართონ ჯერ მშრალი, შემდეგ კი – სველი მიწისკენ.
4. დააკვირდნენ პროცესს და აღწერონ, რა მოუვიდა მშრალ და სველ მიწას.

ცდის ჩატარებისა და პასუხების მოსმენის შემდეგ სთხოვეთ მოსწავლეებს უპასუხონ კითხვებს:

1. როდის უფრო ადვილად შლის ქარი ნიადაგს, როცა ის მშრალია თუ სველი? რატომ? *(მშრალი)*
2. მათი აზრით, სად იწვევს ქარის მოქმედება მეტ გამოფიტვას, მშრალ თუ წვიმიან ადგილებში? რატომ? *(მშრალ ადგილებში)*

პრაქტიკული სამუშაო II – როგორ იშლებიან ქანები მდინარის მოქმედებით?

მუშაობის დაწყებამდე გაახსენეთ მოსწავლეებს, რომ მდინარე მუდმივად მიედინება თავისსავე შექმნილ კალაპოტში. იგი შლის ქანებს, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ქვები და ქვიშის მარცვლები. ამ პროცესს ეროზია ჰქვია, ხოლო მასალას, რომელიც მდინარეს გადააქვს – ნაშალი მასალა.

იქ, სადაც მდინარე შედარებით ნელა მიედინება, ამ მასალის ნაწილი ილექება, ჯერ მძიმე ნაწილაკები, მაგალითად, ქვები და კენჭები, შემდეგ კი – უფრო მსუბუქი, მაგალითად, თიხა. შედეგად ამ ადგილებში შრეები წარმოიქმნება.

შემდეგ უთხარით, რომ ისინი ახლა ექსპერიმენტს ჩაატარებენ და თავად დააკვირდებიან, თუ როგორ ლექავს მდინარე ნაპირზე ნაშალ მასალას.

სთხოვეთ მათ, კვლავ თქვენი ინსტრუქტაჟის შესაბამისად იმოქმედონ.

1. პლასტმასის ბოთლის ფსკერზე გააკეთონ 2 სმ სიგრძის ორი ჭრილი;
2. თითოეულ ჭრილს მიამაგრონ წებოვანი ლენტები;
3. ძაბრის დახმარებით ბოთლი ნახევრად აავსონ მიწით, შემდეგ თითქმის პირამდე – წყლით;
4. ბოთლს დაახურონ სახურავი და ძლიერად შეანჯღრიონ;
5. დადგან ბოთლი მაგიდაზე და 24 საათი ხელუხლებლად დატოვონ.



მეორე დღეს ბოთლს ახადონ თავსახური და წყალში პლასტიკური მილის ერთი ბოლო ჩაუშვან. მილის საშუალებით ამოწოვონ წყალი, ისე რომ არ ჩაეყლაპოთ, შემდეგ კი მეორე ბოლო ცერით დაფარონ. მოღუნონ მილი, მოაცილონ თითი და წყალი ხელსაბანში ან სხვა რაიმე ჭურჭელში ჩაუშვან.

ბოლოს ბოთლს მოხსნან ჭრილებზე დაწებებული ლენტები და ბოთლი ისევ 24 საათით დადგან, რათა წყალი ბოლომდე დაიცალოს.

თითოეულ ეტაპზე უნდა დააკვირდნენ პროცესს და აღწერონ იგი. სამუშაოს დამთავრების შემდეგ უპასუხონ კითხვებს:

ა) რა მოუვიდა მიწას? (დაილექა);

ბ) რა წარმოქმნა მიწამ? (შრეები, ფენები);

გ) როგორ განლაგდა შრეები? (ქვედა ფენაზე დაილექება შედარებით მძიმე ნაწილაკები, ზედაზე – უფრო მსუბუქი).

სარეკომენდაციო აქტივობა 2:
როგორ იცავენ მცენარეები ნიადაგს ეროზიისგან?

საჭირო მასალა: ოთხკუთხედი ფორმის პლასტმასის ორი თასი, ორი მცირე ზომის პლასტმასის ერთჯერადი ქილა, მიწა, ხორბალი (1 მუჭა), პოლიეთილენის პარკები, სადგისი, მაკრატელი, 4 ლიტრი წყალი.

მსვლელობა:

1. მოსამზადებელი ეტაპი

სთხოვეთ მოსწავლეებს, გაიხსენონ, სად ხდება ყველაზე ხშირად მეწყერები და ზვავები? *(მთიან რაიონებში)* რა უწყობს ხელს მათ წარმოქმნას? *(დიდთოვლობა, ხშირი და კოკისპირული წვიმა).* რა საშუალებები არსებობს მათი თავიდან ასაცილებლად? რა როლს ასრულებს ტყე? *(ხელს უშლის მათ წარმოქმნას).*

კითხვებზე პასუხის გაცემის შემდეგ უთხარით, რომ მთის ფერდობებზე მცენარეებს არა მარტო მეწყერისა და ზვავის საწინააღმდეგო დანიშნულება აქვთ, არამედ ისინი ნიადაგსაც იცავენ გადარეცხვისგან (ეროზიისგან). ამაში კი თავად დარწმუნდებიან პრაქტიკული სამუშაოს შემდეგ.

2. პრაქტიკული სამუშაო

კლასი დაყავით ჯგუფებად და სთხოვეთ მათ თქვენი ინსტრუქტაჟის შესაბამისად იმოქმედონ:
სამუშაო პროცედურა:

1. ორივე პლასტმასის თასს ერთსა და იმავე მხარეს გაუკეთეთ ნახვრეტი ან ჭრილი.
2. თასების ფსკერზე ისე დააფინეთ პოლიეთილენის პარკი, რომ ჭურჭლის ფორმა მიიღოს.
3. ჩაყარეთ თასებში მიწა. ერთ ჭურჭელში მიწაზე მიმოფანტეთ ხორბლის მარცვლები.
4. ორივე ჭურჭელი მოათავსეთ მცირედი დაქანებით (ერთ მხარეს ქვეშ რაიმე ამოუდეთ) და ნახვრეტის ქვეშ ქილები დაუწყვეთ.
5. დატოვეთ რამდენიმე დღე. დროდადრო მორწყეთ ხორბლისმარცვლებიანი ჭურჭელი.
6. რამდენიმე დღეში, როცა ხორბლის ყლორტები წამოიზრდება, ორივე ჭურჭელს დაასხით 2-2 ლიტრი წყალი.
7. დააკვირდით ჭურჭლების ნახვრეტიდან ქილებში წყლის გამოჟონვის პროცესს და აღწერეთ იგი.

3. შეჯამება

მოსწავლეების დაკვირვების შედეგების მოსმენის შემდეგ სთხოვეთ მათ, გამოიტანონ დასკვნა: რომელი თასიდან უფრო მეტი წყალი ჩაიჟონა ქილაში და რატომ?

რა როლი შეასრულეს მცენარეებმა?

დასასრულ, მოკლედ შეაჯამეთ გაკვეთილი.

სარეკომენდაციო აქტივობა 3:
„ლექსიკური ბინგო (ლოტო)“

აქტივობა კარგი საშუალებაა თავის ბოლოს შესწავლილი ტერმინებისა და ცნებების გასამეორებლად. მასწავლებელმა წინასწარ უნდა მოამზადოს ბინგოს/ლოტოს ბადე (იხ. დანართი) და დაურიგოს მოსწავლეებს.

გააცანით მოსწავლეებს ბადის ქვეშ ჩამოწერილი ტერმინები და აუხსენით თამაშის წესები: ბადის თითოეულ კვადრატში მათ უნდა ჩაწერონ სიტყვა, ტერმინი ან ფრაზა მოცემული ჩამონათვალიდან. ამასთან, ეს სიტყვები უნდა შეირჩეს და ბადის უჯრებში განთავსდეს შემთხვევითობის

პრინციპით – ერთ უჯრაში ერთი სიტყვა მოსწავლის სურვილის მიხედვით. შესაბამისად, სქემაზე ეს სიტყვები სხვადასხვა თანმიმდევრობით დალაგდება და თავიდან ავიცილებთ კლასში ორი ერთნაირი ბადის არსებობას.

დანართი

		თავისუფალი ადგილი 		

მას შემდეგ, რაც მოსწავლეები სიტყვებს ბადის უჯრებში ჩაწერენ, მასწავლებელი შემთხვევითობის პრინციპით კითხულობს ე.წ. „გასაღებს“ – ანუ ამ სიტყვების განმარტებებს, ისე რომ თავად სიტყვას არ ასახელებს. მოსწავლეებმა უნდა გამოიცნონ რაზეა საუბარი, მოძებნონ ამ „გასაღების“ შესაბამისი სიტყვა ლოტოს ბადეში და X სიმბოლოთი მონიშნონ. როცა ბინგოს ცხრილში, ნებისმიერ ერთ რიგში – ჰორიზონტალურად, ვერტიკალურად ან დიაგონალზე მათ ექნებათ 5 X – ანუ ხუთი სიტყვა X სიმბოლოთი აღნიშნული, მოსწავლემ ხელი უნდა ასწიოს და დაიძახოს „ბინგო“.

როცა მოსწავლე „ბინგოს“ დაიძახებს, მასწავლებელმა უნდა შეამოწმოს მისი ბარათი, რომ დარწმუნდეს აქვს თუ არა მას საჭირო X-ები. თამაში გრძელდება მანამდე, სანამ 5 მოსწავლე არ დაიძახებს „ბინგოს“. თამაშის დამთავრების შემდეგ მიმოიხილეთ ყველა „სიტყვა-გასაღები“ და სწორი ტერმინი.

გეოგრაფიული ტერმინები, ობიექტების ჩამონათვალი, ცნებები:

პანგეა, გადაშენებული ორგანიზმები, ნამარხი, პალეონტოლოგია, დედამიწის ქერქი, ლითოსფერო, ტექტონიკური (ლითოსფეროს) ფილა, რღვევის ხაზები, ტექტონიკა, ფილების საზღვარი, კონტინენტური ფილები, მიწისძვრა, ცუნამი, მაგნიტუდა, სეისმოგრაფი, ლავა, კრატერი, მინერალი, ნიადაგი, ნეშომპალა, ეროზია, დედამიწის ბირთვი, მანტია, გეოლოგია.

კითხვები – სიტყვების „გასაღებები“.

1. უძველესი ერთადერთი კონტინენტი დედამიწაზე – პანგეა;
2. უძველესი მცენარეები და ცხოველები, რომლებიც დღეს აღარ არსებობენ – გადაშენებული ორგანიზმები;
3. უძველესი ორგანიზმის ნაშთები – ნამარხი;
4. მეცნიერება, რომელიც ცხოველებისა და მცენარეების ნამარხებს შეისწავლის – პალეონტოლოგია;
5. დედამიწის ზედა ქანებისგან შემდგარი ფენა – ქერქი;

6. მანტიის ზედა ფენა და დედამიწის ქერქის ერთობლიობა – ლითოსფერო;
7. ლითოსფეროს მუდმივად მოძრავი ვრცელი და მყარი ნაწილები – ტექტონიკური ანუ ლითოსფეროს ფილა;
8. ლითოსფეროს ფილებს შორის არსებული ნაპრალები – რღვევის ხაზები;
9. დედამიწის ფილების მოძრაობა – ტექტონიკა;
10. დედამიწის ქერქის უბანი, სადაც ორი ფილა ერთმანეთს ხვდება – ფილების საზღვარი;
11. ხმელეთის უზარმაზარი მასიდან ჩამოყალიბებული ტექტონიკური ფილები – კონტინენტური ფილები;
12. დედამიწის ზედაპირის უეცარი რყევა, რომელსაც ზოგჯერ შენობების ნგრევა და მსხვერპლი მოჰყვება – მიწისძვრა;
13. ოკეანის ფსკერზე მომხდარი მიწისძვრის შედეგად წარმოქმნილი გიგანტური ტალღა – ცუნამი;
14. სეისმური აქტივობით გამოთავისუფლებული ენერგიის საზომი – მაგნიტუდა;
15. ხელსაწყო, რომლის საშუალებით მიწისძვრების წარმოქმნის ადგილი და მაგნიტუდა განისაზღვრება – სეისმოგრაფი;
16. გამდნარი ქანების ნაკადი, რომელიც ვულკანის ფერდობზე იღვრება და გზად ყველაფერს ანადგურებს – ლავა;
17. კონუსის ფორმის ამაღლება ვულკანზე, საიდანაც ლავა, გაზები, ორთქლი და ფერფლი ამოდის – კრატერი;
18. ერთგვაროვანი თვისებების მქონე ბუნებრივი წარმონაქმნი, რომელიც დედამიწის ზედაპირზე ან მის წიაღში მოიპოვება – მინერალი;
19. დედამიწის ზედა ფხვიერი და ნაყოფიერი ფენა, რომელიც ხშირად მცენარეულობითაა დაფარული – ნიადაგი;
20. ნიადაგის შემადგენელი ნაწილი, რომელიც მას მუქ ფერს აძლევს და მის ნაყოფიერებას განსაზღვრავს – ნეშომპალა;
21. ნიადაგის საფარის დაშლა და დაშლილი პროდუქტების ჩამორეცხვა ან გადახვეტა წყლისა და ქარის მოქმედებით – ეროზია.
22. დედამიწის ცენტრალური ნაწილი, რომელიც მდებარეობს 2900 კმ სიღრმეზე მანტიის ქვემოთ – დედამიწის ბირთვი;
23. დედამიწის გარსი, რომელიც მოქცეულია დედამიწის ქერქსა და დედამიწის ბირთვს შორის – მანტია.
24. მეცნიერება, რომელიც დედამიწის ქერქის აგებულებას, შედგენილობასა და განვითარების თავისებურებებს შეისწავლის – გეოლოგია.

ჩაატარე კვლევა

ნიადაგის სახეები და შედგენილობა

საჭირო მასალა: ნიადაგის ნიმუში, წყალი, 2 ერთჯერადი ჭიქა, ძაბრი, ფილტრი, რკინა, მინის ნაჭერი, კოვზი და პატარა ტაფა, სპირტქურა, ასანთი, ერთი მუჭა ქვიშიანი, თიხიანი და შლამიანი ნიადაგი, თაბახის ფურცლები, წყალი.

2. ქვიშიანი ნიდაგის (ქვიშნარის) დაგუნდავებისას შეამჩნევ, რომ მიწა იშლება და ვერ ახერხებ მის შეწებებას. ეს იმას ნიშნავს, რომ ის არ შეიცავს საკმარისი რაოდენობის თიხის ელემენტს, რომელიც საჭიროა ქვიშის მარცვლებისა და ორგანული ნაერთების ერთმანეთთან შესაზელად. ქვიშიანი მიწის დამუშავება ადვილია (არ უნდა დაბარვა), მაგრამ ის არ არის ნოყიერი და ზაფხულში ხშირ მორწყვას საჭიროებს.
   თიხნარის (თიხიანი ნიადაგის) დაგუნდავებისას შეამჩნევ, რომ ამგვარი ნიადაგი პლასტილინივით იზილება. ის არ იწრიტება, ხანდახან ძნელი დასამუშავებელია, მაგრამ ნოყიერია და კარგად აკავებს წყალს.
   შლამიანი ნიადაგის დაგუნდავებისას შეამჩნევ, რომ ვერ ახერხებ მის შეწებებას და ადვილად იმტვრევა. ეს იმიტომ, რომ შლამი წვრილი ნაწილაკებისგან შედგება, რომლებიც თიხის მარცვლებზე მცირე ზომისაა და წვრილ ქვიშაზე მსხვილია.
3. ნიადაგის შემადგენლობაში შედის ჰაერი, წყალი, ნეშომპალა, მინერალური მარილები, ქვიშა, თიხა.
4. ნიადაგის გოროხიდან ჰაერის ბუშტები გამოვა, ე.ი. ნიადაგში ჰაერია.
5. მინა დასველდა, ე.ი. ნიადაგი წყალს შეიცავს.
6. ცოტა ხანში ნიადაგიდან კვამლი ამოვა და უსიამოვნო სუნი დადგება. მაშასადამე ნიადაგი ნეშომპალას შეიცავს, რომელიც მცენარეებისა და ცხოველების ნაშთების ლპობის შედეგად წარმოიქმნება.
7. ჭიქის ფსკერზე ფენებად დაილექება ჯერ ქვიშა, მის თავზე კი თიხა.
8. წყალი სწრაფად აორთქლდება, მინაზე კი თეთრი ფერის ნალექი დარჩება. ეს მინერალური მარილებია, რომლებიც წყალში იხსნება და რომლებსაც ნიადაგი შეიცავს.
9. მაშასადამე, ნიადაგის შემადგენლობაში შედის: ჰაერი, წყალი, ნეშომპალა, ქვიშა, თიხა და მინერალური მარილები.

შეფასება:

თარიღი	**კვლევითი პროექტი**							
მოსწავლე	**შეფასების კრიტერიუმები**							**შემაჯამებელი ქულა**
	პროექტის მიზანი	კვლევის გეგმის შემუშავება	საკითხთან დაკავშირებული ინფორმაციის მოძიება	კვლევის ჩატარება	მონაცემების აღრიცხვა	ანალიზი და დასკვნის გაკეთება	პრეზენტაცია	ქულათა მაქსიმალური რაოდენობა
	0-2	0-1	0-1	0-2	0-1	0-2	0-1	10
1.								
2.								
3.								
4.								
5								
6.								
7.								

თავი VII კვებითი ჯაჭვები

გაკვეთილი 41

თემა:	კვებითი ჯაჭვები
გაკვეთილის სათაური:	შეიძლება თუ არა კვების გარეშე ცხოვრება?
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლე შეძლებს დაუკავშიროს ორგანიზმების კვება მათ სასიცოცხლო ენერგიასთან და იმსჯელოს კვების მნიშვნელობაზე სასიცოცხლო პროცესების განსახორციელებლად.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.1. იყენებს საბუნებისმეტყველო ტერმინებს კითხვებზე პასუხების ჩამოსაყალიბებლად საკუთარი დაკვირვებისა და მოსაზრებების საფუძველზე.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	იყენებს საბუნებისმეტყველო ტერმინებს კითხვებზე პასუხების ჩამოსაყალიბებლად საკუთარი დაკვირვებისა და მოსაზრებების საფუძველზე.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. ადამიანმა ჯანსაღად უნდა იკვებოს და ფიზიკური ვარჯიშით დაკავდეს, თუ სურს წონაში დაკლება.
2. ჭუპრი მწერის განვითარებაში უმოძრაო სტადიაა, მაგრამ ამ დროს ხდება მატლის პეპლად გარდაქმნა, რომელზეც ძალიან დიდი ენერგია იხარჯება. რომ არა საკვების შედეგად დაგროვილი ენერგია, ეს გარდაქმნა ვერ მოხდებოდა.
3. სავარაუდოდ ბოლო ორი წუთი იქნებოდა საყვარელი ცხოველი და წყალი და საჭმელი.

გაკვეთილი 42

თემა:	კვებითი ჯაჭვები
გაკვეთილის სათაური:	მცენარის კვება
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ გამოიკვლიოს სინათლის მნიშვნელობა ფოთოლში საკვების წარმოქმნისთვის. იმსჯელოს ფოტოსინთეზის მნიშვნელობის შესახებ როგორც თავად მცენარის, ასევე სხვა ორგანიზმებისთვის.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.1. იყენებს საბუნებისმეტყველო ტერმინებს კითხვებზე პასუხების ჩამოსაყალიბებლად საკუთარი დაკვირვებისა და მოსაზრებების საფუძველზე. ბუნ.V.3. განასხვავებს ცხოველებს კვების ნირის მიხედვით (ბალახისმჭამელი, ხორცისმჭამელი, ნაირმჭამელი).
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	ატარებს კვლევით აქტივობას უსაფრთხოების წესების დაცვით; იკვლევს სინათლის მნიშვნელობას მცენარეში (ფოთოლში) საკვების (სახამებლის) წარმოქმნისათვის.

კვლევის შედეგების ანალიზი:

1. სანამ მცენარე კარადაში იყო, მან დახარჯა სახამებლის მთელი მარაგი, რომელიც მის ფოთლებს ჰქონდა დაგროვილი.
2. ა) კონვერტში მოთავსებულ ფოთლებში საკვები ნივთიერებები აღარ დარჩა.
   ბ) მზეზე ფოთლებში მცენარემ დაიწყო საკვების წარმოქმნა და დაგროვება.
3. ფოთოლი, რომელშიც მზის ენერგიის დახმარებით სახამებელი წარმოიქმნა იოდის ზემოქმედებით გალურჯდება, ხოლო ფოთოლი, რომელშიც სახამებელი არ იყო იოდის მოწითალო – მოყვითალო ფერს შეინარჩუნებს.
4. ფოთლები ერთნაირად არ შეიღება, რადგან ერთ ფოთოლში იყო სახამებელი, რომელიც იოდის ზემოქმედებით გალურჯდა, ხოლო მეორე ფოთოლში სახამებელი აღარ იყო და იოდმა ფერი არ შეიცვალა.

ადამიანმა ჯანსაღად უნდა იკვებოს და ივარჯიშოს, თუ სურს წონაში დაკლება.

სარეკომენდაციო აქტივობა

შეგიძლიათ, მოსწავლეთა ჯგუფს დაავალოთ, საკლასო სივრცეში ხანგრძლივად (2-3 კვირა) დააკვირდნენ და გამოიკვლიონ, თუ რა როლს ასრულებს ფოთოლი და მასში მიმდინარე ფოტოსინთეზი აღმონაცენის ზრდა-განვითარებაზე. ლობიოს აღმონაცენის ნაწილს დააწყვიტეთ ფოთლები (დაუტოვეთ 1-2 ფოთოლი), ნაწილი კი დატოვეთ ფოთლებით. გამოიყენეთ ეს აქტივობა მოსწავლეებში კვლევითი უნარ-ჩვევების განსავითარებლად. სთხოვეთ, ჩამოაყალიბონ ცდის მიზანი, განსაზღვრონ საჭირო მასალები, ჩამოწერონ მუშაობის გეგმა, გააანალიზონ ცდის შედეგები და გააკეთონ დასკვნები.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. მცენარეები, სხვა ცოცხალი არსებებისგან განსხვავებით, თავად ქმნიან საკვებს და მოიხმარენ მას საკუთარი ზრდა-განვითარებისთვის.
2. არცერთ ცხოველურ ორგანიზმს არ შეუძლია საკვების შექმნა ნახშირორჟანგისა და წყლისგან. ამის უნარი აქვთ მხოლოდ მცენარეებს, რადგან მათ გააჩნიათ ქლოროფილი, რომელიც მზის ენერგიას „იჭერს“ და საკვების მომზადებაში იყენებს.
3. წყალი, ნახშირორჟანგი და სინათლე – ეს ფოტოსინთეზის ფაქტორებია. რაც მეტია მათი რაოდენობა, მით ინტენსიურად მიმდინარეობს ფოტოსინთეზი. ე.ი. საკვების მეტი რაოდენობა წარმოიქმნება.
4. ჭრელფოთოლას ფოთოლზე აქვს თეთრი და მწვანე უბნები. თეთრი უბნები არ შეიცავს ქლოროფილს, ამიტომ ამ უბნებში სახამებელი ვერ წარმოიქმნება. ფოტოსინთეზი მიმდინარეობს მხოლოდ მწვანედ შეფერილ ფოთლის ნაწილებში.

გაკვეთილი 43

თემა:	კვებითი ჯაჭვები
გაკვეთილის სათაური:	რით და როგორ იკვებებიან ცხოველები?
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლე შეადარებს სხვადასხვა ცხოველის კვების ნირს და ინფორმაციისა და ილუსტრაციების საფუძველზე დააჯგუფებს ცხოველებს კვების ტიპის მიხედვით.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.1. იყენებს საბუნებისმეტყველო ტერმინებს კითხვებზე პასუხების ჩამოსაყალიბებლად საკუთარი დაკვირვებისა და მოსაზრებების საფუძველზე; ბუნ.V.3. განასხვავებს ცხოველებს კვების ნირის მიხედვით (ბალახისმჭამელი, ხორცისმჭამელი, ნაირმჭამელი).

შედეგი თვალსაჩინოა,
თუ მოსწავლე:

იყენებს საბუნებისმეტყველო ტერმინებს კითხვებზე პასუხების ჩამოსაყალიბებლად საკუთარი დაკვირვებისა და მოსაზრებების საფუძველზე;

განასხვავებს ცხოველებს კვების ნირის მიხედვით (ბალახისმჭამელი, ხორცისმჭამელი, ნაირმჭამელი).

იფიქრე

1. კურდღელი, ძროხა – ბალახით და სხვა მცენარეებით; ძაღლი, კატა – პატარა ცხოველებით; მერცხალი – მწერებით; ქათამი – ბალახით, მარცვლეულით, ჭიებით, ხოჭოებით და სხვა.
2. სურათის და ინფორმაციის მიხედვით: მცენარეებით იკვებება – კუ, ცხენი; ცხოველებით იკვებება – ზვიგენი, ვეფხვი, ბაყაყი; მცენარეებითა და ცხოველებით იკვებება – ყანჩა.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. ა) თაგვები, ციყვები, ვირთხები;
   ბ) თახვი, ნუტრია, ზოგჯერ კურდღელი, განსაკუთრებით, ზამთარში;
   გ) მინდვრის თაგვს, კურდღელს.
2. ლურჯი ვეშაპი ნაირმჭამელია, რადგან იკვებება როგორც მცენარეული, ისე ცხოველური ორგანიზმებით.
3.

მცენარისმჭამელი	ხორცისმჭამელი	ნაირმჭამელი
ხარირემი კურდღელი თაგვი ჯიხვი პეპელა ციყვი კალია ბეჰემოთი	ბუ მერცხალი მგელი ჭიამაია ტკიპა კატა ბაყაყი კოდალა წურბელა	ზღარბი ყვავი მაიმუნი ტახი დათვი

4. ნაირმჭამელი ხან ხორცით იკვებება, ხანაც მცენარეებით. მათ ორივე სახის საკვების დაღეჭვა უნდა შეძლონ. ხორცის დასაგლეჯად, მათ ეშვები და მჭრელი წინა კბილები ესაჭიროებათ. მცენარეების კარგად გადასაღეჭად კი – ბრტყელი ზედაპირის მქონე უკანა კბილები. თუმცა მათი ეშვები ზომით ნაკლებია მტაცებლისაზე, როგორც საღეჭი კბილები უფრო პატარაა, ვიდრე ბალახისმჭამელებისა.
5. განსხვავებებს იწვევს კბილების დანიშნულება. მჭრელი კბილები საჭიროა საკვების მოსაკბეჩად. გაიხსენეთ, ვაშლს რომელი კბილებით ჩაკბეჩთ? რა მოხდება, თუ ვაშლის ჩაკბეჩას უკანა, ანუ საღეჭი კბილებით შევეცდებით? ძალიან გაგვიჭირდება.

გაკვეთილი 44

თემა: კვებითი ჯაჭვები

გაკვეთილის სათაური: კვებითი ჯაჭვები

გაკვეთილის მიზანი: მოსწავლე შეძლებს კონკრეტული ეკოსისტემისთვის მარტივი კვებითი ჯაჭვების შედგენას სხვადასხვა გამომსახველობითი საშუალების დახმარებით.

კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები: ბუნ.V.1. იყენებს საბუნებისმეტყველო ტერმინებს კითხვებზე პასუხების ჩამოსაყალიბებლად საკუთარი დაკვირვებისა და მოსაზრებების საფუძველზე;

ბუნ.V.3. განასხვავებს ცხოველებს კვების ნირის მიხედვით (ბალახისმჭამელი, ხორცისმჭამელი, ნაირმჭამელი).

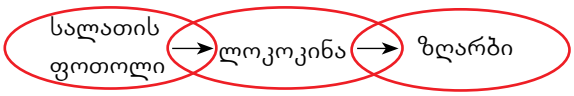
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

წარუდგენს მიღებულ შედეგებსა და დასკვნებს თანაკლასელებს კომუნიკაციის სხვადასხვა ფორმით (მაგ., ზეპირი მეტყველების, წერითი მეტყველების,).

აღწერს კვებითი ჯაჭვის თითოეული რგოლის მიერ საკვების მოპოვების გზას.

სურათის ანალიზი

1. ა) ხორცისმჭამელი ცხოველი (მელა) საკვებად იყენებს ცხოველს, რომელიც მცენარეებით იკვებება (კურდღელი). თუ მცენარისმჭამელს (კურდღელს) არ ექნა საკვები (კომბოსტო), იგი დაიღუპება და ხორცისმჭამელი ცხოველიც (მელა) საკვების გარეშე დარჩება. გამოდის, რომ მელიის არსებობა, მიუხედავად იმისა, რომ იგი მცენარეებით არ იკვებება, მაინც დამოკიდებულია მცენარეებზე.
   ბ) მზის ენერგიის ხარჯზე მცენარეებში (კომბოსტო) წარმოიქმნება საკვები, რომელსაც მოიხმარენ მცენარისმჭამელები (კურდღელი) და ნაირმჭამელები (ადამიანი). ადამიანი ასევე იკვებება ცხოველებით (კურდღელი), რომელთა კვება მცენარეებზეა დამოკიდებული. გამოდის, რომ არა მზის ენერგია, ადამიანი საკვების გარეშე დარჩებოდა, რადგან სინათლის გარეშე მცენარე თავის ფოთლებში საკვებს ვერ წარმოქმნიდა.
2. მუხლუხო ფოთოლს ჭამს, მუხლუხო კი კაკბის საკვებია. კაკაბს მელა ჭამს. ეს ნიშნავს, რომ სამივეს სიცოცხლე მწვანე მცენარეებზეა დამიკიდებული.
3. ხორბალს ჭამს თაგვი ⟶ თაგვს ჭამს გველი ⟶ გველს ჭამს ბუ.
4.



პასუხები კითხვებზე:

1. **ჯაჭვის თანმიმდევრობაა:**
   მცენარე ⟶ მცენარისმჭამელი ⟶ ხორცისმჭამელი 1 ⟶ ხორცისმჭამელი 2
2. ჯაჭვს ყოველთვის მწარმოებელი იწყებს, რადგან მხოლოდ მას შეუძლია შექმნას საკვები, რომელსაც მომხმარებლები იყენებენ.
5. **გუბურის კვებითი ჯაჭვი:** მცენარე – ლოკოკინა – იხვი
   ზღვის სანაპიროს კვებითი ჯაჭვი: წყალმცენარე – თევზი – კიბო
   ტყის კვებითი ჯაჭვი: მაყვლის ბუჩქი – მინდვრის თაგვი – ჭოტი
6. კვებითი ჯაჭვი იწყება მცენარით.
   ჯაჭვი აჩვენებს, რომელი ორგანიზმი რას ჭამს. კვებითი ჯაჭვი A ⟶ B ⟶ C გვიჩვენებს, რომ A არის საკვები B-თვის, B კი საკვებია C-თვის.
7. მაყვალი ⟶ ჭიამაია ⟶ ბეღურა ⟶ მელა
   მცენარის თესლი ⟶ თაგვი ⟶ გველი
   მცენარის თესლი ⟶ თაგვი ⟶ მელა
   მწერი ⟶ ბაყაყი ⟶ გველი
   გვირილა ⟶ მუხლუხო ⟶ ხოხობი ⟶ მელა და ა. შ

საჭირო მასალა: ფერადი ქაღალდის ზოლები, წებოს ფანქარი ან წებოვანი ლენტი, მარკერები

გაკვეთილის მსვლელობა

რეკომენდაცია: საჭირო მასალები მოამზადეთ ჯგუფების რაოდენობის შესაბამისად.

1. შესავალი საუბარი (5-10 წთ)

სთხოვეთ მოსწავლეებს, გაიხსენონ წინა გაკვეთილზე განვლილი მასალა და უპასუხონ კითხვებს:

რომელ ორგანიზმებს ეწოდება მწარმოებელი? რას აწარმოებენ ისინი? (ყველა მცენარე მწარმოებელია, რადგან თავად ქმნის საკუთარ საკვებს)

რომელი ორგანიზმებია მომხმარებლები? ასე რატომ ეწოდება მათ? (მომხმარებლები არიან ცხოველები, რადგან მოიხმარენ მცენარეების მიერ წარმოქმნილ საკვებს ან სხვა ცხოველებს)

რა არის კვებითი ჯაჭვი? რას აჩვენებს იგი? კვებითი ჯაჭვი აჩვენებს, რომელი ორგანიზმი რით იკვებება და როგორ უკავშირდებიან ერთმანეთს ორგანიზმები საკვების მოხმარების მიხედვით)

რას აჩვენებს ისრები კვებით ჯაჭვში? (ისარი აჩვენებს, რით იკვებება ესა თუ ის ორგანიზმი)

რომელი ორგანიზმით იწყება კვებითი ჯაჭვი? (კვებითი ჯაჭვი ყოველთვის მცენარით იწყება)

რატომ არის დამოკიდებული ხორცისმჭამელი ცხოველების კვება მცენარეებზე? (ხორცისმჭამელი ცხოველები საკვებად მცენარისმჭამელებს იყენებენ, რომლებიც მცენარეებით იკვებებიან)

სთხოვეთ მოსწავლეებს, მოიფიქრონ და ჩაიწერონ რვეულებში მარტივი კვებითი ჯაჭვი. შემდეგ მსურველები მოიწვიეთ დაფასთან (შესაძლოა რამდენიმე ერთდროულად), რათა სქემატურად გამოსახონ თავიანთი მოფიქრებული კვებითი ჯაჭვები.

მაგალითად:

ბალახი ⟶ კურდღელი ⟶ მელა

ფოთოლი ⟶ მუხლუხო ⟶ ჩიტბატონა ⟶ კატა

ხორბალი ⟶ თაგვი ⟶ ბუ და ა.შ.

მოსწავლეებს გააცანით, რომ კვებით ჯაჭვში ერთმანეთთან დაკავშირებულ თითოეულ ორგანიზმს კვებითი რგოლი ჰქვია. ყურადღება მიაქცევინეთ იმ ფაქტზე, რომ ჯაჭვის ყოველი რგოლი – ცოცხალი ორგანიზმია. სთხოვეთ, დაასახელონ რამდენი რგოლისგან შედგება დაფაზე გამოსახული კვებითი ჯაჭვები. (წარმოდგენილი მაგალითების მიხედვით 3, 4 და 3 რგოლისგან).

2. კვებითი ჯაჭვის მოდელირება (20 წთ)

დაყავით კლასი ჯგუფებად და სთხოვეთ გაიხსენონ, რას რა ჭამს ლექს „თხა და ვენახის“ მიხედვით. თანმიმდევრულად დაწერეთ დაფაზე მოსწავლეების მიერ ნაკარნახევი სიტყვები.

ვენახი ⟶ თხა ⟶ მგელი ⟶ თოფი ⟶ ჟანგი ⟶ მიწა

მოსწავლეებს ყურადღება მიაქცევინეთ, რომ ლექსის ობიექტებიდან ზოგიერთი არაცოცხალი ბუნების ნაწილია. დაასახელებინეთ დაფაზე დაწერილი ობიექტებიდან, რომელია არაცოცხალი.

სთხოვეთ მოსწავლეებს, უპასუხონ კითხვებს:

თქვენი აზრით, ლექსის „პერსონაჟებიდან“ რომელი ვერ იქნება კვებითი ჯაჭვის რგოლი?

(კვებითი ჯაჭვით მხოლოდ ორგანიზმები უკავშირდება ერთმანეთს. თოფი, ჟანგი და მიწა კი არაცოცხალი ბუნების ნაწილებია).

ლექსის მიხედვით, რომელი ორგანიზმებისგან შედგება კვებითი ჯაჭვი (ვენახი, თხა, მგელი).

შესთავაზეთ მოსწავლეებს კვებითი ჯაჭვის მოდელის შექმნა.

ინსტრუქცია:

ფერადი ქაღალდის ზოლებზე მარკერით დააწერეთ ორგანიზმების აღმნიშვნელი სიტყვები;

დაალაგეთ ისინი სათანადო თანმიმდევრობით;





შეკარით პირველი რგოლი (წარწერით „ვენახი“) წებოთი და გაატარეთ მასში ქაღალდის მეორე რგოლი (წარწერით „თხა“). რგოლში წარწერით „თხა“ გაატარეთ მესამე რგოლი წარწერით „მგელი“ და მისი ბოლოებიც შეაწებეთ.

ჯგუფებს დაურიგეთ საჭირო მასალები და შესთავაზეთ შექმნან 4 და მეტი რგოლისგან შემდგარი კვებითი ჯაჭვის მოდელი. სთხოვეთ, დაიცვან ინსტრუქცია და იმუშაონ იმავე თანმიმდევრობით, როგორიც თქვენ აჩვენეთ.

შეაფასეთ მოსწავლეების ნამუშევრები.

3. მოდელის პრეზენტაცია (5-7 წთ)

სთხოვეთ ჯგუფებს, კლასის წინაშე წარადგინონ კვებითი ჯაჭვის მოდელები.

პრეზენტატორებს დაუსვით შემდეგი კითხვები:

– რამდენი ორგანიზმია დაკავშირებული ერთმანეთთან თქვენი კვებითი ჯაჭვის მოდელში?
– რომელი ორგანიზმია მოქცეული კვებითი ჯაჭვის სათავეში? (მცენარე)
– რა ეწოდება მცენარეებს და რატომ? (მცენარეები წარმომქმნელებია, რადგან თვითონ წარმოქმნიან საკვებს.)
– რომელი ორგანიზმები ჭამენ მცენარეებს? (მცენარისმჭამელები და ნაირმჭამელები)
– შესაძლებელია, კვებით ჯაჭვში ორგანიზმები შემდეგი თანმიმდევრობით განლაგდნენ: მცენარე – მტაცებელი – მცენარისმჭამელი? რატომ?

(არ შეიძლება, რადგან მცენარის შემდეგ უნდა განლაგდეს ორგანიზმი, რომელიც მცენარით იკვებება. მტაცებლები კი, როგორც ცნობილია, მცენარეებით არ იკვებებიან.)

შესაძლებელია, კვებით ჯაჭვში ორგანიზმები შემდეგი თანმიმდევრობით მოთავსდეს: მცენარე – ნაირმჭამელი? რატომ? (შესაძლებელია, რადგან ნაირმჭამელები მცენარეებითაც იკვებებიან.)

გაკვეთილი 45

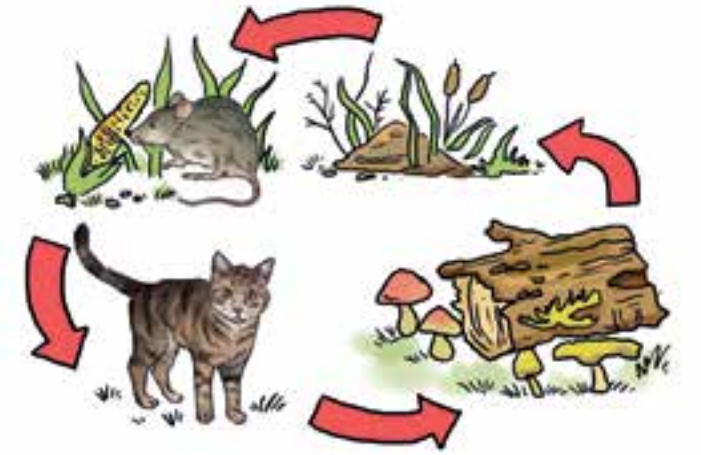
თემა:	კვებითი ჯაჭვები
გაკვეთილის სათაური:	ენერგიის გადაცემა კვებით ჯაჭვში
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლე შეძლებს აღწეროს, თუ როგორ ხორციელდება ორგანიზმებს შორის ენერგიისა და ნივთიერების გადაცემა კვებითი ჯაჭვის საშუალებით
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.3. განასხვავებს ცხოველებს კვების ნირის მიხედვით (ბალახისმჭამელი, ხორცისმჭამელი, ნაირმჭამელი).

შედეგი თვალსაჩინოა,
თუ მოსწავლე: აღწერს კვებითი ჯაჭვის თითოეული რგოლის მიერ საკვების მოპოვების გზას.

სავარჯიშოების პასუხები:

1.

მწვანე მცენარეები არიან მცენარისმჭამელების საკვები.



ბალახისმჭამელები არიან საკვები ხორცის მჭამელებისთვის.

ბალახისმჭამელებისა და ხორცისმჭამელებიის ნარჩენები დამშლელების საკვებია.

2.

მწარმოებელი	აკაცია
	ხორბალი
მომხმარებელი	მგელი
	ხოხობი
	ცხვარი
დამშლელი	ჭიაყელა
	ბაქტერია
	სოკო

3. წყალმცენარე – თავკომბალა – ლიფსიტა – იხვი
ისარა – ლოკოკინა – ტრიტონი

რეკომენდაცია თავის შემაჯამებელი პრაქტიკული სამუშაოსთვის:

1. მასწავლებელს წინასწარ აქვს მომზადებული სხვადასხვა ორგანიზმის ამსახველი სურათები.
2. დაურიგეთ მოსწავლეებს თაბახის ფურცლები, რომელზეც მკრთალად დატანილი იქნება სურათების შესაბამისი ზომის უჯრები (დაახლოებით 6x7 სმ). ეს მნიშვნელოვანია, რადგან მოსწავლეებმა ერთ ფურცელზე უნდა შექმნან სტრუქტურირებულად განაწილებული რამდენიმე კვებითი ჯაჭვი. ამის შემდეგ, გააფერადონ დავალების შესაბამისად და გამოიტანონ დასკვნები ნაშრომზე დაყრდნობით.
3. კვებითი ჯაჭვები დაშიფრულია წარწერების ფერის მიხედვით – წითელწარწერებიანი სურათებიდან აიწყობა ერთი კვებითი ჯაჭვი, მწვანიდან – მეორე და ა.შ. მოსწავლეებისთვის ამის გამჟღავნება არ არის რეკომენდებული. აჯობებს თავად მოიფიქრონ ყოველი ჯაჭვის სავარაუდო რგოლები.

პასუხები კითხვებზე:

- ყველა ჯაჭვის მწარმოებლები აღმოჩნდნენ პირველ რგოლში. მათი გაფერადების შედეგად მივიღეთ პირველი – მწვანე სვეტი, მეორე სვეტში აღმოჩნდნენ მცენარისმჭამელი ორგანიზმები – მათი ერთობლიობით შეიქმნა ყვითელი სვეტი და ხორცისმჭამელები აღმოჩნდნენ ჯაჭვის ბოლო რგოლებში.
- მცენარე → მცენარისმჭამელი → ხორცისმჭამელი 1 → ხორცისმჭამელი 2
- ჯაჭვს ყოველთვის მწარმოებელი იწყებს, რადგან მხოლოდ მას შეუძლია შექმას საკვები, რომელსაც შემდგომში მომხმარებლები იყენებენ.
- ადამიანი ნაირმჭამელია. ის შეიძლება ჩაერთოს როგორც მეორე რგოლი, ანუ მცენარისმჭამელი და /ან როგორც ხორცისმჭამელი.

დასკვნები:

- ერთი და იგივე სახეობის ორგანიზმი შეიძლება ჩაერთოს სხვადასხვა კვებით ჯაჭვში.
- კვებითი ჯაჭვი ყოველთვის მცენარით იწყება, რომელსაც ხშირ შემთხვევაში მცენარისმჭამელი და შემდეგ ხორცისმჭამელი ცხოველები მოყვებიან.

თავი VIII ელექტრობა

გაკვეთილი 46

თემა:	ელექტრობა
გაკვეთილის სათაური:	რა არის ელექტრობა?
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს მარტივი ცდების საშუალებით აჩვენოს, რომ ხახუნით შესაძლებელია ზოგიერთი სხეულის დამუხტვა.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	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;
საჭირო მასალა:	პლასტმასის სავარცხელი, პლასტმასის კალამი, მინის წკირი, შალის ქსოვილი, წყალი, ქაღალდი, საჰაერო ბუშტი.

გაიხსენე:

ელვა ბუნებრივი მოვლენაა და ელექტრობის გამოვლენის მაგალითია. ღრუბლების შემადგენელი წყლის წვეთები ჰაერთან შეხებისას და მზის სხივების საშუალებით ელექტროვდება, ერთმანეთს იზიდავს და მათ შორის ელვა ჩნდება.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. სხეულებს, რომლებიც ხახუნის შედეგად ელექტროვდება ანუ იმუხტება, ე.ი. მათ, რომელთაც ელექტრული მუხტი აქვთ.
2. თუ სხეულს გახახუნების შედეგად მსუბუქი სხეულების მიზიდვის უნარი აქვს, მაშინ ის დაელექტროებულია.
3. ამ ორი სხეულის ერთმანეთთან ახლოს მიტანით მათ უნდა მიიზიდონ ერთმანეთი.
4. არა, რადგან ჯოხიც და ფირფიტაც ერთი და იმავე მასალისგან – ებონიტისგანაა დამზადებული.
5. მინა და ქარვა დაელექტროვდება, რეზინი – არა.
6. თუ ამ სახაზავს წვრილად დაქუცმაცებულ ქაღალდის ნაკუწებს მივუახლოებთ, სახაზავი მათ მიიზიდავს.
7. მაგალითად, პლასტმასის სავარცხლით მშრალი თმის დავარცხნისას.
8. იგრძნობ მცირე მიზიდულობას.
9. ასეთ ტანსაცმელს სპეციალურ სითხეს ასხურებენ, რომ არ დაელექტროვდეს.
10. საჰაერო ბუშტი გაზეთზე ხახუნით დაელექტროვდა და ჭერმა მიიზიდა. იგი იქ მანამდე იქნება მიწებებული, სანამ დაელექტროებული იქნება.

ჩაატარე ცდა 1

შეამჩნევ, რომ პლასტმასის სავარცხელი, საწერი კალამი ან მინის წკირი ქაღალდის ნაკუწებს და ონკანიდან წამოსულ წყლის ჭავლს მიიზიდავენ. ეს იმიტომ, რომ მათი თმაზე ან შალის ქსოვილზე გახახუნების შედეგად ისინი დაელექტროვდნენ და მსუბუქი საგნების მიზიდვის თვისება შეიძინეს.

ჩაატარე ცდა 2

ა) ბუშტი ნელ-ნელა იატაკზე დაეშვება; ბ) შენიშნავ, რომ ბუშტი იატაკზე აღარ დავარდება. ის

თითქოსდა კედელს მიეწებება. გ) შენიშნავ, რომ თმის ღერები ბუშტისკენ იქნება მიმართული. **დასკვნა:** საჰაერო ბუშტი თმაზე ხახუნის შედეგად დაელექტროვდა.

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. შესავალი: მოტივაციის ამაღლება (15 წთ)

სთხოვეთ მოსწავლეებს, გაიხსენონ და ჩამოთვალონ, რომელი ელექტროხელსაწყო უნახავთ, იციან და გამოუყენებიათ.

პასუხების მოსმენის შემდეგ ჰკითხეთ მათ: რა სჭირდება ამ ხელსაწყოებს რომ იმუშაონ? (ელექტრული დენი).

უთხარით მათ, რომ დღეს რამდენიმე ჯადოსნურ ფოკუსს ჩაატარებთ, ამისათვის კი ჯადოსნური ჯოხი გჭირდებათ, რომელიც გაიყინა და გათბობა ესაჭიროება.

მოსწავლეებთან ერთად ჩაატარეთ სამოტივაციო ცდები:

ა) აიღეთ მინის ან ებონიტის წკირები (ღეროები), გაახახუნეთ შალის ქსოვილზე და მიუახლოვეთ დანაკუწებულ ქაღალდს.



ცდის შემდეგ სთხოვეთ მოსწავლეებს, აღწერონ, რა შენიშნეს (წკირმა (ღერომ) მიიზიდა ნაკუწები).

ბ) უთხარით მოსწავლეებს, რომ დაელექტროვებული ებონიტის და მინის წკირები (ღეროები) წყლის ჭავლს მიუახლოვონ და აღწერონ პროცესი (ებონიტის ან მინის წკირები (ღეროები) წყლის ჭავლს მიიზიდავენ).



სთხოვეთ მოსწავლეებს, თუ შეუძლიათ ახსნან, რატომ მოხდა ასე? (წკირები (ღეროები) ხახუნის შედეგად დაელექტროვდა და ქაღალდის ნაკუწები და წყლის ჭავლი მიიზიდა.)

ჰკითხეთ მათ, ხომ არ იციან, რა მოვლენას აკვირდებოდნენ ისინი ცდების შედეგად? პასუხების მოსმენის შემდეგ განუმარტეთ მოსწავლეებს, რომ ისინი ამ ცდის დროს აკვირდებოდნენ ელექტრულ მოვლენებს და გაკვეთილის თემაც ესაა.

2 . მინილექცია და პრაქტიკული სამუშაოები (15 წთ)

აჩვენეთ მოსწავლეებს ქარვა და ჰკითხეთ მათ, თუ იციან, რა გიჭირავთ ხელში?

პასუხების მოსმენის შემდეგ მოუყევით ისტორია ქარვის წარმოშობის შესახებ: ჭიანჭველა ხეზე სწრაფად გარბის და ვერ ამჩნევს, წინ რა საფრთხე ემუქრება. მოულოდნელად, ჯერ ერთი ფეხით ეწებება, შემდეგ მეორით, ბოლოს კი მთლიანად ეფლობა ხის მიერ გამოყოფილ თაფლისმაგვარ ფისში. ხიდან კიდევ ერთი ოქროს წვეთი იღვენთება და ჭიანჭველაც საბოლოოდ იმარხება. გაქცევა უკვე შეუძლებელია. ბოლოს ეს ბლანტი მასა, რომლის შიგნითაც ჭიანჭველაა გამომწყვდეული, მიწაზე ეცემა, წვიმა კი დატყვევებულ მწერს მდინარისკენ მიაქანებს, სადაც ის ლამში ეფლობა. გადის ათასწლეულები და ჭიანჭველას პოულობენ – ის შესანიშნავადაა შენახული ოქროს წვეთში.

ფისი გამაგრდა და ადამიანების ერთ-ერთ ყველაზე საყვარელ და ძვირფას საუნჯედ – ქარვად იქცა. ათასწლეულების მანძილზე ადამიანს სწყუროდა, ფარდა აეხადა ქარვის წარმოშობის საიდუმლოებისთვის და უზომოდ ხიბლავდა ქარვის მიმზიდველი, ოქროსფერი მშვენება.

ჰკითხეთ მოსწავლეებს, მათი აზრით, რა კავშირია ქარვასა და დღევანდელ გაკვეთილს შორის?

განუმარტეთ მათ, რომ, როგორც ჩანს, ქარვას გასაოცარი უნარი გააჩნია. ძვ. წ. დაახლოებით 600 წელს ბერძენმა მეცნიერმა თალესმა შენიშნა, რომ შალის ქსოვილთან ხახუნის შემდეგ ქარვა ბუმბულს ან შალის მომცრო ღეროებს იზიდავდა. ეს „გასაოცარი უნარი“ ქარვის ელექტრული თვისებაა. ფაქტობრივად, ბევრ ენაში დამკვიდრებული სიტყვა „ელექტრობა“ ნაწარმოებია ქარვის ბერძნული სახელწოდებიდან – „ელექტრონიდან“. მხოლოდ ორი ათასზე მეტი წლის შემდეგ ინგლისელმა ფიზიკოსმა უილიამ გილბერტმა აღმოაჩინა, რომ სხვა საგნებსაც ჰქონიათ ელექტრული თვისებები.

ამაში ჩვენც უკვე დავრწმუნდით ჩატარებული ცდით: ჩვენმა ჯადოსნურმა წკირებმა (ღეროებმა) მიიზიდა ქაღალდის ნაკუწები და წყლის ჭავლი, თუმცა ისინი ქარვისგან არაა დამზადებული.

უთხარით მოსწავლეებს, რომ მათ მოუწევთ ცდების ჩატარება. სთხოვეთ, გაბერონ საჰაერო ბუშტი, საკლასო ოთახის კედელთან ძალიან ახლოს მიიტანონ და აღწერონ პროცესი. შემდეგ ბუშტი თმაზე რამდენჯერმე გაისვან, ისევ კედელთან მიიტანონ და ისევ აღწერონ პროცესი (თმაზე გახახუნების შემდეგ ბუშტი დაელექტროვდა და კედელს მიეკრა).



შემდეგ უკვე დაელექტროვებული ბუშტი ისევ თმასთან ახლოს მიიტანონ და დააკვირდნენ, რა მოხდება (ბუშტმა თმა მიიზიდა).

სთხოვეთ მათ, გამოიტანონ დასკვნა (ხახუნის შედეგად სხეულები სხვა სხეულებს იზიდავს ანუ ელექტროვდება, იმუხტება).

3. გაკვეთილის შეჯამება (5 წთ)

გაკვეთილის ბოლოს სთხოვეთ მოსწავლეებს, ჩამოთვალონ, რა გაიგეს ახალი და საინტერესო ამ გაკვეთილიდან. მათი პასუხების მოსმენის შემდეგ მოკლედ შეაჯამეთ გაკვეთილი.

4. შეფასება: განმავითარებელი შეფასება – გასასვლელი ბილეთები (10 წთ)

დაურიგეთ მოსწავლეებს წინასწარ მომზადებული გასასვლელი ბილეთები. სთხოვეთ, შეავსონ და დატოვონ ისინი თქვენს მაგიდაზე.

ა) რა მოგეწონა ყველაზე მეტად გაკვეთილზე?

ბ) რა არ მოგეწონა ყველაზე მეტად გაკვეთილზე?

გ) რაში მიიღე მონაწილეობა გაკვეთილის განმავლობაში? შეაფასე შენი მუშაობა.

დ) გაკვეთილის რომელი ნაწილი იყო შენთვის ყველაზე საინტერესო და რატომ?

ე) გაკვეთილის რომელი ნაწილი იყო შენთვის ყველაზე უინტერესო და რატომ?

ვ) რა წინადადებები, რეკომენდაციები ან სურვილები გაქვს შემდეგი გაკვეთილისთვის?

5. საშინაო დავალება

სთხოვეთ მოსწავლეებს, შეასრულონ სავარჯიშოები 4, 5, 8 და 10.

გაკვეთილი 47

თემა:	ელექტრობა
გაკვეთილის სათაური:	ელექტრული მუხტები
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს დააკვირდეს და აღწეროს დამუხტული სხეულების სხვა სხეულებთან ურთიერთქმედება.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.5. მოსწავლემ უნდა შეძლოს დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედების აღწერა და მარტივი ელექტრული წრედის აწყობა.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	აკვირდება და აღწერს დამუხტული სხეულის ურთიერთქმედებას სხვა სხეულებთან.
საჭირო მასალა:	გაზეთი, 2 ცალი მინის ღერო, აბრეშუმის ძაფი, შტატივი, ებონიტის ჯოხი, შალის ქსოვილი, უხეში (მქისე) საგნები.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. ერთნაირი მუხტის მქონე სხეულები ერთმანეთს განიზიდავს, ხოლო საწინააღმდეგო ნიშნის მუხტების მქონე სხეულები ერთმანეთს მიიზიდავს.
2. თუ ხახუნის შემდეგ მინის ღეროს და შალის ქსოვილს ან ქარვასა და აბრეშუმის ქსოვილს ერთმანეთთან ახლოს მივიტანთ, ისინი განიზიდებიან. მაგრამ თუ ხახუნის შემდეგ მინის ღეროს და აბრეშუმის ქსოვილს ან შალის ქსოვილს და ქარვას ერთმანეთს მივუახლოებთ, მაშინ ისინი მიიზიდებიან, რაც იმას ნიშნავს, რომ ელექტრული მუხტი ორი სახისაა.
3. განიზიდებიან, თუ მათ დაელექტროების შემდეგ ერთნაირი მუხტები აქვთ, ხოლო მიიზიდებიან – თუ განსხვავებული მუხტები გააჩნიათ.
4. სურათზე სხეულებს აქვთ ერთნაირი მუხტი (ორივეს „+“ ან „-“), ხოლო ბ სურათზე – სხვადასხვა მუხტი.

ჩაატარე ცდა:

შეამჩნევ, რომ მინის ღერები ერთმანეთს განიზიდავს; მინის ღერო და ებონიტის ღერო ერთმანეთს მიიზიდავს. მინის ღერო გაზეთზე ხახუნის შედეგად დადებითად დაიმუხტა, ხოლო ებონიტის ჯოხი შალის ქსოვილზე ხახუნის შედეგად უარყოფითად დაიმუხტა.

გაკვეთილი 48

თემა:	ელექტრობა
გაკვეთილის სათაური:	როგორ წარმოიქმნება ელექტრული დენი?
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს იმსჯელოს ელექტრული დენის წარმოქმნის პირობებზე; ამოიცნოს და აღწეროს ელექტრული წრედის ზოგიერთი კომპონენტი.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.5. მოსწავლემ უნდა შეძლოს დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედების აღწერა და მარტივი ელექტრული წრედის აწყობა.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	ამოიცნობს და აღწერს ელექტრული წრედის კომპონენტებს (წყარო, გამტარები, ნათურა, ჩამრთველი) და მსჯელობს მათ დანიშნულებაზე.

სავარჯიშოების პასუხები:

1. ელექტრული მუხტების მოძრაობის შედეგად ელექტრული დენი წარმოიქმნება.
2. დენის წყარო აუცილებელია ელექტრული დენის წარმოქმნისათვის.
3. ელექტროსადენების საშუალებით.
4. არ შეიძლება. ელექტრული დენი მაშინვე უნდა გადაეცეს სადენებით მომხმარებელს.
6. ელექტროენერგია იწარმოება ელექტროსადგურში, ამ შემთხვევაში – თბოელექტროსადგურში, და ელექტროგადამცემი ხაზების საშუალებით მომხმარებელს მიეწოდება.

იფიქრე:

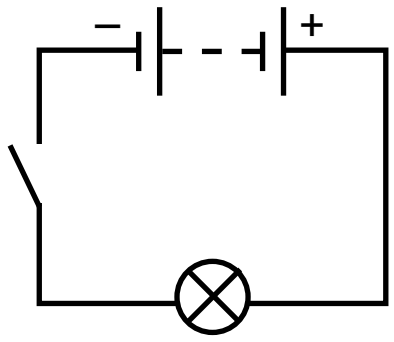
ა – 3; ბ – 1; გ – 2; დ – 4

გაკვეთილი 49

თემა:	ელექტრობა
გაკვეთილის სათაური:	ელექტრული წრედი
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს ამოიცნოს და აღწეროს ელექტრული წრედის ზოგიერთი კომპონენტი; იმსჯელოს მათ დანიშნულებაზე და მარტივი ცდების საფუძველზე დაამტკიცოს, რომ წრედში დენის გასავლელად აუცილებელია, წრედი შეკრული იყოს.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.5. მოსწავლემ უნდა შეძლოს დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედების აღწერა და მარტივი ელექტრული წრედის აწყობა.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	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.
საჭირო მასალა:	ბატარეა, ნათურა, ჩამრთველი, გამტარი, სამაგრები.

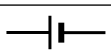
სავარჯიშოების პასუხები:

1. სადენს, ნათურას, დენის წყაროს და ღია ჩამრთველს.
2. დენის წყარო, ენერგიის მომხმარებელი, მათი შემაერთებელი სადენები და შეკრული წრედი.
3. გრაფიკული სიმბოლოების გამოყენებით წარმოდგენილი ელექტრული სქემის სახით.
4.



პრაქტიკული 1:

მარტივი ელექტრული წრედის აწყობა;

წრედის კომპონენტი	გრაფიკული სიმბოლო
1. დენის წყარო (ბატარეა)	
2. ელექტროენერგიის მომხმარებელი (ნათურა)	
3. ჩამრთველი	
4. გამტარი, სადენი	

წრედის ასაწყობად სქემის მიხედვით უნდა შეერთდეს ჩამრთველი, გამტარი, ბატარეა (დენის წყარო) და ნათურა.

პრაქტიკული 2:

როგორ ავანთოთ ნათურა?

ნათურა არ აინთება, ე.ი. წრედში ელექტროდენმა არ გაიარა, რადგან წრედი შეკრული არაა.

ნათურა აინთება ე.ი. წრედში ელექტროდენია, რადგან იგი შეკრულია.

შენ მიერ შექმნილ მარტივ ელექტრულ წრედს უნდა დაუმატო ჩამრთველი, ისე როგორც ეს სურათზეა ნაჩვენები.

გაკვეთილი 50

თემა:	ელექტრობა
გაკვეთილის სათაური:	უსაფრთხოება ელექტრული დენით სარგებლობისას
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლემ შეძლოს შეაფასოს ელექტრობის გამოყენებასთან დაკავშირებული რისკები და დაიცვას ყოველდღიურ ცხოვრებაში ელექტროხელსაწყოების უსაფრთხოდ გამოყენების წესები.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	ბუნ.V.5. მოსწავლემ უნდა შეძლოს დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედების აღწერა და მარტივი ელექტრული წრედის აწყობა.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:	აფასებს ელექტრობის გამოყენებასთან დაკავშირებული რისკები და დაიცავს ყოველდღიურ ცხოვრებაში ელექტროხელსაწყოების უსაფრთხოდ გამოყენების წესები.

გაიხსენე:

1. ელექტრული დენის მეშვეობით ვანათებთ სახლებსა და ქუჩებს, ვთბებით, ვამუშავებთ მატარებლებს, კომპიუტერებს, ტელევიზორს და სხვ.
2. ნივთიერებას, რომელიც ელექტრულ დენს კარგად ატარებს, გამტარი ჰქვია, ხოლო მასალას, რომელიც ელექტრულ დენს არ ატარებს, იზოლატორი.

სავარჯიშოს პასუხები:

1. სახლში შეიძლება გქონდეს უთო, ტელევიზორი, კომპიუტერი, ელექტროჩაიდანი, ელექტრომადუღარა, ელექტროგამათბობელი და სხვ.

პრაქტიკული:

გადამწვარი ნათურის შეცვლამდე საჭიროა ელექტრული დენის გათიშვა სახლში არსებული ცენტრალური ჩამრთველიდან.

პრაქტიკული:

ელექტრომაგნიტის დამზადება

1. მიზიდვის. როგორც ცნობილია, მაგნიტის ერთნაირი პოლუსები ერთმანეთს განიზიდავს, ხოლო სხვადასხვა კი ერთმანეთს მიიზიდავს.
4. როცა თქვენ მავთულს ბატარეასთან შეაერთებთ, ელექტრული დენი დახვეულ მავთულს გაივლის და ამ დროს რკინის ლურსმანი დამაგნიტდება და რკინის პატარა ლურსმნებს ან ქაღალდის სამაგრებს მიიზიდავს.
5. როგორც კი ბატარეას მავთულს გმოაძრობთ, რკინის ლურსმანი თავის მაგნეტიზმს დაკარგავს.
6. ელექტრომაგნიტი. მაგნიტს, რომელიც ელექტრული დენის გამოყენებით მუშაობს ელექტრომაგნიტი ჰქვია. იგი ტელეფონის, ელექტრული ზარის, ელექტრომაგნიტური ამწეკრანის და სხვ. მოწყობილობების ძირითადი შემადგენელი ნაწილია.
7. შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ელექტრულ დენს აქვს მაგნიტური მოქმედება. მის ამ თვისებას ელექტრომაგნიტის დასამზადებლად იყენებენ.

7 რეკომენდებული შეფასება ● გუნებისმეტყველებაში

შეფასების მიზანი

ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლაში შეფასების მიზანია სწავლა-სწავლების ხარისხის მართვა, რომელიც გულისხმობს, ერთი მხრივ, სწავლის ხარისხის გაუმჯობესებას, მეორე მხრივ, სწავლის ხარისხის კონტროლს. ხარისხის გაუმჯობესება უკავშირდება სწავლის პროცესს, ხარისხის კონტროლი კი – სწავლის შედეგს.

ეროვნულ სასწავლო გეგმაში თავი, რომელიც მოსწავლის შეფასების მიზნებს შეეხება, შეივსო სწავლა-სწავლების ხარისხის მონიტორინგის პუნქტით და მკაფიოდ აღინიშნა, რომ „შეფასება უნდა იძლეოდეს ინფორმაციას მოსწავლის ინდივიდუალური პროგრესის შესახებ“. ახალ რედაქციაში შეფასების ძირითად პრინციპად გამოცხადდა, რომ „მოსწავლის შეფასება არის სწავლა-სწავლების განუყოფელი ნაწილი. თანამიმდევრული საგანმანათლებლო პროცესის უზრუნველსაყოფად მოსწავლის შეფასება უნდა დაეფუძნოს სწავლის კონსტრუქტივისტულ პრინციპებს“.

ახალ რედაქციაში გაჩნდა სრულიად ახალი ჩანაწერი შეფასების ამოცანების შესახებ, რომელიც რადიკალურად ცვლის როგორც განმავითარებელი, ასევე განმსაზღვრელი შეფასების არსსა და ტექნოლოგიას.

კერძოდ, მოსწავლის შეფასების ძირითადი ამოცანებია:

ა) აჩვენოს, როგორ მიმდინარეობს მოსწავლის ცოდნის კონსტრუირების პროცესი და მეხსიერებაში არსებული ცოდნის ურთიერთდაკავშირება;

ბ) ახალი სასწავლო საკითხის/თემის დაწყებამდე დაადგინოს მოსწავლის წინარე ცოდნა და წარმოდგენები;

გ) გამოავლინოს, რამდენად ახერხებს მოსწავლე საკუთარი ძლიერი და სუსტი მხარეების დამოუკიდებლად შეფასებას, ასევე რამდენად გააზრებულ და ეფექტიან ნაბიჯებს დგამს იგი საკუთარი წინსვლის ხელშესაწყობად;

დ) მოიცვას სამივე კატეგორიის ცოდნა;

ე) აჩვენოს, რამდენად ახერხებს მოსწავლე ცოდნის ერთობლიობათა ფუნქციურად გამოყენებას შინაარსიან კონტექსტებში.

ძირითადი ამოცანების გადასაჭრელად მოსწავლის შეფასებაში პრიორიტეტი მიენიჭება კომპლექსურ, კონტექსტის მქონე დავალებებს, რომელთა შესრულება მოსწავლეს უბიძგებს ცოდნის სხვადასხვა კომპონენტის ინტერაქტიურად და თანადროულად გამოყენებისკენ“.

ესგ-ის მიხედვით, მასწავლებლებს მოეთხოვებათ, ზედმიწევნით ყურადღებით მოეკიდონ როგორც წინარე ცოდნის დადგენას, ისე მიმდინარე განმავითარებელ შეფასებასაც, კერძოდ, მოსწავლეთა თვითშეფასებას. განმსაზღვრელი შეფასების შედეგები მათ განმავითარებელი მიზნებისთვისაც უნდა გამოიყენონ, ხოლო კომპლექსური სტრუქტურის შემაჯამებელი დავალებებით ცოდნის გამოყენების, მათ შორის – ტრანსფერის (ე.ი. დაუფლებული კომპეტენციების უჩვეულო, არატიპურ ვითარებაში გადატანის) განხორციელების შესაძლებლობაც მისცენ მოსწავლეს.

ესგ-ის მიხედვით, მოსწავლეები შემაჯამებელ დავალებაში განმსაზღვრელ შეფასებას აღარ იღებენ მეხუთე კლასის მეორე სემესტრამდე, ხოლო მიმდინარე საშინაო დავალებაში – მეშვიდე კლასამდე, განმავითარებელი შეფასება კი ყველა კლასში უნდა განხორციელდეს და მასწავლებელს შეუძლია, სემესტრის განმავლობაში ის „ნებისმიერ კომპონენტში გამოიყენოს“.

შეფასების ორი ძირითადი ტიპი

შეფასების მიზნიდან გამომდინარე, მნიშვნელოვანია, რომ მოსწავლეთა შემოწმება დაუკავშირდეს არა მხოლოდ სწავლების შედეგს, არამედ სწავლის პროცესსაც. ამის უზრუნველსაყოფად სკოლაში გამოიყენება ორი ტიპის შეფასება: განმსაზღვრელი და განმავითარებელი.

განმსაზღვრელი შეფასება ადგენს მოსწავლის მიღწევის დონეს საერთო ნორმასთან მიმართებით და იძლევა იმის განსაზღვრის საშუალებას, თუ რამდენად დაეუფლა იგი საგნობრივი პროგრამებით განსაზღვრულ ცოდნასა და უნარ-ჩვევებს.

განმსაზღვრელი შეფასება ამოწმებს სწავლის ხარისხს, იგი განსაზღვრავს თითოეული მოსწავლის ცოდნის დონეს.

განმავითარებელი შეფასების მიზანია სწავლის ხარისხის გაუმჯობესების უზრუნველყოფა, სწავლების პროცესში თითოეული მოსწავლის განვითარების მაქსიმალურად ხელშეწყობა. ეს ზოგადი განათლების ყველაზე მნიშვნელოვანი პედაგოგიური ამოცანაა, როგორც ამას ხაზგასმით აღნიშნავს დიმიტრი უზნაძე: „სწავლაში ძირითადია... იმ ძალების განვითარება, რომელნიც სწავლის პროცესში მონაწილეობენ“ (დიმიტრი უზნაძე, ბავშვის ფსიქოლოგია, სასკოლო ასაკის ფსიქოლოგია, თბილისი, 2003, გვ. 445).

განმავითარებელი შეფასებისას მასწავლებელი მოსწავლეთა საქმიანობას ამოწმებს არა მათი მიღწევის დონის განსასჯელად და ნიშნების დასაწერად, არამედ მათ დასახმარებლად. იგი აკვირდება თითოეულ მოსწავლეს სწავლის პროცესში, შეისწავლის მათ საჭიროებებს, რათა ამ მოთხოვნილებათა გათვალისწინებით დაგეგმოს საგაკვეთილო პროცესი და თითოეულ მათგანს მაქსიმალურად შეუწყოს ხელი წინსვლაში. მასწავლებელი ქმნის თანამშრომლობით კონსტრუქციულ სასწავლო გარემოს, სადაც მოსწავლეებს არ აფერხებთ არც მარცხის და არც წარუმატებლობის შიში. მათ ნებისმიერ შემთხვევაში მასწავლებლის რჩევისა და მხარდაჭერის იმედი აქვთ. ასეთ გარემოში თითოეული მოსწავლე, ცოდნის დონის მიუხედავად, ახალი ცოდნის შეძენით, გამოცდილების გამდიდრებითა თუ უნარების გაუმჯობესებითაა ერთმანეთთან დაკავებული.

განმავითარებელი შეფასების პროცესში მასწავლებელთან ერთად ჩართულები არიან მოსწავლეებიც. ისინი ცდილობენ, მასწავლებლის დახმარებით დაადგინონ საკუთარი მოთხოვნილებები, ძლიერი და სუსტი მხარეები, შემაფერხებელი ფაქტორები. ამ პროცესებში ჩართვა აყალიბებს მათში თვითშეფასებისა და თვითგანვითარების უნარ-ჩვევებს, ზრდის მათ ქმედუნარიანობასაც და პასუხისმგებლობასაც.

მნიშვნელოვანია, ხაზი გაესვას იმ ფაქტს, რომ განმავითარებელი შეფასების შემთხვევაში, მოსწავლე ფასდება საკუთარ თავთან, საკუთარ მიღწევებთან და არა – ყველასათვის საერთო ნორმასთან მიმართებით, რათა მან დაინახოს საკუთარი წინსვლა და ირწმუნოს, რომ შეუძლია სიძნელეთა ეტაპობრივად გადალახვა.

ბუნებისმეტყველებაში თითოეული სემესტრის მანძილზე მოსწავლეები ფასდებიან სამი კომპონენტის მიხედვით:



1. საშინაო დავალება;
2. საკლასო დავალება;
3. შემაჯამებელი დავალება;

სამივე კომპონენტს ერთნაირი წონა აქვს.

საკლასო და საშინაო დავალებების კომპონენტებში გამოიყენება როგორც განმსაზღვრელი, ისე განმავითარებელი შეფასება, შემაჯამებელში მხოლოდ განმსაზღვრელი შეფასება.

განმსაზღვრელი შეფასებისას იწერება ნიშანი.

განმავითარებელი შეფასება

განმავითარებელი შეფასება აკონტროლებს თითოეული მოსწავლის განვითარების დინამიკას და ხელს უწყობს სწავლის ხარისხის გაუმჯობესებას.

განმავითარებელი შეფასების მიზანია სწავლის ხარისხის გაუმჯობესება (და არა მისი გაკონტროლება, მოსწავლის მიღწევის დონის დადგენა ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრულ მიზნებთან მიმართებით, აკადემიური მოსწრების დონის განსაზღვრა, როგორც განმსაზღვრელი შეფასების შემთხვევაში). განმავითარებელი შეფასების საგანია სწავლის პროცესი (და არა სწავლის შედეგი, როგორც განმსაზღვრელი შეფასების შემთხვევაში). განმავითარებელ შეფასებაში წარმატების კრიტერიუმია კონკრეტული მოსწავლის წინსვლა საკუთარ მიღწევებთან მიმართებით (და არა სტანდარტით განსაზღვრულ ნორმებთან მიმართებით, როგორც განმსაზღვრელი შეფასების შემთხვევაში). განმავითარებელი შეფასების შედეგად მიღებული გადაწყვეტილებაა მოსწავლის წინსვლის ხელშესაწყობად განსხვავებული აქტივობის შერჩევა, სწავლების სტრატეგიის შეცვლა (და არა მომდევნო ეტაპზე, ანუ კლასში ან საფეხურზე მისი დაშვება/არდაშვება, როგორც განმსაზღვრელი შეფასების შემთხვევაში).

განმავითარებელი შეფასების სტრატეგიებია: სიტყვიერი და წერილობითი კომენტარი, შესასვლელი და გასასვლელი ბილეთები, დაფიქრდი – დაწყვილდი – გაუზიარე, დაკვირვება, ქვიზი (მოკლე ტესტი), ფურცელი, თვითშეფასებისა და ურთიერთშეფასების სქემა და სხვ.

გთავაზობთ განმავითარებელი შეფასების ზოგიერთ სტრატეგიას, რომელთაც გაკვეთილზე გამოიყენებთ:

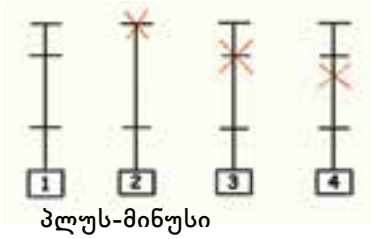
წარმატების საფეხურები

მოსწავლეებმა კიბის საფეხურებზე რაიმე ნიშნით უნდა აღნიშნონ, თუ როგორ გაიგეს მასალა: ქვედა საფეხური შეესაბამება პოზიციას – ვერ გავიგე; შუა საფეხური – მჭირდება დახმარება, მაქვს დასაზუსტებელი საკითხები, მაქვს კითხვები; ზედა საფეხური – კარგად გავიგე მასალა, სამუშაოს შესრულება შემიძლია დამოუკიდებლად.



ჯადოსნური ხაზები:

მოსწავლეები ფურცელზე ხაზავენ ვერტიკალურ ხაზებს. მათზე ჯვრით ან რაიმე სხვა ნიშნით აღნიშნავენ იმ პოზიციას, რომლითაც გამოხატავენ თავიანთ აზრს, აზრით თუ რა დონეზე შეასრულეს დავალება. მასწავლებელი ამოწმებს მათ ნამუშევარს და შეაქვს კორექტივები იმ შემთხვევაში თუ არ ეთანხმება მათ – თავად სვამს ჯვარს ან ქვემოთ ან ზემოთ; ხოლო იმ შემთხვევაში, თუკი ეთანხმება – ტოვებს უცვლელად და შემოხაზავს.



პლუს-მინუსი

მასწავლებელი დაფაზე ხაზავს ცხრილს. მოსწავლეები სათითაოდ მიდიან დაფასთან და ცხრილის იმ გრაფაში, სადაც წერია ნიშანი „+“ წერენ იმ ფაქტებს გაკვეთილიდან, რომლებიც ყველაზე მეტად დაამახსოვრდათ. „-“ ნიშნით აღნიშნულ გრაფაში წერენ იმ საკითხებს, რომლებიც მათთვის გაურკვეველი დარჩა, დაზუსტებას მოითხოვს ან ვერ შეასრულეს; ხოლო გრაფაში „საინტერესო“ (შეიძლება აღინიშნოს „?“ -ით) მოსწავლეები წერენ იმ საკითხებს, რომელთა შესახებაც, მათ სურთ მეტი გაიგონ, რაც მათ აინტერესებთ.

+	-	**საინტერესო ?**

დაამთავრე წინადადება

მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, დაამთავრონ წინადადებები. მაგალითად:
დღეს გავიგე, რომ...
დღეს გავაკეთე...
დღეს ვიგრძენი, რომ...
ჩემთვის საინტერესო იყო...
ამ თემის (საკითხის) შესახებ ჩემი აზრია...
გამაკვირვა...
კიდევ ერთხელ მოვისმენდი...
გამიჩნდა სურვილი...
აუცილებლად გამოვიყენებ...

საავტორო სკამი

მოსწავლეები მორიგეობით სხდებიან ე.წ. საავტორო სკამზე, აფასებენ ერთმანეთის საქმიანობას გაკვეთილის პროცესში და მადლობას უხდიან ერთმანეთს და მასწავლებელს ჩატარებული გაკვეთილისთვის. გამოთქვამენ თავიანთ აზრს გაკვეთილის დადებითი მხარეების შესახებ.

ანკეტირება

მასწავლებელი მოსწავლეებს ურიგებს ფურცლებს კითხვებით ან დაფაზე წერს კითხვებს და სთხოვს მოსწავლეებს, უპასუხონ მათ. ანკეტის სავარაუდო კითხვები:
კმაყოფილი ხარ თუ არა გაკვეთილით და რატომ?
იყო თუ არა საინტერესო და რამ დაგაინტერესა ყველაზე მეტად?
მიიღე თუ არა ახალი ცოდნა? მოიყვანე მაგალითი.
რამდენად აქტიური იყავი გაკვეთილზე?
აღწერე რაში მიიღე მონაწილეობა.

მატარებელი

თითოეულ მოსწავლეს მერხზე უდევს ორი სტიკერის ფურცელი: ერთი მწვანე, მეორე – წითელი. დაფაზე დახატულია მატარებელი ვაგონებით. თითოეული ვაგონი გაკვეთილზე განხორციელებულ რომელიმე აქტივობას შეესაბამება და შესაბამისი წარწერა აქვს. მოსწავლემ მწვანე ფერის სტიკერი უნდა მიაკრას იმ ვაგონს, რომელზეც ის აქტივობა წერია, რომელიც მას ყველაზე მეტად მოეწონა, ხოლო წითელი ფერის სტიკერი კი იმ ვაგონს, რომელზეც ის აქტივობა წერია, რომელიც შედარებით ნაკლებად მოეწონა ან რთული იყო, ან ვერ გააკეთა.

ცისარტყელა

მასწავლებელი დაფაზე ხატავს ან აკრავს ცისარტყელას ფოტოს. ცისარტყელას თითოეულ

ფერს შეესაბამება გარკვეული წარწერა, მაგ.: იასამნისფერი – დღეს შევიტყვე, რომ ; ლურჯი – გამიკვირდა; ცისფერი – ძალიან საინტერესო იყო; მწვანე – გამომივიდა; ყვითელი – გამიძნელდა; ფორთოხლისფერი – ვისწავლე და წითელი – ახლა შემიძლია. მოსწავლეებმა თავიანთ ფურცლებზე უნდა ჩახატონ ცისარტყელა და ცისარტყელას თითოეულ ფერთან დაწერონ თავისი პასუხები.



გასასვლელი ბილეთი:

გასასვლელი ბილეთები მოსწავლეებს ურიგდებათ გაკვეთილის ბოლოს, ისინი ავსებენ მას და გასვლისას ტოვებენ მასწავლებლის მაგიდაზე. მეორე გაკვეთილამდე მასწავლებელმა თვალი უნდა გადაავლოს მონაწილეთა გასასვლელ ბილეთებს, რათა იცოდეს, რომელი საკითხების დაზუსტებას და გარკვევას საჭიროებენ მოსწავლეები. დააჯგუფოს ბუნდოვანი, ჯერ კიდევ გაურკვეველი საკითხები, ამოიკითხოს თითოეული მათგანი გაკვეთილზე და ეცადოს, რომ სხვა მონაწილეებისგან მიიღოს სწორი პასუხები, ან მიიყვანოს მოსწავლეები სწორ პასუხამდე კითხვების დახმარებით.

გასასვლელი ბილეთის ნიმუში:

1. ჩამოთვალე 3 საკითხი, რომელიც განვიხილეთ გაკვეთილზე და რომელმაც ყველაზე მეტად დაგაინტერესა;
2. დაასახელეთ ის ერთი საკითხი რომელიც ყველაზე მეტად მოგეწონა და ფიქრობ, რომ გამოგადგება?
3. რომელი საკითხის ირგვლივ გაქვს ჯერ კიდევ შეკითხვები?
4. აქ უნდა ჩაიწეროს ერთი რომელიმე საკითხი საგაკვეთილო თემასთან კავშირში, მაგ.: როგორ ფიქრობ, რა საჭიროა რუკის კითხვის ცოდნა?

ჩემოდანი, ნაგვის კალათა, ხორცის საკეპი მანქანა

მასწავლებელი ფლიფჩარტის 3 ფურცლიდან ერთზე ხატავს უზარმაზარ ჩემოდანს, მეორეზე – ნაგვის კალათას (ყუთი), ხოლო მესამეზე – ხორცის საკეპ მანქანას ან მას წინასწარ მომზადებული აქვს ეს სამი სურათი და აკრავს დაფაზე.







მოსწავლეებს ურიგდებათ ყვითელი, ლურჯი ან ცისფერი და ნაცრისფერი წებოვანი ფურ-

ცლები, რომლებიც შევსების შემდეგ ფორმატებს უნდა მიაკრან. მასწავლებელი განუმარტავს მათ ინსტრუქციას: ყვითელ ფურცელზე, რომელიც მოსწავლემ „ჩემოდნიან“ ფორმატს უნდა მიაკრას, იგი წერს, თუ რა იყო მისთვის ყველაზე მნიშვნელოვანი, საინტერესო, სახალისო, დამაფიქრებელი, ახალი გაკვეთილზე, რასაც გამოიყენებს პრაქტიკაში. ნაცრისფერ სტიკერზე, რომელსაც მესამე – „ხორცის საკეპი მანქანის“ – ფორმატზე აკრავს, იწერება ის საკითხები, რომლებიც მისთვის საინტერესოა, მაგრამ ჯერ კიდევ გაურკვეველია, დასაზუსტებელია და მეტი ინფორმაცია სჭირდება. ლურჯ ფურცელზე, რომელსაც შემდეგ „ნაგვის კალათიან“ ფორმატს აკრავს, წერს იმ საკითხებს, რომლებიც, მისი აზრით, არ სჭირდება, უსარგებლოა და ნაგვის ყუთში უნდა გადაყაროს.

ფურცლები მოსწავლეებმა შეიძლება ანონიმურადაც შეავსონ. მას შემდეგ, რაც თითოეული მოსწავლე სამივე ფერის ფურცელს ფლიფჩარტებზე მიაკრავს, მასწავლებელი დაფიქსირებული შედეგების მიხედვით ახდენს მის მოკლე ანალიზს.

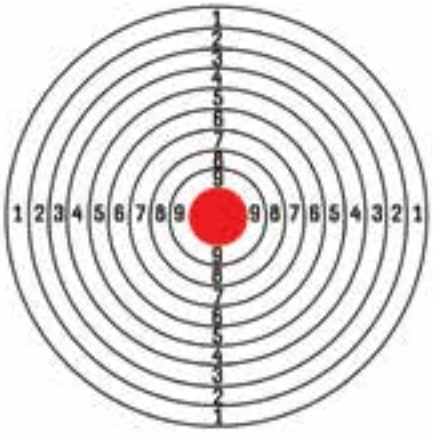
სამიზნე

მასწავლებელი ფორმატის ფურცელზე ან დაფაზე ხატავს სამიზნეს, რომელიც დაყოფილია ოთხ სექტორად. თითოეულ სექტორში იწერება პარამეტრები. მაგ., 1-ლ სექტორში – გაკვეთილის შინაარსის შეფასება; მე-2-ში – გამოყენებული მეთოდების შეფასება; მე-3-ში – მასწავლებლის საქმიანობის შეფასება, ხოლო მე-4-ში – საკუთარი საქმიანობის შეფასება. თითოეული მოსწავლე მიდის სამიზნესთან და ფლომასტერს, ფანქარს ან კალამს 4-ჯერ (თითოჯერ თითო სექტორში) „ესვრის“ სამიზნეს და სროლის ადგილას აღნიშნავს წერტილს ან „+“ ნიშანს და ა.შ. ეს აღნიშვნა შეესაბამება მისი შედეგების შეფასებას. თუ მოსწავლე დაბალ დონეზე აფასებს თავის შედეგებს, მაშინ სამიზნეზე წერტილი ახლოს უნდა იყოს 0-თან, ხოლო თუ ცოტა მეტად – მაშინ 5-თან, იმ შემთხვევაში, თუ უფრო მაღალ დონეზე აფასებს – ციფრ 10-თან ახლოს.

მას შემდეგ, რაც თითოეული მოსწავლე „ისვრის“ მიზანში და 4 წერტილს აღნიშნავს მასზე, რეფლექსურ სამიზნეზე დაფიქსირებული შედეგების მიხედვით, მასწავლებელი ახდენს მის მოკლე ანალიზს.

რეკომენდაცია:

სამიზნე მასწავლებელმა ისეთ ადგილას უნდა დაკიდოს, რომ მონაწილეებმა შეძლონ მისი კონფიდენციალურად შევსება.



განმავითარებელი შეფასებისას უპირატესად გამოიყენება სიტყვიერი კომენტარი, რჩევა-დარიგება, დაკვირვების ფურცლები, თვითშეფასებისა და ურთიერთშეფასების სქემები, ცოდნის ათვისების, ან უნარის განვითარების ეტაპების გამომხატველი დონეები. სასურველია, სამი ან ოთხი (მაგალითად, 3 დონე – ათვისებულია, ათვისებულია ნაწილობრივ, აუთვისებელია; 4 დონე – ფლობს სრულყოფილად, ფლობს უმეტესწილად, ფლობს ნაწილობრივ, ვერ ფლობს); ათვისების თუ ფლობის დონეებით შედგენილი შეფასების ან თვითშეფასების სქემები მასწავლებელს და

მოსწავლეს საშუალებას აძლევს, დინამიკაში დაინახოს კონკრეტული ცოდნის ათვისების თუ უნარის განვითარების და დაუფლების პროცესი.

განმავითარებელი შეფასების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ასპექტია თვითშეფასება.

თვითშეფასება ადამიანის დამოკიდებულებაა საკუთარი თავის მიმართ, რომელიც დადებითიდან (მაღალი თვითშეფასება) მერყეობს უარყოფით თვითშეფასებამდე (დაბალი თვითშეფასება).

თვითშეფასება არის პროცესი, რომლის საშუალებითაც მოსწავლე ერთვება საკუთარი სწავლის მიზნების ჩამოყალიბებასა და საკუთარი სწავლის პროცესის მართვაში. ამისათვის მოსწავლეებს უნდა ჰქონდეთ საკუთარი ნაშრომების შეფასების საშუალება. თვითშეფასება ხელს უწყობს მოსწავლეს, გაერკვეს საკუთარ სუსტ და ძლიერ მხარეებში და დაგეგმოს თავისი საქმიანობა, რაც დაეხმარება მიზნების მიღწევაში.

მასწავლებელი მოსწავლეებს სთხოვს, რომ აწარმოონ საკუთარ სასწავლო აქტივობებზე ჩანაწერები, პერიოდული წერილობითი შეფასებები. მაგალითად, თვითშეფასების ცხრილში შესაძლოა მოცემული იყოს შემდეგი პუნქტები: (1) რა გავაკეთე დღეს, (2) რა წარმატებით გავაკეთე, (3) ვისთან ერთად ვიმუშავე, (4) რა გავაკეთე კარგად, (5) რა მინდა, რომ უკეთ გავაკეთო და ა.შ.

თვითშეფასების ერთ-ერთი ხერხია აგრეთვე, როცა მასწავლებელი სამუშაოს დასრულების შემდეგ მოსწავლეებს სთხოვს, შეამოწმონ პასუხები და მთელ კლასს უკითხავს სწორ ვარიანტებს. მოსწავლეები ადარებენ საკუთარს. მიღებული შედეგების საფუძველზე მოსწავლეები აკეთებენ თვითშეფასებას. მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, ახსნან თავიანთი შეცდომების მიზეზები.

ასევე, შესაძლებელია, რომ წლის დასაწყისში მასწავლებელმა მოსწავლეებს სთხოვოს, დაგეგმონ მომავალ სემესტრში მისაღები ნიშანი. ხდება რეალურად მიღებული საბოლოო ნიშნისა და დაგეგმილის შედარება. მასწავლებელი მოსწავლეებთან ერთად განიხილავს წარუმატებლობის მიზეზს დასახული მიზნის მიუღწევლობის შემთხვევაში.

თვითშეფასების მუდმივი წარმოება მოსწავლეებს უყალიბებს შეცდომის მიმართ სწორ დამოკიდებულებას. მოსწავლე ხვდება, რომ მხოლოდ შეცდომის გამოსწორებით არის შესაძლებელი მისი თვითგანვითარება.

მოსწავლეთა თვითშეფასებისთვის შესაძლებელია კითხვარის ან ცხრილის გამოყენება;

თვითშეფასების კითხვარი:

1. როგორ შეაფასებდი გაკვეთილზე საკუთარ მუშაობას – 0-დან 10 ქულამდე;
2. რა მიღწევები გაქვს სწავლის პროცესში და როგორ მიაღწიე მას?
3. რა ხარვეზები გაქვს სწავლის პროცესში და როგორ აპირებ მათ გამოსწორებას?
4. როგორია შენი აქტიურობა გაკვეთილზე?
5. რამდენჯერ არ შეასრულე საშინაო დავალება?
6. თანამშრომლობ თუ არა თანაკლასელებთან, მასწავლებლებთან და როგორ გეხმარება ეს ურთიერთობა სწავლის პროცესში?
7. რას უთმობ ძირითად დროს გაკვეთილზე:
   ა) მასწავლებლის საუბრის მოსმენას;
   ბ) მსჯელობას, დისკუსიას;
   გ) ჯგუფურ მუშაობას;
   დ) კითხვას;
   ე) წიგნსა და სამუშაო რვეულში მოცემული სავარჯიშოების შესრულებას;
   ვ) სხვა საქმიანობას.

მოსწავლეებს ასევე შეიძლება შევავსებინოთ კითხვარი ჩატარებული გაკვეთილის შესახებ, რომელიც ამავე დროს მასწავლებლისთვის მნიშვნელოვანი ინდიკატორი იქნება მომავალი მუშაობის დაგეგმვისას:

თვითშეფასების ანკეტა

ა) მასწავლებელი მოსწავლეებს ურიგებს თვითშეფასების ანკეტებს და სთხოვს, მოხაზონ პასუხები. ანკეტის მაგალითი:
გაკვეთილზე ჩართული ვიყავი აქტიურად/პასიურად.
ჩემი მუშაობით კმაყოფილი ვარ/არ ვარ კმაყოფილი.
გაკვეთილზე დავიღალე/არ დავღლილვარ.
მასალა გავიგე/ვერ გავიგე.
მასალა იყო სასარგებლო/უსარგებლო.
განწყობა გამომიკეთდა/გამიუარესდა.
საშინაო დავალება იყო რთული/მარტივი.
საშინაო დავალება იყო საინტერესო/უინტერესო.

ბ) თვითშეფასების ანკეტა შესაძლოა ცხრილის სახით იყოს შედგენელი. მოსწავლეებმა სასურველი პასუხი ყვითლად უნდა გააფერადონ. თვითშეფასების კრიტერიუმებს მასწავლებელი თავად არჩევს გაკვეთილის მიზნიდან გამომდინარე. ანკეტის მაგალითი:

	არასდროს 	ხანდახან 	ხშირად 
ვიყავი ყურადღებით			
ვიყავი აქტიური			
ვასრულებდი ყველა დავალებას			
ვამოწმებდი ჩემს ნამუშევარს			
ვცდილობდი შეცდომების მოძებნას და გასწორებას			
ვმონაწილეობდი ცდის (ექსპერიმენტის) ჩატარებაში, პრეზენტაციის მომზადებაში, ჯგუფურ მუშაობაში.			

შეაფასე შენ მიერ შესრულებული სამუშაო: აღნიშნე „+“ ნიშნით, რასაც ეთანხმები.
ჩაბმული ვარ გაკვეთილის (პროექტის) მსვლელობაში:

- აზრის გამოთქმის დროს არ მეშინია შეცდომის დაშვების;
- თუ რაიმე არ მესმის ან გაურკვეველია, ვეკითხები მასწავლებელს ან თანაკლასელებს;
- აქტიური ვარ ჯგუფური მუშაობის დროს;
- დამოუკიდებლად ვკითხულობ ტექსტს და გამომაქვს აზრი;
- ვპოულობ ტექსტში საჭირო ინფორმაციას;
- ვცდილობ, მოვიძიო ინფორმაცია სხვა წყაროებიდან;
- ვცდილობ, ჩემ მიერ მოძიებული ინფორმაცია სხვა სახით, მაგ; ცხრილი, დიაგრამა, გრაფიკი და სხვ. გამოვსახო;
- ჩემ მიერ მოძიებულ ინფორმაციას, ცდების შედეგებს ვაცნობ თანაკლასელებს;
- საშინაო დავალებას ვამზადებ დამოუკიდებლად;
- ვატარებ საშინაო ცდებს და პრაქტიკულ სამუშაოებს;

გაკვეთილის ბოლოს მოსწავლის თვითშეფასების სქემა

რა იყო გაკვეთილზე შენთვის ყველაზე საინტერესო?	
რა ისწავლე ამ გაკვეთილზე?	
რა გააკეთე ამ გაკვეთილზე?	
ვისთან ერთად იმუშავე?	
რა გააკეთე კარგად? რა იყო შენი წარმატების მიზეზი?	
რა ვერ გააკეთე კარგად? რა იყო შენი წარუმატებლობის მიზეზი?	
რა გინდა შემდეგში უკეთ გააკეთო?	

განმსაზღვრელი შეფასება

განმსაზღვრელი შეფასება გულისხმობს „ცოდნის ურთიერთდაკავშირების უნარის შეფასებას; ცოდნის ერთობლიობათა ფუნქციური გამოყენების უნარის შეფასებას. ამასთანავე, ძალაში რჩება „მოსწავლის აკადემიური მიღწევის დონის დადგენა საგნობრივი სასწავლო გეგმის შედეგებთან მიმართებით“. განმსაზღვრელ შეფასებაში აუცილებლად დასაწერ ქულას „შეიძლება ახლდეს კომენტარი ძლიერი და სუსტი მხარეების აღწერით, ხარვეზების გამოსასწორებელი მითითებებით“.

შეფასების რუბრიკა შეფასების ეფექტური ინსტრუმენტია, რომელიც, როგორც მოსწავლეების ნამუშევრის, ასევე მუშაობის პროცესის შეფასების მიზნით გამოიყენება. მასწავლებელი შეფასების რუბრიკის გამოყენებით აფასებს მოსწავლეების მიერ წარმოდგენილ პრეზენტაციებს, წერით ნამუშევრებს, ჩატარებულ ცდებს, კვლევებს, პროექტებს.

შეფასების რუბრიკა სამი მთავარი ელემენტისგან შედგება:

1. სამუშაოს შეფასების კრიტერიუმები (კომპონენტები);
2. შეფასების სკალა (მიღწევის ხარისხობრივი დონეები);
3. შეფასების სკალაზე გადანაწილებული მიღწევის დონეების აღწერილობები.

რუბრიკის ეფექტიანობას სწორად წარმოდგენილი კრიტერიუმების მიზნობრიობა, მათთან მისადაგებული მიღწევის დონეების ზუსტი აღწერილობა და შეფასების სკალაზე ამ აღწერილობის სწორად (ხარისხობრივ დონეებად) გადანაწილება განსაზღვრავს.

მთავარი მახასიათებელი, რომელიც რუბრიკას შეფასების სხვა ინსტრუმენტებისგან გამოარჩევს, მისი „აღწერითი“ და არა „შეფასებითი“ ხასიათია. რუბრიკა აღწერს, თუ როგორი უნდა იყოს თითოეულ ხარისხობრივ დონეზე, თითოეული კრიტერიუმისთვის მოსწავლეების მიერ შესრულებული სამუშაო/ნამუშევარი, რაც შემდგომ შეფასების საფუძველი ხდება.

შეფასების რუბრიკა, მასწავლებლების მიერ მოსწავლეების შეფასებასთან ერთად, მოსწავლეების თვითშეფასების, ურთიერთშეფასებისა და რეფლექსიის უნარის განვითარებას უწყობს ხელს. რუბრიკა ასევე გვეხმარება მოსწავლეების აკადემიური პროგრესისა და საჭიროებების შესახებ ისეთი ინფორმაციის მოპოვებაში, რომელიც მათი აკადემიური პრობლემებისა და სირთულეების იდენტიფიცირებას აადვილებს. შესაბამისად, ის განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტის ფუნქციას იძენს.

რუბრიკის კატეგორიზაცია ორი განსხვავებული მახასიათებლის მიხედვით ხდება:

ა. კრიტერიუმების წარმოდგენის ფორმა;

ბ. რუბრიკის შინაარსი.

კრიტერიუმების წარმოდგენის ფორმის მიხედვით, შეიძლება გამოვყოთ რუბრიკის ანალიტიკური და ჰოლისტური ტიპები.

ანალიტიკურ რუბრიკაში რამდენიმე კრიტერიუმი და თითოეული კრიტერიუმის შესაბამისი მიღწევის დონეების აღწერილობაა წარმოდგენილი; ჰოლისტურ რუბრიკაში კი შეფასების კრიტერიუმები ერთიანადაა წარმოდგენილი და, შესაბამისად, ყველა კრიტერიუმის შეფასება

შეფასების დონეების მიხედვით, ერთიანად ხორციელდება. შეფასების დონეები, ორივე ტიპის რუბრიკის შემთხვევაში, ციფრებით (მაგ., 1-4), ასოებით (მაგ., -) ან სიტყვებით (ძალიან კარგი – არადამაკმაყოფილებელი) აღიწერება.

ანალიტიკური რუბრიკა მოსწავლეების სამუშაოს/ნამუშევრის შეფასების უაღრესად ეფექტური ინსტრუმენტია. ის დეტალურ ინფორმაციას იძლევა შესასრულებელი დავალების შესახებ, რაც მოსწავლეებს განმავითარებელ ინფორმაციას აწვდის და უადვილებს იმის აღქმას, თუ რა და როგორ უნდა შეასრულონ. შესაბამისად, ანალიტიკური რუბრიკა განმავითარებელი შეფასების მძლავრი იარაღის ფუნქციას იძენს, თუმცა ის განმსაზღვრელი შეფასებისთვისაც შეიძლება იქნას გამოყენებული. ასევე, ანალიტიკური რუბრიკა მასწავლებლებს დიაგნოსტიკური ინფორმაციის მოპოვების შესაძლებლობასაც აძლევს; რამდენიმე შემფასებლის შემთხვევაში კი მკვეთრად განსხვავებული შეფასებების ალბათობას ამცირებს.

ანალიტიკურ რუბრიკას უარყოფითი მხარეებიც აქვს; კერძოდ, მის შექმნას დიდი დრო და გამოცდილება სჭირდება – ბევრ პედაგოგს უძნელდება სხვადასხვა კრიტერიუმის განსაზღვრა და ყველა დონისთვის დეტალური აღწერილობის დაწერა, მოსწავლეები კი ვრცლად გაწერილმა რუბრიკამ შეიძლება დააფრთხოს. შესაძლოა, მათ თავი აარიდონ მის გულდასმით წაკითხვას. ქვემოთ წარმოდგენილია ანალიტიკური რუბრიკის ნიმუში, რომელიც მასწავლებელმა შეიძლება გამოიყენოს არა კონკრეტული დავალების შესამოწმებლად, არამედ მოსწავლეების საკლასო პროცესში ჩართულობისა და თანამშრომლობის უნარის შეფასების მიზნით (ცხრილი 1). მსგავსი რუბრიკა მასწავლებელს როგორც განმავითარებელი, ასევე განმსაზღვრელი შეფასებისას დაეხმარება.

ცხრილი 1: მოსწავლეების საკლასო შეფასება (ანალიტიკური რუბრიკა)

კრიტერიუმი	**არადამაკმაყოფილებელი (1 ქულა)**	**დამაკმაყოფილებელი (2 ქულა)**	**კარგი (3 ქულა)**	**ძალიან კარგი (4 ქულა)**
ჩართულობა	არ მონაწილეობს აქტივობებში, ან მონაწილეობს ძალიან იშვიათად.	იშვიათად მონაწილეობს და შეაქვს წვლილი მხოლოდ ზოგიერთ აქტივობაში.	აქტიურად მონაწილეობს და შეაქვს წვლილი აქტივობების უმრავლესობაში.	აქტიურად მონაწილეობს და შეაქვს მნიშვნელოვანი წვლილი ყველა აქტივობაში.
თანამშრომლობა	არ თანამშრომლობს ან ძალიან იშვიათად თანატოლებთან წყვილებში/ჯგუფებში მუშაობის დროს.	იშვიათად თანამშრომლობს თანატოლებთან წყვილებში/ჯგუფებში მუშაობის დროს.	ხშირად თანამშრომლობს კოლეგებთან წყვილებში/ჯგუფებში მუშაობის დროს.	ყოველთვის თანამშრომლობს წყვილებში/ჯგუფებში მუშაობის დროს.

ჰოლისტური რუბრიკის დიდი უპირატესობა ისაა, რომ მისი შედგენა ადვილია და ცოტა დროს მოითხოვს. თუმცა, ანალიტიკური რუბრიკისგან განსხვავებით, ჰოლისტური რუბრიკა ნაკლებ ინფორმაციულია – მოსწავლეს არ აწვდის დეტალურ ინფორმაციას იმის შესახებ, თუ სამუშაოს კონკრეტულად რომელ კომპონენტში დაიმსახურა მაღალი ან დაბალი შეფასება. შესაბამისად, ის არა განმავითარებელი, არამედ განმსაზღვრელი შეფასების დროს უფროა სასარგებლო – მაშინ, როცა შეფასება მხოლოდ ნიშნის დაწერას ემსახურება და მისი შედეგები მოსწავლეებმა შეიძლება სულაც ვერ ნახონ (მაგ., გამოსაშვები გამოცდა; მისაღები გამოცდა). ქვემოთ წარმოდგენილია ჰოლისტური რუბრიკის ნიმუში, რომელიც საშინაო დავალების შესრულების ხარისხის შეფასებას ისახავს მიზნად (ცხრილი 2).

ცხრილი 1: საშინაო დავალების შეფასების რუბრიკა (ჰოლისტური)

არადამაკმაყოფილებელი (1 ქულა)	დამაკმაყოფილებელი (2 ქულა)	კარგი (3 ქულა)	ძალიან კარგი (4 ქულა)
მონაწილე ვერ ავლენს წაკითხული მასალის ცოდნას.	მონაწილე ნაკლებად ავლენს წაკითხული მასალის ცოდნას; მოჰყავს, სულ მცირე, ერთი მაგალითი საკუთარი პრაქტიკიდან; უჭირს თავისი მოსაზრებების არგუმენტირებულად დასაბუთება.	მონაწილე მეტწილად ავლენს წაკითხული მასალის ცოდნას; მოჰყავს, სულ მცირე, ერთი მაგალითი საკუთარი პრაქტიკიდან; ძირითადად ასაბუთებს თავის მოსაზრებებს არგუმენტირებულად.	მონაწილე სრულად ავლენს წაკითხული მასალის ცოდნას; მოჰყავს, სულ მცირე, ორი მაგალითი საკუთარი პრაქტიკიდან, ასაბუთებს თავის მოსაზრებებს არგუმენტირებულად.

შინაარსის მიხედვით, შეიძლება გამოვყოთ რუბრიკის ზოგადი და კონკრეტულ დავალებაზე მორგებული კატეგორიები.

ზოგადი რუბრიკა, როგორც დასახელებიდან ჩანს, ზოგადი ხასიათისაა და მისი გამოყენება სხვადასხვა სახის დავალების შესაფასებლად შეიძლება. შეგვიძლია მოსწავლეებს ის წინასწარ გავუზიაროთ, რაც მათ მუშაობის მიმართულებისა და სამუშაოს პრიორიტეტული კომპონენტების დანახვაში დაეხმარება.

ზოგად რუბრიკაში წარმოდგენილი შეფასების კრიტერიუმები არა კონკრეტული დავალების, არამედ სტანდარტით განსაზღვრული სასწავლო მიზნის კომპონენტებს წარმოადგენს (მაგ., მოცემული კრიტერიუმები წარმოადგენს პრობლემის გადაჭრის უნარის ზოგად მახასიათებლებს და არა რომელიმე კონკრეტული პრობლემის გადაჭრის გზებს).

ზოგად რუბრიკაში მიღწევის დონეების აღწერილობებიც განზოგადებული სახითაა წარმოდგენილი, რაც დადებითად მოქმედებს სწავლა-სწავლების პროცესზე. შეუძლებელია მოსწავლეები ყველა სახის დავალების შესრულებაში ვავარჯიშოთ: დავაწერინოთ ესე, ჩავატარებინოთ პრეზენტაცია ნებისმიერ თემაზე, გადავაწყვეტინოთ ყველა სახის პრობლემური სიტუაცია, ჩავატარებინოთ ცდები ყველა ქიმიური ელემენტის გამოყენებით. მოსწავლეებისთვის სწორედ ზოგადი უნარებისა და კონცეპტუალური ცოდნის შეძენაა უმთავრესი და არა კონკრეტული დავალებისთვის წარმატებულად თავის გართმევა. ამგვარი მიდგომა ცოდნისა და უნარების სხვადასხვა სიტუაციაში გადატანას („ტრანსფერს“) უწყობს ხელს, მასწავლებლებს კი უბიძგებს, მოსწავლეებს არა კონკრეტული დავალების შესრულებაში, არამედ ზოგადი ცოდნის მიღებასა და უნარების განვითარებაში დაეხმარონ. ზოგადი რუბრიკის მრავალჯერადი გამოყენება და მოსწავლეებისთვის მისი წინასწარ გაზიარებაა შესაძლებელი, რაც მათ შეფასებასა და სწავლას შორის მჭიდრო კავშირის დანახვაში დაეხმარება.

ზოგადი რუბრიკის კიდევ ერთ დადებით მხარეს წარმოადგენს ის, რომ მოსწავლეებს აძლევს საშუალებას, განსაზღვრული მიზნის მისაღწევი გზები და მეთოდები თავად შეარჩიონ; მეტიც, მონაწილეებს თავადაც შეუძლიათ ზოგადი რუბრიკის შექმნის პროცესში მონაწილეობა, ვინაიდან ის ზოგადი/ლოგიკური კომპონენტების განსაზღვრასა და აღწერას მოითხოვს.

დავალებაზე მორგებული რუბრიკა ისეთი რუბრიკაა, რომელიც კონკრეტულ დავალებასაა მორგებული და სხვა დავალების შესაფასებლად არ გამოდგება (მაგ., წარმოადგენს მოცემული პრობლემის გადაჭრის კონკრეტულ გზებს; აღწერს პრობლემის გადაჭრის ერთ კონკრეტულ მეთოდს; წარმოადგენს იმ ფაქტებისა თუ ცნებების ჩამონათვალს, რომელიც მოსწავლემ უნდა გაითვალისწინოს და ნამუშევარში წარმოაჩინოს.

დავალებაზე მორგებული რუბრიკა მასწავლებელს მოცემული დავალების შეფასებას გარკვეულწილად უადვილებს, რადგან იძლევა დეტალურ ინფორმაციას იმის შესახებ, თუ კონკრეტულად რა პასუხები/ინფორმაცია უნდა იყოს წარმოდგენილი მოსწავლის ნაშრომში, რათა ის დადებითად შეფასდეს. მასწავლებელი სწორედ ამ კონკრეტულ ინფორმაციას ეძებს და ნაკლებად სჭირდება დასკვნების გამოტანა და ვარაუდები. შესაბამისად, შეფასების პროცესიც უფრო სწრაფად მიმდინარეობს და სხვადასხვა პირის მიერ განხორციელებული შეფასებებიც უფრო თანმიმდევრული და თანხვდენილია.

შეფასების რუბრიკების ნიმუშები:

გაკვეთილში ჩართულობა

ქულები და კრიტერიუმები	**9-10**	**7-8**	**4-5-6**	**1-2-3**
აქტიური მონაწილეობა	ყოველთვის მონაწილეობს და ხშირად წარმართავს კიდეც შესასრულებელ სამუშაოს.	ყოველთვის მონაწილეობს.	ხშირად მონაწილეობს.	იშვიათად ან საერთოდ არ მონაწილეობს.
გამართული და სწორი ტერმინოლოგიით მეტყველება	გამართულად მეტყველებს, ყოველთვის ადეკვატურად იყენებს ტერმინოლოგიას.	გამართულად მეტყველებს და ხშირად იყენებს ტერმინოლოგიას.	მეტ-ნაკლებად გამართულად საუბრობს, იშვიათად იყენებს ტერმინოლოგიას.	ვერ საუბრობს გამართულად და ვერ იყენებს ტერმინოლოგიას.
საკუთარი აზრის დასაბუთებულად წარმოდგენა	ყოველთვის დამაჯერებლად და არგუმენტირებულად წარმოადგენს თავის მოსაზრებას.	თითქმის ყოველთვის ასაბუთებს საკუთარ მოსაზრებას.	ხშირად ახერხებს საკუთარი აზრის დასაბუთებას.	უჭირს გამართულად საუბარი, ხშირად ვერ ასაბუთებს საკუთარ აზრს.
სხვისი აზრისადმი პატივისცემის გამოვლინება	უსმენს სხვებს და საკუთარ მოსაზრებას გამოთქვამს მოსმენილზე დაყრდნობით. კორექტულია და ამჟღავნებს სხვისი აზრის მიმართ პატივისცემას.	უსმენს სხვებს და საკუთარ მოსაზრებას გამოთქვამს მოსმენილზე დაყრდნობით.	უსმენს სხვებს და აცდის საუბრის დამთავრებას.	არ უსმენს სხვებს და არ აცდის საუბრის დამთავრებას.

ექსპერიმენტი

განსაზღვრავს კვლევის მიზანს.	2
ატარებს/გეგმავს ექსპერიმენტს.	1
გამოთქვამს შედეგის ვარაუდს.	1
აღწერს კვლევის მიმდინარეობას, ეტაპებს.	1
აღრიცხავს და აანალიზებს მონაცემებს.	2
მსჯელობს ექსპერიმენტის შედეგზე, აკეთებს დასკვნებს.	2
იცავს უსაფრთხოების ნორმებს.	1

რუბრიკის ნიმუში:

თარიღი	**ექსპერიმენტის შეფასება**							
მოსწავლე	**შეფასების კრიტერიუმები**							**შემაჯამებელი ქულა**
	კვლევის მიზნის განსაზღვრა	საჭირო ინვენტარის განსაზღვრა	ვარაუდი კვლევის შედეგის შესახებ	კვლევის მიმდინარეობის აღწერა	მონაცემების აღრიცხვა	მონაცემთა ანალიზი	დასკვნის გამოტანა	ქულათა მაქსიმალური რაოდენობა
	0-2	0-1	0-1	0-2	0-1	0-2	0-1	10
1.								
2.								
3.								
4.								
5								
6.								
7.								

პრეზენტაცია

კრიტერიუმები	ცუდი (1)	საშუალო (2)	კარგი (3)
საინტერესო შესავალი			
დავალების შემოქმედებითად და საინტერესოდ წარმოდგენა			
თემის გასაგებად წარმოდგენა (ლოგიკური ჯაჭვი)			
გამართული საუბარი			
აუდიტორიასთან კონტაქტი			
ინფორმაციის ფლობის უნარი (ადეკვატური კითხვა-პასუხი)			
დროის ლიმიტის დაცვა			
ჯამი			

დისკუსია

	ძალიან კარგი (10 ქულა)	კარგი (9-8 ქულა)	საშუალო (7-6 ქულა)	დაბალი (5-1 ქულა)
მოსმენა	ყოველთვის უსმენს და თვალყურს ადევნებს ორატორს.	ხშირად უსმენს და უყურებს ორატორს.	იშვიათად უსმენს და უყურებს ორატორს.	არ უსმენს და არ უყურებს ორატორს.
საუბარი	მკაფიოდ მეტყველებს და უყურებს მსმენელებს.	ძირითადად მეტყველება გასაგებია და უყურებს მსმენელებს.	მეტყველება არამკაფიოა, მსმენელებს უჭირთ გაგება.	მეტყველება გაურკვეველია, არამკაფიოა, მსმენელებს უჭირთ გაგება.
არავერბალური კომუნიკაცია	შეუძლია ეფექტიანად აღიქვას და გამოიყენოს არავერბალური კომუნიკაციის ფორმები (თვალით, ჟესტებით, გამომეტყველებით, ხმით).	ხშირად შეუძლია დაამყაროს არავერბალური კონტაქტი.	იშვიათად იყენებს არავერბალური კომუნიკაციის ფორმებს.	არ იყენებს არავერბალური კომუნიკაციის ფორმებს.
მონაწილეობა	ავლენს ინტერესს დისკუსიის თემისადმი საჭირო კომენტარებითა და აზრების გამოთქმით.	ძირითადად გამოხატავს ინტერესს. კომენტარები და აზრები ყოველთვის არაა თემის შესატყვისი.	მცირე ინტერესი აქვს. არ გამოხატავს ან ვერ უკავშირებს თავის მოსაზრებებს სადისკუსიო თემას.	ინტერესი არ აქვს. არ გამოხატავს ან ვერ უკავშირებს თავის მოსაზრებებს სადისკუსიო თემას.
თანამშრომლობა	თანამშრომლობს თანაკლასელებთან, აცდის სხვებს აზრის გამოთქმას და იცავს დისკუსიის წესებს.	ძირითადად თანამშრომლობს თანაკლასელებთან, ზოგჯერ ერთვება სხვის საუბარში, ძირითადად იცავს დისკუსიის წესებს.	იშვიათად თანამშრომლობს და იცავს დისკუსიის წესებს.	არ თანამშრომლობს და არ იცავს დისკუსიის წესებს.
მოსაზრების არგუმენტირება	მოსაზრება ორიგინალურია და გამყარებულია ფაქტებით, ცნებებით. არის ლოგიკური კავშირი საკითხთან.	მოსაზრების გასამყარებლად გამოყენებულია სადავო ფაქტები და ცნებები.	მოსაზრება მოკლებულია ლოგიკურ კავშირს საკითხთან და არ არის გამყარებული ფაქტებით.	მოსაზრება არ აქვს, ვერ ამყარებს ლოგიკურ კავშირს საკითხთან.

ინფორმაციის მოძიება:

თარიღი	ინფორმაციის მოძიების შეფასება			
მოსწავლე	შეფასების კრიტერიუმები			შემაჯამებელი ქულა
	ინფორმაციის წყაროების არჩევა	მოძიებული ინფორმაციის კვლევის მიზანთან შესაბამისობა	მოპოვებული ინფორმაციის ორგანიზება	ქულათა მაქსიმალური რაოდენობა
	0-3	0-4	0-3	10
1.				
2.				
3.				
4.				
5				
6.				
7.				

შემაჯამებელი დავალება

შემაჯამებელი დავალების კომპონენტში სავალდებულოა კომპლექსური, კონტექსტის მქონე დავალებების გამოყენება (მაგ., ესეს დაწერა, პროექტის მომზადება, ლაბორატორიული კვლევის ჩატარება, რეფერატის დაწერა, ამოცანის ამოხსნა, სახვითი და გამოყენებითი ხელოვნების ნიმუშის შექმნა, მოთხრობის შედგენა, მონაცემთა ბაზის შექმნა, კონკრეტული პრობლემის გადაჭრა, საველე-გასვლითი სამუშაოს ან სასწავლო ექსკურსიის ანგარიშის მომზადება და სხვ.). ამგვარ დავალებაში შესრულებული სამუშაოს მრავალმხრივი შეფასებისთვის პედაგოგმა უნდა შეიმუშაოს მოსწავლეთა შეფასების კრიტერიუმები.

შემაჯამებელი დავალების კომპონენტი უკავშირდება სწავლა-სწავლების შედეგს. ამ კომპონენტში უნდა შეფასდეს ერთი სასწავლო მონაკვეთის (თემა, თავი, პარაგრაფი, საკითხი) შესწავლა-დამუშავების დამთავრებისას მიღწეული შედეგები. კონკრეტული სასწავლო ერთეულის დასრულებისას მოსწავლემ უნდა შეძლოს საბუნებისმეტყველო საგნების სტანდარტით განსაზღვრული ცოდნისა და უნარების წარმოჩენა. შესაბამისად, შემაჯამებელი დავალებები უნდა აფასებდეს საბუნებისმეტყველო საგნების სტანდარტით განსაზღვრული შედეგების მიღწევის დონეს.

სტანდარტის მოთხოვნათა შესაფასებლად რეკომენდებულია შემაჯამებელ დავალებათა მრავალფეროვანი ფორმების გამოყენება. საბუნებისმეტყველო საგნების შემაჯამებელ დავალებათა ტიპები შეიძლება იყოს: ტესტი, სხვადასხვა ტიპის სავარჯიშო, საველე/გასვლითი სამუშაო, მოდელირება, პროექტი, პრეზენტაცია და სხვა.

ფასდება შემდეგი უნარები:

1. სააზროვნო უნარ-ჩვევები;
2. კვლევის უნარ-ჩვევები;
3. პრობლემის გადაჭრის უნარ-ჩვევები;
4. კომუნიკაციის უნარ-ჩვევები;
5. სოციალური უნარ-ჩვევები;
6. თვითმართვის უნარ-ჩვევები.

მოთხოვნები, რომლებსაც უნდა აკმაყოფილებდეს შემაჯამებელი დავალებები:

- დავალების თითოეულ ტიპს უნდა ახლდეს შეფასების ზოგადი რუბრიკა;
- ზოგადი რუბრიკა უნდა დაზუსტდეს კონკრეტული დავალების პირობისა და განვლილი მასალის გათვალისწინებით;
- 10 ქულა უნდა გადანაწილდეს რუბრიკაში შემავალ კრიტერიუმებზე;

- მითითებული უნდა იყოს სტანდარტის ის შედეგები, რომელთა შეფასებასაც ემსახურება შემაჯამებელი დავალება.

რუბრიკის ნიმუში:

თარიღი	**კვლევითი პროექტი**							
მოსწავლე	**შეფასების კრიტერიუმები**							**შემაჯამებელი ქულა**
	პროექტის მიზანი	კვლევის გეგმის შემუშავება	საკითხთან დაკავშირებული ინფორმაციის მოძიება	კვლევის ჩატარება	მონაცემების აღრიცხვა	ანალიზი და დასკვნის გაკეთება	პრეზენტაცია	ქულათა მაქსიმალური რაოდენობა
	0-2	0-1	0-1	0-2	0-1	0-2	0-1	10
1.								
2.								
3.								
4.								
5								
6.								
7.								

სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლეების აკადემიური და სოციალური მიღწევების შეფასება

სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროებების მქონე მოსწავლე შესაძლებელია ფასდებოდეს დანარჩენი მოსწავლეების მსგავსად (თუკი ის მიჰყვება სკოლის სასწავლო გეგმას და პროგრამა მისთვის მხოლოდ ადაპტირებულია) ან მისი ინდივიდუალური სასწავლო გეგმით გათვალისწინებული აკადემიური მიღწევების შესაბამისად. როდესაც შეფასება ინდივიდუალური სასწავლო გეგმის მიხედვით ხდება, იგი მთლიანად მოსწავლის შესაძლებლობებსა და უნარებს ეფუძნება.

შეფასება ყოველთვის უნდა აღწერდეს: თუ რისი უნარი აქვს მოსწავლეს და რა არის მისი შემეცნების პროცესის ძლიერი მხარე; სფეროებს, რომლებშიც მოსწავლეს დამატებითი ყურადღება ან განვითარება ესაჭიროება; მოსწავლის სწავლის უნარის განვითარებისთვის აუცილებელ დამხმარე საშუალებებს.

ამგვარი წერილობითი კომენტარი მოსწავლის ინდივიდუალური სასწავლო გეგმის მიღწევებსა და განხორციელების სირთულეებს უნდა აღწერდეს. როცა საჭიროა, წერილობითი კომენტარი უნდა მიუთითებდეს გზებს, რომლებიც საშუალებას მისცემს მოსწავლეს, უკეთ ისწავლოს და განსაზღვრავდეს ამ მიღწევებისათვის საჭირო დროის მონაკვეთს. განსაკუთრებული საჭიროებების მქონე მოსწავლის შეფასებისათვის 0-დან 10-მდე ნიშნები გამოიყენება.

როდესაც მოსწავლის საგანმანათლებლო პროგრამის გარკვეული ნაწილის წარმართვაზე პასუხისმგებელია სპეციალური პედაგოგი ან ფსიქოლოგი და არა კლასის პედაგოგი, მან მოსწავლის წარმატებებისა და წარუმატებლობის შესახებ წერილობითი ანგარიში კლასის პედაგოგს უნდა წარუდგინოს.

მნიშვნელოვანია, რომ შეფასება აღწერდეს, თუ რაში ვლინდება მოსწავლის სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროება: მოსწავლისთვის აუცილებელია სკოლის სასწავლო გეგმის ადაპტირება (მაგ., მოსწავლე მიჰყვება იმავე სასწავლო პროგრამას, მაგრამ პროგრამის ცალკეული ნაწილები ადაპტაციას საჭიროებს.).

მოსწავლე ძლევს სკოლის სასწავლო გეგმას, მაგრამ ზოგიერთი საგანი საჭიროებს სასწავლო გეგმის და შედეგების მოდიფიცირებას (მაგალითად, ზოგიერთ საგანში მოსალოდნელი სასწავლო შედეგები რეგულარული სასწავლო პროგრამისაგან ძირეულად განსხვავებულია; მაგალითად, მათემატიკა სრულიად ინდივიდუალურად ისწავლება და მისი მიზანია მოსწავლის ცხოვრებისეულ უნარ-ჩვევებში ორიენტაცია);

მოსწავლისთვის აუცილებელია სკოლის სასწავლო გეგმის და მოსალოდნელი შედეგების მთლიანად მოდიფიცირება (მაგალითად, გონებრივი განვითარების დარღვევის მქონე მოსწავლისათვის პროგრამის მიზანია მისთვის დამოუკიდებლობისა და თვით მოვლის უნარების განვითარება).

ბევრი განსაკუთრებული საჭიროების მქონე მოსწავლის სასწავლო შედეგები თანაკლასელთა მსგავსია, მაგრამ მათთვის პედაგოგი ადაპტირებული შეფასების პროცედურებს იყენებს (მაგ., წერითი, ზეპირი გამოცდის ნაცვლად). შეფასების ადაპტირებული პროცედურების გამოყენება მოსწავლის ინდივიდუალურ სასწავლო გეგმაში უნდა იქნას ასახული. ამ მოსწავლეების შეფასება ხდება სასწავლო კურსის/პროგრამის სასწავლო შედეგების მიხედვით.

ზოგიერთი მოსწავლის პროგრამამ შესაძლოა მნიშვნელოვანი მოდიფიკაცია მოითხოვოს. ასეთი პროგრამების ზოგიერთი ან ყველა სასწავლო შედეგი რეგულარული სასწავლო პროგრამისგან საგრძნობლად განსხვავებული იქნება. ამ შემთხვევებში შეფასება ეფუძნება ამ შედეგების მიღწევის ხარისხს. შესაბამისად, ყველა შეფასება ინდივიდუალურად შემუშავებული სტანდარტების მიხედვით გაკეთდება.

მშობლებს შეუძლიათ სკოლის დახმარება სწავლის შედეგების და მოსწავლის განვითარების პროგრესის შეფასებაში, განსაკუთრებით, სოციალური მიზნების, ცხოვრებისეული უნარ-ჩვევებისა და განვითარების მხრივ.

მასწავლებლის თვითშეფასება

ყველა პედაგოგისთვის კარგად არის ცნობილი, რომ წარმატების მისაღწევად მხოლოდ სპეციალური ცოდნა არ არის საკმარისი. ცნობილია ისიც, რომ ყოველი გაკვეთილის მსვლელობის თუ მოსწავლესთან ურთიერთობის ნებისმიერ, უმნიშვნელო ეპიზოდშიც კი მასწავლებელს მოეთხოვება დიდი ოსტატობა. მაგრამ სწავლისა და აღზრდის მრავალწახნაგოვან და ურთულეს პროცესში მასწავლებლის ქმედების, განწყობის, მოსწავლის მიმართ დამოკიდებულების, ინდივიდუალური მიდგომისა და ურთიერთკავშირის დამყარების ფორმალური წესით გაანალიზება ნაკლებად ეფექტიანი და არცთუ კარგი შედეგის მომტანია. ალბათ თვით მასწავლებელზე უკეთ ვერავინ ვერ შეძლებს სუსტი და ძლიერი მხარეების, ხარვეზების ან პირიქით, წარმატებულობის გაანალიზებას. ვიცით, რომ საკუთარი ხედვით და შეფასების განსხვავებული კრიტერიუმით ბევრ სპეციალისტს უცდია ამგვარი ანალიზის გაკეთება. მრავალი პრაქტიკოსი პედაგოგიც არაერთხელ დაფიქრებულა ამის თაობაზე. როდესაც ერთ-ერთ საკმაო გამოცდილების მქონე მასწავლებელს მივმართეთ პედაგოგის საქმიანობის ანალიზისა და შეფასების შესაძლო კრიტერიუმების თაობაზე განმარტებისთვის, მან ასე გვიპასუხა:

„პედაგოგის შრომისა და წარმატებულობის შეფასების ყველაზე ობიექტურ კრიტერიუმად ალბათ რეალური შედეგი უნდა მივიჩნიოთ და ის არა მხოლოდ დღევანდელი გაკვეთილის შედეგში უნდა დავინახოთ. მრავალი წლის შემდეგ ეს შედეგი უფრო თვალნათლივ გამოჩნდება და ან სიამაყეს და ბედნიერებას მოგგვრის, ან გულს გატკენს.“

მასწავლებელს შეუძლია თავად შეადგინოს თვითშეფასების კითხვარი, რომელსაც წარმატებით გამოიყენებს თვითანალიზისა და პროფესიული ზრდისთვის.

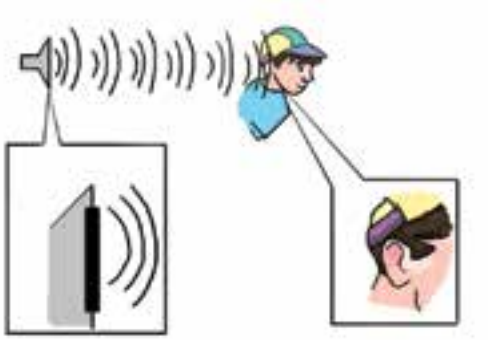
8. შემაჯამებელი ტესტები

შემაჯამებელი ტესტი 1

ბუნების შესწავლის მეთოდები

1. მიუწერე სურათებზე გამოსახულ ობიექტებს, მეცნიერების რომელი დარგი შეისწავლის:











2. ჩასვი გამოტოვებული სიტყვები:

მეცნიერების ამა თუ იმ დარგს _____ შეისწავლის. მეცნიერული ცოდნის გამოყენებას სასიცოცხლო პირობების გაუმჯობესების მიზნით _____ უწოდებენ.

სიცოცხლეს და ცოცხალ ორგანიზმებს _____ შეისწავლის; პლანეტებს, ვარსკვლევებსა და მთლიანად კოსმოსს _____ სწავლობს. დედამიწის ბუნებას, მოსახლეობას და იქ მიმდინარე მოვლენებსა და პროცესებს – _____ შეისწავლის. _____ ფიზიკურ მოვლენებსა და სხეულთა ფიზიკურ თვისებებს სწავლობს, ხოლო _____ ელემენტებს, ნივთიერებებს და ახალი ნივთიერებების მიღების საშუალებებს.

3. კვლევის რომელი მეთოდებია გამოსახული სურათებზე:

ა)



_____

ბ)



_____

გ)



_____

დ)



_____

4. გაუკეთე შესაბამისი წარწერები სურათზე გამოსახულ ლაბორატორიულ ჭურჭელს და ხელსაწყოს:



_____ _____ _____ _____ _____

5. სურათებზე გამოსახული ხელსაწყოებიდან რომელი არ გამოიყენება ბუნების კვლევისათვის:

ა)



ბ)



გ)



დ)



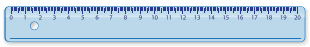
6. დაასრულე წინადადება:

თუ ნივთიერების სიმკვრივე წყლის სიმკვრივეზე მეტია, მისგან დამზადებული სხეული წყალში _____; თუ წყლის სიმკვრივეზე ნაკლებია, მაშინ სხეული წყალში _____.

7. სურათზე გამოსახული ხელსაწყოებიდან რომლით შეიძლება სხვადასხვა ფორმის სხეულების მოცულობის გაზომვა:

1 

2 

3 

4 

5 

ა) 2-ით და 3-ით; ბ) მხოლოდ 3-ით; გ) 2-ით და 4-ით; დ) 3-ით და 4-ით.

8. რამდენს იწონის ოქროს სამაჯური, თუ მისი მოცულობა 2 სმ³ შეადგენს. ოქროს სიმკვრივეა 19გ/სმ³.

_____

9. სურათზე მოცემულია ტოლი მოცულობის კუბები, რომელთა მასებია: m^1 = 1კგ; m^2 = 3კგ; m^3 = 4. რომელი კუბია დამზადებული ყველაზე დიდი სიმკვრივის მქონე ნივთიერებისგან?


1


2


3

ა) 1; გ) 3;

ბ) 2; დ) ყველა ერთი და იმავე სიმკვრივის ნივთიერებისგანაა დამზადებული.

10. ცხრილში მოცემულ ლაბორატორიაში მუშაობისას გასათვალისწინებელ გამაფრთხილებელ ნიშნებს მიუწერე დანიშნულება:

შემაჯამებელი ტესტი 2

გარემოსთან შეგუება

I. შემოხაზე სწორი პასუხი:

1. მფარველობითი შეფერილობა ორგანიზმს ეხმარება:

ა) შესამჩნევი გახდეს თავის საარსებო გარემოში;
ბ) მტაცებლის შეშინებაში;
გ) შეუმჩნეველი დარჩეს თავის საარსებო გარემოში;
დ) აფრთხილებს საშიშროების შესახებ.

2. რომელი ორგანიზმის საარსებო გარემოა ნიადაგი:

ა) ბრუცა; გ) ტახი;
ბ) ქორჭილა; დ) ლაფნიჭამია ხოჭო;

3. მიმბაძველობა არის:

ა) შეუმჩნევლად დარჩენა მტაცებლის თვალში;
ბ) სხვა ორგანიზმისთვის დამახასიათებელი ქცევის მიბაძვა;
გ) სხვა ორგანიზმის გარეგნული ნიშნების მიმსგავსება;
დ) მკვეთრად შესამჩნევი შეფერილობა;

4. დიდი ფართობის მქონე ფოთლები მიუთითებს მცენარის:

ა) გვალვაამტანობას;
ბ) თენისმოყვარობას;
გ) ყინვაგამძლეობას;
დ) სინათლისმოყვარობას.

5. სურათზე გამოსახული ორგანიზმი ბინადრობს:

ა) სხვა ორგანიზმში; გ) ნიადაგში
ბ) წყლის გარემოში; დ) ჰაერში



6. გამოქვაბულებში ბინადარი ორგანიზმები მიჩვეული არიან უსინატლო ან მცირე განათება-ზე ცხოვრებას. შედეგად მათ განუვითარდათ:

ა) კარგი მხედველობა;
ბ) ძალიან კარგი მხედველობა;
გ) ცუდი მხედველობა;
დ) ყველა სხვა ორგანიზმებზე ძლიერი მხედველობა.

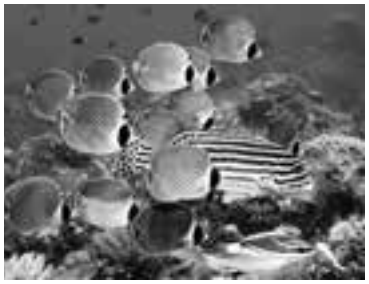
7. წყალში ბინადარ სხვადასხვა ჯგუფის ცხოველებს ცურვისთვის აქვთ:
ა) ბრჭყალები; ბ) ფეხები; გ) ფრთები; დ) ფარფლები;

II. იმუშავე ილუსტრაციებზე და სქემებზე:

1. დააჯგუფე ორგანიზმები ტენისმოყვარული და გვალვაამტანი სახეობების მიხედვით.







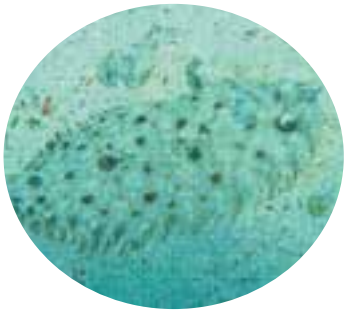




ტენის მოყვარული	გვალვაამტანი

2. დააჯგუფე ორგანიზმები ტენისმოყვარული და გვალვაამტანი სახეობების მიხედვით.

ხაზებზე მიაწერე, როგორი შეფერილობა ეხმარება სურათზე გამოსახულ ორგანიზმებს გარემოსთან შეგუებაში:



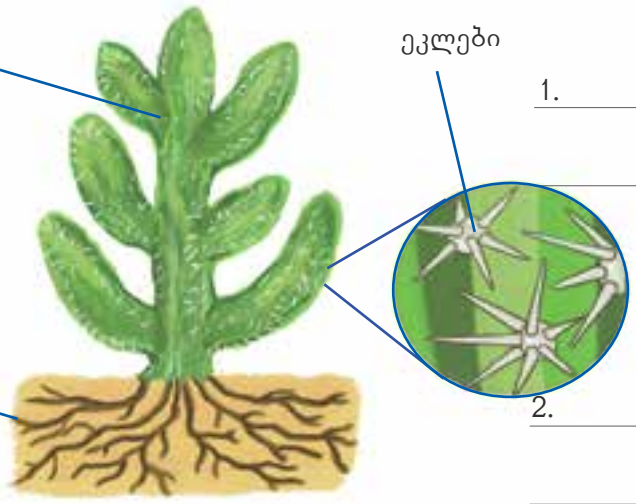








3. როგორ ეხმარება კაქტუსს გარემოსთან შეგუებაში ღერო, ფესვი და ეკალი:

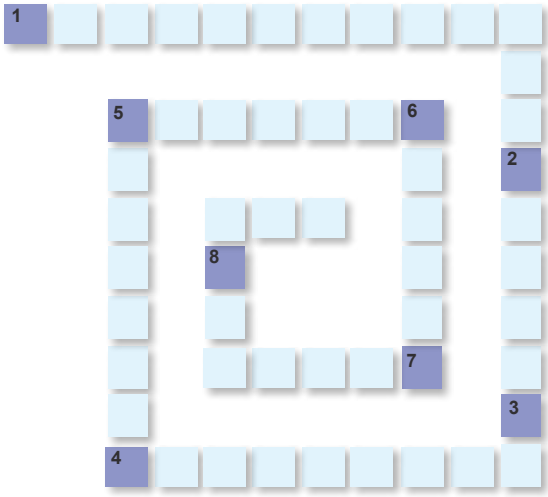


4. როგორ გარემოში ბინადრობენ ეს ცხოველები? ცხრილში ჩაწერე, როგორ არის ეს ცხოველები შეგუებული თავის გარემოში არსებობას:

ორგანიზმი	გარემოსთან შეგუებაში ეხმარება...
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____

5. შეავსე კროსვორდი:

1. შეფერილობა, რომელიც შეუმჩნეველს ხდის ორგანიზმებს საარსებო გარემოში;
2. კაქტუსის სხეულის ნაწილი, სადაც წყალს იმარაგებს;
3. ერთდროულად მრავალი ცხოველის მიერ საცხოვრებელი ადგილის შეცვლა;
4. მატყლის მოსასხამი, რომელსაც საქართველოს მთაში მცხოვრები ადამიანები იყენებენ;
5. ჭიამაიას მსგავსად, გამოკვეთილი შეფერილობის ორგანიზმის თავდაცვის საშუალება;
6. სადაც ფრინველი კვერცხს დებს და ბარტყებს ზრდის;
7. რა ფერისაა ჩრდილოეთის დათვი?
8. „სახლი“, რომელშიც ფუტკრების ოჯახი მრავლდება, საკვებს იმარაგებს და შთამომავლობაზე ზრუნავს;



III. დაასრულე წინადადებები:

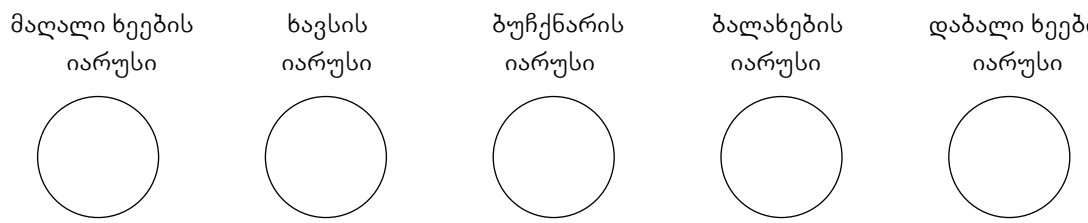
1. ლომები ჯგუფებად ცხოვრობენ, მათ ჯგუფს _____ ჰქვია.
2. _____ ხმელეთზე ბინადარი ხერხემლიანი ცხოველების სუნთქვის ორგანოა.
3. არქტიკული პინგვინები დიდ _____ ცხოვრობენ.
4. ორგანიზმი, როგორც საბინადრო გარემო ხასიათდება ატმოსფერული ჰაერისა და _____ ნაკლებობით

3) ფუტკარი, ტერმიტი და ჭიანჭველა ძალიან დიდ _____ ქმნიან.

4) ბალახისმჭამელი ცხოველები ხშირად დიდ _____ ერთიანდებიან.

IV. ჩაწერე სწორი პასუხები:

1. გადანომრე ტყის იარუსები სწორი თანმიმდევრობით



2. ჩამოთვლილიდან განსაძღვრე მცდარი და ჭეშმარიტი დებულებები. ცხრილის შესაბამის უჯრაში ჩაწერე ნიშანი „X“.

დებულება	ჭეშმარიტი	მცდარი
კუზში დაგროვილი ცხიმი აქლემს სიცივის გადატანასი ეხმარება		
მცენარეს მტრისგან თავის დაცვაში სხავადასხვა თვისებები ეხმარება; ეკლები, უსიამოვნო გემო, მსუსხავი ბუსუსები, შხამი.		
მცორგანიზმები, რომლებსაც შეუძლიათ ტენით ღარიბ გარემოში ბინადრობა გვალვაამტანები არიან		
ნინიადაგში მობინადრე ცხოველებს სუსტად განვითარებული მხედველობა აქვთ		
თეთრი დათვი ზოგჯერ მცენარეებითაც იკვებება		
პარაზიტი ორგანიზმები საბინადროდ ნიადაგს ირჩევენ		

V – უპასუხე კითხვებს:

1. რომელ საბინადრო გარემოს იკავებენ სხვადასხვა ორგანიზმები?

2. რა ტიპის შეგუებულობები აქვთ ორგანიზმებს შეფერილობის მიხედვით?

3. რისთვის სჭირდება ცხოველებს თვშესაფარი?

4. გარემოს რომელი პირობების ნაკლებობა ან სიუხვე არის ნიადაგის საბინადრო გარემოში?

5. რა გზებით იმარაგებს წყალს კაქტუსი?

შემაჯამებელი ტესტი 3

მოძრაობა და სიჩქარე

1. ჩასვი გამოტოვებული სიტყვები:

მოძრაობისას სხეული შემოწერს წირს, რომელსაც _____ ეწოდება. მოძრაობის სისწრაფე სხეულის მიერ 1 საათში (ან 1 წუთში, 1 წამში) გავლილი მანძილის სიდიდით ხასიათდება, რომელსაც _____ ჰქვია.

2. ჩაწერე, რომელი ფორმულით გამოითვლება გავლილი მანძილი:

_____

3. რომელი არ არის სიჩქარის ერთეული:

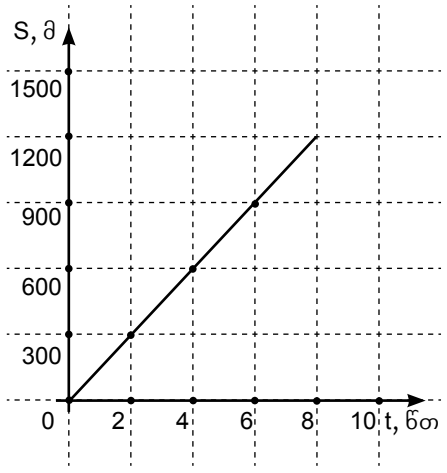
ა) კმ/წმ; ბ) სმ; გ) მ/წმ; დ) კმ/სთ.

4. ადამიანი ქარიან ამინდში გარკვეული სიჩქარით მოძრაობს. რა ემართება მის სიჩქარეს, თუ:

ა) იგი მოძრაობს ქარის მიმართულებით? _____

ბ) იგი მოძრაობს ქარის საწინააღმდეგო მიმართულებით? _____

5. რას ასახავს მოცემული გრაფიკი:



_____

6. ნავი ტბაზე 4 საათის განმავლობაში 24 კმ/სთ სიჩქარით მოძრაობდა. განსაზღვრე, რა მანძილი გაიარა მან?

_____

7. **ეზოში ბავშვები ერთმანეთს სირბილში ეჯიბრებოდნენ. ელენემ 100 მეტრის გარბენას 25 წამი მოანდომა, ხოლო დემეტრემ 60 მეტრი 12 წამში გაირბინა. რომლის სიჩქარეა მეტი?**

_____

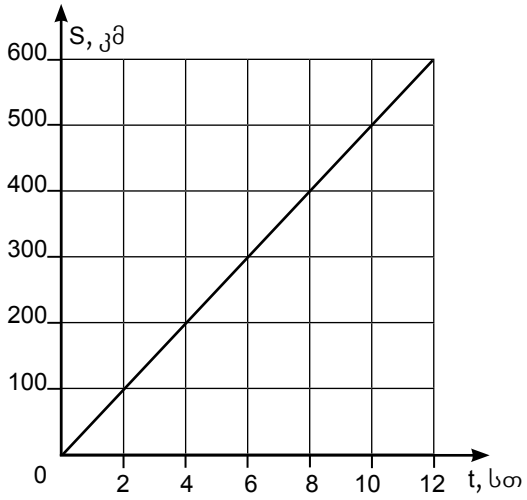
_____

8. **მოცემული გრაფიკის მიხედვით, განსაზღვრე:**

ა) რა მანძილი გაიარა სხეულმა 6 საათის განმავლობაში? 8 საათის განმავლობაში?

ბ) რა დრო მოანდომა სხეულმა 200 კილომეტრის გავლას? 600 კილომეტრის გავლას?

გ) რას უდრის სხეულის მოძრაობის სიჩქარე, თუ მან 500 კილომეტრი 10 საათში გაიარა?



ა) _____

ბ) _____

გ) _____

9. **სურათის მიხედვით დაადგინე:**



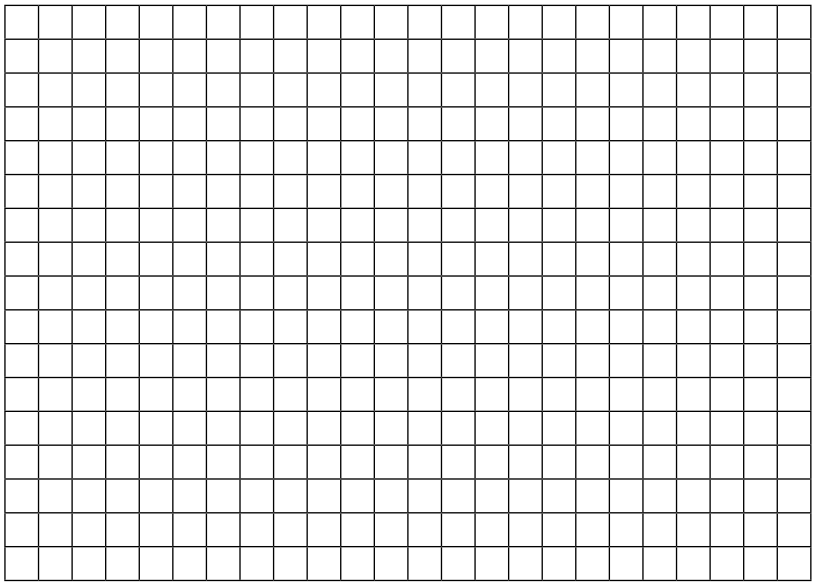
ა) რა ხელსაწყოა გამოსახული სურათზე და რისი განსაზღვრა შეიძლება მისი საშუალებით?

_____

ბ) რას უდრის ამ მანქანის მაქსიმალური სიჩქარე?

_____

10. ტურისტები ლაშქრობაზე წავიდნენ. ისინი ყოველ 1 საათში 5 კმ-ს გადიან. სულ 3 საათი იარეს და, შესაბამისად, 15 კმ გაიარეს. გამოსახე გრაფიკულად მათი მოძრაობის სიჩქარე. გაითვალისწინე, რომ ჰორიზონტალურ ღერძზე 4 უჯრა 1 საათს უდრის, ხოლო ვერტიკალურ ღერძზე 1 უჯრა 1 კმ-ს.



11. ჩასვი გამოტოვებული სიტყვები:

გავლილი მანძილი _____ იზომება; დროს კი, რომლის განმავლობაშიც ეს მანძილი გაიარე, _____ ანგარიშობენ. სიჩქარის ერთეულია _____ .

12. შემოხაზე ყველა სწორი პასუხი:

ა) ტრაექტორია და გავლილი მანძილი ერთი და იგივეა.

ბ) ტრაექტორია წირია, რომლის გასწვრივაც მოძრაობს სხეული.

გ) ტრაექტორიის მიხედვით მოძრაობა მხოლოდ წრფივი შეიძლება იყოს.

დ) სიჩქარე რიცხობრივად დროის ერთეულში გავლილი მანძილია.

ე) სამყაროში უძრავი სხეულები არ არსებობს.

13. გამოთვალე:

1. კაცი ფეხით ერთ წამში 2 მეტრს გადის:

   ა) რა სიჩქარით მოძრაობს ის? _____

   ბ) რა მანძილს გაივლის ის: 5 წმ-ში – _____; 50 წმ-ში – _____;

   20 წთ-ში – _____; 1 სთ-ში – _____.

2. ველოსიპედისტი 500 მეტრს 20 წმ-ში გადის. რას უდრის ველოსიპედისტის მოძრაობის სიჩქარე?

   _____

3. კუ ტბორის ირგვლივ 50 წამში 800 სმ-ზე გადაადგილდება. გამოიანგარიშე კუს სიჩქარე.

_____

4. მანქანა ავტობანზე 30 მ/წმ სიჩქარით მოძრაობს. რა მანძილს გაივლის ის 4 წამში?

_____

5. ნავი მდინარეზე 3 მ/წმ სიჩქარით მოძრაობს. რა დროს მოანდომებს ის 270 მ-ის გავლას?

_____

6. ლოკოკინა მოძრაობს 2 მმ/წმ სიჩქარით:
   ა) რა დროში გაივლის 30 მმ-ს? _____
   ბ) რა დროში გაივლის 80 სმ-ს? _____

7. მატარებელი მოძრაობს 160 კმ/სთ სიჩქარით. რა დროს მოანდომებს მატარებელი:
   ა) 80 კმ-ის გავლას – _____
   ბ) 800 კმ-ის გავლას – _____

შემაჯამებელი ტესტი 4

მზის სისტემა

1. გამოიცანი რომელ პლანეტაზეა საუბარი:

1. ეს პლანეტა, ყველა სხვა პლანეტისგან განსხვავებით თავისი ღერძის გარშემო პირუკუ ბრუნავს.

_____

2. ამ პლანეტაზე მდებარეობს მთა, რომელიც ყველაზე მაღალია მზის სისტემაში.

_____

3. იგი სიდიდთ მეორე პლანეტაა მზის სისტემაში.

_____

4. ერთადერთი პლანეტაა მზის სისტემაში, სადაც სიცოცხლეა.

_____

5. იმდენად ნათელი და კაშკაშა პლანეტაა, რომ ხშირად „მფრინავი თეფში“ ჰგონიათ.

_____

6. ყველაზე პატარა პლანეტაა მზის სისტემაში.

_____

7. აქ ყველაზე ძლიერი ქარიშხლები იცის. ქარის სიჩქარე საათში 2200 კმ-ია.

_____

8. დედამიწიდან ამ პლანეტის ორი ფართო რგოლის დანახვა შეიძლება, რომლებიც სინამდვილეში რამდენიმე წვრილი რგოლისგან შედგება.

_____

9. ერთადერთი პლანეტაა მზის სისტემაში, რომელიც თითქოს „გვერდზე წამოწოლილი“ ბრუნავს.

_____

10. ის ქვის ყინულოვანი ბურთია და 2006 წლიდან პლანეტად აღარ მიიჩნევა.

_____

11. ძალიან ცივი პლანეტაა.

_____

12. ამ პლანეტის გარშემო არსებული რგოლები ყინულის, მტვრისა და ქვების ნატეხებისგან შედგება.

_____

13. მისი 67 თანამგზავრიდან 4 გალილეო გალილეიმ აღმოაჩინა.

_____

14. ამ პლანეტაზე დღისით ძალიან ცივა, ღამით კი საშინლად ყინავს.

_____

15. მას სხვადასხვა დროს რამდენიმე კოსმოსური სადგური მიუახლოვდა, მაგრამ მისი სიმხურვალის გამო მალევე დაიწვა.

_____

2. დანომრე სურათები, ისე რომ შენი კოსმოსური მისამართი მიიღო:









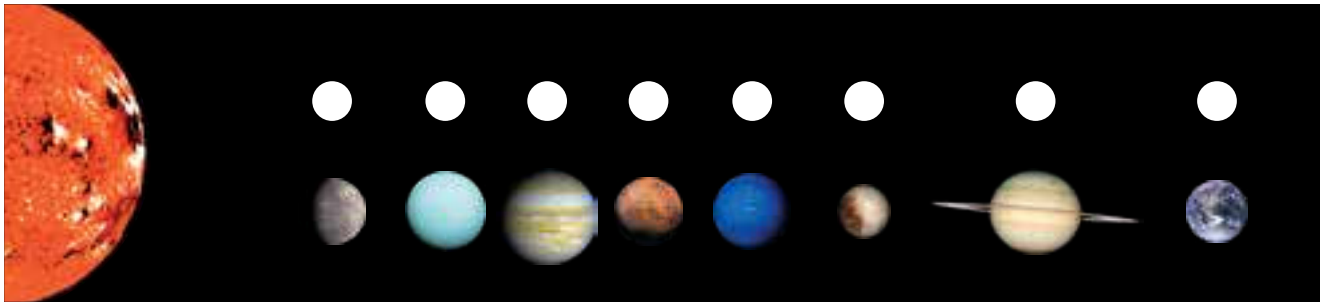




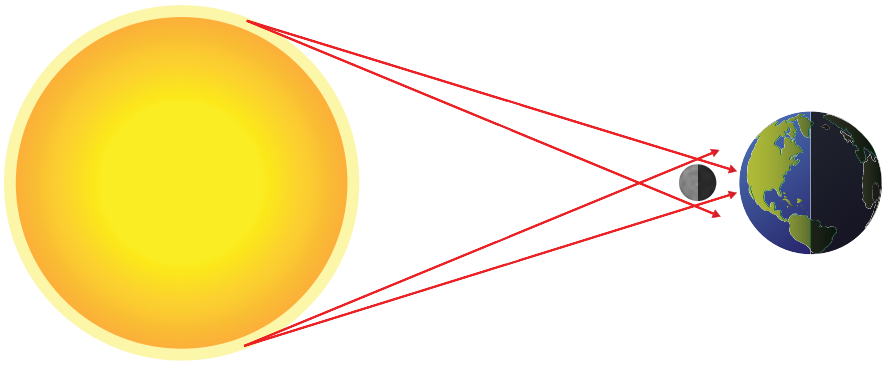




3. დაადგინე, რომელ პლანეტებს არ უკავია შესაბამისი ადგილი მზისგან დაშორების მიხედვით და დანომრე სწორად:

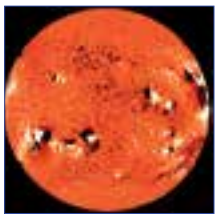


4. დააკვირდი სურათს და დაადგინე, რა მოვლენაა მასზე გამოსახული:



_____

5. დააკვირდი სურათებს და თითოეულს მიუწერე სახელი:



_____



_____



_____



_____



_____



_____



_____



_____

6. მზის სხივი **300 000** კმ/წმ სიჩქარით ვრცელდება და დედამიწის ზედაპირამდე მოღწევას **8** წუთს ანდომებს. გამოთვალე, რა მანძილია მზესა და დედამიწას შორის:

_____

7. დაადგინე შესაბამისობა:

ა) ხელსაწყო ციურ სხეულებზე დასაკვირვებლად;

ბ) აირისგან წარმოქმნილი უზარმაზარი სფერო, რომელიც სითბოსა და სინათლეს ასხივებს;

გ) მზის ირგვლივ მოძრავი მცირე ზომის სხეული;

დ) გავარვარებული ციური სხეული, რომელიც სწრაფად მოძრაობს დედამიწის ატმოსფეროში და ზოგჯერ მის ზედაპირზეც ვარდება;

ე) მეცნიერება ციურ სხეულთა შესახებ;

ვ) დედამიწის ბუნებრივი თანამგზავრი.

	ა	ბ	გ	დ	ე	ვ
ასტეროიდი						
მთვარე						
მეტეორიტი						
ვარსკვლავი						
ტელესკოპი						
ასტრონომია						

შემაჯამებელი ტესტი 5

ეკოსისტემები. კვებითი ჯაჭვები

I. შემოხაზე სწორი პასუხი:

1. ორგანიზმის მიერ შერჩეულ შესაფერის გარემოს ეწოდება::

ა) გავრცელების გარემო; გ) საარსებო გარემო;
ბ) საარსებო ადგილი; დ) კომფორტული გარმო.

2. საქართველოში არ არის გავრცელებული:

ა) ტროპიკული ტეები; გ) კოლხური ტყეები;
ბ) ჭალის ტყეები; დ) წიწვოვანი ტყეები;

3. სინათლე არის:

ა) ისეთივე ცოცხალი ბუნების ნაწილი, როგორც ტენიანობა;
ბ) ისეთივე ცოცხალი ბუნების ნაწილი, როგორც სოკო;
გ) ისეთივე არაცოცხალი ბუნების ნაწილი, როგორც ნიადაგი;
დ) ისეთივე არაცოცხალი ბუნების ნაწილი, როგორც მცენარე;

4. ადამიანის ზემოქმედება ბუნებაზე არის:

ა) არაცოცხალი ეკოლოგიური ფაქტორი;
ბ) ცოცხალი ეკოლოგიური ფაქტორი;
გ) ზოგ შემთხვევაში ცოცხალი და ზოგ შემთხვევაში არაცოცხალი ეკოლოგიური ფაქტორი;
დ) განსხვავებული მდგომარეობის მქონე და ეკოლოგიურ ფაქტორად არ ითვლება.

5. კვებით ჯაჭვში მცენარეები იკავებენ:

ა) I რგოლს ბ) II რგოლს გ) III რგოლს დ) IV რგოლს

6. თუ ძუძუმწოვარ ცხოველს აქვს მჭრელი კბილები და გრძელი ეშვები, ის:

ა) ბალახისმჭამელია; გ) ხორცისმჭამელია;
ბ) ნაირმჭამელია; დ) მწერიჭამიაა.

7. ხორცისმჭამელი არ არის:

ა) არწივი; გ) მწერიჭამია მცენარე;
ბ) მელა; დ) კურდღელი;

8. ქარი, წვიმა, მეწყერი არ არის:

ა) არაცოცხალი ფაქტორი; გ) გარემოს ფაქტორი;
ბ) ცოცხალი ფაქტორი; დ) ბუნებრივი მოვლენა.

9. მცენარეებით იკვებება:

ა) დროზერა; გ) ჯიხვი;
ბ) გომბეშო; დ) ჯიქი.

10. ბუნებრივი ეკოსისტემებია:

ა) აკვარიუმი, ტყე, დაბა, ჭაობი;
ბ) ეზო, ტყე, პარკი, ჭაობი;
გ) ტბა, სოფელი, დაბა, ბოსტანი;
დ) ტბა, ტყე, ველი, ჭაობი.

II – უპასუხე კითხვებს:

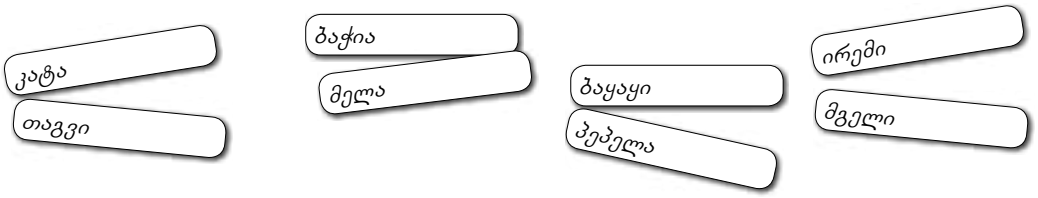
1. როგორ მცენარეებს ეწოდება ჩრდილისამტანი? ძირითადად, სად ბინადრობენ ისინი?

2. კვებით ჯაჭვში უმნიშვნელოვანესი როლი აკისრია მზეს. რატომ?

3. რომელ არაცოცხალ ფაქტორებზეა დამოკიდებული ფრინველთა მიგრაცია?

4. რა განსხვავებაა თბილსისხლიან და ცივსისხლიან ცხოველებს შორის?

5. ქვემოთ მოცემულ ცხოველთა წყვილებში წითელი ფანქრით შემოხაზე მტაცებელი (ხორცისმჭამელი), მწვანით – ბალახისმჭამელი ცხოველები:



III. დაასრულე წინადადებები:

1. მცენარეები თავად ქმნიან საკუთარ საკვებს, ამიტომ მათ _____ უწოდებენ.
2. მცენარისმჭამელი, ხორცისმჭამელი და ნაირმჭამელი ცხოველები _____ არიან
3. კვებითი ჯაჭვი, სულ მცირე _____ რგოლისგან შედგება. ნებისმიერი კვებითი ჯაჭვი _____ იწყება.
4. მწვანე მცენარეს საკვების წარმოსაქმნელად _____ სინათლე სჭირდება.
5. კვებით ჯაჭვში _____ მიმართულება აჩვენებს, თუ რომელი ორგანიზმი რით იკვებება.

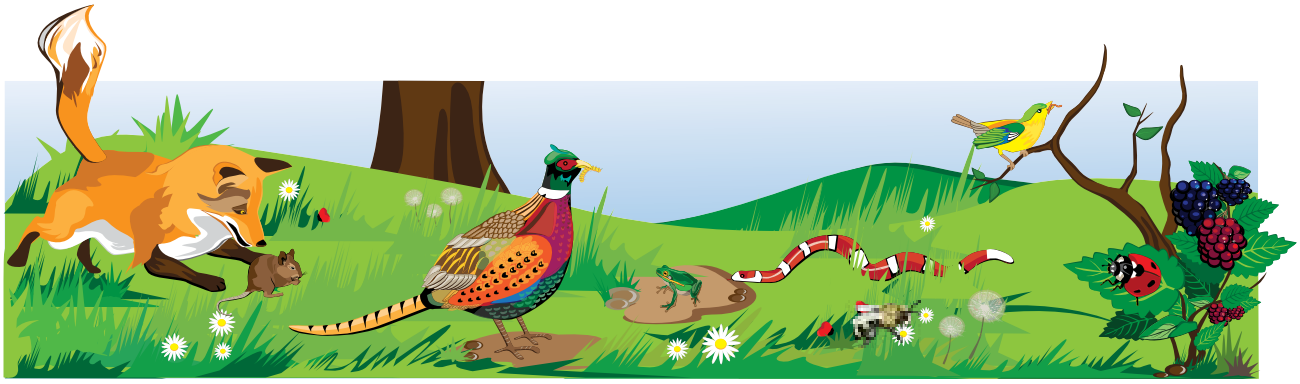
IV. გააანალიზე ინფორმაცია:

1. წაიკითხე ტექსტი და ამოიწერე ყველა მცენარისმჭამელი ცხოველი:

ტრამალი ის ადგილია, რომელიც არასაკმარისად მშრალია იმისთვის, რომ უდაბნო იყოს და არასაკმარისად ტენიანი იმისთვის, რომ ტყე იყოს. დღეს ჯერ კიდევ არსებობს ბუნებრივი ტრამალების რამდენიმე რეგიონი, მაგალითად, სავანა აფრიკაში. აფრიკის ველები – სავანები მდიდარია ორგანიზმების მრავალფეროვნებით. აქ ბინადრობს ლომი, ვეფხვი, გარეული კამეჩი, ავაზა, ზებრა, ჟირაფი, მეჭეჭებიანი ტახი, მარტორქა, სპილო, ანტილოპა, აფთარი, ჯიხვი, ბეჰემოტი და სხვ. სავანები ზემოთჩამოთვლილი ცხოველების (და არა მარტო მათი) სახლია. ამიტომ, ადამიანებმა მათი შენარჩუნების მიზნით მსგავს ადგილებში არ უნდა აწარმოონ სამეურნეო საქმიანობა.

_____ _____ _____ _____ _____ _____

2. სურათზე გამოსახული ორგანიზმები დააჯგუფე ცხრილის მიხედვით:



მწარმოებლები	მომხმარებლები

V. იმუშავე ილუსტრაციებზე და სქემებზე :

1. სურათის მიხედვით შეადგინე კვებითი ჯაჭვი:


კურდღელი


ბალახი


მელა

_____ _____ _____

მწარმოებელი მომხმარებელი მომხმარებელი

_____ _____ _____

2. ქვემოთ ჩამოთვლილი მცენარეებისა და ცხოველებისგან შექმენი ორი კვებითი ჯაჭვი:

კატა | ფოთოლი | მელა | ხორბალი | ლოკოკინა | ზაზუნა | შაშვი

ა) _____ → _____ → _____

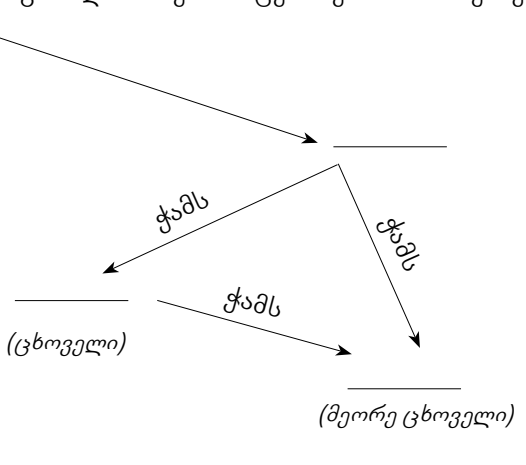
ბ) _____ → _____ → _____ → _____

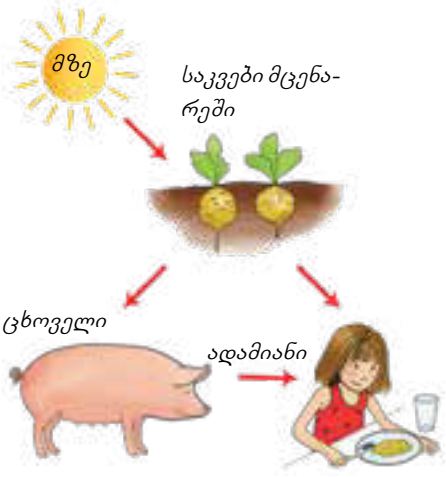
3. კვებითი ჯაჭვის ქვეშ ყოველ ორგანიზმს გაუკეთე შესაბამისი წარწერა:
(ხორცისმჭამელი, მწარმოებელი, მცენარისმჭამელი)

შვრია → კალია → ბაყაყი → გველი

_____ _____ _____ _____

4. როგორ ხვდება მზის ენერგია ადამიანის საკვებში?
დააკვირდი სურათს და შეავსე დიაგრამა:
_____ ენერგიის დახმარებით მცენარეში წარმოიქმნება





VI. ხაზებით დააკავშირე სწორ პასუხთან და ნახატებთან:

1. ხაზებით დააკავშირე ერთმანეთთან გარემოს ცოცხალი და არაცოცხალი ფაქტორების კომპონენტები:

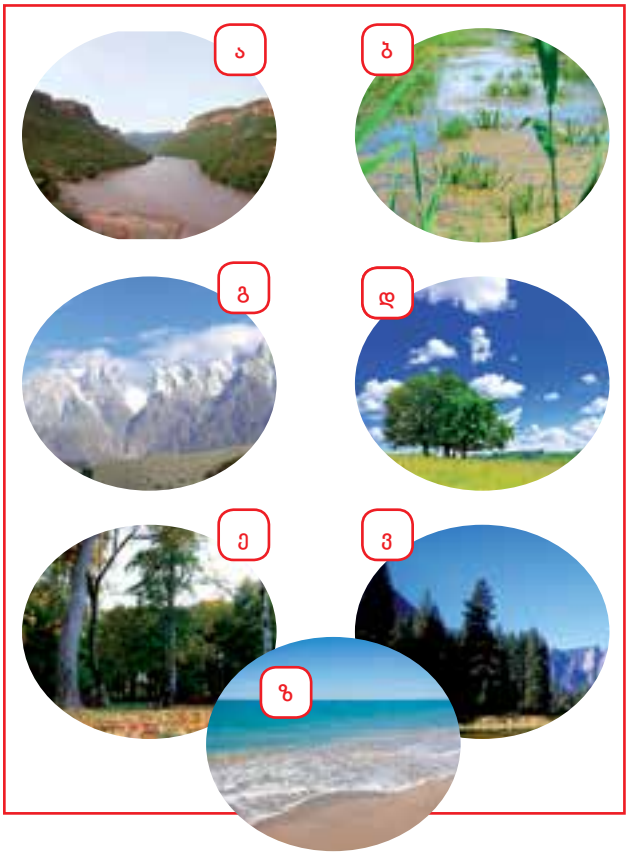
ფოთოლი		*ბუ*
მზე	*ცოცხალი*	*ჰაერი*
ყვავილი		*მთა*
ძერა		*შველი*
ნიადაგი	*არაცოცხალი*	*თესლი*
ფუტკარი		*ლომი*
ოკეანე		*წავი*
სითბო		*მდინარე*

2. დააკვირდი სურათებს და დაადგინე შესაბამისობა სახეობებსა და მათ საცხოვრებელ გარემოს შორის.

სახეობების მრავალფეროვნება



საცხოვრებელი გარემოს მრავალფეროვნება



შემაჯამებელი ტესტი 6
დედამიწა

1. შეარჩიე სწორი პასუხი:

პირველი ცოცხალი ორგანიზმები გაჩნდნენ:

ა) ხმელეთზე; ბ) წყალში; გ) ჰაერში.

დინოზავრები იყვნენ:

ა) უძველესი ძუძუმწოვრები;

ბ) უძველესი ფრინველები;

გ) უძველესი ქვეწარმავლები.

წინარეისტორიული ხანა არის:

ა) დრო სიცოცხლის გაჩენამდე;

ბ) მხოლოდ უძველესი ქვეწარმავლების ბატონობის ხანა;

გ) დრო ადამიანის გაჩენამდე.

2. სურათზე წითელი ფანქრით შემოხაზე გადაშენებული ცხოველები:



3. ნახატითა და მოცემული ასოების დახმარებით შეადგინე შესაბამისი სიტყვა:

 უძველეს დროში დედამიწაზე არსებული ერთადერთი კონტინენტი.	_____
 ცხოველთა ჯგუფი, რომელსაც დინოზავრები მიეკუთვნებიან.	_____
 ის, რაც დინოზავრებისგან დარჩა.	_____
 ამ წინარეისტორიული ქვეწარმავლის საცხოვრებელი გარემო.	_____
 მეცნიერი, რომელიც შეისწავლის დინოზავრების, სხვა ცხოველებისა და მცენარეების ნამარხებს.	_____
 დინოზავრებისგან ზოგიერთი ისეთი ცხოველი წარმოიშვა, რომელიც დღესაც არსებობს.	_____

4. ჩასვი გამოტოვებული სიტყვები:

ჩვენი პლანეტის ცენტრში _____ , რომლის სისქე დაახლოებით 3500 კმ-ია.

ვარაუდობენ, რომ ბირთვი ორი ნაწილისგან შედგება: გარე _____ და შიდა _____ .

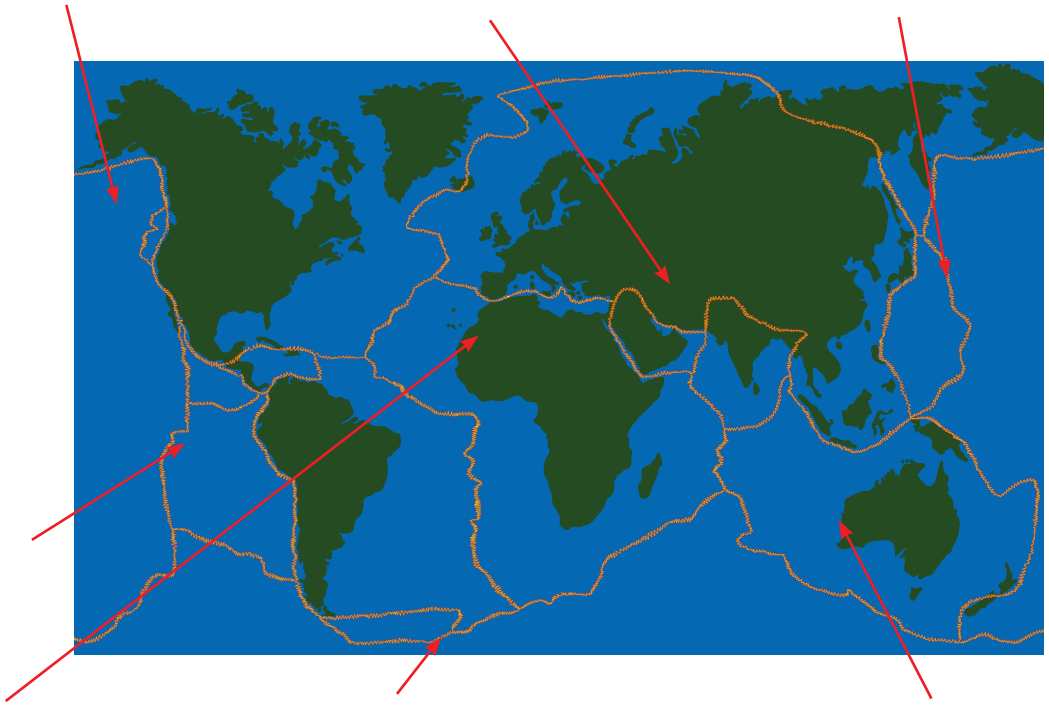
დედამიწის ბირთვს გარს აკრავს _____ , რომლის სისქე დაახლოებით 2900 კმ-ია.

დედამიწის მყარი ზედაპირი, ანუ _____ ყველაზე თხელი შრეა და მისი სისქე 70 კმ-მდე იქნება.

მანტიის ზედა ფენას და დედამიწის ქერქს ერთად _____ ჰქვია.

მისი სისქე _____ კმ-დან _____ კმ-მდე მერყეობს.

5. რუკაზე ლითოსფეროს ძირითად ფილებს გაუკეთე წარწერები.



6. რომელი ხელსაწყოთი ადგენენ მეცნიერები მიწისძვრის ბიძგების წარმოქმნის ადგილს.

ა) სპიდომეტრი;

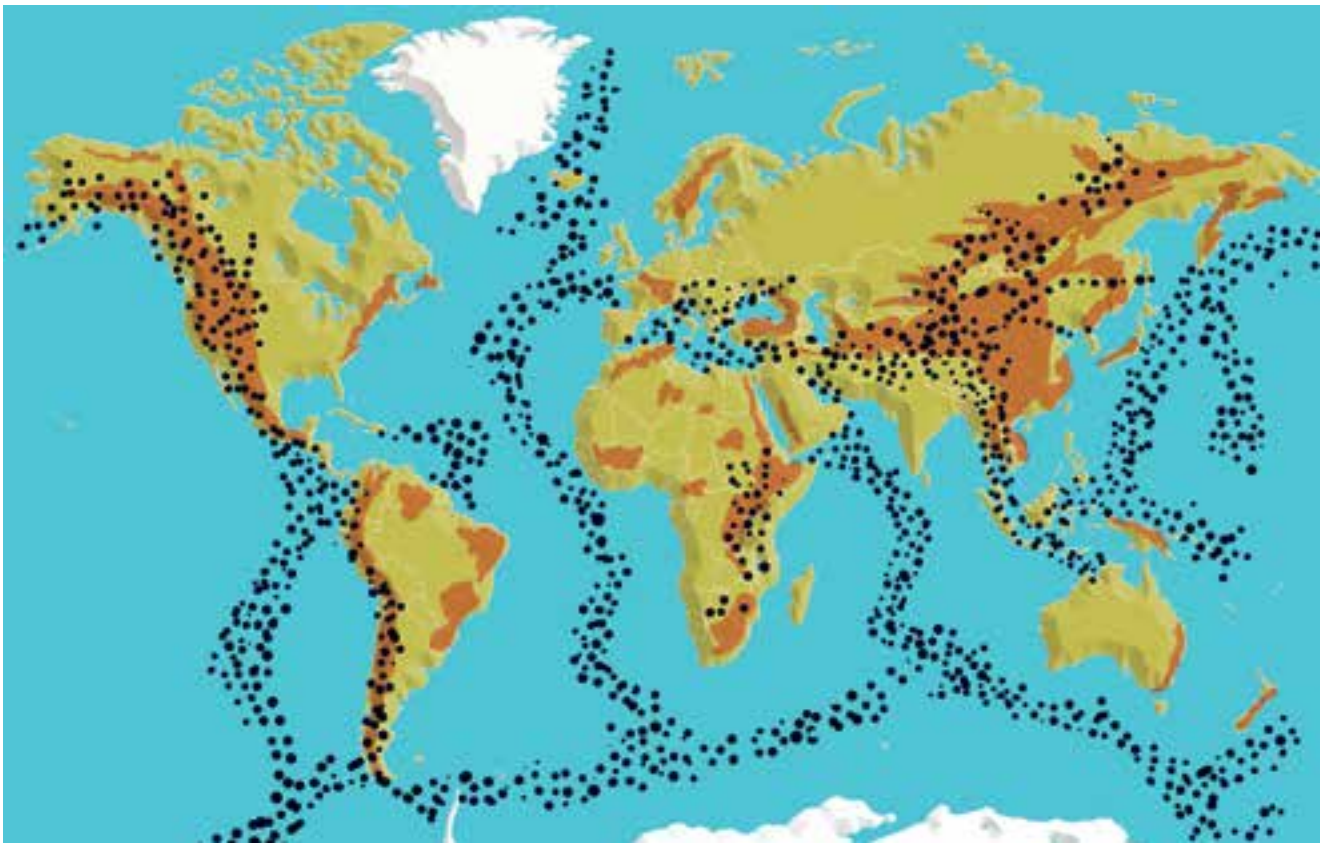
ბ) ტელესკოპი;

გ) სეისმოგრაფი;

დ) ბარომეტრი.

7. ახსენი, რა განსხვავებაა მერკალის და რიხტერის სკალებს შორის?

8. რუკაზე აღნიშნულია მიწისძვრების გავრცელების სარტყლები, ნახევარსფეროების რუკაზე მოძებნე ვულკანები: ეტნა, სტრომბოლი, ვეზუვი, ჰეკლა, კრაკატაუ, კოტოპახი, ფუძიამა. გამოიტანე დასკვნა.



9. ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რომელი არ არის ქანი:

ა) ცარცი;

ბ) შეშა;

გ) მარმარილო;

დ) თაბაშირი.

10. რა არ შედის ნიადაგის შემადგენლობაში:

ა) ჰაერი;

ბ) წყალი;

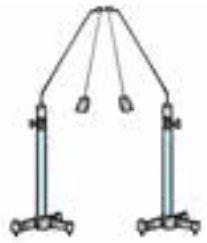
გ) ნეშომპალა;

დ) პლასტმასა.

შემაჯამებელი ტესტი 7

ელექტრობა

1. თომა ბუნების გაკვეთილზე მოგვიანებით შევიდა და უკვე ჩატარებული ცდის შედეგი დაინახა: მაგიდაზე 2 ცალი შტატივი იდგა, რომლებზეც აბრეშუმის ძაფით ქაღალდის მსუბუქი ბურთულები იყო ჩამოკიდებული. ბურთულებს ისეთი მდებარეობა ჰქონდათ ერთმანეთის მიმართ, როგორც ეს სურათზეა ნაჩვენები.



რა დასკვნის გამოტანა შეიძლება ამ ბურთულების ელექტრული მუხტების შესახებ მათი მდებარეობის გათვალისწინებით:

ა) ბურთულები არაა დამუხტული;

ბ) ბურთულები დამუხტულია: ორივეს ერთნაირი მუხტი აქვს;

გ) ერთი ბურთულა დამუხტულია, მეორე კი – არა;

დ) ბურთულები დამუხტულია და მათ განსხვავებული მუხტი აქვთ.

2. ებონიტის ჯოხი შალის ქსოვილზე გაახახუნეს, მინის წკირი კი აბრეშუმის ქსოვილზე. ჯოხები ძაფებზე დაკიდეს. დააკვირდი სურათებს და ახსენი თითოეული მათგანი.

ა)



ბ)



გ)



ა) _____

_____

_____

ბ) _____

_____

_____

გ) _____

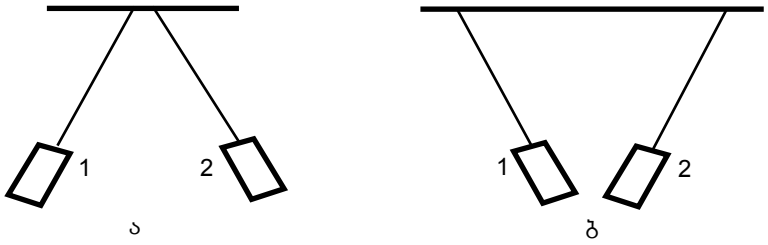
_____

_____

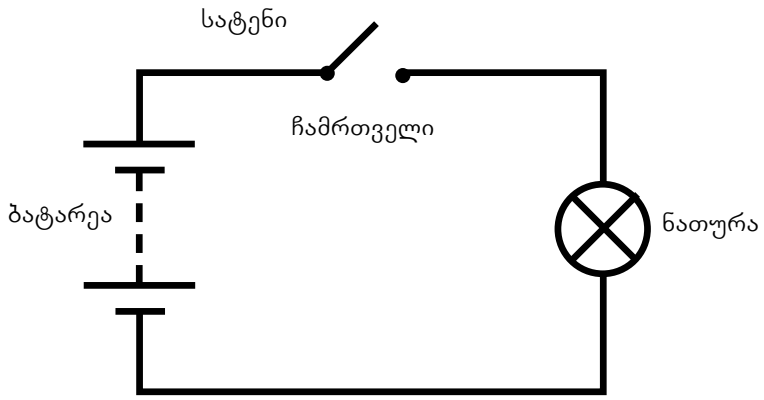
3. სურათის მიხედვით, უპასუხე კითხვებს:

ა) როგორაა დამუხტული 1 ბურთულა (ა სურათი), თუ მეორე ბურთულა დადებითადაა დამუხტული? _____

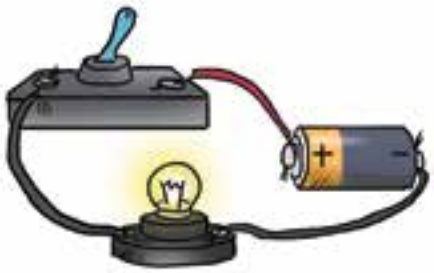
ბ) როგორაა დამუხტული მე-2 ბურთულა (ბ სურათი), თუ პირველი ბურთულა უარყოფითადაა დამუხტული? _____



4. რომელ სურათს არ შეესაბამება მოცემული ელექტრული წრედის სქემა:



ა)



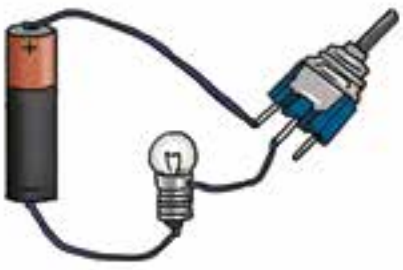
ბ)



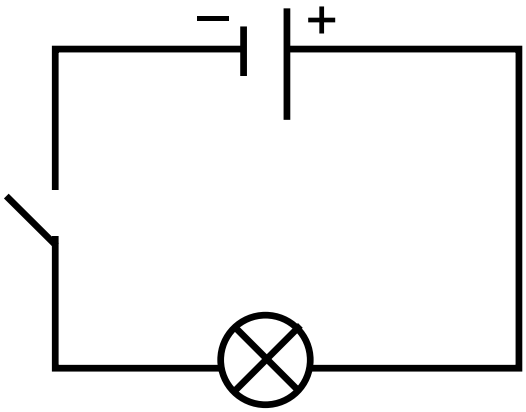
გ)



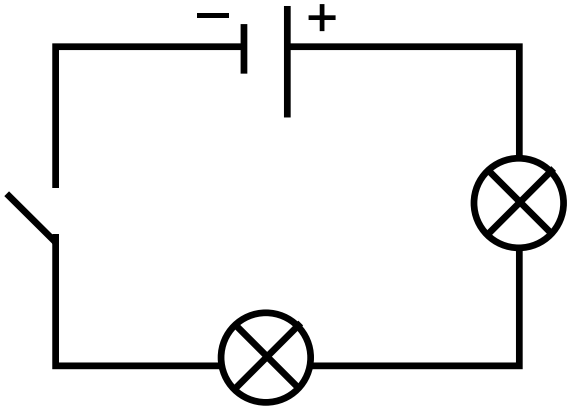
დ)



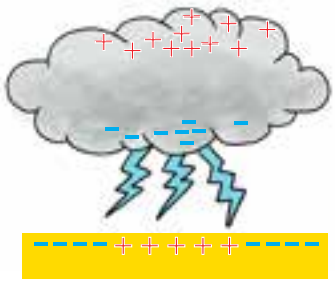
5. ჩამოთვალე, რა კომპონენტებისგან შედგება სურათზე მოცემული ელექტრული წრედი:



6. სურათზე გამოსახული წრედი ორი ნათურისა და ერთი ჩამრთველისგან შედგება. შეიძლება თუ არა, რომ ერთი ნათურა ანათებდეს, ხოლო მეორე – არა?



7. სურათის მიხედვით, ახსენი, როგორ წარმოიქმნება ელვა:



8. დაზიანებული ელექტროსადენების შეერთებისას მემონტაჟე ხელოსანი რეზინის ხელთათმანებს იცვამს. ახსენი, რატომ იქცევა ასე?

9. ელექტროტრავმის დროს, პირველ რიგში, დაზარალებულს უნდა:

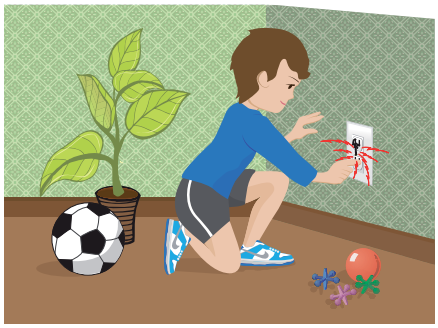
ა) დავალევინოთ წყალი;

ბ) მოვაცილოთ დაზიანების გამომწვევი სადენი;

გ) ჩავუტაროთ გულ-ფილტვის რეანიმაცია;

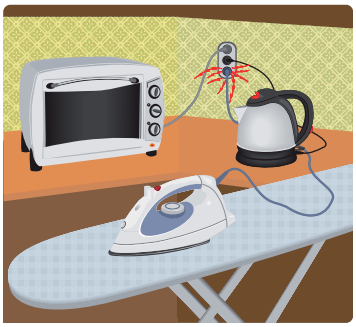
დ) დავუზილოთ დაზიანებული ადგილები.

10. გაიხსენე, ელექტროდენით სარგებლობისას უსაფრთხოების რა წესებს უნდა ვიცავდეთ და გაუკეთე წარწერები სურათებს.









9. შემაჯამებელი ტესტების პასუხები

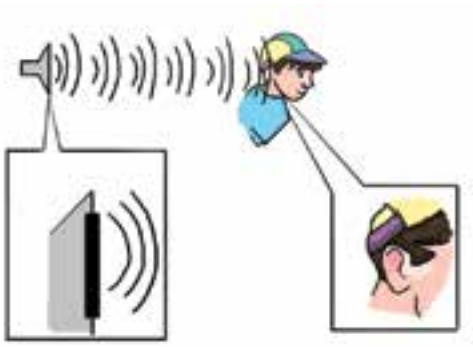
შემაჯამებელი ტესტი 1

ბუნების შესწავლის მეთოდები

1. მიუწერე სურათებზე გამოსახულ ობიექტებს, მეცნიერების რომელი დარგი შეისწავლის:



ბიოლოგია



ფიზიკა



გეოგრაფია



ქიმია



ასტრონომია

2. ჩასვი გამოტოვებული სიტყვები:

მეცნიერების ამა თუ იმ დარგს მეცნიერი შეისწავლის. მეცნიერული ცოდნის გამოყენებას სასიცოცხლო პირობების გაუმჯობესების მიზნით ტექნოლოგიას უწოდებენ.
სიცოცხლეს და ცოცხალ ორგანიზმებს ბიოლოგია შეისწავლის; პლანეტებს, ვარსკვლევებსა და მთლიანად კოსმოსს ასტრონომია სწავლობს. დედამიწის ბუნებას, მოსახლეობას და იქ მიმდინარე მოვლენებსა და პროცესებს – გეოგრაფია შეისწავლის. ფიზიკა ფიზიკურ მოვლენებსა და სხეულთა ფიზიკურ თვისებებს სწავლობს, ხოლო ქიმია ელემენტებს, ნივთიერებებსა და ახალი ნივთიერებების მიღების საშუალებებს.

3. კვლევის რომელი მეთოდებია გამოსახული სურათებზე:

ა)



დაკვირვება

ბ)



გაზომვა

გ)



ცდა/ექსპერიმენტი

დ)



ექსპედიცია

4. გაუკეთე შესაბამისი წარწერები სურათზე გამოსახულ ლაბორატორიულ ჭურჭელს და ხელსაწყოს:







საწყაო | კოლბა | სინჯარა | მენზურა | პიპეტი

5. სურათებზე გამოსახული ხელსაწყოებიდან რომელი არ გამოიყენება ბუნების კვლევისათვის:

ა)



ბ)



გ)



დ)



6. დაასრულე წინადადება:

თუ ნივთიერების სიმკვრივე წყლის სიმკვრივეზე მეტია, მისგან დამზადებული სხეული წყალში იძირება, თუ წყლის სიმკვრივეზე ნაკლები, მაშინ სხეული წყალში ტივტივებს.

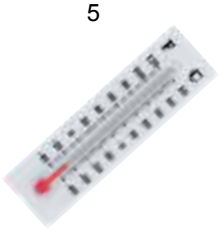
7. სურათზე გამოსახული ხელსაწყოებიდან რომლით შეიძლება სხვადასხვა ფორმის სხეულების მოცულობის გაზომვა:

1 

2 

3 

4 

5 

ა) 2-ით და 3-ით; ბ) მხოლოდ 3-ით; გ) 2-ით და 4-ით; დ) 3-ით და 4-ით.

8. რამდენს იწონის ოქროს სამაჯური, თუ მისი მოცულობა 2 სმ³ შეადგენს. ოქროს სიმკვრივეა 19გ/სმ³.

ρ = m : v m= ρ x v m= 19 x 2 + 38 გ

---

9. სურათზე მოცემულია ტოლი მოცულობის კუბები, რომელთა მასებია: m^1 = 1კგ; m^2 = 3კგ; m^3 = 4კგ. რომელი კუბია დამზადებული ყველაზე დიდი სიმკვრივის მქონე ნივთიერებისგან?



1



2



3

ა) 1; გ) 3;

ბ) 2; დ) ყველა ერთი და იმავე სიმკვრივის ნივთიერებისგანაა დამზადებული.

10. ცხრილში მოცემული ლაბორატორიაში მუშაობისას გასათვალისწინებელ გამაფრთხილებელი ნიშნებს მიუწერე დანიშნულება:

	მჟანგავი – ხელს უწყობს წვასა და ჟანგვას.		ადვილად აალებადი – ადვილად ეკიდება ცეცხლი.
	ფეთქებადსაშიში – ადვილად ფეთქდება.		ტოქსიკური (შხამი) – მომწამვლელია, საშიშია სიცოცხლისათვის.
	რადიოაქტიური – იწვევს დაავადებებს.		მწვავე (მჟავა, ტუტე) – აზიანებს კანსა და თვალებს.

შემაჯამებელი ტესტი 2

გარემოსთან შეგუება

I. შემოხაზე სწორი პასუხი:

1. მფარველობითი შეფერილობა ორგანიზმს ეხმარება:
ა) შესამჩნევი გახდეს თავის საარსებო გარემოში;
ბ) მტაცებლის შეშინებაში;
(გ) შეუმჩნეველი დარჩეს თავის საარსებო გარემოში;
დ) აფრთხილებს საშიშროების შესახებ.

2. რომელი ორგანიზმის საარსებო გარემოა ნიადაგი:
(ა) ბრუცა; გ) ტახი;
ბ) ქორჭილა; დ) ლაფნიჭამია ხოჭო;

3. მიმბაძველობა არის:
ა) შეუმჩნევლად დარჩენა მტაცებლის თვალში;
ბ) სხვა ორგანიზმისთვის დამახასიათებელი ქცევის მიბაძვა;
(გ) სხვა ორგანიზმის გარეგნული ნიშნების მიმსგავსება;
დ) მკვეთრად შესამჩნევი შეფერილობა;

4. დიდი ფართობის მქონე ფოთლები მიუთითებს მცენარის:
ა) გვალვაამტანობას;
(ბ) თენისმოყვარობას;
გ) ყინვაგამძლეობას;
დ) სინათლისმოყვარობას.

5. სურათზე გამოსახული ორგანიზმი ბინადრობს:
(ა) სხვა ორგანიზმში; გ) ნიადაგში
ბ) წყლის გარემოში; დ) ჰაერში



6. გამოქვაბულებში ბინადარი ორგანიზმები მიჩვეული არიან უსინატლო ან მცირე განათება-ზე ცხოვრებას. შედეგად მათ განუვითარდათ:
ა) კარგი მხედველობა;
ბ) ძალიან კარგი მხედველობა;
(გ) ცუდი მხედველობა;
დ) ყველა სხვა ორგანიზმებზე ძლიერი მხედველობა.

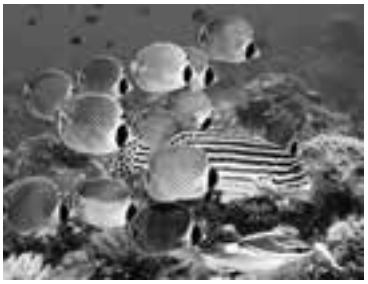
7. წყალში ბინადარ სხვადასხვა ჯგუფის ცხოველებს ცურვისთვის აქვთ:
ა) ბრჭყალები; ბ) ფეხები; გ) ფრთები; (დ) ფარფლები;

II. იმუშავე ილუსტრაციებზე და სქემებზე:

1. დააჯგუფე ორგანიზმები ტენისმოყვარული და გვალვაამტანი სახეობების მიხედვით.







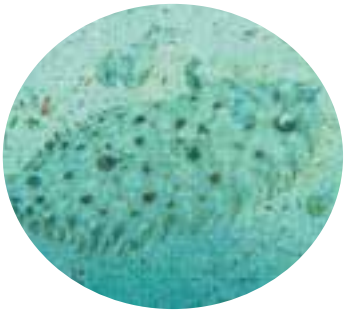




ტენის მოყვარული	გვალვაამტანი
მწერიჭმია მცენარე	ჟირაფი
თევზი	აქლემი
თახვი	კაქტუსი
ლოკოკინა	უდაბნოს მელა
დუმფარა	

2. დააჯგუფე ორგანიზმები ტენისმოყვარული და გვალვაამტანი სახეობების მიხედვით.

ხაზებზე მიაწერე, როგორი შეფერილობა ეხმარება სურათზე გამოსახულ ორგანიზმებს გარემოსთან შეგუებაში:



მფარველობითი



მფარველობითი



გამაფრთხილებელი



გამაფრთხილებელი



მფარველობითი

3. როგორ ეხმარება კაქტუსს გარემოსთან შეგუებაში ღერო, ფესვი და ეკალი:



ღერო

ღეროში წყალს იმარაგებს წვიმის დროს.

ეკლები

1. ხელს უშლის წყლის აორთქლებას.

2. იცავს მცენარისმჭამელი ცხოველებისგან.

ფესვი

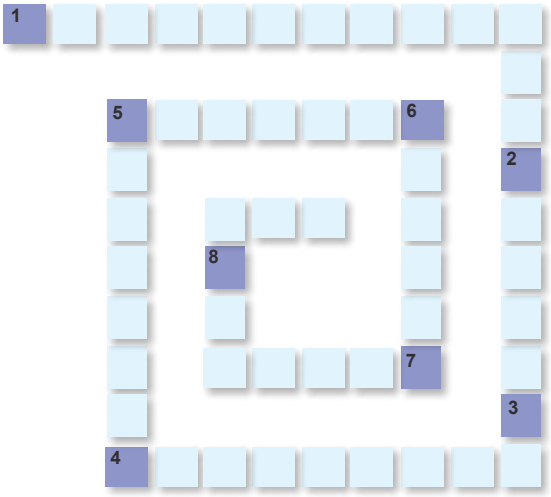
ფესვი ნიადაგიდან იწოვს წყალს.

4. როგორ გარემოში ბინადრობენ ეს ცხოველები? ცხრილში ჩაწერე, როგორ არიან ეს ცხოველები შეგუებული თავის გარემოში არსებობას:

ორგანიზმი	გარემოსთან შეგუებაში ეხმარება...
	მშრალი კანი, შეფერილობა
	ეკლები, ზამთრის ძილი
	წვნიანი ღერო, ეკლებად ქცეული ფოთლები, განვითარებული ფესვები
	შეფერილობა, ცხიმის მარაგი კუზში, განიერი ფლოქვები, დიდი წამწამები
	შეფერილობა, კანქვეშა ცხიმი, სქელი ბეწვი
	ბუმბული, ფრენის უნარი, ნისკარტი, კლანჭები

5. შეავსე კროსვორდი:

1. შეფერილობა, რომელიც შეუმჩნეველს ხდის ორგანიზმებს საარსებო გარემოში; (მფარველობითი)
2. კაქტუსის სხეულის ნაწილი, სადაც წყალს იმარაგებს; (ღერო)
3. ერთდროულად მრავალი ცხოველის მიერ საცხოვრებელი ადგილის შეცვლა; (მიგრაცია)
4. მატყლის მოსასხამი, რომელსაც საქართველოს მთაში მცხოვრები ადამიანები იყენებენ; (ნაბადი)
5. ჭიამაიას მსგავსად, გამოკვეთილი შეფერილობის ორგანიზმის თავდაცვის საშუალება; (შხამი)
6. სადაც ფრინველი კვერცხს დებს და ბარტყებს ზრდის;
7. რა ფერისაა ჩრდილოეთის დათვი? (თეთრი)
8. „სახლი“, რომელშიც ფუტკრების ოჯახი მრავლდება, საკვებს იმარაგებს და შთამომავლობაზე ზრუნავს; (სკა)



III. დაასრულე წინადადებები:

1. ლომები ჯგუფებად ცხოვრობენ, მათ ჯგუფს პრაიდი ჰქვია.
2. ფილტვები ხმელეთზე ბინადარი ხერხემლიანი ცხოველების სუნთქვის ორგანოა.
3. არქტიკული პინგვინები დიდ ჯგუფებად ცხოვრობენ.
4. ორგანიზმი, როგორც საბინადრო გარემო ხასიათდება ატმოსფერული ჰაერისა და სინათლის ნაკლებობით
5. ფუტკარი, ტერმიტი და ჭიანჭველა ძალიან დიდ კოლონიებს ქმნიან.
6. ბალახისმჭამელი ცხოველები ხშირად დიდ ჯოგებად ერთიანდებიან.

IV. ჩაწერე სწორი პასუხები:

1. გადანომრე ტყის იარუსები სწორი თანმიმდევრობით:



2. ჩამოთვლილიდან განსაზღვრე მცდარი და ჭეშმარიტი დებულებები. ცხრილის შესაბამის უჯრაში ჩაწერე ნიშანი „X“.

დებულება	ჭეშმარიტი	მცდარი
კუზში დაგროვილი ცხიმი აქლემს სიცივის გადატანაში ეხმარება.		X
მცენარეს მტრისგან თავის დაცვაში სხავადასხვა თვისებები ეხმარება; ეკლები, უსიამოვნო გემო, მსუსხავი ბუსუსები, შხამი.	X	
ორგანიზმები, რომლებსაც შეუძლიათ ტენით ღარიბ გარემოში ბინადრობა, გვალვაამტანები არიან.	X	
ნიადაგში მობინადრე ცხოველებს სუსტად განვითარებული მხედველობა აქვთ.	X	
თეთრი დათვი ზოგჯერ მცენარეებითაც იკვებება.		X
პარაზიტი ორგანიზმები საბინადროდ ნიადაგს ირჩევენ.		X

V – უპასუხე კითხვებს:

1. რომელ საბინადრო გარემოს იკავებენ სხვადასხვა ორგანიზმები?
   დედამიწაზე ორგანიზმები შეიძლება შეგვხვდეს 4 გარემოში: წყალში, ხმელეთზე და ჰაერში, ნიადაგში და სხვა ორგანიზმებში.

2. რა ტიპის შეგუებულობები აქვთ ორგანიზმებს შეფერილობის მიხედვით?
   შეფერილობის მიხედვით ორგანიზმებში გამოარჩევენ მფარველობით და გამაფრთხილებელ შეფერილობას, ასევე მიმბაძველობას, როდესაც სუსტი ორგანიზმი ფერითა და ფორმით ემსგავსება ძლიერ ან შხამიან ორგანიზმს.

3. რისთვის სჭირდება ცხოველებს თვშესაფარი?
   თავშესაფრით ცხოველები სარგებლობენ მტრისგან თავის დაცვის, გარემოს არახელსაყრელი პირობების გადატანის, შთამომავლობის გაჩენისა და დაცვის მიზნით.

4. გარემოს რომელი პირობების ნაკლებობა ან სიუხვე არის ნიადაგის საბინადრო გარემოში?
   ნიადაგში ჟანგბადის ნაკლებობაა, წყალი ზოგჯერ მეტისმეტად ბევრია (განსაკუთრებით გაზაფხულზე და უხვი წვიმების შემდეგ), მაგრამ ტემპერატურა თითქმის არ იცვლება.

5. რა გზებით იმარაგებს წყალს კაქტუსი?
   კაქტუსს წყლის მომარაგებაში ეხმარება ნიადაგის ზედაპირზის დიდ ფართობზე გასული ფესვები, ღეროში დიდი რაოდენობით წყლის მომარაგების უნარი, ეკლებად გადაქცეული ფოთლები, რომლებიც წყალს თითქმის არ აორთქლებენ, ცვილით დაფარული ღერო.

შემაჯამებელი ტესტი 3

მოძრაობა და სიჩქარე

1. ჩასვი გამოტოვებული სიტყვები:

მოძრაობისას სხეული შემოწერს წირს, რომელსაც ტრაექტორია ეწოდება. მოძრაობის სიგრძეს სხეულის მიერ 1 საათში (ან 1 წუთში, 1 წამში) გავლილი მანძილის სიდიდით ხასიათდება, რომელსაც სიჩქარე ჰქვია.

2. ჩაწერე, რომელი ფორმულით გამოითვლება გავლილი მანძილი:

$S = V \cdot T$

3. რომელი არ არის სიჩქარის ერთეული:

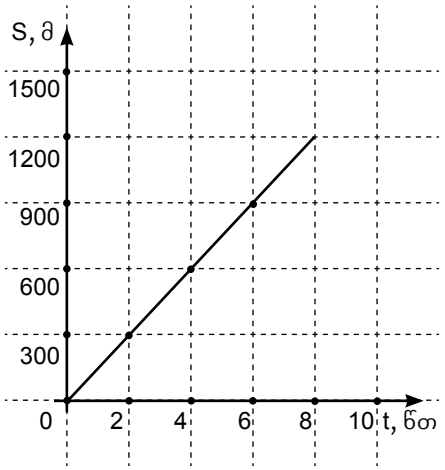
ა) კმ/წმ; (ბ) სმ; გ) მ/წმ; დ) კმ/სთ.

4. ადამიანი ქარიან ამინდში გარკვეული სიჩქარით მოძრაობს. რა ემართება მის სიჩქარეს, თუ:

ა) იგი მოძრაობს ქარის მიმართულებით? მატულობს

ბ) იგი მოძრაობს ქარის საწინააღმდეგო მიმართულებით? კლებულობს

5. რას ასახავს მოცემული გრაფიკი:



გავლილი მანძილის დროზე დამოკიდებულებას.

6. ნავი ტბაზე 4 საათის განმავლობაში 24 კმ/სთ სიჩქარით მოძრაობდა. განსაზღვრე, რა მანძილი გაიარა მან?

$S = V \cdot T$ $S = 24 \cdot 4 = 96$ კმ

7. ეზოში ბავშვები ერთმანეთს სირბილში ეჯიბრებოდნენ. ელენემ 100 მეტრის გარბენას 25 წამი მოანდომა, ხოლო დემეტრემ 60 მეტრი 12 წამში გაირბინა. რომლის სიჩქარეა მეტი?

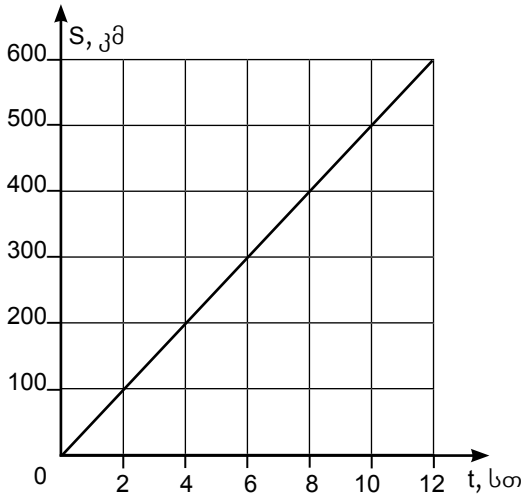
ელენეს. დემეტრეს სიჩქარეა: 100/25 = 4 მ/წმ; ელენეს სიჩქარეა: 60/12 = 5 მ/წმ.

8. მოცემული გრაფიკის მიხედვით, განსაზღვრე:

ა) რა მანძილი გაიარა სხეულმა 6 საათის განმავლობაში? 8 საათის განმავლობაში?

ბ) რა დრო მოანდომა სხეულმა 200 კილომეტრის გავლას? 600 კილომეტრის გავლას?

გ) რას უდრის სხეულის მოძრაობის სიჩქარე, თუ მან 500 კილომეტრი 10 საათში გაიარა?



ა) 6 საათის განმავლობაში გაიარა 300 კმ; 8 საათის განმავლობაში გაიარა 400 კმ.

ბ) 200 კილომეტრის გავლას მოანდომა 4 სთ; 600 კილომეტრის გავლას მოანდომა 12 სთ.

გ) 500:10=50 კმ/სთ

9. სურათის მიხედვით, დაადგინე:



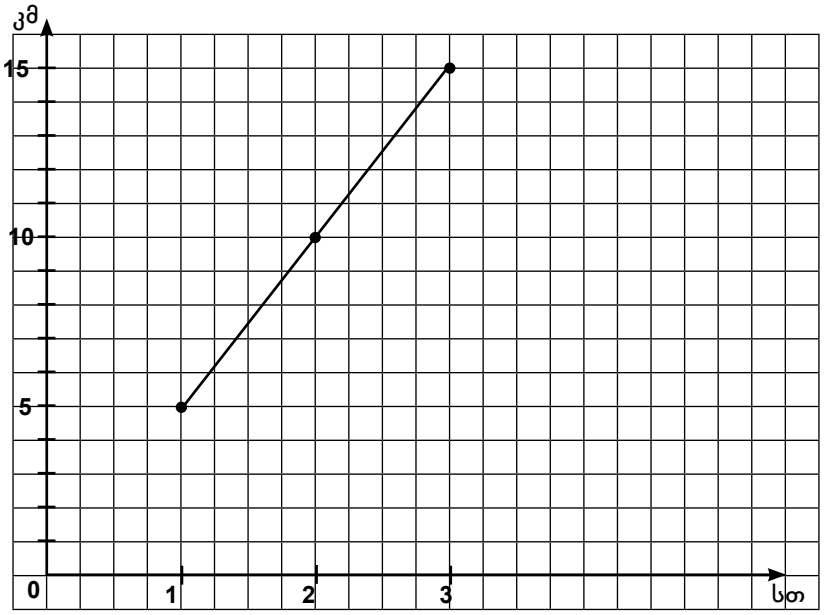
ა) რა ხელსაწყოა გამოსახული სურათზე და რისი განსაზღვრა შეიძლება მისი საშუალებით?

სპიდომეტრი, ავტომობილის სიჩქარე.

ბ) რას უდრის ამ მანქანის მაქსიმალური სიჩქარე?

160 კმ/სთ-ს.

10. ტურისტები ლაშქრობაზე წავიდნენ. ისინი ყოველ 1 საათში 5 კმ-ს გადიან. სულ 3 საათი იარეს და, შესაბამისად, 15 კმ გაიარეს. გამოსახე გრაფიკულად მათი მოძრაობის სიჩქარე. გაითვალისწინე, რომ ჰორიზონტალურ ღერძზე 4 უჯრა 1 საათს უდრის, ხოლო ვერტიკალურ ღერძზე 1 უჯრა 1 კმ-ს.



11. ჩასვი გამოტოვებული სიტყვები:

გავლილი მანძილი კმ-ში, მ-ში იზომება; დროს კი, რომლის განმავლობაშიც ეს მანძილი გაიარე, სთ-ში, წთ-ში ანგარიშობენ. სიჩქარის ერთეულია მ/წმ, კმ/სთ.

12. შემოხაზე ყველა სწორი პასუხი:

ა) ტრაექტორია და გავლილი მანძილი ერთი და იგივეა.
ბ) ტრაექტორია წირია, რომლის გასწვრივაც მოძრაობს სხეული.
გ) ტრაექტორიის მიხედვით მოძრაობა მხოლოდ წრფივი შეიძლება იყოს.
დ) სიჩქარე რიცხობრივად დროის ერთეულში გავლილი მანძილია.
ე) სამყაროში უძრავი სხეულები არ არსებობს.

13. გამოთვალე:

1. კაცი ფეხით ერთ წამში 2 მეტრს გადის:
   ა) რა სიჩქარით მოძრაობს ის? 2 მ/წმ;
   ბ) რა მანძილს გაივლის ის: 5 წმ-ში – 10 მ; 50 წმ-ში – 100 მ;
   20 წთ-ში – 2400 მ; 1 სთ-ში – 7200 მ.

2. ველოსიპედისტი 500 მეტრს 20 წმ-ში გადის. რას უდრის ველოსიპედისტის მოძრაობის სიჩქარე?
   25 მ/წმ

3. კუ ტბორის ირგვლივ 50 წამში 800 სმ-ზე გადაადგილდება. გამოიანგარიშე კუს სიჩქარე.
   16 სმ/წმ

4. მანქანა ავტობანზე 30 მ/წმ სიჩქარით მოძრაობს. რა მანძილს გაივლის ის 4 წამში?
   120 მ

5. ნავი მდინარეზე 3 მ/წმ სიჩქარით მოძრაობს. რა დროს მოანდომებს ის 270 მ-ის გავლას?
   90 წმ

6. ლოკოკინა მოძრაობს 2 მმ/წმ სიჩქარით:
   ა) რა დროში გაივლის 30 მმ-ს? 15 წმ;
   ბ) რა დროში გაივლის 80 სმ-ს? 400 წმ.

7. მატარებელი მოძრაობს 160 კმ/სთ სიჩქარით. რა დროს მოანდომებს მატარებელი:
   ა) 80 კმ-ის გავლას – 0,5 სთ (30 წთ);
   ბ) 800 კმ-ის გავლას – 5 სთ.

შემაჯამებელი ტესტი 4

მზის სისტემა

1. გამოიცანი რომელ პლანეტაზეა საუბარი:

1. ეს პლანეტა, სხვა ყველა პლანეტისგან განსხვავებით თავისი ღერძის გარშემო, პირუკუ ბრუნავს.

   ვენერა

2. ამ პლანეტაზე მდებარეობს მთა, რომელიც ყველაზე მაღალია მზის სისტემაში. მარსი

3. იგი სიდიდთ მეორე პლანეტაა მზის სისტემაში. სატურნი

4. ერთადერთი პლანეტაა მზის სისტემაში, სადაც სიცოცხლეა. დედამიწა

5. იმდენად ნათელი და კაშკაშა პლანეტაა, რომ ხშირად „მფრინავი თეფში“ ჰგონიათ.

   ვენერა

6. ყველაზე პატარა პლანეტაა მზის სისტემაში. მერკური

7. აქ ყველაზე ძლიერი ქარიშხლები იცის. ქარის სიჩქარე საათში 2200 კმ-ია. ნეპტუნი

8. დედამიწიდან ამ პლანეტის ორი ფართო რგოლის დანახვა შეიძლება, რომლებიც სინამდვილეში რამდენიმე წვრილი რგოლისგან შედგება. სატურნი

9. ერთადერთი პლანეტაა მზის სისტემაში, რომელიც თითქოს „გვერდზე წამოწოლილი“ ბრუნავს. ურანი

10. ის ქვის ყინულოვანი ბურთია და 2006 წლიდან პლანეტად აღარ მიიჩნევა. პლუტონი

11. ძალიან ცივი პლანეტაა. ნეპტუნი

12. ამ პლანეტის გარშემო არსებული რგოლები ყინულის, მტვრისა და ქვების ნატეხებისგან შედგება. სატურნი

13. მისი 67 თანამგზავრიდან 4 გალილეო გალილეიმ აღმოაჩინა. იუპიტერი

14. ამ პლანეტაზე დღისით ძალიან ცივა, ღამით კი საშინლად ყინავს. მერკური

15. მას სხვადასხვა დროს რამდენიმე კოსმოსური სადგური მიუახლოვდა, მაგრამ მისი სიმხურვალის გამო მალევე დაიწვა. ვენერა

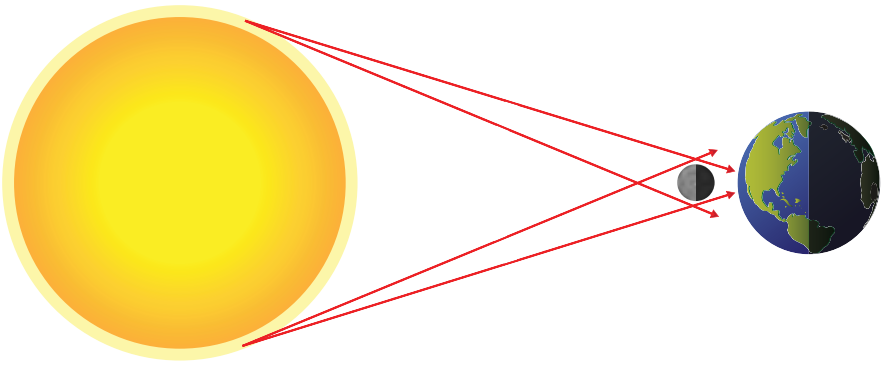
2. დანომრე სურათები, ისე რომ შენი კოსმოსური მისამართი მიიღო:



3. დაადგინე, რომელ პლანეტებს არ უკავია შესაბამისი ადგილი მზისგან დაშორების მიხედვით და დანომრე სწორად:

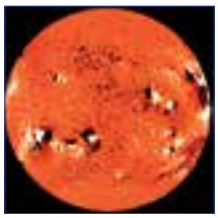


4. დააკვირდი სურათს და დაადგინე, რა მოვლენაა მასზე გამოსახული:



მზის დაბნელება

5. დააკვირდი სურათებს და თითოეულს მიუწერე სახელი:



მზე



ტელესკოპი



ასტრონავტი



დედამიწა



ასტეროიდი



მთვარე



სატურნი



კომეტა

6. მზის სხივი **300 000** კმ/წმ სიჩქარით ვრცელდება და დედამიწის ზედაპირამდე მოღწევას **8** წუთს ანდომებს. გამოთვალე, რა მანძილია მზესა და დედამიწას შორის:

მზესა და დედამიწას შორის მანძილი 152 მილიონი კმ-ია.

7. დაადგინე შესაბამისობა:

ა) ხელსაწყო ციურ სხეულებზე დასაკვირვებლად;

ბ) აირისგან წარმოქმნილი უზარმაზარი სფერო, რომელიც სითბოსა და სინათლეს ასხივებს;

გ) მზის ირგვლივ მოძრავი მცირე ზომის სხეული;

დ) გავარვარებული ციური სხეული, რომელიც სწრაფად მოძრაობს დედამიწის ატმოსფეროში და ზოგჯერ მის ზედაპირზეც ვარდება;

ე) მეცნიერება ციურ სხეულთა შესახებ;

ვ) დედამიწის ბუნებრივი თანამგზავრი.

	ა	ბ	გ	დ	ე	ვ
ასტეროიდი			X			
მთვარე						X
მეტეორიტი				X		
ვარსკვლავი		X				
ტელესკოპი	X					
ასტრონომია					X	

შემაჯამებელი ტესტი 5

ეკოსისტემები. კვებითი ჯაჭვები

I. შემოხაზე სწორი პასუხი:

1. ორგანიზმის მიერ შერჩეულ შესაფერის გარემოს ეწოდება::

ა) გავრცელების გარემო; (გ) საარსებო გარემო;
ბ) საარსებო ადგილი; დ) კომფორტული გარემო.

2. საქართველოში არ არის გავრცელებული:

(ა) ტროპიკული ტყეები; გ) კოლხური ტყეები;
ბ) ჭალის ტყეები; დ) წიწვოვანი ტყეები;

3. სინათლე არის:

ა) ისეთივე ცოცხალი ბუნების ნაწილი, როგორც ტენიანობა;
ბ) ისეთივე ცოცხალი ბუნების ნაწილი, როგორც სოკო;
(გ) ისეთივე არაცოცხალი ბუნების ნაწილი, როგორც ნიადაგი;
დ) ისეთივე არაცოცხალი ბუნების ნაწილი, როგორც მცენარე;

4. ადამიანის ზემოქმედება ბუნებაზე არის:

ა) არაცოცხალი ეკოლოგიური ფაქტორი;
(ბ) ცოცხალი ეკოლოგიური ფაქტორი;
გ) ზოგ შემთხვევაში ცოცხალი და ზოგ შემთხვევაში არაცოცხალი ეკოლოგიური ფაქტორი;
დ) განსხვავებული მდგომარეობის მქონე და ეკოლოგიურ ფაქტორად არ ითვლება.

5. კვებით ჯაჭვში მცენარეები იკავებენ:

(ა) I რგოლს ბ) II რგოლს გ) III რგოლს დ) IV რგოლს

6. თუ ძუძუმწოვარ ცხოველს აქვს მჭრელი კბილები და გრძელი ეშვები, ის:

ა) ბალახისმჭამელია; (გ) ხორცისმჭამელია;
ბ) ნაირმჭამელია; დ) მწერიჭამიაა.

7. ხორცისმჭამელი არ არის:

ა) არწივი; გ) მწერიჭამია მცენარე;
ბ) მელა; (დ) კურდღელი;

8. ქარი, წვიმა, მეწყერი არ არის:

(ა) არაცოცხალი ფაქტორი; გ) გარემოს ფაქტორი;
ბ) ცოცხალი ფაქტორი; დ) ბუნებრივი მოვლენა.

9. მცენარეებით იკვებება:

ა) დროზერა; (გ) ჯიხვი;
ბ) გომბეშო; დ) ჯიქი.

10. ბუნებრივი ეკოსისტემებია:

ა) აკვარიუმი, ტყე, დაბა, ჭაობი;
ბ) ეზო, ტყე, პარკი, ჭაობი;
გ) ტბა, სოფელი, დაბა, ბოსტანი;
დ) ტბა, ტყე, ველი, ჭაობი.

II – უპასუხე კითხვებს:

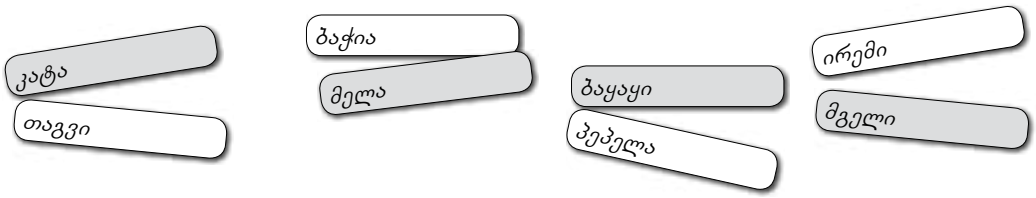
1. როგორ მცენარეებს ეწოდება ჩრდილისამტანი? ძირითადად სად ბინადრობენ ისინი?
   მცენარე, რომელიც ეგუება სინათლის შეზღუდულ რაოდენობას და ამის გამო მისი განვითარება არ ზარალდება – ჩრდილისამტანია. ეს მცენარეები უმეტესად ტყის ქვედა იარუსებს იკავებენ.

2. კვებით ჯაჭვში უმნიშვნელოვანესი როლი აკისრია მზეს. რატომ?
   მზის გარეშე მცენარეს არ შეუძლია სახამებლის შექმნა. მცენარე კი კვებით ჯაჭვში პირველ რგოლს იკავებს. ხოლო ჯაჭვს, თუ არ ექნება პირველი რგოლი, ის საერთოდ ვერ შედგება.

3. რომელ არაცოცხალ ფაქტორებზეა დამოკიდებული ფრინველთა მიგრაცია?
   ფრინველები იწყებენ მიგრაციას დღის ხანგრძლივობის და ჰაერის ტემპერატურის ცვლილების გამო.

4. რა განსხვავებაა თბილსისხლიან და ცივსისხლიან ცხოველებს შორის?
   თბილსისხლიანებს სხეულის მუდმივი ტემპერატურა აქვთ, რომელიც არ არის დამოკიდებული სეზონზე. ცივსისხლიანების ტემპერატურა გარემოს ტემპერატურაზეა დამოკიდებული. ისინი მხოლოდ თბილი სეზონის დროს არიან აქტიური. სიცივის დადგომისას მათ ზამთრის ძილი ახასიათებთ.

5. ქვემოთ მოცემულ ცხოველთა წყვილებში წითელი ფანქრით შემოხაზე მტაცებელი (ხორცისმჭამელი), მწვანით – ბალახისმჭამელი ცხოველები:



III. დაასრულე წინადადებები:

1. მცენარეები თავად ქმნიან საკუთარ საკვებს, ამიტომ მათ მწარმოებლებს უწოდებენ.
2. მცენარისმჭამელი, ხორცისმჭამელი და ნაირმჭამელი ცხოველები მომხმარებლები არიან
3. კვებითი ჯაჭვი, სულ მცირე სამი რგოლისგან შედგება. ნებისმიერი კვებითი ჯაჭვი მცენარით იწყება.
4. მწვანე მცენარეს საკვების წარმოსაქმნელად მზის სინათლე სჭირდება.
5. კვებით ჯაჭვში ისრის მიმართულება აჩვენებს, თუ რომელი ორგანიზმი რით იკვებება.

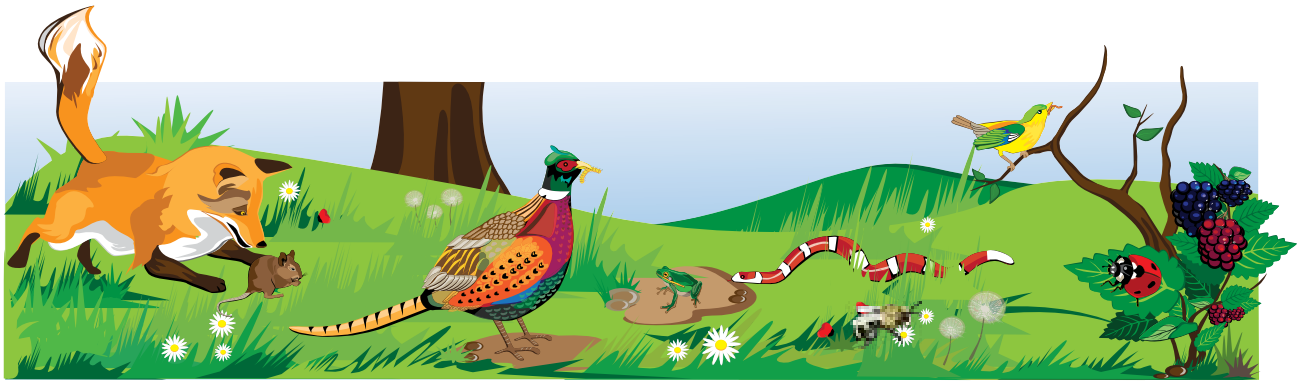
IV. გააანალიზე ინფორმაცია:

1. წაიკითხე ტექსტი და ამოიწერე ყველა მცენარისმჭამელი ცხოველი:

ტრამალი ის ადგილია, რომელიც არასაკმარისად მშრალია იმისთვის, რომ უდაბნო იყოს და არასაკმარისად ტენიანი იმისთვის, რომ ტყე იყოს. დღეს ჯერ კიდევ არსებობს ბუნებრივი ტრამალების რამდენიმე რეგიონი, მაგალითად, სავანა აფრიკაში. აფრიკის ველები – სავანები მდიდარია ორგანიზმების მრავალფეროვნებით. აქ ბინადრობს ლომი, ვეფხვი, გარეული კამეჩი, ავაზა, ზებრა, ჟირაფი, მეჭეჭებიანი ტახი, მარტორქა, სპილო, ანტილოპა, აფთარი, ჯიხვი, ბეჰემოთი და სხვ. სავანები ზემოთჩამოთვლილი ცხოველების (და არა მარტო მათი) სახლია. ამიტომ ადამიანებმა მათი შენარჩუნების მიზნით მსგავს ადგილებში არ უნდა აწარმოონ სამეურნეო საქმიანობა.

გარეული კამეჩი | ზებრა | ჟირაფი | სპილო | ანტილოპა | ბეჰემოთი

2. სურათზე გამოსახული ორგანიზმები დააჯგუფე ცხრილის მიხედვით:



მწარმოებლები	მომხმარებლები
მაყვალი, ია, გვირილა, ყაყაჩო, ბალახი, მრავალძარღვა, ბაბუაწვერა	ჩხიკვი, კაკაბი, ბაყაყი, ჭიამაია, გველი, მელა

V. იმუშავე ილუსტრაციებზე და სქემებზე :

1. სურათის მიხედვით შეადგინე კვებითი ჯაჭვი:







ბალახი — კურდღელი — მელა

მწარმოებელი — *მომხმარებელი* — *მომხმარებელი*

მცენარე — მცენარისმჭამელი — ხორცისმჭამელი

2. ქვემოთ ჩამოთვლილი მცენარეებისა და ცხოველებისგან შექმენი ორი კვებითი ჯაჭვი:

კატა | *ფოთოლი* | *მელა* | *ხორბალი* | *ლოკოკინა* | *ზაზუნა* | *შაშვი*

ა) ხორბალი → ზაზუნა → კატა

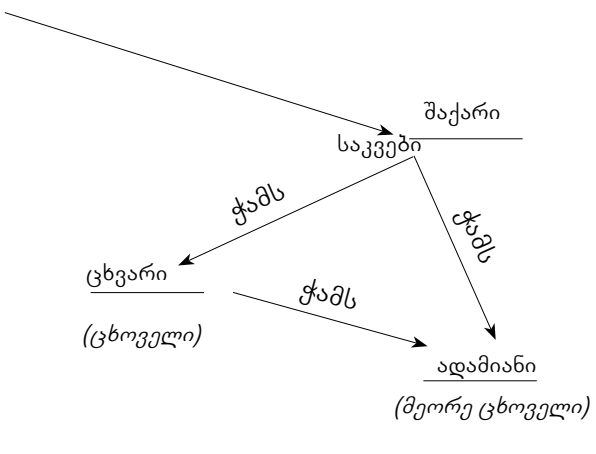
ბ) ფოთოლი → ლოკოკინა → შაშვი → მელა

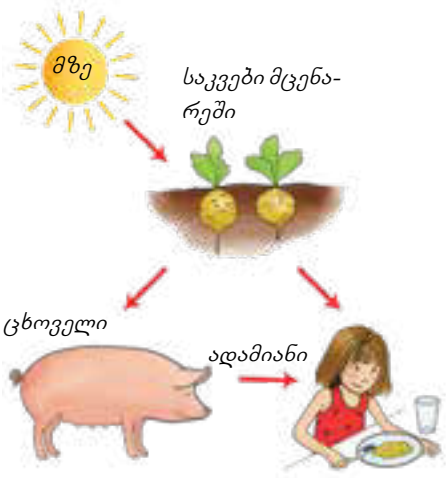
3. კვებითი ჯაჭვის ქვეშ ყოველ ორგანიზმს გაუკეთე შესაბამისი წარწერა:
(ხორცისმჭამელი, მწარმოებელი, მცენარისმჭამელი)

შვრია → *კალია* → *ბაყაყი* → *გველი*

მწარმოებელი — მცენარისმჭამელი — ხორცისმჭამელი — ხორცისმჭამელი

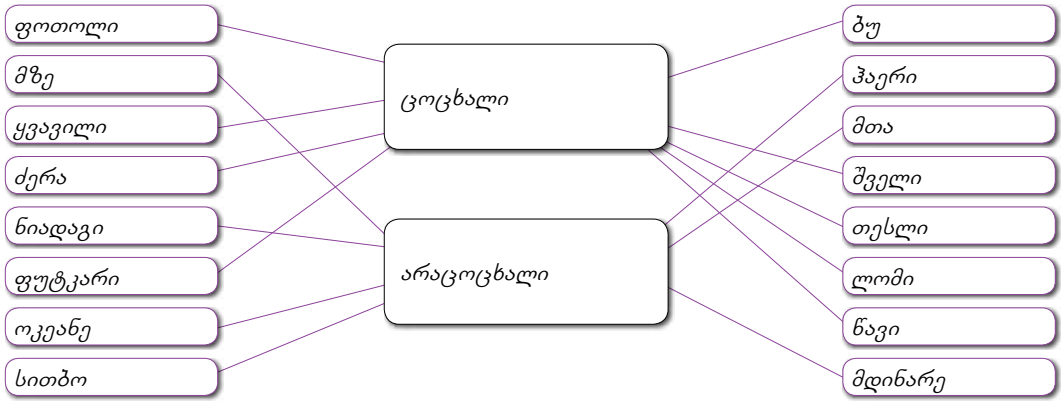
4. როგორ ხვდება მზის ენერგია ადამიანის საკვებში?
დააკვირდი სურათს და შეავსე დიაგრამა:
მზის ენერგიის დახმარებით მცენარეში წარმოიქმნება





VI. ხაზებით დააკავშირე სწორ პასუხთან და ნახატებთან:

1. ხაზებით დააკავშირე ერთმანეთთან გარემოს ცოცხალი და არაცოცხალი ფაქტორების კომპონენტები:

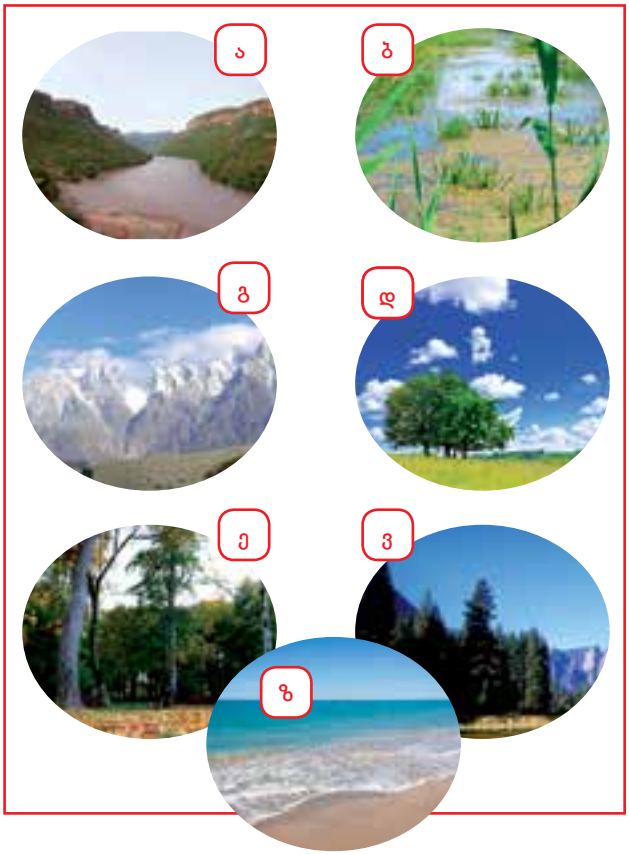


2. დააკვირდი სურათებს და დაადგინე შესაბამისობა სახეობებსა და მათ საცხოვრებელ გარემოს შორის.

სახეობების მრავალფეროვნება



საცხოვრებელი გარემოს მრავალფეროვნება



1 – ბ ; 2 – ზ ; 3 – გ ; 4 – ა ; 5 – ე ; 6 – დ ; 7 – ვ.

შემაჯამებელი ტესტი 6

დედამიწა

1. შეარჩიე სწორი პასუხი:

პირველი ცოცხალი ორგანიზმები გაჩნდნენ:

ა) ხმელეთზე; ბ) წყალში; გ) ჰაერში.

2. დინოზავრები იყვნენ:

ა) უძველესი ძუძუმწოვრები;

ბ) უძველესი ფრინველები;

გ) უძველესი ქვეწარმავლები.

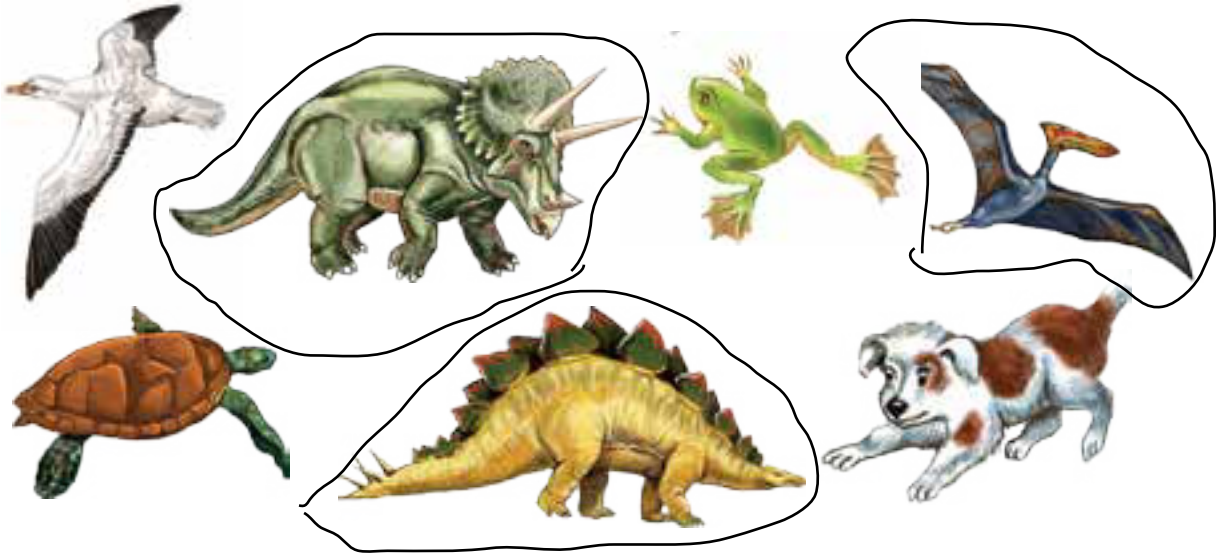
3. წინარეისტორიული ხანა არის:

ა) დრო სიცოცხლის წარმოშობამდე;

ბ) მხოლოდ უძველესი ქვეწარმავლების ბატონობის ხანა;

გ) დრო ადამიანის წარმოშობამდე.

2. სურათზე წითელი ფანქრით შემოხაზე გადაშენებული ცხოველები:



3. ნახატითა და მოცემული ასოების დახმარებით შეადგინე შესაბამისი სიტყვა:

 უძველეს დროში დედამიწაზე არსებული ერთადერთი კონტინენტი.	პანგეა
 ცხოველთა ჯგუფი, რომელსაც დინოზავრები მიეკუთვნებიან.	ქვეწარმავალი
 ის, რაც დინოზავრებისგან დარჩა.	ნამარხი
 ამ წინარეისტორიული ქვეწარმავლის საცხოვრებელი გარემო.	წყალი
 მეცნიერი, რომელიც შეისწავლის დინოზავრების, სხვა ცხოველებისა და მცენარეების ნამარხებს.	პალეონტოლოგი
 დინოზავრებისგან ზოგიერთი ისეთი ცხოველი წარმოიშვა, რომელიც დღესაც არსებობს.	ფრინველი

4. ჩასვი გამოტოვებული სიტყვები:

ჩვენი პლანეტის ცენტრში ბირთვია , რომლის სისქე დაახლოებით 3500 კმ-ია.

ვარაუდობენ, რომ ბირთვი ორი ნაწილისგან შედგება: გარე თხევადია და შიდა მყარია .

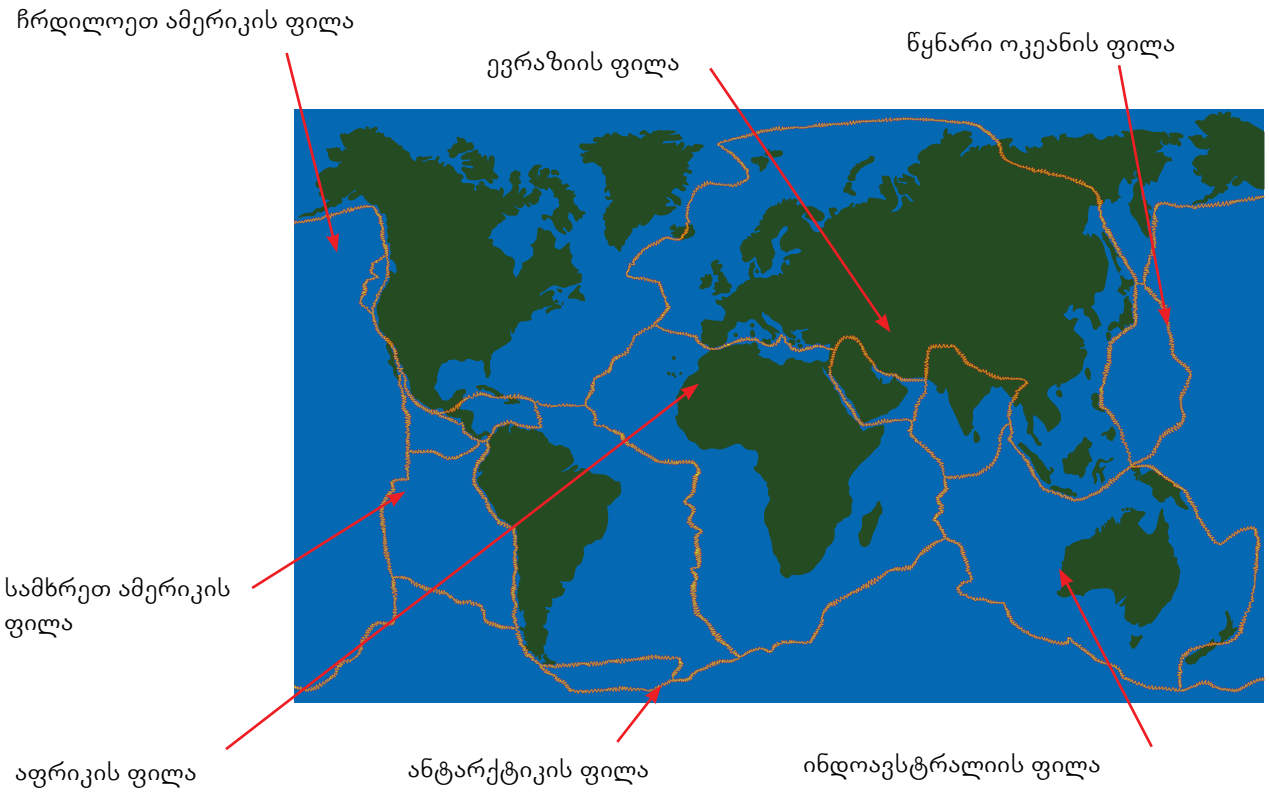
დედამიწის ბირთვს გარს აკრავს მანტია, რომლის სისქე დაახლოებით 2900 კმ-ია.

დედამიწის მყარი ზედაპირი, ანუ ქერქი ყველაზე თხელი შრეა და მისი სისქე 70 კმ-მდე იქნება.

მანტიის ზედა ფენას და დედამიწის ქერქს ერთად ლითოსფერო ჰქვია.

მისი სისქე 50-კმ-დან 200 კმ-მდე მერყეობს.

5. რუკაზე ლითოსფეროს ძირითად ფილებს გაუკეთე წარწერები.



6. რომელი ხელსაწყოთი ადგენენ მეცნიერები მიწისძვრის ბიძგების წარმოქმნის ადგილს:

ა) სპიდომეტრი;

ბ) ტელესკოპი;

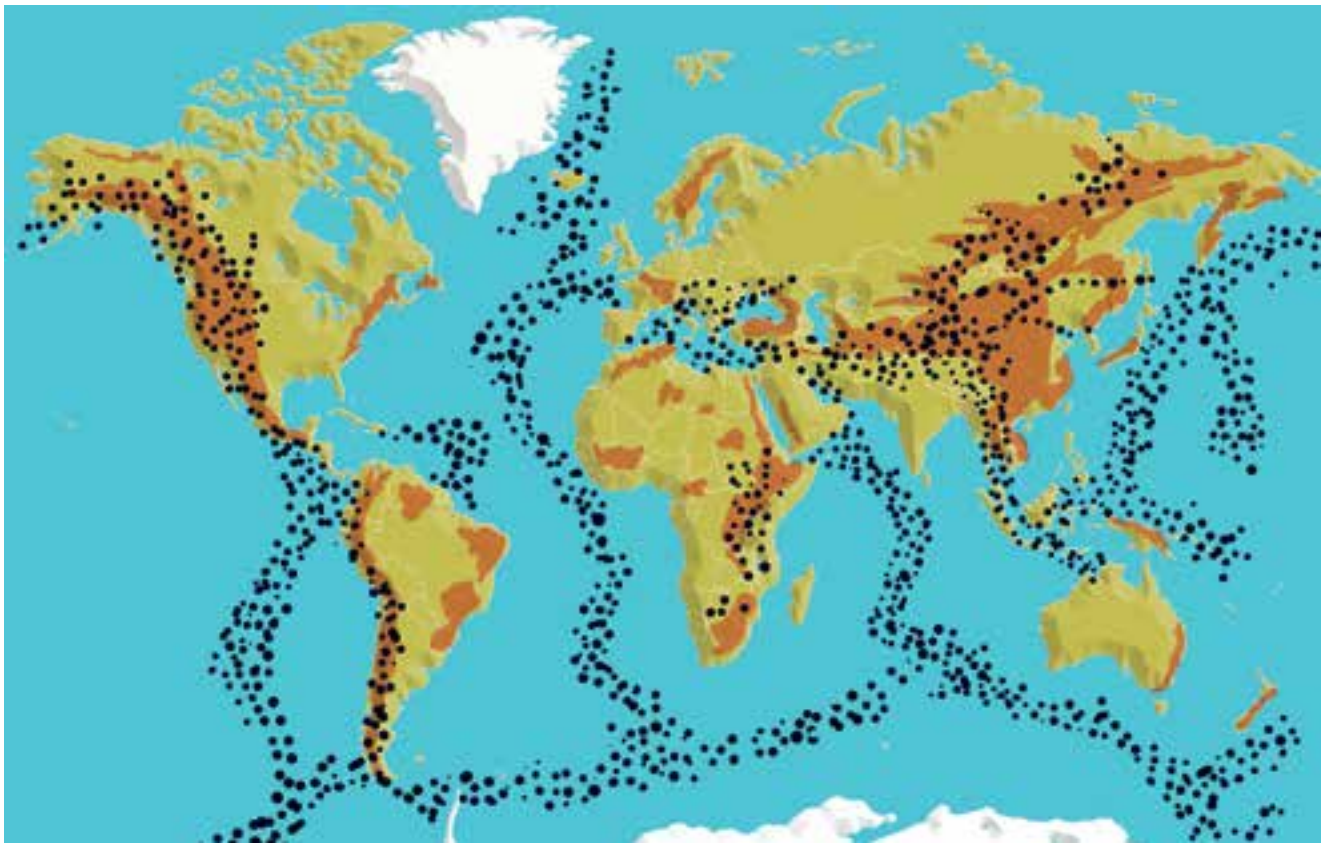
(გ) სეისმოგრაფი;

დ) ბარომეტრი.

7. ახსენი, რა განსხვავებაა მერკალის და რიხტერის სკალებს შორის?

მერკალის 12-ბალიანი სკალა იმ ზარალის, ზიანისა და შედეგების დასადგენად გამოიყენება, რომლებიც მიწისძვრამ სხვადასხვა შენობა-ნაგებობას მიაყენა; ხოლო რიხტერის 10-ბალიანი სკალით კი მიწისქვეშა ბიძგების მაგნიტუდა ანუ სეისმური აქტივობით გამოთავისუფლებელი ენერგია იზომება.

8. რუკაზე აღნიშნულია მიწისძვრების გავრცელების სარტყლები. ნახევარსფეროების რუკაზე მოძებნე ვულკანები: ეტნა, სტრომბოლი, ვეზუვი, ჰეკლა, კრაკატაუ, კოტოპახი, ფუძიამა. გამოიტანე დასკვნა.



ვულკანების გავრცელების ადგილები ემთხვევა მიწისძვრების გავრცელების სარტყლებს.

9. ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რომელი არ არის ქანი:

ა) ცარცი;

ბ) შეშა;

გ) მარმარილო;

დ) თაბაშირი.

10. რა არ შედის ნიადაგის შემადგენლობაში:

ა) ჰაერი;

ბ) წყალი;

გ) ნაშომპალა;

დ) პლასტმასა.

შემაჯამებელი ტესტი 8

ელექტრობა

1. თომა ბუნების გაკვეთილზე მოგვიანებით შევიდა და უკვე ჩატარებული ცდის შედეგი დაინახა: მაგიდაზე 2 ცალი შტატივი იდგა, რომლებზეც აბრეშუმის ძაფით ქაღალდის მსუბუქი ბურთულები იყო ჩამოკიდებული. ბურთულებს ისეთი მდებარეობა ჰქონდათ ერთმანეთის მიმართ, როგორც ეს სურათზეა ნაჩვენები.



რა დასკვნის გამოტანა შეიძლება ამ ბურთულების ელექტრული მუხტების შესახებ მათი მდებარეობის გათვალისწინებით:

ა) ბურთულები არაა დამუხტული;

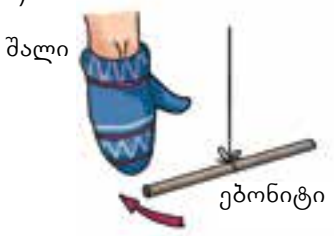
ბ) ბურთულები დამუხტულია: ორივეს ერთნაირი მუხტი აქვს;

გ) ერთი ბურთულა დამუხტულია, მეორე კი – არა;

(დ) ბურთულები დამუხტულია და მათ განსხვავებული მუხტი აქვთ.

2. ებონიტის ჯოხი შალის ქსოვილზე გაახახუნეს, მინის წკირი კი აბრეშუმის ქსოვილზე. ჯოხები ძაფებზე დაკიდეს. დააკვირდი სურათებს და ახსენი თითოეული მათგანი.

ა)



ბ)



გ)



ა) სურათზე ებონიტის ჯოხი და შალის ქსოვილი, ასევე მინის წკირი და აბრეშუმის ქსოვილი ერთმანეთს მიიზიდავს, რადგან მათ სხვადასხვა ნიშნის მუხტები აქვთ.

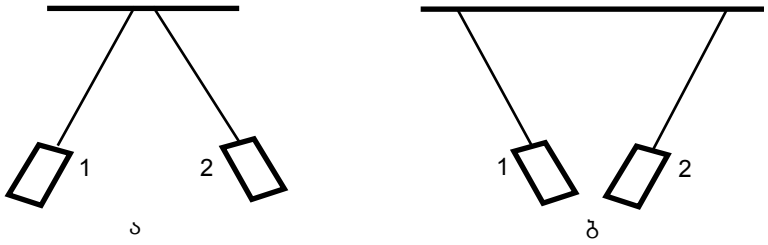
ბ) სურათზე წყვილებს ადგილები აქვს შეცვლილი. ებონიტი და აბრეშუმის ქსოვილი, ასევე მინის წკირი და შალის ქსოვილი ერთმანეთს განიზიდავს, რადგან მათ ერთნაირი ნიშნის მუხტები აქვთ.

გ) სურათზე შალის ქსოვილი და ებონიტის ჯოხი ერთმანეთს მიიზიდავს, მაგრამ მინის წკირს განიზიდავს; ხოლო მინის წკირი და აბრეშუმის ქსოვილი ერთმანეთს იზიდავს, მაგრამ ებონიტის ჯოხს განიზიდავს.

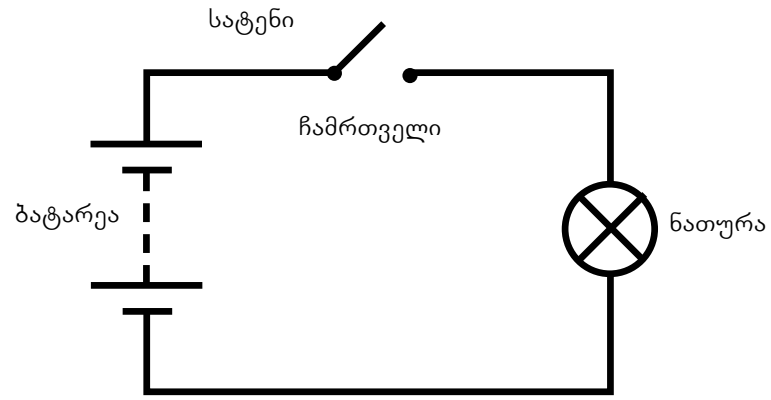
3. სურათის მიხედვით უპასუხე კითხვებს:

ა) როგორაა დამუხტული 1 ბურთულა (ა სურათი), თუ მეორე ბურთულა დადებითადაა დამუხტული? დადებითად, რადგან ისინი განიზიდავენ ერთმანეთს.

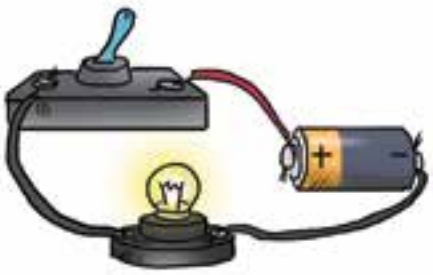
ბ) როგორაა დამუხტული მე-2 ბურთულა (ბ სურათი), თუ პირველი ბურთულა უარყოფითადაა დამუხტული? დადებითად, რადგან ბურთულები მიიზიდავენ ერთმანეთს.



4. რომელ სურათს არ შეესაბამება მოცემული ელექტრული წრედის სქემა:



ა)



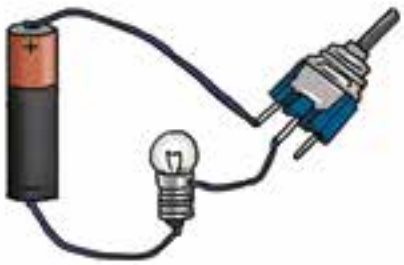
ბ)



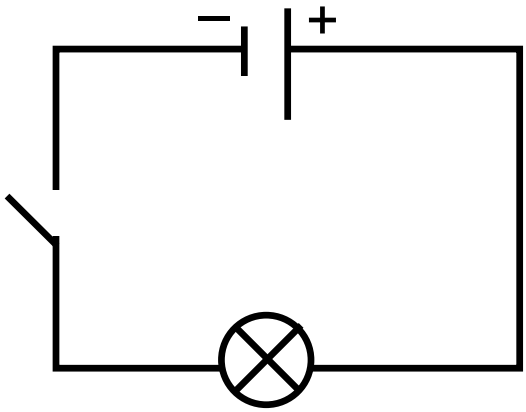
გ)



დ)

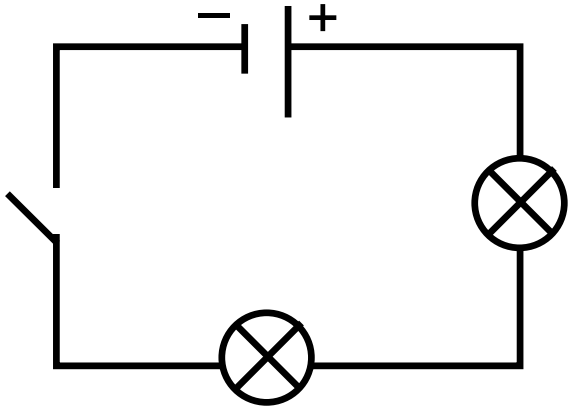


5. ჩამოთვალე, რა კომპონენტებისგან შედგება სურათზე მოცემული ელექტრული წრედი:



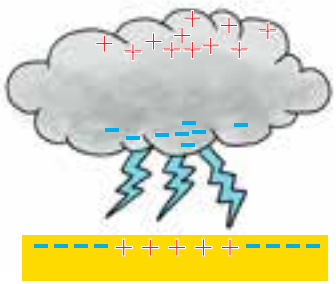
ბატარეა, ნათურა, სადენები და ჩამრთველი

6. სურათზე გამოსახული წრედი ორი ნათურისა და ერთი ჩამრთველისგან შედგება. შეიძლება თუ არა, რომ ერთი ნათურა ანათებდეს, ხოლო მეორე – არა?



არ შეიძლება, რადგან ჩამრთველი ან კრავს წრედს ან არა. ამიტომ ელექტრული დენი გადის ან ორივე ნათურში ან არც ერთში.

7. სურათის მიხედვით, ახსენი, როგორ წარმოიქმნება ელვა:



ელვა ბუნებაში ელექტრობის გამოვლინების მაგალითია. ელვა მძლავრი ელექტრული განმუხტვაა. წყლის წვეთები, რომლებისგან ღრუბლები შედგება, ჰაერთან შეხებისას და მზის სხივების გავლენით ელექტროვდება. ღრუბლების ნაწილი დადებით მუხტს იძენს, ნაწილი კი – უარყოფითს. ისინი ერთმანეთს იზიდავენ და მათ შორის ელვა ჩნდება.

8. დაზიანებული ელექტროსადენების შეერთებისას მემონტაჟე ხელოსანი რეზინის ხელთათმანებს იცვამს. ახსენი, რატომ იქცევა ასე?

იმიტომ, რომ რეზინი ელექტრულ დენს არ ატარებს.

9. ელექტროტრავმის დროს, პირველ რიგში, დაზარალებულს უნდა:

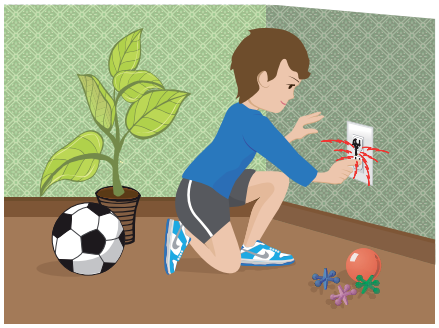
ა) დავალევინოთ წყალი;

ბ) მოვაცილოთ დაზიანების გამომწვევი სადენი;

გ) ჩავუტაროთ გულ-ფილტვის რეანიმაცია;

დ) დავუზილოთ დაზიანებული ადგილები.

10. გაიხსენე, ელექტროდენით სარგებლობისას უსაფრთხოების რა წესებს უნდა ვიცავდეთ და გაუკეთე წარწერები სურათებს.



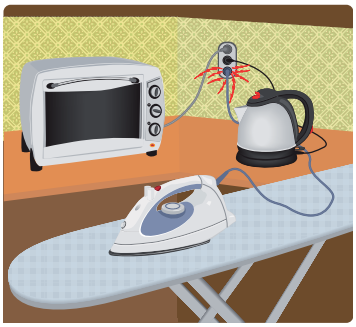
სახიფათოა ელექტროსადენებთან და ჩამრთველებთან თამაში



სახიფათოა ალმოდებულ ელექტროსადენზე წყლის დასხმა



სახიფათოა ლურსმნის ჩაჭედება ელექტროსადენის სიახლოვეს



სახიფათოა ერთ ჩამრთველში ერთდროულად რამდენიმე ხელსაწყოს ჩართვა

10. დამატებითი მასალა მასწავლებლისათვის

1. ეროვნული სასწავლო გეგმა (ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლებისთვის, 2017-2023 წწ.);
2. ეროვნული სასწავლო გეგმა. საგნობრივი პროგრამა ბუნებისმეტყველებაში (2017-2023 წწ.);
3. მ. ბლიაძე, გ. ხატისაშვილი, გ. ჩხენკელი, გ. გახელაძე და სხვ. „დაწყებითი საფეხურის მასწავლებლის მეთოდური გზამკვლევი“, მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ეროვნული ცენტრი, თბ., 2010 წ.;
4. ნ. ბესელია, თ. მეიფარიანი, ლ. მიქიაშვილი, ი. ჯალაღანია. „ინტერაქტიური სწავლება“, ნორვეგიის ლტოლვილთა საბჭო, შვედეთის განვითარების საერთაშორისო სააგენტო, თბილისი, 2004 წ;
5. ი. კალაძე, გ. ხანდამიშვილი. „სასკოლო სახელმძღვანელოს შედგენა-ანალიზის საკითხები“, თბ., 2006 წ.;
6. გ. კვანტალიანი. „როგორ დავსვათ კითხვა სასწავლო პროცესში“, ჟურნალი „წიგნიერი“ N 7, 2004 წ.;
7. ზ. კიკვიძე, ნ. დალაქიშვილი, თ. მეიფარიანი. „ეკოლოგიური განათლების შესავალი სასწავლო თამაშების პაკეტით“, მეორე გამოცემა, გამომცემლობა „სკოლა“, თბ., 1998 წ.;
8. გ. ნოზაძე. „მოსწავლეთა მიმდინარე შეფასება შედეგებზე ორიენტირებული სასწავლო გეგმის შემთხვევაში“, პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი „ინტელექტი“, N 1(27), 2007 წ.;
9. მოსწავლის პირველი ენციკლოპედიის სერიიდან: „ზღვები და ოკეანეები“, ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა;
10. ა. ვაილკსი „წელიწადის დროები“;
11. ე. დელბი. „ბუნების საოცრებები“, ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა, თბ., 2004 წ.;
12. ჯ. ლ. სთილი, კ. ს. მერედითი, ჩ. ტემპლი. სახელმძღვანელოები პროექტისათვის „კითხვა და წერა კრიტიკული აზროვნებისთვის“;
13. ე. პარგრივსი, დ.ფ. ლაზარე, პ. გარდნერი და სხვ. სტატიები განათლების საკითხებზე, მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ცენტრი, თბ., 2010 წ.;
14. ჯ. თერნბული. „პროფესიონალი მასწავლებლის 9 მახასიათებელი – პრაქტიკული გზამკვლევი პროფესიული წარმატებისათვის“, მასწავლებელთა განვითარების ცენტრი, თბ., 2009 წ.;
15. A. Crawford, W. Saul, S. Mathews, J. Makinster, Teaching and Learning Strategies for the Thinking Classroom, New York, 2005;
16. J. Hassard, SIENCE EXPERIENCES – Cooperative Learning and the Teaching of Science, Wesley Publishing Company, 1990;
17. Taking Inquiry Outdoors (Reading, Writing and Science Beyond the Classroom Walls), Edited by Barbara Bourne, New York, 1999;
18. თ. მოსიაშვილი, მ. ბლიაძე, მ. რატიანი, მ. სეხნიაშვილი, ნ. ინგოროყვა, ც. ბარბაქაძე. „მასწავლებლის წიგნი – გამჭოლი კომპეტენციები“. 2017 წ.;
19. გ. ნოზაძე, თ. კობახიძე, მ. ინასარიძე, მ. ბოჭორიშვილი. „მასწავლებლის წიგნი – შეფასება“, 2017 წ.;
20. ა. ჯანელიძე, ვ. კვირიკაშვილი, ნ. ლაბარტყავა, ქ. ქობალია. „მასწავლებლის წიგნი – განათლების დაწყებითი საფეხურის მასწავლებლებისათვის: პირველი და მეორე ნაწილები“, 2017 წ.;
21. მ. ფირჩხაძე, მ. ჯალიაშვილი, მ. რატიანი, ნ. ლომიძე, ნ. ჭიაბრიშვილი, რ. თედორაძე, ს. ლობჟანიძე. „მასწავლებლის წიგნი – ინტერაქტიური მეთოდები სწავლებაში“, 2017 წ.;
22. ს. გორგოძე. „ ეფექტური განმავითარებელი შეფასება“, 2016 წ. http://mastsavlebeli.ge/?p=11953
23. ნ. ლაბარტყავა. „განმავითარებელი შეფასების საშუალებები“, 2014 წ. http://mastsavlebeli.ge/?p=1869
24. მ. კაპანაძე. „განმავითარებელი შეფასება საბუნებისმეტყველო საგნებში“, 2016 წ. http://mastsavlebeli.ge/?p=12461
25. ნ. დათუკიშვილი. „ინოვაციური გაკვეთილი დაწყებით კლასში“, http://mastsavlebeli.ge/?p=14235
26. მ. ბლიაძე. „ბუნებისმეტყველების სწავლების მეთოდები“, http://tpdc.ge/images/stories/_compatibility_mode.pdf
27. მ. ბოჭორიშვილი. „სასწავლო მასალის, რესურსისა და აქტივობის ავტორი“, http://mastsavlebeli.ge/uploads/resursebi/resursi%20bochorishvili.pdf