

რუსუდან ახვლედიანი • ნატო შათირიშვილი •
მზია სულამანიძე

7

პირლოგია

მასწავლებლის წიგნი



გრიფმინიჭებულია საქართველოს განათლების, მეცნიერების, კულტურისა და სპორტის
სამინისტროს მიერ 2019 წელს.

ბიოლოგია 7
მასწავლებლის წიგნი
თბილისი, 2019

ავტორები: რუსუდან ახვლედიანი, ნატო შათირიშვილი, მზია სულამანიძე

რედაქტორი ეკატერინე სუმბათაშვილი
დიზაინერი ია მახათაძე
ტექნიკური დიზაინერი თინათინ ბერბერაშვილი

© სულაკაურის გამოცემლობა, 2019
ყველა უფლება დაცულია

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

ISBN 978-9941-30-402-6

Biology 7
Teacher's book

© Sulakauri Publishing, 2019
all rights reserved.

Tbilisi, Georgia
www.sulakauri.ge

შინაარსი

1. <u>კონცეფცია</u>	5
2. <u>საგნის სწავლების მიზანი, სტანდარტის შედეგების მიღწევისა და შინაარსის ურთიერთკავშირის მატრიცა. სპეციფიკური საგნობრივი და ზოგადი გამჭოლი უნარები</u>	8
3. <u>სახელმძღვანელოს შესატყვისობა ეროვნულ სასწავლო გეგმასთან</u>	14
4. <u>სამიზნე ასაკის თავისებურებები</u>	17
5. <u>მეთოდური რეკომენდაციები მასწავლებლებისთვის – ბიოლოგის სწავლების მეთოდები</u>	19
6. <u>სასწავლო პროცესი და სასწავლო თემის/თემების დაგეგმვა</u>	35
7. <u>მეთოდური რეკომენდაცია სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლეთა საგანმანათლებლო პროცესში ჩართვის თაობაზე</u>	44
8. <u>მოსწავლის შეფასების პრინციპები</u>	47
9. <u>გაკვეთილების სცენარები, გეგმები, რეკომენდაციები აქტივობებისთვის, საგაკვეთილო და თავების შემაჯამებელი დავალებების პასუხები</u>	58
10. <u>ონლაინრესურსები</u>	160

1

● 306019501

VII კლასის ბიოლოგიის სახელმძღვანელო შედგენილია ეროვნული სასწავლო გეგმის საფუძველზე. სახელმძღვანელო სამუალებას მისცემს მოსწავლეებს მიიღონ შესაბამისი ცოდნა და სათანადო გამოცდილება დააგროვონ. სახელმძღვანელოს კონცეფცია ეფუძნება ეროვნული სასწავლო გეგმის მოთხოვნებს, რომელთა შესაბამისად მნიშვნელოვანია მოსწავლის ხელშეწყობა XXI საუკუნის უნარების, ლირებულებების განვითარებისა და ჩამოყალიბებისთვის. სახელმძღვანელოს მრავალფეროვანი ინფორმაცია და სავარჯიშოები ორიენტირებულია მოსწავლეზე-ტექსტებში მოცემული ინფორმაცია:

- მოსწავლეს ინტერესს უჩინს ცოცხალი სამყაროს შესწავლისადმი;
 - საშუალებას აძლევს დაადგინოს და გააანალიზოს ბიოლოგიური კანონზომიერებები;
 - დაადგინოს კავშირი ორგანიზმში და გარემოში მიმდინარე ბიოლოგიურ პროცესებს შორის;

თითოეულ
საგაკვეთილო
თემაში არის
ძირითადად კლასში
შესასრულებელი
სავარჯიშოების
ბლოკი (რომელშიც
გაერთიანებულია
წერითი, კითხვითი,
პრაქტიკული სა-
კარჯიშოები).



მოსწავლის სახელმძღვანელოს ტექსტურ ნაწილს ერთვის მრავალფეროვანი ილუსტრაციები ცხრილები, სქემები, დიაგრამები. მათ უმრავლესობას ახლავს კითხვები და საკარჯიშოები.

- გარე სამყაროს მიმართ მზრუნველ დამოკიდებულებას უყალიბებს;
 - ჯანმრთელობისა და ჯანსაღი ცხოვრების წესის მნიშვნელობის გაანალიზებაში ეხმარება; სახელმძღვანელოში მოცემული მოავალფეროვანი სავარჯიშოებით მოსწავლე გამოიმუშავებს კვლევით და ტექნოლოგიურ უნარ-ჩვევებს. შედეგად, მოსწავლეს შეუძლია დაკვირვება, აღრიცხვა, ინფორმაციის დახარისხება, კლასიფიკაცია, დამუშავება, ანალიზი და გამოყენება, გაზომვა, კომუნიკაცია, დამოუკიდებელი და ჯგუფური მუშაობა და სხვა.

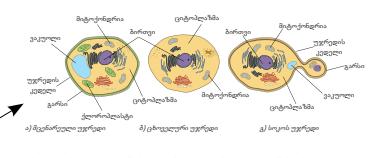
VII კლასის ბიოლოგიის სახელმძღვანელო მოიცავს 7 თავსა და 55 გაკვეთილს. ეროვნული სასწავლო გეგმის მიხედვით, VII კლასში ბიოლოგიას მთელი წლის განმავლობაში კვირაში 2 საათი ეთმობა.

VII კლასის ბიოლოგია ორი კომპონენტისგან შედგება: მოსწავლის წიგნი; მასწავლებლის წიგნი.

მოსწავლის წიგნის ზედა
კუთხეში მოცემულია პარა-
გრაფის ნუმერაცია.

- සායුජාන්තර සායුජාන්ත්‍රීකණය:
 - රුහුණුවෙන් මෙන්ම අනිවෝලුව තාක්ෂණිකාගාධ්‍රීකාරී
 - මැණ්ඩුව සිද්ධීයින් දායුග්‍රැහ්‍යීකාරී මූල්‍යානුවන් පෙන්වනු ලබයි

- ## ცნებები:



გაგაცნობთ მოსწავლის წიგნის აგებულებას:

სავარჯიშოების მნიშვნელოვანი ნაწილი გაკვეთილზე სრულდება, ხოლო ნაწილი საშინაო დავალებისთვისაა განკუთვნილი. დავალებები და პრაქტიკული სამუშაოები ხელს შეუწყობს მოსწავლეებს: ა) განივითარონ ინფორმაციის მოძიების,

დამუშავებისა და გაანალიზების შესაძლებლობები; ბ) ჩამოუყალიბდეთ ვარაუდის გამოთქმისა და წარმოსახვის, აგრეთვე დამოუკიდებელი თუ ჯგუფური მუშაობის ჩვევები.

წარმოგიდენთ იმ რუბრიკებს, რომლებიც მოსწავლის წიგნის გაკვეთილებში შეგხვდებათ:

პრაქტიკული სამუშაო

მცენარეთა თასლები ცხილის არსებობის დაზღვანა.

საჭირო მასალა: მზესუმზირის, თხილის ან კაკლის თესლი; თაბაზის თეთრი ფურცელი, კოჭა.

საკვლევი კოზება: შეცავს თუ არა მცენარეთა თესლი ცხიმს?

მუშაობის მსვლელობა:

გაეკერცეთ თაბაზის ფურცელი შუაზე, ფურცლებს შორის ცენტრში მოათავსე რომელიმე არჩეული მცენარის თესლი და დაჭყლიტე კოჭაზე. დაკვირდ კალალდე წარმოქმნილ კვალი.

გამოიტანე დასკვნა: როგორი ფიქრობ, რა ნივთიერებამ დატოვა ქაღალდზე კვალი?

რუბრიკა „პრაქტიკული სამუშაო“ გათვლილია აქტივობაზე, რომელიც გულისხმობს მოსწავლის დაკვირვების, ექსპერიმენტისა და ცდის შედეგად მიღებული მონაცემების აღრიცხვასა და გაანალიზებას.

გაითვალისწინეთ, რომ წერითი დავალებები სახელმძღვანელოში არ უნდა შეასრულონ.

მასალის მომზადება

ზოგიერთი ბაქტერიის სპორა 200°C-ზეც არ იღუპება. ამიტომაა, რომ ბაქტერიას სპორის მდგომარეობაში აღმოჩენილია დედამიზის ქერქის 3 კმ-ის სიღრმეში, ასევე ატმოსფერიში 20 კმ სიმაღლეზე, სადაც სხვა ცოცხალი ორგანიზმებია. მოგანიზმებისთვის დამლუტებული გარემო პირობებია.

ინიციატივა

აგტოტროფი ბაქტერიები დედამიზის უძველესი ბინადრიბი არიან. როგორ ფიქრობ, რა მიზნებით შეიძლება პქონოდა მათ მილიარდობით წლის წინ, დედამიზის სხვა ცოცხალი ორგანიზმების განვითარებისთვის?

რუბრიკით „ეს საინტერესოა“ მოსწავლეები აღნიშნულ საკითხთან დაკავშირებით დამატებით ინფორმაციას შეიტყობენ.

რუბრიკა „იფიქრებ“ მოიცავს შედარებით რთულ, სააზროვნო კითხვებსა და დავალებებს, მოითხოვს პრობლემის გაანალიზებას. ფასდება მაღალი ქულით და განკუთვნილია ბუნებისმეტყველებით დაინტერესებული მოსწავლეებისთვის.

საკანძო საკითხები:

- ქუდიანი სოკოს ავებულება
- სოკოს სასიცოცხლო ციკლი

რუბრიკა „საკვანძო საკითხები“

მოცემული რუბრიკით მოსწავლეები განსაზღვრავენ იმ არსებით ცოდნას, რომელსაც თემის ფარგლებში უნდა დაეუფლონ.

ცნებები:

- მიცელიუმი
- ჰიფა
- ნაყოფსხეული
- მილნიარი სოკო
- ფირფიტნაირი სოკო

რუბრიკა „ცნებები“

ამ რუბრიკით მოსწავლე გაიაზრებს თემის ფარგლებში დასამუშავებელ ცნებებს (იხ. პიოლოგია საბაზო საფეხურის სტანდარტი – თემებისა და ცნებების დამაკავშირებელი ცხრილი).

00-2 თავის შეჯამება

ორგანიზმის შეძლებულ შედეგობის ერთ ამ მრავალი უკრებულებები, უკრებული მონაცემები უმატებეს უკრებული კედლები, დაუსწინონ მექანიზმი, მართვის კარიკატურა, ჭრის მიზანისას, მიზრაქტება;

უკრებული შეძლებულების მიზანი არა არის უკრებული და არა მოგებული ნიფიანტების; ზოგიერთი ინიციატის გამოხატვა და შესწავლა შეიძლოდა გამარტინებული შესასწავლით – მაგ., რისკის მიზანითა შესასწავლებელთა.

თვალითი განვითარების მიზანი ცენტრის მიზანი

1. გამოყენებულ ტექნიკები და მომსახურებულ მოცულებების უკრებული, უკრებული, პარასტიური შემსრულებელი, მასთაც, მასთაც მოცულებელი, ნიფიანტების, მიზრაქტების, პარასტიური, სამუშაო, კულტურა, ცენტრი, ცენტრი, მასთაც მოცულებელი, და სამუშაოსას;

ა) უკრებული უკრებული ... მოასევებული ინიფიანტების უკრებული ნინან- უკრებულის შემსრულებელი;

ბ) უკრებული შესწავლის უკრებული გამოხატვა ... გამოყენებული შესწავლა;

გ) აღმანისას სხვადასაცვლის აქტი რინაცელი ... რინაცელის სხვადასაცვლისა სამუშაოსა, ანუ ... ასტრონომის;

დ) შედეგის აღმანისაცვლისა და ფინანსონის შემსრულებელი რინაცელია ... შესატრიული;

ე) სხვადასაცვლის შესწავლა ... ნინან-ნინანის;

ფ) ნინანმიზრის უკრებული ცატულების გამოდინი ... არა არა;

ქ) თანამეტობების უკრებული ცატულების გამოდინი ... სტრატეგია ... გამომოწვენი.

2. რა მასალები და კამიუნიკებები მიზრაქტებას და მასალებას დამატებისადან?

გადასტატ მოკურება სტრატეგია და დამატება ნინიცებები.

3. შეადგინე ერთმანებულ მოცულებული და უკავიობრივი უკრებულის თავისებულებები. რეკომენდი გადასტატ და სტაციური უკრებული უკრებულის შევარდნით დასასისობა

მასალება	არასტატი	სტაციური
უკრებული მინანანი		
უკრებული მინანანი	600 ლარი	
გამოხატვა		
უკრებული სამუშაოსაცვლის		

თვალითი მეზონი ასახვა

1. დამოუკიდებელი ინიციატის სამიზანის:

- ა) ნაზარი, კონკრეტული უკრებული;
- ბ) პარასტიური უკრებული;
- გ) უკრებული შესტაციური უკრებული;
- დ) უკრებული შესტაციური უკრებული.

2. ინიციატის კულინორიგულის კულინორიგული დამატება სამუშაოსაცვლის უკავიობრივია:

- ა) სამიზანი;
- ბ) კულინორიგული;
- გ) სამიზანი;
- დ) რიგი.

3. უკრებულის ინიფიანტების ნიფიანტების:

- ა) მინანანლის მინანანი, კონტაქტი და ნამარინებული;
- ბ) ნინანი, ცენტრი, ცენტრი;
- გ) ნინანი, ცენტრი, ცენტრი და ნამარინებული;
- დ) ცენტრი, ცენტრი, ნამარინებული.

4. შეკვეთი აღმანისაცვლისა და ფინანსონის შეტრიულის უკავიობრივის ურისობობამ არის:

- ა) არადონი;
- ბ) ინდონიმი;
- გ) სტრატეგია;
- დ) ინდონიმისა სასტუმი.

5. შეადგინე შემსრულებელის მიზრაქტებას:

- I – არასტატის ინიციატისაც, რინაცელი შეიძლოდა უკრებულის შედეგის.
- II – პარასტიურის უკრებული, ყველა უკრებული რინაცელი აკტუალურია აქტი.
- ა) ინიციატიული ნინანი;
- ბ) ინიციატიული ასასურველი;
- გ) მინანანლის მინანანი I უკრებული;
- დ) მინანანლის მინანანი II უკრებული.

რუბრიკა „თავის შეჯამება“

ამ რუბრიკით მოსწავლე ეცნობა თემის მინიშვნელოვან ინფორმაციას, თვითშეფასებას ახდენს და ადგენს მიღწეულ შედეგებს (ასრულებს შემდეგი შინაარსის სავარჯიშოებს: შეარჩიე სწორი პასუხი, იაზოვნე კრიტიკულად, პრობლემის გადაჭრა და სხვ.).

თვითშეფასების ცხრილი 00-7 თავისთვის

პრიზერისაცვლის	შეასრულება
ტერმინების ცოდნა საშუალებას მასლენებს გავიაზრო ტექსტი	კი არა
ვასასათვე ადამიანის სასიცოცხლო ცოდნის სხვადასხვა ტეატრის თავისებულებებს	კი არა
ვმჯობლობ გარდატების ასაკის დამახასიათებელ ფინანსონებურ და სოციალურ ცელით	კი არა
აღმანი გარდატების ასაკი დაკავშირებულ ცენტრებებს	კი არა
ვმჯობლობ ცხოვრებასეულ უნივერსიტეტ და მათ მინიშვნელობაზე	კი არა



შენი ცოდნა შეაფასე დანართის მე-3 ცხრილის მიხედვით.

რუბრიკა „თვითშეფასება“ მოცემულია ყოველი თავის ბოლოს და მიღწეული შედეგების დამოუკიდებლად შეფასების საშუალებას აძლევს.

მასწავლებლის წიგნი

მასწავლებლის წიგნი არის დამხმარე მეთოდური სახელმძღვანელო, სადაც მოცემულია ინფორმაცია საგნის სწავლების მიზნის, ამოცანების, სტანდარტის შედეგების მიღწევის, მეთოდოლოგიური პრინციპების შესახებ. ამასთან, სახელმძღვანელო დაეხმარება მასწავლებლის წიგნის გვერდის ეფექტირიანად დაგევმვასა და განხორციელებაში.

მასწავლებელს ვთავაზობთ სახელმძღვანელოში მოცემული ტექსტების დამუშავების და კრიტიკულად გააზრების რამდენიმე ნაყოფიერ მეთოდს, პედაგოგმა თავისით უნდა გადაწყვიტოს, რომელი გაკვეთილის ჩატარებისას რომელი მეთოდი იქნება უმჯობესი. სასურველია, მეთოდები მასწავლებელმა მონაცემებით გამოიყენოს, რათა ბავშვებისთვის სწავლა მოსაპეზრებელი არ გახდეს.

მასწავლებლის წიგნში მოცემულია სწორი სტაციურის უკავიობრივის შედეგის თუ სავარჯიშოდ პასუხი, იაზოვნე კრიტიკულად, და დავალების სასტუმისა და დამატების სასტუმისა და დამატების სასტუმი.

შეადგინე შემსრულებელის მიზრაქტება:

- I – არასტატის ინიციატისაც, რინაცელი შეიძლოდა უკრებულის შედეგის.
- II – პარასტიურის უკრებული, ყველა უკრებული რინაცელი აკტუალურია აქტი.
- ა) ინიციატიული ნინანი;
- ბ) ინიციატიული ასასურველი;
- გ) მინანანლის მინანანი I უკრებული;
- დ) მინანანლის მინანანი II უკრებული.

მასწავლებლის წიგნში მოცემულია სხვადასხვა ტიპის რეკომენდაციები. დეტალურად არის განხილული მოსწავლის სახელმძღვანელოდან 1-ლი თავის (შესავალი ბიოლოგიაში) ყველა გაკვეთილის სცენარი, დანარჩენი თავებიდან სულ მცირე, ერთი გაკვეთილის სცენარი, გაკვეთილის გეგმა.

ყველა გეგმა ზემოთქმულიდან გამომდინარებული არ გახდეს.

2. ● საგნის სცავლების მიზანი, სტანდარტის შეღების მიღწევისა და შინაარსის ურთიერთკავშირის მატრიცა. სპეციფიკური საგნობრივი და ზოგადი გამოყენების უნარები

ბიოლოგიის სტანდარტის (საბაზო საფეხური) მიხედვით, საგნის სწავლა-სწავლება გულისხმობს ცოცხალი სისტემების (უჯრედიდან ეკოსისტემის ჩათვლით) შესწავლას, გარემოს დაცვისა და ჯანმრთელობის შენარჩუნების მნიშვნელობის გააზრებას. საგნის სწავლა-სწავლებისას მოსწავლე ჩართული იქნება აქტივობებში, რომლებიც მას მოვლენების არსის გაგებაში, ახალი ცოდნის შექმნასა და ამ ცოდნის პრაქტიკულად გამოყენებაში დაეხმარება.

ბიოლოგიის სწავლა-სწავლება მიზნად ისახავს:

- მოსწავლეს გაუჩნდეს ინტერესი ცოცხალი სამყაროს შესწავლის მიმართ;
- მოსწავლემ შეძლოს ბიოლოგიური კანონზომიერებების გაანალიზება;
- მოსწავლემ შეძლოს ორგანიზმში და გარემოში მიმდინარე ბიოლოგიური პროცესების ურთიერთდაკავშირება;
- მოსწავლეს გამოუმუშავდეს კვლევითი უნარ-ჩვევები;
- მოსწავლეს ჩამოყალიბდეს გარე სამყაროს მიმართ მზრუნველი დამოკიდებულება;
- მოსწავლემ გააანალიზოს ჯანმრთელობის და ჯანსაღი ცხოვრების წესის მნიშვნელობა;
- მოსწავლეს შესძინოს დარგობრივი ენით ოპერირების უნარი.

ბიოლოგიის საგნის სწავლება მოსწავლეებში ხელს უნდა უწყობდეს მიზნებით გათვალისწინებული უნარების, ღირებულებების განვითარებასა და ჩამოყალიბებას. განვიხილოთ რას მოიცავს სტანდარტის მიმართულებები, შედეგები და შინაარსი:

მიმართულებები

- ცოცხალი სამყარო – გულისხმობს ბიოლოგიის ძირითადი კონცეფციებისა და კანონზომიერებების გააზრებას; საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებისათვის საერთო ცნებებზე (ნივთიერება და მატერია, სტრუქტურა და ფუნქცია, ენერგიის გარდაქმნა, სისტემები და ურთიერთქმედებები, მდგრადობა და ცვლილებები) წარმოდგენების ჩამოყალიბებას; გარემოს დაცვისა და მდგრადი განვითარების მნიშვნელობის მიმართ დამოკიდებულების ჩამოყალიბებას; ჯანსაღი ცხოვრების წესისა და მისი დაცვის მნიშვნელობის გაცნობიერებას;
- მეცნიერული კვლევა-ძიება – გულისხმობს მოსწავლის ჩართვას მარტივი ექსპერიმენტების, ცდების დაგეგმვასა და განხორციელებაში; კვლევითი უნარების (დაკვირვება, მონაცემების გაანალიზება/წარდგენა, არგუმენტირებული მსჯელობა, დასკვნების გამოტანა) განვითარებას;
- მეცნიერება და ტექნოლოგიები – გულისხმობს საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების გამოყენებით ასპექტების აღქმას; საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებისა და ტექნოლოგიების მიღწევების გავლენის გაცნობიერებას საზოგადოებასა და გარემოზე; მნიშვნელოვანი სამეცნიერო აღმოჩენების შეფასებას; გააზრებას, რომ მეცნიერული შეხედულებები და მოსაზრებები ვითარდება და შეიძლება შეიცვალოს დროთა განმავლობაში.

სტანდარტის შინაარსი განსაზღვრავს, რა უნდა იცოდეს მოსწავლემ. შინაარსი აღინიერება სავალდებულო ცნებების, თემებისა და საგნობრივი საკითხების სახით. ცნებების სახით განსაზღვრულია ის ცოდნა, რომელსაც მოსწავლე საგნის ფარგლებში უნდა დაეუფლოს. ცნებები შედეგებთან ერთად უნდა დამუშავდეს მოსწავლისთვის ნაცნობ კონტექსტებში. ეს კონტექსტები სავალდებულო თემების სახითაა წარმოდგენილი. თითოეულ თემას ახლავს

საკითხები და შეფასების ინდიკატორები. საკითხები აკონკრეტებს თემას, შეფასების ინდიკატორები კი განსაზღვრავს, თუ რა უნდა შეფასდეს კონკრეტულ თემაში (თითოეულ ინდიკატორთან მითითებულია მასთან დაკავშირებული შედეგის /მედეგების ინდექსი).

პირლოგის სტანდარტის შედეგები	
შედეგების ინდექსები	მიმართულება: ცოდნალი სამყარო მოსწავლემ უძღა შეძლოს:
პირლ.საპ.1.	ორგანიზაციის სხვადასხვა დონეზე მყოფი ცოცხალი სისტემის სტრუქტურისა და ფუნქციის დახასათება;
პირლ.საპ.2.	ორგანიზმების საერთო სასიცოცხლო თვისებების დახასიათება და მათში მიმდინარე ენერგიისა და ნივთიერებების გარდაქმნებზე არგუმენტირებული მსჯელობა;
პირლ.საპ.3.	ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებისა და მისი ცვლილების მნიშვნელობის გააზრება;
პირლ.საპ.4.	ჯანსაღი ცხოვრების წესის მნიშვნელობის გაცნობიერება და მისი დაცვა.
	მიმართულება: მეცნიერული კვლევა-ძიება მოსწავლემ უნდა შეძლოს:
პირლ.საპ.5.	ბიოლოგიური ობიექტების/პროცესის შესწავლის მიზნით კვლევის დაგეგმვა;
პირლ.საპ.6.	ბიოლოგიური ობიექტების/პროცესების კვლევისათვის საჭირო პროცედურების განხორციელება;
პირლ.საპ.7.	თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების სხვადასხვა ფორმით ჩანერა და ორგანიზება; მონაცემების ორგანიზებისთვის ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენება;
პირლ.საპ.8.	მონაცემების გაანალიზება და არგუმენტირებული მსჯელობის საფუძველზე დასკენერების გამოტრინა;
პირლ.საპ.9.	მოდელების შექმნა და გამოყენება ცოცხალი სისტემების სტრუქტურისა და ბიოლოგიური პროცესების საჩვენებლად;
პირლ.საპ.10.	კვლევის ჩატარებისას უსაფრთხოების წესების დაცვა.
	მიმართულება: მეცნიერება და ტექნოლოგიები მოსწავლემ უნდა შეძლოს:
პირლ.საპ.11.	საბუნებისმტყველო მეცნიერებებისა და ტექნოლოგიების მიღწევების შეფასება მდგრადი განვითარების პრინციპების თვალსაზრისით.
პირლ.საპ.12.	საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებისა და ტექნოლოგიების მიღწევების ყოველ-დღიურობასთან დაკავშირება;
პირლ.საპ.13.	საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სხვადასხვა პროფესიასთან დაკავშირება.

VII კლასის წლიური პროგრამა

თემა: მიკრორგანიზმი	საათების სავარაუდო რაოდენობა: 8 (+3)
<p>საკითხები:</p> <ol style="list-style-type: none">ვირუსები;პროცესორები;ერთუჯრედიანი ეუკარიოტები;მიკროორგანიზმების მნიშვნელობა ადამიანისა და ბუნებისათვის.	
<p>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:</p> <p>ნივთიერება, სტრუქტურა, ფუნქცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, ბიომრავალფეროვნება, სისტემატიკური ჯგუფი, შეგუებულობა, მდგრადობა; კვლევის მეთოდი, კვლევა; ჯანმრთელობა, დავადება, აღმოჩენა, მდგრადი განვითარება.</p>	
<p>საკვანძო შეკითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none">როგორ ავიცილოთ თავიდან ბაქტერიული და ვირუსული დავადებები?რა დადებითი და უარყოფითი მნიშვნელობა აქვს ვირუსებს/ბაქტერიებს ადამიანისთვის?რა მოხდება, თუ მიკროორგანიზმები აღარ იარსებებენ?	
<p>აქტივობები</p> <p>იდეები კომპლექსური დავალებებისთვის</p> <p>შეფასების ინდიკატორები – მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</p> <ul style="list-style-type: none">კვლევის საფუძველზე მიკროორგანიზმების აგებულების და სასიცოცხლო თვისებების მიხედვით შედარება (ბიოლ. საბ. სტ. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10);ვირუსული და ბაქტერიული დავადებების ერთმანეთისაგან განსხვავება; დავადებების პრევენციის (ჰიგიენა, ვაქცინაცია) შესახებ მსჯელობა (ბიოლ. საბ. სტ. 8, 11, 12);ბუნებასა და ადამიანისათვის ბაქტერიების მნიშვნელობის დასაბუთება (ბიოლ. საბ. სტ. 4, 10, 11, 12);მიკროორგანიზმებზე მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, კვების ტექნოლოგია, ვირუსოლოგია, ბაქტერიოლოგია, პარაზიტოლოგია, მიკრობიოლოგია) (ბიოლ. საბ. სტ. 11, 12, 13).	
<p>გვიდრი ნარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none">ორგანიზმი შეიძლება შედგებოდეს ერთი ან მრავალი უჯრედისგან;უჯრედის ძირითადი კომპონენტებია: უჯრედის კედელი, პლაზმური მემბრანა, ციტოპლაზმა, ბირთვი, ვაკუოლი, ქლოროპლასტი, მიტოქონდრია;უჯრედის შემადგენლობამი შედის ორგანული და არაორგანული ნივთიერებები;ზოგიერთი ორგანიზმის დანახვა და შესწავლა მხოლოდ გამადიდებელი ხელსაწყოთი – მიკროსკოპითაა შესაძლებელი;მიკროორგანიზმების ჯგუფები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან (მაგ., არაუჯრედული ფორმა, პროკატიოტი, ეუკარიოტი);მიკროორგანიზმება შეიძლება ინფექციური დავადებები გამოიწვიონ;ვირუსით გამონვეული დავადებებისგან განსხვავებით, ბაქტერიული დავადებების მკურნალობა ანტიბიოტიკებითავ შესაძლებელი;ზოგიერთი მიკროორგანიზმი (მაგ., ნაწლავის ბაქტერია, რძემჟავა ბაქტერია) სასარგებლოა ადამიანისათვის, მათ ასევე მნიშვნელოვანი როლი აკისრიათ ბუნებაში (მაგ., ნიადაგის ბაქტერიები).	

თემა: სოკოები	საათების სავარაუდო რაოდენობა: 6 (+3)
<p>საკითხები:</p> <ol style="list-style-type: none">ერთუჯრედიანი სოკოები;მრავალუჯრედიანი სოკოები;სოკოვანი დავადებები, პრევენცია;სოკოების მნიშვნელობა ადამიანისა და ბუნებისათვის.	
<p>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:</p> <p>ნივთიერება, სტრუქტურა, ფუნქცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, ბიომრავალფეროვნება, სისტემატიკური ჯგუფი, შეგუებულობა, მდგრადობა; კვლევის მეთოდი, კვლევა; ჯანმრთელობა, დავადება, აღმოჩენა, ტექნოლოგია, მდგრადი განვითარება.</p>	
<p>საკვანძო შეკითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none">რატომ გამოყვეს მეცნიერებმა სოკოები დამოუკიდებელ ჯგუფად?რატომ უნდა ვიცოდეთ სოკოების გამრავლების ხერხები?რა მნიშვნელობა აქვთ სოკოების ბუნებაში, ადამიანისთვის?როგორ ავიცილოთ თავიდან სოკოვანი დავადებები?	

<p>აქტივობები იდენტი კომპლექსური დაგალებებისთვის</p> <p>შეფასების ინდიკატორები – მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</p> <ul style="list-style-type: none"> ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი სოკოების დახასიათება აგებულებისა და სასიცოცხლო თვისებების მიხედვით; (ბიოლ.საბ.1,2,3;) მსჯელობა სხვადასხვა სოკოს მნიშვნელობაზე ადამიანისათვის (პენიცილიუმი, ანტიბიოტიკის აღმოჩენა, სოკოვანი დაგადება) (ბიოლ.საბ.4,10,11,12;) სოკოებზე მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა, კვების ტექნოლოგია, მიკრობიოლოგია) (ბიოლ.საბ.11,12,13;) <p>მკვიდრი წარმოდგენები:</p> <ul style="list-style-type: none"> სოკოები გვხვდება ყველგან: ნიადაგში, წყალში, პროდუქტებში, ადამიანისა და ცხოველების სხეულზე და სხვ.; სოკო იკვებება, როგორც ცხოველი – მზა ორგანული ნივთიერებებით; არსებობს ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი სოკოები; სოკოები მრავლდებან სხეულის დაყოფით და სპორებით; ადამიანი სოკოებს იყენებს მედიცინაში, საკვები პროდუქტის დამზადებაში; ბუნებაში სოკოები შლიან ყოველივე ორგანულს და მონაწილეობები ნაყოფიერი ნიადაგის წარმოქმნაში; ზოგიერთმა სოკომ შეიძლება გამოიწვიოს მცენარის, ცხოველისა და ადამიანის დაგადება.
--

თემა: მცენარეები	საათების სავარაუდო რაოდენობა: 14 (+5)
საკითხები:	
1. მცენარეთა სისტემატიკური ჯგუფების დახასიათება;	
2. ფოტოსინთეზის პროცესი და მისი მნიშვნელობა;	
3. მცენარეების მნიშვნელობა ადამიანისა და ბუნებისათვის.	
თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:	
ნივთიერება, ენერგია, სტრუქტურა, ფუნქცია, რეგულაცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, ბიომრავალფეროვნება, სისტემატიკური ჯგუფი, შეგუბულობა; კვლევის მეთოდი, კვლევა; ჯანმრთელობა, დაგადება, აღმოჩენა, ტექნოლოგია, მდგრადი განვითარება.	
საკვანძო შეკითხებები:	
• რატომ მიიჩნევთ, რომ ყველა ორგანიზმის არსებობა ფოტოსინთეზის პროცესზეა დამოკიდებული?	
• როგორ იკვებებიან /სუნთქვავენ მწვანე მცენარეები?	
• რატომ უნდა ვიცოდეთ, თუ როგორ მრავლდებიან მცენარეები?	
• რა როლს ასრულებს მცენარეები ადამიანის ცხოვრებაში?	
• როგორ უნდა მქონდეს უსაფრთხო ურთიერთობა მცენარეებთან?	
აქტივობები იდენტი კომპლექსური დაგალებებისთვის	
შეფასების ინდიკატორები – მოსწავლემ უნდა შეძლოს:	
• კვლევის საფუძველზე მცენარეთა სხვადასხვა სისტემატიკური ჯგუფის (წყალმცენარეები, გვიმრები, ხასები, შიშველთესლოვანი, ფარულთესლოვანი) განსხვავება აგებულებისა და სასიცოცხლო თვისებების მიხედვით; გარემოსთან მათი შეგუბულობების მაგალითების მოყვანა (ბიოლ.საბ.1,2,3,5,6, 9,10;)	
• ფოტოსინთეზის პროცესის აღწერა; კვლევის საფუძველზე მსჯელობა იმ ფაქტორებზე, რომლებიც მოქმედებენ მცენარის ზრდა-განვითარებასა და ფოტოსინთეზის ინტენსივობაზე (ბიოლ.საბ.1,2,3,5,6, 9,10;)	
• მცენარეული საფარველის და ბიომრავალფეროვნენების დაცვის მნიშვნელობის დასაბუთება (IUCN კატეგორიები საქართველოს „ნითელი ნუსხა“, ენდემური, რელიეფური, ინვაზიური სახეობები) და ადამიანისთვის მცენარეებთან (ალერგენები, შხამიან მცენარეები) ურთიერთობის რისკებზე მსჯელობა (ბიოლ.საბაზო.4, 10,11,12;)	
• მცენარეებზე მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა, ფარმაკოლოგია) (ბიოლ.საბ.11,12,13;)	
მკვიდრი წარმოდგენები:	
• მცენარეთა ჯგუფები (წყალმცენარეები, ხასები, გვიმრები, შიშველთესლოვნები, ფარულთესლოვნები) განსხვავდებიან აგებულებითა და ძირითადი სასიცოცხლო თვისებებით;	
• მცენარეები, ისევე როგორც სხვა ცოცხალი ორგანიზმები, შეგუბული არიან მათ ბუნებრივ საარსებო გარემოს;	
• მწვანე მცენარეებში მიმდინარეობს ფოტოსინთეზის პროცესი, რაც ცოცხალ სამყაროს უანგბადითა და საკვებით უზრუნველყოფს;	
• მცენარეთა ბიომრავალფეროვნენებას დიდი მნიშვნელობა აქვს ადამიანისათვის (მრეწველობა, სოფლის მეურნეობა და სხვ.) და ეკოსისტემის მდგრადობის შენარჩუნებისათვის;	
• ფოტოსინთეზის პროცესის აღმოჩენამ დიდი როლი ითამაშა მცენარეების მნიშვნელობის გააზრებაში;	
• მცენარეებთან ურთიერთობის დროს უნდა დავიცვათ ჰიგიენისა და უსაფრთხოების წესები.	

თემა: ცხოველები

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 16 (+5)

საკითხები:

- ცხოველთა სისტემატიკური ჯგუფების დახასიათება;
- ცხოველთა მნიშვნელობა ადამიანისა და ბუნებისათვის.

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

ნივთიერება, ენერგია, სტრუქტურა, ფუნქცია, რეგულაცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, ბიომრავალ-ფეროვნება, სისტემატიკური ჯგუფი; შეგუებულობა, მდგრადობა; კვლევის მეთოდი, კვლევა; ჯანმრთელობა, დაავა-დება, აღმოჩენა, ტექნოლოგია, მდგრადი განვითარება.

საკვანძო შეკითხვები:

- როგორ განვასხვავოთ ფეხსახსრიანების სხვადასხვა ჯგუფი ერთმანეთისაგან?
- რა მნიშვნელობა აქვთ მწერებს ბუნებაში?
- რა მსაგასება-განსხვავებაა ხერხემლიანების სხვადასხვა ჯგუფს შორის?
- რა როლს ასრულებენ ცხოველები ბუნებასა და ადამიანის ცხოვრებაში?
- რატომ უნდა დავიცა ცხოველებთან ურთიერთობის დროს პიგიენისა და უსაფრთხოების წესები?

აქტივობები

იდეები კომპლექსური დავალებებისთვის

შეფასების ინდიკატორები – მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- ჩატარებული კვლევის (შედარებით-ახატომიური, ლუპით დაკვირვება, ან ქცევის კვლევა) საფუძველზე ცხოველთა სხვადასხვა სისტემატიკური ჯგუფის (ნაწლავლუანები, ჭიები, მოლუსკები, ფეხსახსრიანები, თევზები, ამფიბიები, ქვეწარმავლები, ფრინველები, ძუძუმზოვრები) ერთმანეთისაგან განსხვავება აგებულებისა და სასიცოცხლო თვისებების (მაგ., უსქესო, სქესობრივი გამრავლება, სუნთქვა, გაღიზიანებადობა) მიხედვით (ბიოლ.საბ.1,2,3, 5,6,9,10);
- ცხოველთა ბიომრავალფეროვნების დაცვის მნიშვნელობის დასაბუთება (IUCN კატეგორიები საქართველოს „ნითელი ნუსხა“, ენდემური, რელიქტური, ინვაზიური სახეობები) და ადამიანისთვის ცხოველებთან ურთიერთობის რისკებზე მსჯელობა (ბიოლ.საბ.4, 10,11,12);
- ჩატარებული კვლევის საფუძველზე ცხოველთა სხვადასხვა ჯგუფის საარსებო გარემოსთან შეგუებულობების შესახებ მსჯელობა (ბიოლ.საბ.1,2,3,4,5,6,7,8,9);
- ცხოველებზე მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა) (ბიოლ.საბ.11,12,13).

შეკითხვის ნარმოდგენები:

- როგორც ხერხემლიანი (თევზები, ამფიბიები, ქვეწარმავლები, ფრინველები და ძუძუმზოვრები), ასევე უხერხემლო (მაგ., მოლუსკები, ჭიები, ფეხსახსრიანები) ცხოველები განსხვავდებიან აგებულებისა და ცხოველქმედების პროცესებით;
- ცხოველებს ახასიათებთ როგორც უსქესო, ასევე სქესობრივი გამრავლება;
- ცხოველთა ყველა ჯგუფს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ადამიანისათვის და ეკოსისტემის მდგრადობისათვის;
- ცხოველებთან ურთიერთობის დროს უნდა დაცვათ პიგიენისა და უსაფრთხოების წესები.

თემა: სასიცოცხლო ციკლი

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 6 (+4)

საკითხები:

- მცენარეთა სასიცოცხლო ციკლი;
- ცხოველთა სასიცოცხლო ციკლი;
- ადამიანის სასიცოცხლო ციკლი.

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

ნივთიერება, ენერგია, სტრუქტურა, ფუნქცია, რეგულაცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, ბიომრავალ-ფეროვნება, სისტემატიკური ჯგუფი, შეგუებულობა, მდგრადობა; კვლევის მეთოდი, კვლევა; აღმოჩენა, ჯანმრთელობა, დაავადება, ტექნოლოგია, მდგრადი განვითარება.

საკვანძო შეკითხვები:

- რა განსხვავებაა პირდაპირ და არაპირდაპირ გარდაქმნებს შორის?
- რა მნიშვნელობა აქვს არაპირდაპირ განვითარებას ორგანიზმების გარემოსთან შეგუებისთვის?
- რა თავისებურებები ახასიათებს ადამიანის სასიცოცხლო ციკლის სხვადასხვა სტადიას?
- როგორ შეიძლება თავიდან ავირიდოთ ან შევამციროთ „გარდატეხის“ ასაკისთვის დამახასიათებელი ცვლილებებით გამოწვეული რისკები?

აქტივობები

იდეები კომპლექსური დავალებებისთვის

შეფასების ინდიკატორები – მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- კვლევის საფუძველზე მცენარის ზრდა-განვითარებაზე, მის სასიცოცხლო ციკლზე მსჯელობა და ცხოველებში პირდაპირი და არაპირდაპირი განვითარების განსხვავება (ბიოლ.საბ.1,2,3, 5,6,9,10);
- არგუმენტირებულად მსჯელობა ორგანიზმებისათვის განვითარების სტადიების მონაცვლეობის ბიოლოგიურ მნიშვნელობაზე (ბიოლ.საბ.1,2,3, 5,6,9,10);
- კვლევის (გამოკითხვა, ან ინტერვიუ ფსიქოლოგთან) საფუძველზე გარდატეხის ასაკისათვის დამახასიათებელ ცვლილებებსა და შესაძლო რისკებზე მსჯელობა, კვლევის ეთიკის დაცვა (ბიოლ.საბ.1,2,3,4,5, 6, 7,9);
- ორგანიზმების სასიცოცხლო ციკლის შესახებ მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა, ფსიქოლოგია) (ბიოლ.საბ.11, 12,13).

მკვიდრი წარმოდგენები:

- სასიცოცხლო ციკლი ორგანიზმის განვითარების სტადიების/ფაზების ერთობლიობაა;
- მცენარეების სხვადასხვა ჯგუფს განსხავებული სასიცოცხლო ციკლი აქვს;
- ცხოველების სასიცოცხლო ციკლი შეიძლება მიმდინარეობდეს პირდაპირი და არაპირდაპირი გარდაქმნის გზით;
- ადამიანის სასიცოცხლო ციკლის ერთ-ერთი სტადიისათვის (ე.წ. გარდატეხის ასაკი) დამახასიათებელია მნიშვნელოვნი ცვლილებები/თავისებურებები.

ბიოლოგიის სწავლა-სწავლების პროცესი უნდა წარიმართოს შემდეგი პრინციპების დაცვით:

- ა) სწავლა-სწავლება ხელს უნდა უწყობდეს მოსწავლეთა შინაგანი ძალების გააქტიურებას.
- ბ) სწავლა-სწავლება ხელს უნდა უწყობდეს ცოდნის ეტაპობრივად კონსტრუირებას წინარეცოდნაზე დაფუძნებით.
- გ) სწავლა-სწავლება ხელს უნდა უწყობდეს ცოდნათა ურთიერთდაკავშირებას და ორგანიზებას.
- დ) სწავლა-სწავლება უნდა უზრუნველყოფდეს სწავლის სტრატეგიების დაუფლებას (სწავლის სწავლას).
- ე) სწავლა-სწავლება უნდა მოიცავდეს ცოდნის სამივე კატეგორიას: დეკლარატიულს, პროცედურულსა და პირობისეულს.

საგნობრივი შედეგების გარდა, ეროვნული სასწავლო გეგმის მიზნებიდან სწავლა-სწავლებისა და შეფასების სამიზნედ ასევე უნდა იქცეს შემდეგი გამჭოლი უნარები და ღირებულებები:

- ა) შემოქმედებითობა;
- ბ) თანამშრომლობა;
- გ) მენარმეობა, ინიციატივების გამოვლენა და საქმედ ქცევა;
- დ) დროსა და სივრცეში ორიენტირება;
- ე) სწავლის სწავლა, დამოუკიდებლად საქმიანობა;
- ვ) პასუხისმგებლობა;
- ზ) ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენება;
- თ) წიგნიერება.

3. სახელმძღვანელოს შესატყვისორგა ეროვნულ სასწავლო გაგებასთან

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
11. უჯრედების ორი მთავარი ფორმა	1												
III თავი: მიკროორგანიზმები													
12. ბაქტერიების სამეცნი	1												
13. ბაქტერიების გამრავლება	1												
14. ბაქტერიების დადებოთი როლი	1												
15. ზიანის მომღერი ბაქტერიები	1												
16. ვირუსები	1												
17. მიკრობებით გამოწვეული დაავადებების პრე-ვენცია	1												
18. პროტისტები	1												
IV თავი: სოკობა													
19. სოკობის სამეცნი	1												
20. სოკოს აგენტები	1												
21. ქუდიანი სოკობის მნიშვნელობა	1												
22. ობის სოკობი	1												
23. საფუარი სოკობი	1												
24. მავნე სოკობი	1												
V თავი: მცენარეები													
25. მცენარეთა სამეცნი	1												
26. ფოტოსინთეზი – მცენარის კვება	1												
27. ხავსები	1												
28. ხავსების მნიშვნელობა	1												
29. გვიმრები	1												
30. ბაქტერიელოგიანი მცენარეები	1												
31. შიშველთესლოვნების გამრავლება	1												
32. ზარულთესლოვნანი მცენარეების ვაჭალა-ტიური ორგანოები	1												

4

● სამიზნე ასაკის თავისეპურებები

აუცილებელია მასწავლებელმა საგნის სწავლება – სწავლისას გაითვალისწინოს მეშვიდე კლასის მოსწავლეების ასაკობრივი თავისებურებები. ამ ასაკის მოსწავლეებს მიაკუთვნებენ მოზარდს 10-11 წლიდან 14 წლამდე. მოსწავლეებისთვის აღნიშნული პერიოდი გარდამავალია და მკვეთრ ცვლილებებს განიცდის მოზარდის განვითარების ყველა მხარე: ანატომიური, ფიზიოლოგიური, გონებრივი, სოციალური, პიროვნული, ემოციური და ა.შ.

გარდამავალ ასაკში მოზარდის ორგანიზმში იწყება ფიზიკური განვითარების ახალი ეტაპი და დგება სქესობრივი მომზიდვების პერიოდი. მოზარდის ორგანიზმი ინტენსიურად იზრდება. მოზარდი ამ ცვლილებებს ინტერესით, შიშითა და სიხარულით აკვირდება.

ვაჟებს ნაადრევი სქესობრივი მომწიფება თავდაჯერებას მატებთ, ისინი პოპულარობით სარგებლობენ თანატოლებს შორის. ნაადრევად მომწიფებული გოგონები კი პირიქით, თავს უხერხულად გრძნობენ, ნაკლებად თავდაჯერებულნი არიან. ხშირად მოზარდები დიდ ყურადღებას უთმობენ გარეგნობას, განიცდიან სხეულის ცვლილებებს, წონის მატებას, გამონაყარს. ეს პერიოდი მოზარდებში შეიძლება ითქვას, რომ რთულად მიმდინარეობს, ხშირად ადგილი აქვს იმპულსურ ქცევას, მოქმედებენ არაორდინალურად, გამომწვევად და სხვ. შემდეგ ფიქრობენ თავიანთ საქციელზე. მოზარდებს ხშირად ძალა არ ჰყოფნით იმპულსურ ქცევის შესავავებლად, რადგან უჭირთ მისი კონტროლი.

ფსიქოლოგები მოზარდობის ასაკს ხშირად ემოციური შფოთვის ასაკს უწოდებენ (ემოციური განვითარება). ეს ხანა ინტენსიური დადებითი და უარყოფითი ემოციებით ხასიათდება. მოზარდები შეიძლება უბედინერესები იყვნენ ერთ მომენტში, ხოლო მეორეში კი ძალიან უბედურად იგრძნონ თავი, შეიძლება ხშირად ცუდ გუნებაზე იყვნენ, მოღუშულები დადიოდნენ და ემოციურად ფეთქდებოდნენ. მოზარდის ემოციური განვითარება დამოკიდებულია ფიზიკურ, სოციალურ და ფსიქოლოგიურ ფაქტორებზე.

კოგნიტური განვითარების თვალსაზრისით ამ ასაკში მოზარდებს ჩამოყალიბებული აქვთ აბსტრაქტული აზროვნება. მათ უკვე შეუძლიათ ჰიპოთეზების ფორმულირება, გადამოწმება და შეფასება. ფორმალური ოპერაციების სტადიაზე (11-15 წელი) მოზარდებს შეუძლიათ მსჯელობის საფუძველზე საკუთარი აზრების სისტემაში მოყვანა, კრიტიკულად გაანალიზება, მსჯელობაზე დაყრდნობით ამა თუ იმ თეორიის გადამოწმება ლოგიკური და მეცნიერული მეთოდების გამოყენებით, კვლევისას სხვადასხვა ცვლადის გათვალისწინება. უფრო რეალისტურად იწყებენ ფიქრს მომავალ პროფესიაზე. ლოგიკაზე დამყარებული აბსტრაქტული აზროვნება ხელს უწყობს მათემატიკისა და საბუნებისტყველო მეცნიერებების შესწავლას, დაინტერესებას ფანტასტიკით, ფილოსოფიური საკითხებით. აზროვნების ახალ საფეხურზე ასვლა მოზარდებს უბიძებს, დაფიქრდნენ ისეთ აბსტრაქტულ ცნებებზე, როგორებიც არის სიყვარული, მეგობრობა, ერთგულება, კრიტიკულად აფასებენ ავტორიტეტებს, მათ შორის შშობლებს, პედაგოგებს.

პიროვნული განვითარების თვალსაზრისით კი მდგომარეობა ასეთია: აბსტრაქტული აზროვნების განვითარება საკუთარი აზროვნების ანალიზის საშუალებას იძლევა. იწყება თვითშემეცნების რთული პროცესი – „ვინ ვარ?“, „როგორი ვარ?“, გამუდმებული დაკვირვება საკუთარ თავზე და იდეალთან შედარება. პარალელურად მოზარდები სხვების შეცნობას, მათი აზრის წვდომას ცდილობენ. ეს ხანგრძლივი, რთული და ზოგჯერ არცთუ უმტკივნეულო პროცესია. მოზარდის წინაშე რთული ამოცანა დგება: შეკრიბოს და გააერთიანოს ინფორმაცია საკუთარი თავის შესახებ, როგორი შვილია, როგორი და ან ძმა, მოსწავლე, სპორტსმენი, რა არის მათთვის მნიშვნელოვანი და რა მიზნების მიღწევა უნდათ მომავალში და ა. შ.

გარდამავალ ასაკში განსაკუთრებით იზრდება თანატოლთა ჯგუფების მნიშვნელობა.

ფიზიკური, ემოციური და სოციალური ცვლილებებით გამოწვეულ პრობლემებთან გასამკლავებლად მათ თანაგრძნობა და მხარდაჭერა სჭირდებათ, ამას კი, ბუნებრივია, იმათთან ექებენ, ვისაც მსგავსი განცდები და პრობლემები აქვს, ანუ თანატოლებთან.

თანატოლთა წრე მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მოზარდის სოციალური უნარ-ჩვევების განვითარებაში. ამ წრეში არსებული თანასწორუფლებიანი ურთიერთობები ხელს უწყობს სოციალური კომპეტენციის ჩამოყალიბებას. სწორედ უსაფრთხო, მზრუნველ გარემოშია შესაძლებელი დამოუკიდებელი, ზრდასრული პიროვნების ჩამოყალიბება და იდენტობის ფორმირება.

სასწავლო პროცესში, მასწავლებელმა, ხელი უნდა შეუწყოს მოზარდებს, რომ ადვილად გადალახონ გარდამავალი ასაკისთვის დამახასიათებელი გამოწვევები. ამისთვის სასურველია გავითვალისწინოთ შემდეგი რეკომენდაციები:

- ესაუბრეთ მოზარდებს მოსალოდნელ ცვლილებებზე, ცვლილებებით გამოწვეულ პრობლემებზე და მათი მოგვარების გზებზე;
- ააგეთ ურთიერთობები პარიტეტულ პრინციპებზე;
- ხელი შეუწყვეთ მეტაკოგნიტური უნარების განვითარებას. ასწავლეთ, როგორ დაგეგმონ სასწავლო პროცესი თუ გარკვეული საქმიანობა, როგორ მოახდინონ შესრულების გზაზე მისი მონიტორინგი;
- მიეცით საშუალება იმსჯელონ დამოუკიდებლად, დაანახეთ, რომ მათი მოსაზრებები საინტერესო და მნიშვნელოვანია.
- წამოაყენეთ პრობლემა და სთხოვეთ მოსწავლეებს, ჩამოაყალიბონ მისი გადაჭრის ჰიპოთეზური გზები.
- წამოაყენეთ პრობლემა და მისი გადაჭრის რამდენიმე გზა. შემდეგ სთხოვეთ მოსწავლეებს, შეაფასონ თითოეული ალტერნატივა.

5. მათოდური რეკომენდაციები მასშიავლებელისთვის – პიოლოგის სხავლების მათოდები

საგანმანათლებლო პოლიტიკის ძირითადი მიმართულებაა მოსწავლეზე ორიენტირებული განათლება. ამიტომ, სასურველია სწავლების მეთოდიკაც მოსწავლეზე ორიენტირებული, ანუ ინტერაქტიური იყოს, როდესაც მოსწავლე 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 წარმართვისთვის აუცილებელია, კლასში შეიქმნას გულლია, თავისუფალი გარემო, თანამშრომლობის ატმოსფერო, რომელშიც ყველა აზრი საინტერესო, მისაღები და მნიშვნელოვანია, როცა ერთ-მანეთისგან ვსწავლობთ და მთავარი მიზანი მონაწილეობა და თანამშრომლობაა.

თუ გვინდა, რომ მოსწავლე ბიოლოგის სწავლით დაინტერესდეს, სასურველია, იგი აქტიურად ჩავრთოთ სასწავლო პროცესში და არ მივცეთ მხოლოდ მშრალი ფაქტობრივი ცოდნა, არ მივაწოდოთ მზა მასალა, არამედ შევუქმნათ მათ ისეთი სასწავლო გარემო პირობები, სადაც ურთიერთდახმარებით გაიაზრებენ ბიოლოგის ძირითად ცნებებს, კონცეფციებსა და კანონზომიერებებს; გააცნობიერებენ ჯანსაღი ცხოვრების წესისა და მისი დაცვის მნიშვნელობას; ამ მიზნის მისაღწევად კი მოსწავლეები უნდა ჩავრთოთ მარტივი ექსპერიმენტების, ცდების დაგეგმვასა და განხორციელებაში; დისკუსიებში, პროექტებში და ა.შ. ინტერაქტიური სწავლების დროს სასწავლო პროცესი სასიამოვნო და სახალისოა, მოსწავლეები გაკვეთილის პროცესში აქტიურად არიან ჩართული და სასწავლო მიზნები მაქსიმალურად მიღწეულია.

საბუნებისმეტყველო საგნებში მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლების მნიშვნელოვან მიღვომებს წარმოადგენს კვლევაზე, პრობლემაზე და პროექტზე დაფუძნებული სწავლება. აღნიშნული სტრატეგიები უზრუნველყოფს მოსწავლის აქტიურ როლს სწავლების პროცესში და ავითარებს მაღალ სააზროვნო უნარებს.

პრობლემაზე დაფუძნებული სტავლება

პრობლემაზე ორიენტირებული სწავლების მიზანია პედაგოგმა მოსწავლეებს დაანახოს საკითხი/პრობლემა, რომელიც მრავალგვარი მიღვომითა და გზით შეიძლება გადაიჭრას, რომელზეც არ არსებობს ერთი სწორი ან არასწორი პასუხი, საჭიროებს ძიებას, ალტერნატივების დაშვებას და იდეების ჩამოყალიბება-განვითარებას. პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლების ტიპის გაკვეთილების ჩატარებას დიდი მნიშვნელობა აქვს, რადგან პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლება ზრდის მოსწავლის მოტივაციას. სწავლა მისთვის ხდება უფრო საინტერესო და სახალისო; ზრდის მის პასუხისმგებლობას სწავლისადმი. პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლება ორიენტირებულია მოსწავლეებში პირობისეული, ანუ ფუნქციური ცოდნის შეძენაზე.

პრობლემის გადაჭრა მოითხოვს აზროვნების ისეთ კომპლექსურ უნარებს, როგორებიცაა ანალიტიკური, შემოქმედებითი და კრიტიკული აზროვნება. თავდაპირველად უნდა მოხდეს პრობლემის განსაზღვრა, გაანალიზება; შემდეგ უნდა ჩამოვაყალიბოთ პრობლემის გადაწყვეტის შესაძლო ვარიანტები; ბოლოს უნდა ამოვარჩიოთ და განვახორციელოთ პრობლემის გადაჭრის საუკეთესო გზა და შევაფასოთ მისი შედეგიანობა.

პრობლემაზე მუშაობის დროს მოსწავლე პრობლემის გადაჭრის შემდეგ ეტაპებს გაივლის:

1. პრობლემის დასმა / განსაზღვრა
2. პრობლემის ანალიზი / პრიორიტეტების მიხედვით დაღაგება / პირველ- და მეორეხარისხოვანი ამოცანების განსაზღვრა.

3. საჭირო ინფორმაციის მობილიზება / პრობლემის შესახებ არსებული ინფორმაციისა და რესურსების მოძიება, ორგანიზება.
4. ალტიერნატიული გზების ძიება / პრობლემის გადაჭრის სხვადასხვა გზების შესახებ მსჯელობა / ჰიპოთეზების გამოთქმა.
5. გადაჭრის ოპტიმალური გზის შერჩევა / პრობლემის გადაჭრის განხილული გზებიდან ერთ-ერთის შერჩევა გამოსაცდელად.
6. პრობლემის გადაჭრის დემონსტრირება / ანგარიშის მომზადება / პრობლემის გადაჭრის გზების დემონსტრირება / დასკვნის წარმოდგენა.

პროექტზე დაფუძნებული სწავლება

სასწავლო პროექტი კონკრეტული პრობლემის გადაჭრის ან ინიციატივის განხორციელებისკენ მიმართული მრავალფეროვანი სამუშაოა. იგი მოსწავლეებში ავითარებს კვლევითი, შემოქმედებითი, თანამშრომლობისა და საკომუნიკაციო უნარებს. პროექტზე მუშაობის დროს რეალური პრობლემის გადაჭრისას მოსწავლეები შეძენილ ცოდანასა და უნარ-ჩვევებს იყენებენ პრაქტიკაში. პროექტის მიმდინარეობისას მასწავლებელი კონსულტანტის როლს ასრულებს, ხელმძღვანელობს.

სამუშაოებს, ძიებისა და კვლევის დროს მოსწავლეებს უთითებს საინფორმაციო წყაროებს და აძლევს მიმართულებას. მასწავლებელმა უნდა განსაზღვროს, თუ როდის არის ჩარევა საჭირო და როდის უნდა მისცეს მოსწავლეებს დამოუკიდებელი მუშაობის საშუალება. სასურველია, სხვადასხვა საგნისა და საგნობრივი ჯგუფის პედაგოგებმა ერთობლივად დაგეგმონ და განახორციელონ სასწავლო პროექტები, რადგან ინტერდისციპლინარულ პროექტებში მონაწილეობა მოსწავლეებს ეხმარება ერთი და იმავე საკითხის მრავალი კუთხით დანახვაში. პროექტის დაგეგმვის დროს უნდა გავითვალისწინოთ შემდეგი:

- რამდენად აქტუალურია პრობლემა;
- საკმარისია თუ არა მოსწავლეთა (გუნდის წევრების) კომპეტენცია პროექტის დასახული მიზნების და დაგეგმილი შედეგების მიღწევაში;
- პრობლემა ან მისი გადაჭრის გზები წარმოადგენს თუ არა სიახლეს;
- დაგეგმილი აქტივობები ემსახურება თუ არა თეორიული ცოდნის პრაქტიკულ გამოყენებას;
- არსებობს თუ არა საკმარისი მატერიალური და ადამიანური რესურსები პროექტის განსახორციელებლად;
- არის თუ არა გუნდის წევრებს შორის ფუნქციები განაწილებული ისე, რომ წარმოჩნდეს ყოველი წევრის ძლიერი მხარე;

პროექტის სტრუქტურა

თემა და პრობლემა, რომელსაც მასწავლებელი მოსწავლეებთან ერთად, მათი ინტერესებიდან გამომდინარე ირჩევს (შეიძლება მასწავლებელმა წინასწარ შეარჩიოს და წარუდგინოს კლასს ამოსარჩევად);

დაგეგმვა. მასწავლებელმა მოსწავლეებთან ერთად უნდა გადაწყვიტოს როდის იწყებენ პროექტზე მუშაობას, რა დრო დასჭირდებათ, რა რესურსებს გამოიყენებენ და სად შეიძლება მათი მოძიება. მოსწავლეები ინდივიდუალურად იმუშავებენ თუ ჯგუფებში, იმუშავებენ ერთი და იმავე თუ სხვადასხვა თემაზე.

მასალის შეგროვება, ანალიზი და მეთოდები. ამ ეტაპზე მასწავლებელი მხოლოდ დასმულ კითხვებზე პასუხობს და მოსწავლეებს აძლევს მიმართულებას, რჩევას რომელ ლიტერატურაზე იმუშაონ, რა სახით წარმოადგინონ მონაცემები, როგორ მოახდინონ მასალის ანალიზი და სხვ.

კვლევის შედეგები. სასურველია წარმოდგენილი იყოს არა მარტო კვლევის შედეგები, არამედ პროექტზე მოსწავლეთა მუშაობის ყველა ეტაპი. შედეგების წარდგენა შესაძლებელია კლასის, ან უფრო ფართო აუდიტორიის წინაშე (ანგარიში, გამოფენა, ლექცია, კონფერენცია და სხვ.) შეფასება და თვითშეფასება. სასურველია (როგორც მასწავლებელმა, ასევე მოსწავლეებმა)

პერიოდულად შეფასდეს პროექტის მიმდინარეობა, რაც მოსწავლეებს დაეხმარება დაინახონ, რა წარმატებები აქვთ, რა შეცდომები დაუშვეს, როგორ გამოასწორონ შეცდომები, რომ სასურველ შედეგზე გავიდნენ. ამ ეტაპზე მასწვალებელმა, როგორც გარე შემფასებელმა, მოსწავლეებს უნდა მისცეს შენიშვნები, რჩევები, რეკომენდაციები, რომელთა გათვალისწინება ხელს შეუყობს მოსწავლეებს პროექტის წარმატებულ განხორციელებაში.

33. ვაზა და ფუნქციებული სეავლება¹

საბუნებისმეტყველო საგნებში სწავლების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ამოცანაა მოსწავლეებში სამეცნიერო კვლევის უნარ-ჩვევების განვითარება. კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების საშუალებას იძლევა **სამეცნიერო მეთოდი**, რომელიც გულისხმობს საკვლევი შეკითხვის დასმას და მათზე პასუხის გაცემას დაკვირვების, ცდის, ექსპერიმენტის მეშვეობით.

სამეცნიერო მეთოდის გამოყენებისას მნიშვნელოვანია, რომ ჩატარებული კვლევა და მიღებული მონაცემები იყოს სანდო. სამეცნიერო მეთოდი ეხმარება მოსწავლეს სრულად იყოს კონცენტრირებული საკვლევ შეკითხვაზე, ჩამოყალიბოს ჰიპოთეზა, დაგეგმოს, განახორციელოს და შეაფასოს საკუთარი (ისევე, როგორც სხვის მიერ შესრულებული) ექსპერიმენტი.

სამეცნიერო მეთოდის ეფავები, რომელსაც უძალა მიზანეს მოსწავლა

1. საკვლევი შეკითხვის დასმა

სამეცნიერო მეთოდი იწყება საკვლევი შეკითხვის დასმით დაკვირვების ოპიექტის შესახებ. მაგ., როგორ, რა, როდის, ვინ, რომელი, რატომ და სად?

იმისთვის, რომ სამეცნიერო მეთოდმა შეკითხვაზე პასუხი მოგვცეს, შესაძლებელი უნდა იყოს მისი შესწავლის საგნის (მაგ., მახასიათებელი, პროცესი, ოპიექტი) გაზომვა, სასურველია რაოდენობრივად.

მასწავლებლის დახმარება: საკვლევ შეკითხვას სვამს მასწავლებელი, ან სთავაზობს რამდენიმე ალტერნატივას, რომელთაგანაც მოსწავლე აკეთებს არჩევანს.

2. არსებული ინფორმაციის შესწავლა

კითხვებზე პასუხის გასაცემად არაა საჭირო მოსწავლემ გეგმის შედგენა ნულიდან დაიწყოს. როგორც ნამდვილმა მეცნიერმა, მან უნდა გამოიყენოს ბიბლიოთეკა და ინტერნეტი, რათა იპოვოს საუკეთესო გზა და არ გაიმეოროს წარსულში დაშვებული შეცდომები.

მასწავლებლის დახმარება: მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეს საკითხის შესახებ არსებული ინფორმაციის შესწავლის გეგმას; უთითებს ბიბლიოგრაფიას; კონკრეტულ სამეცნიერო სტატიას ან სხვა წყაროს.

3. ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება

ჰიპოთეზა გონივრული ვარაუდია იმის შესახებ, თუ რა შედეგი შეიძლება დადგეს კვლევის შედეგად. მაგალითად: თუ მე გავაკეთებ _____, მაშინ მოხდება _____. ან თუ A ცვლადი (დამოუკიდებელი) გაიზრდება, მაშინ B ცვლადი (დამოუკიდებული) შემცირდება. ჰიპოთეზა ისე უნდა იყოს აგებული, რომ ადვილი იყოს საძიებელი ცვლადის გაზომვა. იმავდროულად, ის ისე უნდა იყოს ფორმულირებული, რომ ხელს უწყობდეს საკვლევ კითხვაზე პასუხის გაცემას.

მასწავლებლის დახმარება: მასწავლებელი თავად განსაზღვრავს ცვლადებს; მასწავლებელი თავად აყალიბებს ჰიპოთეზას.

4. ექსპერიმენტის საშუალებით ჰიპოთეზის შემოწმება

მოსწავლე ატარებს ექსპერიმენტს და ამოწმებს, სწორია თუ არა ჰიპოთეზა. ექსპერიმენტის მიმდინარეობის პროცესში ის აგროვებს და აღრიცხავს მონაცემებს. მნიშვნელოვანია, რომ

¹ გამოყენებულია მასწავლებელთა და სკოლის დირექტორთა პროფესიული განვითარების პროექტი – მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლების მიღები. მოდული: „აქტიური სწავლება ბიოლოგიაში“

ექსპერიმენტი სანდოდ ჩაითვალოს. სანდოა ექსპერიმენტი, რომელშიც დროის ერთ მონაკვეთში მხოლოდ ერთი ფაქტორი, ანუ ერთი ცვლადი იცვლება, ხოლო სხვა ყველა პირობა, ანუ ყველა სხვა ცვლადი უცვლელი რჩება. მაგალითად, თუ აინტერესები, როგორ მოქმედებს ნალექების რაოდენობა მცენარის ზრდაზე, მაშინ უნდა იცვლებოდეს მხოლოდ ნალექების რაოდენობა, ხოლო სხვა ცვლადები, მაგ., მცენარეთა ადგილმდებარეობა, მათი სახეობა, ასაკი, ტემპერატურა რომელზეც ექსპერიმენტი მიმდინარეობს, უნდა იყოს ერთი და იგივე. გარდა ამისა, ექსპერიმენტში საცდელი ჯგუფის გარდა უნდა მონაწილეობდეს საკონტროლო ჯგუფიც – იმავე პირობებში მოთავსებული იმავე სახეობისა და ასაკის მცენარეები, რომლებიც არ მოირწყვება. შედეგად, შესაძლებელი გახდება დასკვნის ჩამოყალიბება იმის შესახებ, რომ ყველა ცვლილება, რომელიც საცდელი ჯგუფის მცენარეებმა განიცადა, ნალექების ზემოქმედებით იყო განპირობებული. მაღალი სანდოობის მისაღწევად საჭიროა აგრეთვე, ექსპერიმენტის რამდენიმეჯერ გამოირჩება და დარწმუნება იმაში, რომ პირველი შედეგები შემთხვევითი არ იყო.

მასწავლებლის დახმარება: მასწავლებელი აძლევს მოსწავლეს ჩასატარებელი ექსპერიმენტის მზა პროცედურას; მასწავლებელი აძლევს მოსწავლეს მასალის/აღჭურვილობის ჩამონათვალს ექსპერიმენტირებისათვის; მასწავლებელი ეხმარება მოსწავლეს ექსპერიმენტის მსვლელობისას.

5. მონაცემების გაანალიზება და დასკვნების გამოტანა

ექსპერიმენტის დასრულების შემდეგ მოსწავლე აანალიზებს მონაცემებს, რათა დაადგინოს მცდარია თუ არა ჰიპოთეზა. ამ მიზნით ის წარმოადგენს მონაცემებს ვიზუალურად ადვილად და ეფექტურად აღქმადი სახით, ადარებს მონაცემებს, აკეთებს საჭირო გამოთვლებს, ადგენს მიმართებებსა და დამოკიდებულებებს. საბოლოოდ კი გამოაქვს დასკვნა, რომელიც პასუხობს საკვლევ შეკითხვას და ეთანხმება ან უარყოფს წამოყენებულ ჰიპოთეზას. მეცნიერები ხშირად იღებენ შედეგად, რომ მათი ჰიპოთეზა მცდარია. ამ შემთხვევაში ისინი ხელახლა აყალიბებენ ჰიპოთეზას და სამეცნიერო მეთოდის მთელს პროცესს თავიდან იწყებენ.

მასწავლებლის დახმარება: მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეს მონაცემთა ანალიზის მაგალითს - დიაგრამას, რომელშიც ორგანიზებული სახითაა წარმოდგენილი მიღებული მონაცემები.

6. შედეგების წარდგენა

იმისთვის, რომ სამეცნიერო პროცესი დასრულებულად ჩაითვალოს, აუცილებელია მიღებული შედეგების შესახებ საბოლოო ინფორმაციის წარდგენა ანგარიშის ან სადემონსტრაციო პლაკატის საშუალებით. პროფესიონალი მეცნიერებიც ასევე აქვეყნებენ თავიანთ საბოლოო ანგარიშს სამეცნიერო უურნალში ან წარადგენენ მათ პლაკატის სახით სამეცნიერო შეკრებისას.

მასწავლებლის დახმარება: მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეს საბოლოო ანგარიშის ნაწილობრივ შევსებულ ფორმას; მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეს კვლევის პროცესისა და შედეგების ამსახველი პლაკატის ნიმუშს.

უფრო მეტი ინფორმაცია სამეცნიერო მეთოდს შესახებ ხელმისაწვდომია ვებგვერდზე: www.sciencebuddies.org

კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების პროცესში მასწავლებელი აწყდება გარკვეულ სირთულეებს, მაგალითად: სამეცნიერო მეთოდით წინასწარ განსაზღვრული ნაბიჯების განხორციელება ერთ საგაკვეთილო პერიოდში წარმოუდგენლად რთულია, 45 წუთი არასაკმარისია, გაკვეთილების დაწყვილების საშუალება კი ყოველთვის შესაძლებელი არ არის. სამეცნიერო კვლევებისას ხშირად ყველას არ მიუწვდება ხელი რესურსებზე. ასეთ შემთხვევაში მასწავლებელმა შეიძლება მიმართოს **სამეცნიერო პრაქტიკებს**, რომლებშიც კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება ჩაშლილია ცალკეულ, ერთმანეთისგან დამოუკიდებელ პროცესებად, თითოეული ამ პროცესის/პრაქტიკის განხორციელება და შედეგის მიღწევა შესაძლებელია სხვა პრაქტიკისგან დამოუკიდებლად. თუ სამეცნიერო მეთოდისთვის მნიშვნელოვანია ქრონოლოგიური ნაბიჯების გათვალისწინება, სამეცნიერო პრაქტიკების გამოყენება აძლევს მასწავლებელს მეტ თავისუ-

ფლებას, რადგან შეუძლია დაანაწილოს შესასწავლი თემა ცალკეულ ნაწილებად და მოარგოს თითოეული ნაწილი ცალკეულ პრაქტიკას, ან პრაქტიკებს.

სამეცნიერო პრაქტიკების გამოყენება მოსწავლეებში ერთი კონკრეტული კვლევითი უნარის განვითარების შესაძლებლობას იძლევა, მაგალითად: საკვლევი შეკითხვის დასმის, ან მოდელის შექმნის, ან მონაცემების ანალიზის, მონაცემების ინტერპრეტაციის და ა.შ.

გთავაზობთ სამეცნიერო პრაქტიკის რამდენიმე ნიმუშის აღნერას და ამ პრაქტიკის ფარგლებში მოსწავლის მიერ განსახორციელებულ ქმედებებს:

- 1. საკვლევი შეკითხვის დასმა –** პრაქტიკის ფარგლებში მოსწავლემ უნდა ჩამოაყალიბოს საკვლევი შეკითხვა; დასახოს გზები მასზე პასუხის მისაღებად; შეაფასოს, რა საჭირო ინფორმაცია აქვს უკვე და რა დამატებითი მონაცემები სჭირდება პასუხის მისაღებად; გამოთქვას ვარაუდი; გამოიყენოს არსებული ცოდნა; საკვლევ შეკითხვაში გამოკვეთოს ორი ცვლადი და დაადგინოს მათ შორის დამოკიდებულება. საკვლევ შეკითხვასთან დაკავშირებით გამოთქმული ვარაუდი შეამოწმოს.
- 2. მოდელების შექმნა და გამოყენება –** მოსწავლეები ქმნიან სხვადასხვა სახის მოდელს განსაზღვრული საკითხის, მოვლენის, პროცესის სადემონსტრაციოდ, ასახსნელად, დასასაბუთებლად, ვარაუდის მხარდასაჭერად. მოდელი შეიძლება იყოს ფიზიკური (მაგ., მულაჟი, მაკეტი, ანალოგია), კოგნიტურ-ვიზუალური (სქემა, დიაგრამა, ცხრილი), მათემატიკური (მაგ., ფორმულა, განტოლება) ან კომპიუტერული (სიმულაცია).
- 3. კვლევის დაგეგმვა და ჩატარება –** მოსწავლეები გეგმავენ და ატარებენ კვლევას (მაგ., დაკვირვებას, ექსპერიმენტს) სხვადასხვა გარემოში (მაგ., სკოლის ლაბორატორია, ბუნებრივი გარემო, სახლი, სკოლის ეზო), განსაზღვრავენ აღჭურვილობასა და სხვა საჭირო რესურსს, წინასწარ აღწერენ კვლევის ეტაპებსა და პროცედურებს, აგროვებენ და აღრიცხავენ მონაცემებს.
- 4. მონაცემების ანალიზი და ინტერპრეტაცია –** მოსწავლეები ახორციელებენ კვლევის შედეგად, ან სხვა გზით მოპოვებული მონაცემების ორგანიზებას, რათა მოსახერხებელი იყოს მათი (მონაცემების) ანალიზი, ინტერპრეტაცია და დასკვნის გამოტანა. ისინი ახდენენ მონაცემების ვიზუალიზაციას ცხრილის, გრაფიკული ან სხვა საშუალებებით, შემდეგ კი მათ სტატისტიკურად ამუშავებენ, ცდილობენ კანონზომიერებებისა და ტენდენციების აღმოჩენას, მიზეზშედეგობრივი კავშირების დადგენას, ცვლადებს შორის დამოკიდებულების შესწავლას.
- 5. მათემატიკური აპარატისა და ისტ (ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების)-ის გამოყენება –** მოსწავლეები იყენებენ მათემატიკური აპარატს (მაგ., განტოლებები, ფორმულები, პროპორციები, ფუნქციები) და პროცედურებს (მაგ., გამოთვლა, შედარება), გამოსახავენ ფიზიკურ სიდიდეებს (მაგ., ფართობი, მოცულობა, წონა, დრო) შესაბამის რაოდენობრივ მახასიათებლებში/ერთეულებში, აგრეთვე იყენებენ ტექნოლოგიებს, ქმნიან და იყენებენ კომპიუტერულ პროგრამებს/სიმულაციებს მონაცემების წარმოდგენისთვის, ანალიზისთვის, პროცესის/მოვლენის მოდელირებისთვის.
- 6. მოვლენებისა და პროცესების ახსნა –** მოსწავლეები კონკრეტულ შემთხვევას, ყოფით სიტუაციას, თუ ექსპერიმენტის შედეგად მიღებულ მონაცემებს უსადაგებენ შესაბამის მეცნიერულ თეორიებსა და შეხედულებებს. ისინი წარმოადგენენ განსახილველი მოვლენის/პროცესის „მეცნიერული ახსნას“, რომელიც ემყარება ერთი მხრივ, მოსწავლის მიერ მოპოვებულ ობიექტურ მონაცემებს, ხოლო მეორე მხრივ – არსებულ მეცნიერულ თეორიებსა და მიღებულ შეხედულებებს.
- 7. არგუმენტირებული მსჯელობა –** მოსწავლეებს მოჰყავთ არგუმენტები თავიანთი შეხედულებების დასაცად, ამა თუ იმ მოსაზრების ძლიერი და სუსტი მხარის დასადგენად, დასმულ კითხვაზე საუკეთესო პასუხის/ახსნის მოსაძებნად. ისინი აყალიბებენ არგუმენტებს სარწმუნო მტკიცებულებების სახით – ობიექტურ მონაცემებზე დაფუძნებით, შემდეგ კი იყენებენ მათ დისკუსიის, დებატების, უბრალოდ, მოსაზრებების გაზიარების დროს. განსხვავებული, ან ახალი მტკიცებულებების გაცნობის შედეგად, მათ, შესაძლოა, გადააფასონ და შეცვალონ საკუთარი შეხედულებები.

8. ინფორმაციის მოპოვება, შეფასება და გაზიარება – მოსწავლეები სამეცნიერო ხასიათის ტექსტიდან, სტატიიდან, ინტერნეტიდან, ვიდეოლექციიდან და სხვ. ინფორმაციას მოიძიებენ, შეარჩევენ, დაამუშავებენ, გააერთიანებენ. მოძიებულ ინფორმაციის ახარისხებენ ცხრილების, დიაგრამების, გრაფიკების და სხვა სახით, აფასებენ ინფორმაციის სანდოობას, მისი საჭიროებისამებრ გამოყენებას და მიღებული პროდუქტის გაზიარებას ზეპირი, წერითი ან სხვა ფორმით. ამ გზით ისინი იღებენ ცოდნას და უზიარებენ თავიანთ იდეებს, შედეგებს, „აღმოჩენებს“ სხვებს.

განიკულატივები

მოსწავლეები უკეთესად ითვისებენ მასალას, თუ ჩართული არიან პრაქტიკულ დავალებებში, თამაშებში, თანამშრომლობით სწავლებაში. პრაქტიკული დავალებები მოსწავლეს გაცნობიერებული, დინამიკური, სახალისო სწავლის საშუალებას აძლევს. გთავაზობთ ერთ-ერთ პრაქტიკულ მეთოდს – „მანიპულატივები“. ამ მეთოდით მოსწავლე ახდენს ცნებების დემონსტრირებას, ცოდნას იღებს დამოუკიდებლად. მანიპულატივების გამოყენება შესაძლოა სწავლების სხვადასხვა ეტაპზე, ახალი ცნების შემოტანის, გავარჯიშება/განმტკიცების, ან შეფასების ეტაპზე. მანიპულატივებად შეიძლება გამოვიყენოთ: სხვადასხვა მასალის, ფორმის, ზომის, ფერის საგნები. ისინი შესაძლოა იყოს ძალიან მარტივი, მაგ., პრინციპის მარცვალი, ან რთული – მზის სისტემის მოდელი. მანიპულატივი შესაძლოა იყოს მასწავლებლის ან მოსწავლის მიერ დამზადებული, შეიძლება მათი მაღაზიაში შეძენა ან შინიდან მოტანა.

მანიპულატივები შეგვიძლია გამოვიყენოთ მრავალი მიმართულებით, მაგრამ განსაკუთრებით ეფექტიანია მათი გამოყენება ისეთი ცნებების შესწავლისას, რომლებიც არადაკვირვებადია მიკროსკოპული ზომების გამო; შედგება ბევრი ნაბიჯის ან ეტაპისგან; გააჩნია მოძრავი ნაწილები ან კომპონენტები; წარმოადგენს აბსტრაქტულ იდეას.

მანიპულატივები ნაყოფიერია კინესთეტიკური სწავლის სტილის მქონე მოსწავლეებისთვის. განსაკუთრებით სასარგებლოა მანიპულატივებით სწავლება შესწავლის შეზღუდული უნარის მქონე მოსწავლეებისთვის.

მანიპულატივების გამოყენება ეხმარება მოსწავლეებს:

- სამეცნიერო ცნებებისა და იდეების განხილვაში;
- პრობლემის გადასაწყვეტად სხვადასხვა გზის ძიებაში;
- პროცესების/მოვლენების, საკუთარი მოსაზრების გამოხატვაში სხვადასხვა ხერხით;
- ერთობლივ მუშაობაში;
- პრეზენტაციების მომზადებაში;
- საკუთარი სწავლის პროცესის მართვაში;
- თვითონწევის გაძლიერებასა და თვითშეფასების ამაღლებაში.

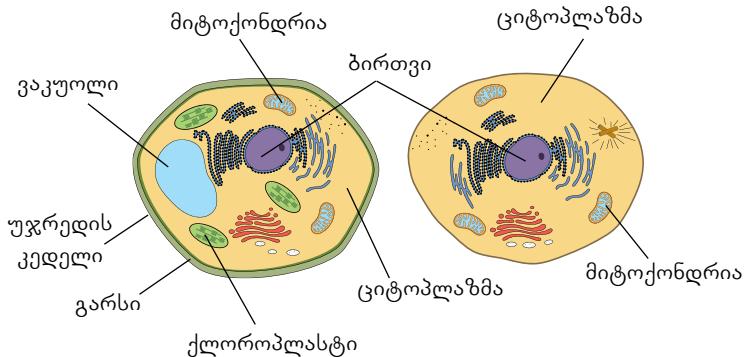
მაგალითი: მცენარეული და ცხოველური უჯრედის მოდელის შექმნა.

მიზანი: ცნებების დემონსტრირება, თემის განმტკიცება.

მოდელი შეიძლება დავამზადოთ გაკვეთილზე ან მოსწავლეებმა დამოუკიდებლად გააკეთონ სახლში. მიეცით მოსწავლეებს საჭირო მასალის ჩამონათვალი, რომელსაც შეიძენენ მაღაზიაში ან შინ მოიძიებენ.

მასალა: წებო, თეთრი ფერის ფურცლები, ძაფი, მაკრატელი, საკანცელარიო დანა, ბუშტი, წყალი, ჭიქა, სტაფილო, ჟელატინი (ან რაიმე მსგავსი მასალა), ლობიოსა და ბრინჯის მარცვლები, ფერადი მარკერები.

მსვლელობა: მოსწავლეები დაადგენენ მცენარეულ და ცხოველურ უჯრედებს შორის მსგავსება-განსხვავებას. შემდეგ კი მოდელის შესაქმნელად საჭირო მასალებს მიუსადაგებენ უჯრედის ორგანოებს. მაგალითად:



მცენარეული უჯრედი

ცხოველური უჯრედი

მცენარეული უჯრედი

უჯრედის კედელი – ძაფი;
მემბრანა – ბუშტი;
მიტოქონდრია – ლობიოს მარცვალი;
ბირთვი – სტაფილო (მრგვალად მოჭრილი);
კლოროპლასტი – ბრინჯის მარცვლები;
ციტოპლაზმა – უელატინი;

ცხოველური უჯრედი

მიტოქონდრია – ლობიოს მარცვალი;
ბირთვი – სტაფილო;
ციტოპლაზმა – უელატინი;

მოსწავლეები ორგანოდებს შეუსაბამებენ მასალას და მოამზადებენ მოდელისთვის – საკანცელარიო დანით მრგვალ ნაჭრებად დაჭრიან სტაფილოს; მაკრატლით წვრილად დაჭრიან ბუშტს; ლობიოს მარცვალს გაჭრიან შუაზე; ბრინჯის 3-4 მარცვალს ერთმანეთზე მიაწებებენ; უელატინის ფხვნილს გახსნიან წყალში;

ქაღალდის ფურცელზე თანმიმდევრულად ააწყობენ/დააწებებენ მცენარეული და ცხოველური უჯრედების მოდელს.

მოდელი შეიძლება შეიქმნას ფერადი ფურცლებით. ასეთ შემთხვევაში მოსწავლეები გამოჭრიან ორგანოდებს და დააწებებენ ფურცელზე.

შეიძლება მანიპულატივების შექმნა სოკოს/ბაქტერიის უჯრედებზე; ასევე ცხოველთა სასიცოცხლო ციკლზე (ბაყაყის სასიცოცხლო ციკლი, პეპლის სასიცოცხლო ციკლი) და სხვ.

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 წებაყოფლობით 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 (დაინეროს) 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. გამოთქმულ მოსაზრებებს მიმოიხილავენ;
 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 და დაალაგონ ისინი მნიშვნელობის მიხედვით (ჯერ ყველაზე მნიშვნელოვანი იდეა იწერება და ა.შ.).
 4. საბოლოოდ გამოიყოფა ყველაზე მნიშვნელოვანი იდეები, რომლებიც დასმული პრობლემების გადაწყვეტისათვის არსებითი იქნება. VII 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, ასევე განსხვავებული აზრისადმი შემწყნარებლობას და პატივისცემას უყალიბებს, უვითარებს მოსწავლეებს თანამშრომლობისა და ურთიერთობის უნარ-ჩვევებს.

ნიშანთა სისტემით კითხვა

აღნიშნული სტრატეგია ხელს უწყობს მოსწავლეებს გააზრებულად და სიღრმისეულად დაამუშავონ საინფორმაციო, სამეცნიერო-კვლევითი ტექსტები. ასეთი ტექსტების კითხვისას ხშირად მოსწავლეებს უჭირთ მნიშვნელოვანი და სტრატეგიული ინფორმაციის ამოკრება, რაც ინფორმაციის გააზრებას და გაგებას უშლის ხელს. აღნიშნული სტრატეგია საშუალებას აძლევს მოსწავლეს არსებულ და ახალ ინფორმაციას შორის კავშირები დაამყაროს და მყარი/საფუძვლიანი ცოდნის კონსტრუირება შეძლოს.

მეთოდის აღწერა: პედაგოგი მოსწავლეებს წარუდგენს შესასწავლ თემას და კონკრეტულ ტექსტს, რომლის დამუშავებაც მოუწევთ. მასწავლებელი დაფაზე აკრავს ფორმატს, რომელზეც ჩამოწერილია შემდეგი აღნიშვნები და უხსნის მოსწავლეებს, რომ ტექსტის დამუშავება „ნიშანთა სისტემის“ დახმარებით მოუწევთ:

- „☒“ ამოკითხული ინფორმაცია ემთხვევა ჩემს ცოდნას;
 - „-“ ამოკითხული ინფორმაცია ეწინააღმდეგება ჩემს ცოდნას;
 - „+“ ამოკითხული ინფორმაცია ახალია ჩემთვის;
 - „?“ ამოკითხული ინფორმაცია უცნაურად მეჩვენა, ან ამ საკითხზე მეტის გაგება მსურს;
- მოსწავლეები კითხულობენ ტექსტს და ავსებენ (ინდივიდუალურად, წყვილში ან ჯგუფში) ცხრილს:

<input checked="" type="checkbox"/>	+	-	?

აუცილებელი არ არის ყოველი სტრიქონის ან აბზაცის გადატანა ცხრილში, კონკრეტული ნიშნის ქვეშ. შესაძლოა მოსწავლეებმა მთლიანი წინადადება ან მხოლოდ ერთი ტერმინი გადაიტანონ, ან ერთდროულად ორი ნიშნის ქვეშ დაწერონ წინადადება/ტერმინი. მათი ჩანაწერების მიხედვით მასწავლებელი წარმართავს დისკუსიას. გამოყენებული ნიშნების რაოდენობის შეცვლა მასწავლებელს შეხედულებისამებრ შეუძლია.

აღნიშნული სტრატეგიის გამოყენების შედეგად მოსწავლეს შეუძლია: ტექსტზე დამოუკიდებლად მუშაობა, გააზრებული კითხვა და ინფორმაციის დახარისხება.

აპილური ლექცია

აღნიშნული სტრატეგია ხელს უწყობს მოსწავლეებში ისეთი უნარების განვითარებას, როგორიცაა: მოსმენა, დამახსოვრება და პერიფრაზირება, შეკითხვების დასმა, მსჯელობა, თანამშრომლობა და დასკვნების გამოტანა; მეთოდი მოითხოვს მასწავლებლისგან:

- წინასწარ მოამზადოს კითხვები, რომლებსაც დაუსვამს მოსწავლეებს ლექციის დაწყების წინ და დაადგენს, რა იციან მოსწავლეებმა ახალ თემასთან დაკავშირებით;
- ჩამოწეროს ლექციის საკვანძო საკითხები და ლექციის წინ სთხოვოს მოსწავლეებს, დაუკავშირონ ეს საკითხები განვლილ მასალას ან საკუთარ გამოცდილებას;
- ლექცია დაყოს ბლოკებად და ყოველი ბლოკის დასრულების შემდეგ დაუსვას მოსწავლეებს კითხვები;
- ლექციის დასრულების შემდეგ, გაკვეთილის შეჯამების მიზნით მასწავლებელმა უნდა დაუსვას კლასს ერთი საკვანძო კითხვა და რაც საშუალებას მისცემს მოსწავლეებს გამოთქვან მოსაზრებები და გამოიტანონ სათანადო დასკვნები;

„ნათელი, პუნდოვანი“

მეთოდი მოსწავლეებს გააზრებულად კითხვისა და შესასწავლი თემის დამუშავების საშუალებას აძლევს. ეს სტრატეგია ეხმარება მათ ინფორმაცია გაიაზრონ, დაახარისხონ და გამოყონ ნათელი და ბუნდოვანი საკითხები.

მასწავლებელი მოსწავლეებს სთხოვს, რვეული ვერტიკალური ხაზით ორ ნაწილად გაყონ, მარცხენა სვეტში ჩამოწერონ ნათელი, ხოლო მარჯვენაში ბუნდოვანი საკითხები. ამის შემდეგ მოსწავლეები კითხულობენ ტექსტს და ავსებენ სვეტებს.

მასწავლებელი მოსწავლეებს წინასწარ განუსაზღვრავს კითხვისთვის დროს.

კითხვის დასრულების შემდეგ მოსწავლეები წყვილდებიან, ჯერ უზიარებენ ერთმანეთს, შემდეგ კი განიხილავენ ჩანაწერებს, რათა დაეხმარონ ერთმანეთს ბუნდოვანი საკითხების გარკვევაში.

წყვილებში დავაღების შესრულების შემდეგ მასწავლებელი არკვევს, რომელი საკითხი დარჩა ყველასთვის გაუგებარი (საჭიროების შემთხვევაში უხსნის) და დისკუსიას სწორედ ამ საკითხებზე წარმართავს.

მეთოდის გამოყენების საფუძველზე მოსწავლეებს შეუძლიათ ინფორმაციის დახარისხება, დამოუკიდებლად აზრის ფორმულირება, ტექსტზე დამოუკიდებლად მუშაობა, თანამშრომლობა და კომუნიკაცია.

„მოზაიკა“

მეთოდი შედგება 4 ეტაპისგან:

I ეტაპი: ძირითადი ჯგუფების შედგენა და მასალის განაწილება

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

II ეტაპი: ექსპერტთა ჯგუფების მიერ მასალის შესწავლა

ამ ეტაპზე ყალიბდება ე. წ. „ექსპერტთა ჯგუფები“, ვინც ამუშავებს 1-ლ 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 სხვებისთვის 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 ყვება 1-ლი ნომერი, შემდეგ მე-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 – მთლიანისკენ). მიღებული ცოდნა შეიძლება შემოწმდეს სხვადასხვა გზით (მაგ., წერილობითი ფორმით, ზეპირი თხრობით, კითხვა-პასუხითა და სხვა სახის პრეზენტაციით).

გადახედვა/დასვი შეკითხვები/წაიკითხე/გადორეცი/განიხილვა

ეს მეთოდი ეხმარება მოსწავლეებს ტექსტის გააზრებაში. ეს არის აქტიური სწავლის სტრატეგია, რომელიც ერთ თემაზე განსხვავებული ინფორმაციის დაგროვებისა და განსხვავებული შეხედულების გამოხატვის პროცესში რთავს მოსწავლეებს.

მეთოდის აღნერა: კითხვის დაწყებამდე მოსწავლეები უსმერენ მასავლებლის მოკლე ლექციას. წაკითხვამდე მოსწავლეები გადახედავენ ტექსტს, სათაურს, დაუკვირდებიან ილუსტრაციებს, სურათის მინაწერებს, ცხრილებს, გრაფიკებს, ამონიწერენ შესაბამის ტერმინებს, კითხულობენ შეკითხვებს, რომელებიც პარაგრაფშია მოცემული. გადახედვის საფუძველზე საკითხთან დაკავშირებით ჩამოწერენ შეკითხვებს.

შემდეგ მოსწავლეები კითხულობენ წიგნში მოცემულ ტექსტს. კითხვის პროცესში მოიძიებენ პასუხებს თავდაპირველად დასმულ შეკითხვებზე, ხოლო ტექსტის წაკითხვის შემდეგ მოსწავლეები: ა) ზეპირად შეაჯამებენ წაკითხული და დანერენ წაკითხული ინფორმაციის შემოკლებულ ვარიანტს საკუთარი სიტყვებით; ბ) კითხვის დასრულების შემდეგ მოსწავლეები მთელ კლასში ან მცირე ჯგუფებში მართავენ დისკუსიას მოცემულ საკითხზე. დისკუსია მოიცავს შედარებას ლექციის შინაარსსა და წაკითხული ტექსტის შინაარსს შორის.

„კუპი“

მეთოდი თემის სხვადასხვა კუთხით გაშუქების საშუალებას იძლევა. შერჩეული თემა მოსწავლეებისთვის კარგად ნაცნობი უნდა იყოს. მისი ძირითადი დანიშნულება კითხვას, წერასა და აზროვნებას შორის კავშირის დამყარებაა. აღნიშნული მეთოდის გამოყენებით მასწავლებელი მოსწავლეებს ეხმარება: დამოუკიდებელი წერის უნარის განვითარებაში, საკუთარი თავისადმი რწმენის განმტკიცებაში, სხვისი აზრის შეფასებისა და გაზიარების შიშის დაძლევაში, გარევეული თემის ირგვლივ მრავალფეროვანი მოსაზრებების ფორმირებაში. მოსწავლეები წერით ნაშრომს ქმნიან შემდეგი ინსტრუქციის მიხედვით:

აღნერეთ: აღნერეთ, დაახასიათეთ საგანი, მოვლენა ან სხვა (როგორია? ფერი, ფორმა, ზომა, სხვა მახასიათებლები);

შეადარეთ: რას გახსენებთ? რისგან განსხვავდება? რა თავისებურება ახასიათებს? დაუკავშირე, როგორც ნაცნობ, ისე უცნობ საგნებს, მოვლენებს და სხვ.;

გააანალიზეთ: დაწერეთ 4-5 პოსტულატი, რაც მსჯელობის საშუალებას მოგცემთ – რამ გამოი-

წვია? რა ფაქტორებმა განაპირობა? რამ შეცვალა ან რაზე მოახდინა ზემოქმედება (განვითარებაზე, მეცნიერებაზე და სხვ.)? ვარაუდების გამოთქმა შეგიძლიათ?

დაიცავით: მოიყვანეთ დამცავი არგუმენტები, რატომ ფიქრობთ ასე? რა არგუმენტები გაქვთ საამისოდ? საწინააღმდეგო გამოთქვით: გამოთქვით საწინააღმდეგო მოსაზრებები და დაასაბუთეთ შესაბამისი არგუმენტებით, დაასახელეთ მიზეზები;

შეაფასეთ: შეაჯამეთ თქვენი ნააზრევი და გამოიტანეთ დასკვნა.

წერის დასრულების შემდეგ მოსწავლეები ნაშრომებს უზიარებენ ერთმანეთს. სასურველია ურთიერთგაზიარების დროს ერთმანეთს მისცენ რჩევები და განსაზღვრონ, რა მოეწონათ და რა – არა (მაგალითად „მომენტონა შენი ხედვა..... ეგებ რაიმე მითხვა ამ თემის შესხებ.....“ და ა.შ.). შესაძლებელია ნაშრომი შეიქმნას ჯგუფშიც. ამ შემთხვევებაში მასწავლებელი კლასს ჰყოფს ექვსკაციან ჯგუფებად და ჯგუფის თითოეულ წევრს დასამუშავებლად კონკრეტულ საკითხს (აღწერე, შეადარე, გააანალიზე, დაიცავი, საწინააღმდეგო გამოთქვით, შეაფასე) აძლევს. მოსწავლეები თავად ირჩევენ საუკეთესო ვარიანტს და წარუდგენენ კლასს.

დისკუსია

საკლასო დისკუსია ეხმარება მოსწავლეებს საკითხის ღრმა და დეტალურ განხილვაში. კერძოდ, საკლასო დისკუსიის დროს იქმნება ისეთი ატმოსფერო, სადაც მოსწავლეებს შეუძლიათ აზრების ურთიერთგაზიარება, ახალი იდეების გამოთქმა, სხვისი აზრების მოსმენა და გაგება, კომუნიკაციისა და თვითგამოხატვის უნარ-ჩვევების გაუმჯობესება. საკლასო დისკუსიის მომზადებისას მასწავლებელმა ზუსტად უნდა შეარჩიოს დისკუსიის თემა. ეს გულისხმობს იმას, რომ დისკუსიისთვის განკუთვნილი თემა იყოს საგნისა და კონკრეტული საკითხის შესატყვისი. ასევე, მასწავლებელმა საკლასო დისკუსიისთვის უნდა შექმნას შესაბამისი 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 გაითვალისწინოს შემდეგი:

1. დისკუსიის წარმართვისთვის შესაბამისი საკლასო გარემოს შექმნა:
 - დისკუსიის წესების ჩამოყალიბება (აზრის გამოთქმის წესები და ა. შ.) და პროცედურების დაცვა;
 - ძირითადი თემებისა და ტერმინების ზოგადი მიმოხილვა;
 - დისკუსიასთან დაკავშირებული მოლოდინების გამოთქმა;
 - დისკუსიისთვის საკმარისი დროის გამოყოფა.
 2. მონაწილეობის წახალისება/ხელშეწყობა:
 - მოსწავლეების დასაინტერესებლად მასტიმულირებელი შეკითხვების დასმა;
 - მოთხოვნა, რომ მოსწავლეებმა მუდმივად შეაჯამონ განხილული საკითხები;
 - კითხვების მომზადება და მოსწავლეებისთვის 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/მორცევი მოსწავლისთვის სპეციფიკური დავალების მიცემა, რაც ხელს შეუწყობს მის მონაწილეობას, ჩართვას დისკუსიაში;
 - განხილული საკითხების შეჯამება და ძირითადი აზრების ჩამოყალიბება: მოსწავლეების იდეების განმარტება და მოსწავლეებისგან დამატებითი კომენტარების მოთხოვნა.
- დისკუსიის მსვლელობის დროს მასწავლებელი:
1. უნდა დარჩმუნდეს, რომ ჯგუფის ყველა წევრმა სწორად გაიგო დისკუსიის თემა და მიზანი;
 2. მოსწავლეთა მოტივირებისთვის, სასურველია, ხაზი გაუსვას განსახილველი საკითხის წინააღმდეგობრივ ხასიათს;
 3. უნდა ეცადოს, ყველამ მიიღოს მონაწილეობა დისკუსიაში, გააქტიუროს პასიური მოსწავლეები;

4. ყურადღებით მოისმინოს ყველას აზრი და მხოლოდ ამის შემდეგ მოკლედ შეაჯამოს ჯგუფური მსჯელობა;
5. თვალყური ადევნონს, რომ კლასმა არ გადაუხვიოს დისკუსიის თემას;
6. ეცადოს, შემოიფარგლოს შეკითხვების დასმით და ბუნდოვანი გამონათქვამების დაზუსტებით;
7. დისკუსიის შეჯამებისას, შეძლებისდაგვარად, აღნიშნოს ყველას აზრი და ხაზი გაუსვას შეხედულებათა მრავალგვარობის მნიშვნელობას.

„კუთხეები“

მეთოდი „კუთხეები“ გამოიყენება საკლასო დისკუსიის წარმართვისას, კამათის პროცესისა და ჯგუფებს შორის პაექტობის 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 პოზიციისთვის“ 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.

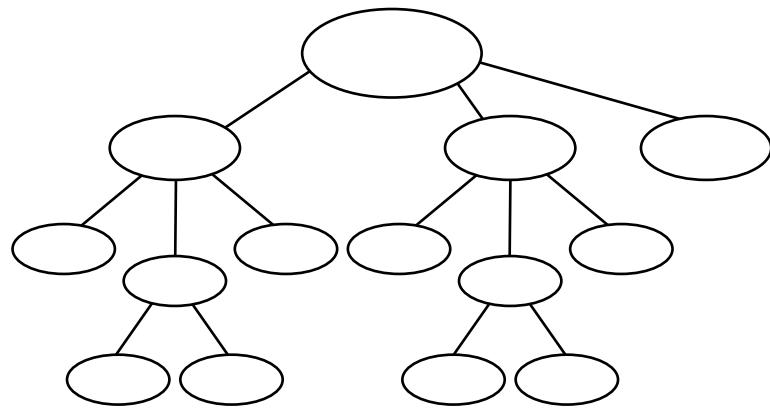
საჭიროების შემთხვევაში მასწავლებელი ეხმარება ჯგუფებს.

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.

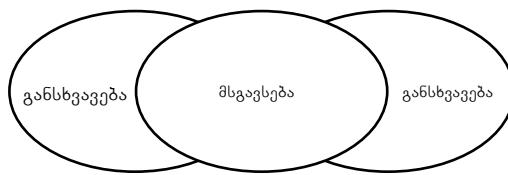
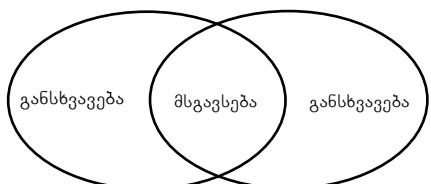
სააზროვნო სევაბი ანუ კოგნიტური დიაგრამები

სააზროვნო სქემები ანუ კოგნიტური დიაგრამები შედეგიანი სწავლების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ელემენტია, რომელიც მოსწავლეებს ეხმარება მნიშვნელოვანი ინფორმაციის აღქმაში, წაკითხული ინფორმაციის გაგებასა და გააზრებაში, მთავარი და მეორეხარისხოვანი ინფორმაციის გამიჯვნაში, მნიშვნელოვანი ინფორმაციის დამახსოვრებაში, შედარების საფუძველზე მსგავსებისა და განსხვავების დადგენაში, საკითხის ნაწილისა და მთელის, მოვლენებსა და ფაქტებს შორის ურთიერთკავშირის დანახვაში, ცნებისა და დეტალების ურთიერთმიმართების დადგენასა და ვიზუალურად დანახვაში. გამოიყენება როგორც ინდივიდუალური, ასევე ჯგუფებში მუშაობის დროს.

დიაგრამა 1. კლასიფიკაციის სქემა

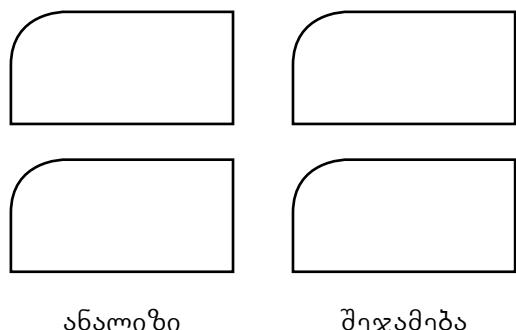


დიაგრამა 2. ვენის დიაგრამა

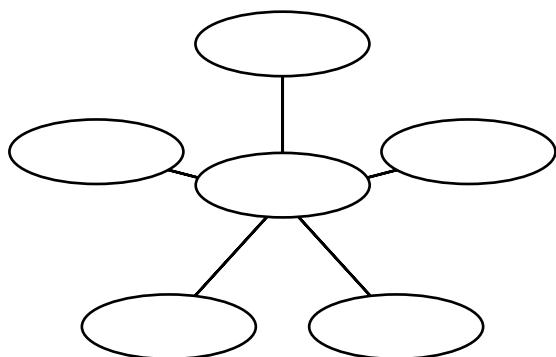


დიაგრამა 3. გადაჯაჭვული ცნებები

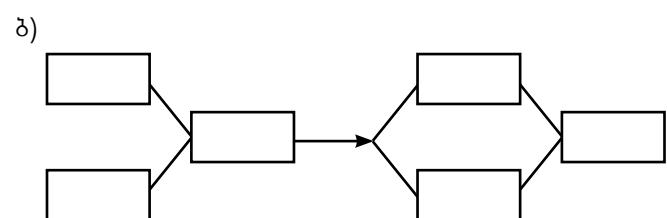
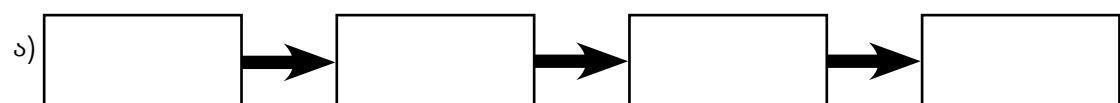
პირველი კომენტარი მეორე კომენტარი



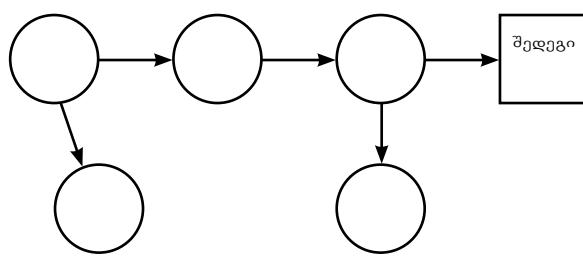
დიაგრამა 4. ახალი ინფორმაციის აღქმის



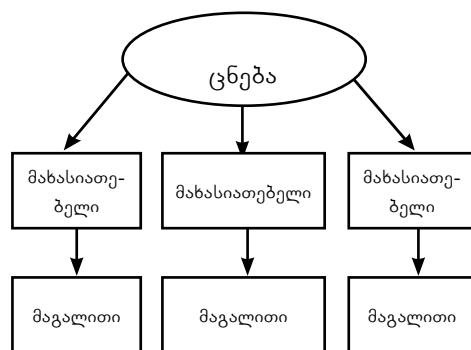
დიაგრამა 5. მოვლენათა ჯაჭვი (თანმიმდევრობა)



დიაგრამა 6. ალენერითი სქემა



დიაგრამა 7. მიზეზ -შედეგობრიობის სქემა



პრეზენტაცია

პრეზენტაციის საშუალებით მსმენელებს მიეწოდება გარკვეული ინფორმაცია. პრეზენტაცია გამოიყენება: კლასისათვის ახალი საკითხის გასაცნობად; დისკუსიის შედეგების გასაზიარებლად; ფაქტებისა და სტატისტიკური მონაცემების წარსადგენად.

პრეზენტაციის გამოყენებისას უნდა გავითვალისწინოთ, რომ:

- პრეზენტაცია ცალმხრივი კომუნიკაციის ფორმაა;
- მოსწავლეებს პასიური როლი აქვთ და მათი ყურადღება რომ არ მოდუნდეს, პრეზენტაცია არ უნდა იყოს ხანგრძლივი და მონოტონური;
- პრეზენტატორს ესაჭიროება გარკვეული უნარ-ჩვევები, რომ შეძლოს დასამახსოვრებელი პრეზენტაციით წარდგენა; მაგალითად, საუბრის საინტერესოდ დაწყება;
- პრეზენტაცია არ გამოდგება ქცევისა თუ უნარების შესაცვლელად. ამისათვის საჭიროა, პრეზენტაციას მოჰყვეს პრაქტიკული სავარჯიშო.
- საჭიროა ცხოვრებისეული ან ფაქტებზე დაყრდნობილი მაგალითების მიწოდება;
- საჭიროა სიტყვებისა და ფრაზების მრავალჯერ გამეორების თავიდან აცილება;
- საჭიროა ერთი თემიდან მეორეზე ლოგიკური გადასვლა;
- საჭიროა შესატყვისი ლექსიკონის გამოყენება;
- საჭიროა აუდიტორიისთვის გასაგები ტერმინოლოგიის გამოყენება.

მიუხედავად იმისა, რა ხანგრძლივობისაა პრეზენტაცია, ის უნდა შეიცავდეს შემდეგ ეტაპებს:

1. შესავალი – პრეზენტაციის თემის წარდგენა;
2. ძირითადი ნაწილი – ინფორმაციის მიწოდება თვალსაჩინო მასალების გამოყენებით;
3. დასკვნა – შეჯამება, ძირითადი დებულებების ხაზგასმა.

ეპსურსია და ეპსედიცია

მეთოდის ალენა:

ბიოლოგიის შესწავლისას დიდი მნიშვნელობა აქვს ექსკურსიებსა და თემატურ ექსპედიციებს, რომლებიც მოსწავლეებს ეხმარება გაცილებით ღრმად და საფუძვლიანად შეისწავლონ ცოცხალი ორგანიზმების 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, აუცილებელია

ექსკურსიისა თუ ექსპედიციის დროს შეგროვებული მასალის, მიღებული წარმოდგენებისა და დაკვირვების შედეგების გამოყენება სასწავლო პროცესში. ბუნების შესწავლისადმი კვლევითი და მზრუნველობითი მიდგომა შესაძლებლობას იძლევა, ექსკურსიებისა და ექსპედიციების დროს ბავშვებს ადგილზე შევასწავლოთ მცენარეებზე, ცხოველებზე და ზოგადად, ცოცხალ ორგანიზმებზე დაკვირვება, შედარება და მათ შორის არსებული ურთიერთკავშირების დადგენა, და რაც მთავარია, გავუდვივოთ გარემოზე ზრუნვისა და პასუხისმგებლობის გრძნობა.

ექსკურსიებსა ან ექსპედიციებს დიდი შემეცნებითი და აღმზრდელობითი ფუნქცია აკისრია: მათი წყალობით მოსწავლეთა ცოდნა ღრმავდება, ეს ხელს უწყობს თეორიული ცოდნის პრაქტიკულთან შერწყმას; მოსწავლეებს უყალიბდებათ ეკოლოგიური და ესთეტიკური ცნობიერება, დადებითი განცდები.

მეთოდის გამოყენება:

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., 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 (წამუშევრების 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 ზეგიერთ ხერხს, აგრეთვე პირადად გაეცნონ ბუნების ობიექტებს, მოვლენებს. ექსკურსიის ან ექსპედიციის შემდეგ მოსწავლეებმა უნდა მოამზადონ მათ მიერ ჩატარებული დაკვირვების, კვლევების წერილობითი ან სხვა სახით წარმოდგენილი ანგარიში; ასევე აუცილებელია შეგროვებული მასალის მომზადება, შენახვა და ანალიზი, მათი შედარება სახელმძღვანელოს შესაბამის გაკვეთილთან, გარემოსდაცვითი და ეკოლოგიური პრობლემების განხილვა, დისკუსიის მოწყობა შესაძლო პრაქტიკული ღონისძიების თაობაზე, სხვა პრაქტიკული საქმიანობის ჩატარების განხილვა და დაგეგმვა (მაგ., ბოტანიკური ექსპედიციის ან ბოტანიკურ ბალში ექსკურსიის შემდეგ სამკურნალო ბალახების შეგროვება, დეკორატიული ან სხვა მცენარეების მოშენება სკოლის ეზოში და პატარა ბოტანიკური ბალის შექმნა, ცოცხალი კუთხის მოწყობა, შეგროვებული 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 ცველაზე 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, საქალალდეები 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 შეგროვებული მასალის დამუშავება და გამოყენება. მეთოდის გამოყენებისას გასათვალისწინებელია: წინას-

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

თვალსაჩინოებასა და მონაცემებზე მუშაობა

მეთოდის აღწერა:

ბუნებისმეტყველების გაკვეთილებზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ილუსტრაციებს: სურათებს, ფოტოებს, ნახატებს, ნახაზებს, ტაბულებს, ცხრილებს, გრაფიკებს, რუკებს და სწავლების ისეთ საშუალებებს, როგორიცაა: ვიდეორგოლები/ფილმები, ნატურალური ობიექტების კოლექციები და სხვა. ასეთი მასალა მოსწავლეთათვის ცოდნის შეძენის მნიშვნელოვანი წყაროა, ამაღლებს სწავლების შედეგიანობას, ხელსუწყობს დამოუკიდებლად მუშაობას, ავითარებს მოსწავლეთა შემცნებით და შემოქმედებით უნარს. სხვადასხვა გამომსახველობითი საშუალება დიდ როლს ასრულებს მოსწავლეების აღქმისთვის მიუწვდომელი ობიექტებისა და მოვლენების შესახებ წარმოდგენების ჩამოყალიბების პროცესში.

აღნიშნული მეთოდის მიზანია მოსწავლეს განუვითაროს ისეთი უნარ-ჩვევები, როგორებიცაა: დაკვირვება, შედარება, მიზეზშედეგობრივი კავშირების დამყარება და ანალიზი, კლასიფიკაცია, დამოუკიდებლობა, შემოქმედებითობა, ინტერპრეტაცია. მეთოდის გამოყენებისას გასათვალისწინებელი პირობებია გაკვეთილის დაგეგმვისას დასამუშავებელი მასალა, მოსწავლეთა ასაკი და ესგ-ის მოთხოვნები.

.

საქართველოს სკოლებში დღესაც აქტიურად ინერგება თანამედროვე სწავლება-სწავლის მიმართულება – ინტერაქტიური სწავლება, რომელიც ეფუძნება კონსტრუქტივისტულ თეორიას. ინტერაქტიური არ არის სწავლა, როდესაც მასწავლებელი კითხვებს უსვამს მოსწავლეებს და ისინი პასუხობენ. ინტერაქტიურია სწავლა, როდესაც მოსწავლე თვითონ არის ჩართული სასწავლო პროცესში და მისი აქტიური მონაწილეა. სწავლის საფუძველს მოსწავლის ინდივიდუალური გამოცდილება, არსებული ცოდნა და პიროვნული მონაცემები წარმოადგენს. ინტერაქტიური სწავლება ორმხრივი პროცესია, რომლის დროსაც მოსწავლეები აქტიურ როლს ასრულებენ, პასუხობენ კითხვებს, თანამშრომლობენ ჯგუფის წევრებთან მუშაობის დროს, აქტიურად ერთვებიან დისკუსიაში, გამოთქვამენ აზრს და ა.შ. სკოლაში ინტერაქტიური სწავლების დანერგვამ შეცვალა გაკვეთილზე მასწავლებლისა და მოსწავლის როლები, სწავლა-სწავლების მიზნები.

განათლების მკვლევრები მიიჩნევენ, რომ სწავლება წარმატებულია, თუ

- მასწავლებელი ქმნის მოსწავლის სწავლისთვის ხელსაყრელ სასწავლო გარემოს;
- სწავლა მოსწავლეზეა ორიენტირებული, გათვალისწინებულია მისი შესაძლებლობები;
- მასწავლებელი მოსწავლეებთან ერთად გეგმავს სასწავლო პროცესს;
- სასწავლო პროცესი აგებულია მოსწავლეთა წინარე ცოდნასა და გამოცდილებაზე.

განათლების მკვლევრები მიიჩნევენ, რომ სწავლა წარმატებულია, როდესაც

- მოსწავლე საკუთარი გამოცდილების მეშვეობით წყვეტის პრობლემას;
- მოსწავლეები ერთად თანამშრომლობენ, ფიქრობენ, იღებენ გადაწყვეტილებებს (მაგ. ჯგუფური მუშაობები, დისკუსიები და ა.შ.);
- მოსწავლე სწავლის პროცესის აქტიური მონაწილეა; მასწავლებელი ეხმარება მას ცოდნის დამოუკიდებლად აგებაში;
- მოსწავლეს შეუძლია საკუთარი შეხედულებების ჩამოყალიბება, გადაწყვეტილებების მიღება; მიღებული ცოდნის ანალიზი; თვითშეფასება და ა.შ.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, სწავლება-სწავლის პროცესი ყოველთვის აქტუალურია და ის მასწავლებლისგან მუდმივ განახლებასა და განვითარებას მოითხოვს.

სასწავლო პროცესის ორგანიზაციის ძირითადი ფორმა გაკვეთილია და ბუნებრივია, ახალი მიღების შესაბამისი ცვლილებებიც გაკვეთილის პროცესზე უნდა აისახოს და ის ისე დაიგეგმოს, რომ მოსწავლეების მიერ ახალი სასწავლო მასალის გაება-გააზრება ძირითადად კლასში მოხდეს.

ზემოთ თქმულის გათვალისწინებით, სასწავლო პროცესში, აქტიურ ფაზაში შედის ცნებაზე დაფუძნებული სწავლება, რომლის შესახებ დეტალურად ვისაუბრეთ (იხ. მასწავლებლის წიგნის თავი 5, მეთოდური რეკომენდაციები მასწავლებლებისთვის – ბიოლოგის სწავლების მეთოდები).

შესაბამისად, ახალი ეროვნული სასწავლო გეგმის მიხედვით განსაზღვრულია წლიური პროგრამისა და სასწავლო თემის აგების პრინციპები, რომელიც უნდა გაითვალისწინოს მასწავლებელმა. წლიური პროგრამა იგეგმება ბიოლოგის სტანდარტზე დაყრდნობით (იხ. მასწავლებლის წიგნის თავი 2). პროგრამა შედგება შედეგი ნანილებისგან:

სასწავლო თემა – სასწავლო თემა წარმოადგენს ფუნქციურ კონტექსტს, რომელიც სტანდარტის შედეგების, ცნებებისა თუ კონკრეტული საკითხების ინტეგრირებულად და ურთიერთდაკავშირებულად სწავლების საშუალებას იძლევა. თითოეული თემის ფარგლებში, შეძლებისდაგვარად, უნდა დამუშავდეს სტანდარტის ყველა შედეგი.

საგნობრივი საკითხები – წლიური თემების ფარგლებში გამოიყოფა საგნობრივი საკითხები. საგნობრივი საკითხების მეშვეობით მოსწავლე გაიაზრებს ცნების შინაარსს, ამუშავებს საკვანძო შეკითხვებს, ასრულებს კომპლექსურ დავალებებს.

თემის ფარგლები და სამუშავებელი ცნებები – ცნებები განსაზღვრავს იმ არსებით ცოდნას, რომელსაც მოსწავლე საგნის ფარგლებში უნდა დაეუფლოს.

თემაზური საკვანძო გეკითხვები – გამომდინარეობს საფეხურებრივი კითხვებიდან და დაისმის თემის კონკრეტულ კონტექსტში. მათი ფუნქციაა:

- მოსწავლის წინარე ცოდნის გააქტიურება, ცნობისმოყვარეობის გაღვივება, პროვოცირება ახალი ცოდნის შესაძენად;
- სასწავლო თემის შედეგზე ორიენტირებულად სწავლა-სწავლების უზრუნველყოფა;
- საკუანძო შეკითხვა წარმოადგენს მაორგანიზებელ ელემენტს, რომელიც სასწავლო თემის ფარგლებში ასრულებს გაკვეთილ(ებ)ის მიზნის როლს.

ათივობები – მიმდინარე დავალებების ტიპების/ნიმუშების ჩამონათვალი, რომელთა გამოყენება შესაძლებელია გაგება-გაზრების პროცესების ხელშესაწყობად, ასევე ცოდნის ათვისების, განმტკიცებისა თუ შეჯამების მიზნით.

კომპლექსურ/პროექტულ დავალებათა იდეაბის ჩამონათვალი – წარმოადგენს იმგვარ აქტივობებს, რომელთა შესრულება მოითხოვს სხვადასხვა ცოდნათა ინტეგრირებულად გამოყენებას ფუნქციურ კონტექსტში.

შეფასების ინდიკატორები – შეფასების ინდიკატორები სტანდარტის შედეგებიდან გამომდინარებს და აჩვენებს, რა უნდა შეძლოს მოსწავლემ კონკრეტული თემის ფარგლებში. სხვა სიტყვებით, ინდიკატორები წარმოადგენს კონკრეტულ თემაში რეალიზებულ შედეგებს. ინდიკატორებში დაკონკრეტებულია ცოდნის ის სავალდებულო მინიმუმი, რომელსაც მოსწავლე თემის ფარგლებში უნდა დაეუფლოს. შეფასების ინდიკატორებზე დაყრდნობით ყალიბდება კრიტერიუმები შეფასების რუბრიკებისთვის.

მავიღი ნარმოდგენები – მკვიდრი წარმოდგენები განისაზღვრება სტანდარტის შედეგებზე დაყრდნობით. ეს არის ზოგადი წარმოდგენები, რომლებიც თემის შესწავლისას უნდა ჩამოყალიბდეს მოსწავლის ხანგრძლივ მეხსიერებაში მის (მოსწავლის) წინარე წარმოდგენებზე დაყრდნობით, რათა თემის ფარგლებში დასახული მიზნების მიღწევა გაუადვილდეს.

უფრო მეტი სიზუსტისთვის, VII კლასის ბიოლოგიის პროგრამაში სასწავლო თემების მიხედვით, განსაზღვრულია სამიზნე ცნება/ცნებები და ცნებასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები. ეს აუცილებელი წინაპირობაა ეროვნული სასწავლო გეგმის სწავლა-სწავლების შედეგების მისაღწევად. თითოეულ ცნებას ახლავს მკვიდრი წარმოდგენები, რომლებიც განსაზღვრავს კონკრეტულად რა უნდა იცოდეს აღნიშნულ ცნებებთან მიმართებით VII კლასის მოსწავლემ.

ეროვნულ სასწავლო გეგმაში მოცემული VII კლასის ბიოლოგიის წლიური პროგრამა (მასწავლებლის წიგნი, თავი 2) სარეკომენდაციო ხასიათისაა. იგი მოიცავს 5 სასწავლო თემას: მიკროორგანიზმები; სოკობი; მცენარეები; ცხოველები; სასიცოცხლო ციკლი. მოსწავლის სახელმძღვანელო სასწავლო თემების გათვალისწინებითაა აგებული. მასწავლებელი მხედველობაში იღებს მოსწავლეთა საჭიროებებს და შესაბამისი კომპონენტების საფუძველზე გეგმავს თითოეულ სასწავლო თემას. სასწავლო თემის აგების ბიჯები კი ასეთია:

ნაბიჯი 1. მკვიდრი წარმოდგენების დადგენა

ნაბიჯი 2. თემატური საკუანძო კითხვების დასმა

ნაბიჯი 3. შეფასების ინდიკატორების განსაზღვრა

ნაბიჯი 4. თემატური საკითხების განსაზღვრა

ნაბიჯი 5. აქტივობებისა და მიმდინარე დავალებების დაგეგმვა და რესურსების შერჩევა

ნაბიჯი 6. შემაჯამებელი კომპლექსური დავალებების შემუშავება

სასწავლო თემის აგების პრინციპის გათვალისწინებით, გთავაზობთ სარეკომენდაციო გეგმა-ჩარჩოს სახელმძღვანელოს შვიდივე თავისთვის.

თემა: შესავალი პიოლოგიაზი

საკითხები:

- ბიოლოგია, როგორც მეცნიერება
- რას ნიშნავს, იყო ცოცხალი?
- ბიოლოგიის შესწავლის მეთოდები
- მონაცემთა შეგროვება და დამუშავება
- სკოლის ლაბორატორია
- კვლევის დაგეგმვა

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

მიკრობიოლოგია, მიკოლოგია, ციტოლოგია, ბოტანიკა, დაკვირვება, მოდელირება, ზოოლოგია, ორგანიზმი, მოძრაობა, კვება, სუნთქვა, გამოყოფა, გაღიზიანებადობა, გამრავლება, ზრდა-განვითარება, დაკვირვება, მოდელირება, ხაზოვანი დიაგრამა, წრიული დიაგრამა, სუეტებიანი დიაგრამა, ჰიპოთეზა, საკონტროლო ცდა.

საკვანძო შეკითხვები:

- რას შეისწავლის ბიოლოგია?
- რას შეისწავლის ბიოლოგიის დარგები?
- რას ნიშნავს, იყო ცოცხალი?
- როგორ უნდა შეაგროვო და დაამუშავო მონაცემები?
- რა მსგავსება და განსხვავება დაკვირვებისა და მოდელირების მეთოდებს შორის?
- რა მოხდება, თუ არ დავიცავთ ექსპერიმენტის ჩატარების ეტაპებს?

აქტივობები

თემის თითოეული საკითხისთვის სარეკომენდაციო აქტივობები მოცემულია მასწავლებლის წიგნის მე-9 თავში.

კომპლექსური დაგალებები:

პრაქტიკული სამუშაო

- რა გავლენას ახდენს სინათლე მცენარის ნაწილების ზრდაზე?
- აფხვიერებს თუ არა ჭიაყელა ნიადაგს? როგორ ახერხებს ამას?
- ფოთლის სიგრძე-სიგანისა და ყუნის სიგრძის გაზომვა;
- დააკვირვება ფოთლების ფერის შეცვლაზე / დააკვირვება ცხოველების სუნთქვის პროცესზე;
- როგორ შეიძლება იმოქმედოს ლურჯმა მინამ ლობიოს აღმონაცენის ზრდაზე?

კვლევა

- კვლევის ჩატარება. მეთოდი – გამოკითხვა თემაზე: რომელ ხილს ანიჭებენ უპირატესობას და უფრო ხშირად მიირთმევენ მოსწავლეები.

თვითშეფასება

- შემოწმე შენი ცოდნა (ტერმინები და ცნებები, შეარჩიე სწორი პასუხი; იაზროვნე კრიტიკულად, პრობლემის გადაჭრა).

შეფასების ინდიკატორები – მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა) (ბიოლ.საბ.11,12,13);
- მიღებული ცოდნის საფუძველზე ცოცხალი ორგანიზმების სასიცოცხლო თვისებების მიხედვით დახასიათება (ბიოლ.საბ.1,2,3);
- მსჯელობა სასიცოცხლო თვისებებზე, რაც განასხვავებს მცენარეებსა და ცხოველებს ერთმანეთისგან (ბიოლ. საბ.1,2,3,4,5,6,7,8,9,10);
- დაკვირვების საფუძველზე ცოცხალი ორგანიზმების სასიცოცხლო თვისებების და მათი გამოვლინებების დადგენა (ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3,5,6,7,8,9,10);
- (ცოცხალი ორგანიზმების სასიცოცხლო თვისებების და მათი გამოვლინებების შესახებ მსჯელობა (ბიოლ.სატ.8, 11, 12);
- დაკვირვების პროცესის აღნერა; მსჯელობა იმ ფაქტორებზე, რომლებიც მოქმედებენ ცოცხალ ორგანიზმებზე (ბიოლ.საბ.1,2,3,5,6, 9,10);
- კვლევის (მაგ., გამოკითხვა, ინტერვიუ) საფუძველზე თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების ჩაწერა და ორგანიზება (ბიოლ.საბ.7,8);
- ჩატარებული კვლევის მონაცემების ანალიზი, არგუმენტირებული მსჯელობა (ბიოლ.საბ.7,8);
- კვლევისთვის საჭირო ლაბორატორიული ხელსაწყოების და ჭურჭლის შერჩევა. კვლევის ჩატარებისას უსაფრთხოების წესების დაცვა (ბიოლ.საბ.10.);
- ბიოლოგიური ექსპერიმენტის დაგეგმვა და მომზადება (ბიოლ.საბ.5,6).

გვიდრო წარმოდგენები:

- ბიოლოგია მეცნიერებასა სიცოცხლის შესახებ. ბიოლოგი იკვლევს ცოცხალ და არაცოცხალ ორგანიზმებს;
- სამეცნიერო შეთოვლით კვლევის ჩასატარებლად საჭიროა თანხმიდევრული ეტაპების გავლა: საკვლევი კითხვის დასმა, ინფორმაციის მოძიება, ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, ექსპერიმენტის დაგეგმვა და ჩატარება, მონაცემთა შეგროვება, მონაცემთა ანალიზი და დასკვნების გამოტანა, შედეგების გასაჯაროება;
- კვლევის ერთ-ერთი, დაკვირვების მეთოდი, გულისხმობს ინფორმაციის შეგროვებას მხედველობის, შეხების, სმენისა და სხვა გრძნობის ორგანოთა საშუალებით;
- მონაცემთა შეგროვება გაზომვების საფუძველზე ხდება;
- მონაცემთა შესაგროვებლად ყველაზე მოსახერხებელია ცხრილების გამოყენება, ან დიაგრამებისა და გრაფიკების სახით გამოსახვა;
- ბიოლოგის კვლევისთვის სჭირდება ლაბორატორიაში მუშაობა და კვლევის წესების გაცნობა.

თემა: უჯრედი

საკითხები:

1. გამაღიდებელი ხელსაწყოები
2. უჯრედის აღმოჩენა და შესწავლა
3. უჯრედის ნივთიერებები
4. უჯრედიდან ორგანიზმამდე
5. უჯრედების ორი მთავარი ფორმა

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

მიკროსკოპი, პრეპარატი, მიკროპრეპარატი, უჯრედის აგებულება, უჯრედის ორგანული და არაორგანული ნივთიერებები, უჯრედის ფუნქცია, უჯრედის სტრუქტურა, უჯრედის ფორმა, ერუჯრედიანი, მრავალუჯრედიანი, პროკარიოტი, ეუკარიოტი, სისტემატიკური ჯგუფი.

საკვანძო შეკითხვები:

- მიკროსკოპის გამოგონებამ ბიოლოგიის, როგორც მეცნიერების, სწრაფ განვითარებას შეუწყო ხელი. რით აიხსნება ეს ფაქტი?
- რა მსგავსება და განსხვავებაა პროცესიულ და ეუკარიოტულ უჯრედების ფორმებს შორის?
- რა მნიშვნელობა აქვს უჯრედისთვის არაორგანულ ნივთიერებებს?
- რა მნიშვნელობა აქვს ორგანიზმებისთვის ცილებს? ცხმებს? ნახტირნყლებს?
- რა ძირითადი ნაწილებისგან შედგება უჯრედი? რით განსხვავდება ერთმანეთისგან მცენარეული და ცხოველური უჯრედი?
- რამდენ სამეფოს აერთიანებს ცოცხალი სამყარო? რატომ არის მნიშვნელოვანი ორგანიზმთა სისტემატიკა?

აქტივობები

სარეკომენდაციო აქტივობები თემის თითოეული საკითხისთვის განხილულია მასწავლებლის წიგნის მე-9 თავში.

კომპლექსური დავალებები:

პრაქტიკული სამუშაო

1. მიკროსკოპის გამოყენების შესწავლა;
2. ხახვის ქერქის უჯრედების პრეპარატის მომზადება;
3. ადამიანის პირის ლრუს ლორწოვანი გარსის უჯრედების პრეპარატის მომზადება;
4. უჯრედებში წყლის არსებობის დემონსტრირება;
5. უჯრედებში ნახტირნყლების არსებობის დადგენა;
6. მცენარეთა თესლში ცხიმის არსებობის დადგენა.

კვლევა

7. კვლევის ჩატარება - პროდუქტებში ნივთიერებათა შემცველობის განსაზღვრა.

თვითშეფასება

8. შეამონებ შენი ცოდნა (ტერმინები და ცნებები, შეარჩიე სწორი პასუხი; იაზროვნე კრიტიკულად, პრობლემის გა-დაჭრა).

შეფასების ინდიკატორები – მოსწავლემ უნდა შექლოს:

- პრეპარატებს მომზადება; მიკროსკოპის გამოყენებით უჯრედების დანახვა და შესწავლა (**ბიოლ.საბ. სტ.1,2,5,6,7,8,10**)
- უჯრედის ძირითად კომპონენტებზე დაკვირვება და აღწერა (**ბიოლ.საბ.სტ.1,2, 5,6,7,8,10**);
- დაკვირვების საფუძველზე უჯრედის შემადგენელი ნივთიერებების (არაორგანული, ორგანული) დადგენა (**ბიოლ. საბ.1,2, 5,6, 8,10**);
- ერთ და მრავალუჯრედიან ორგანიზმებს შორის მსგავსება განსხვავებების დადგენა; მსჯელობა უჯრედების ფორმასა და ფუნქციებზე (**ბიოლ.საბ.სტ.1,2**)
- უჯრედების ფორმების – პროკარიოტა, ეუკარიოტა – გაცნობა და აგებულების შესწავლა. მსჯელობა მათ შორის მსგავსება განსხვავებებზე (**ბიოლ.საბ.სტ.1,2**)
- ბიოლოგიური ექსპერიმენტის დაგეგმვა და მომზადება (**ბიოლ.საბ.5,6**)

მკიდრი ნარმოდგენები:

- ორგანიზმი შეიძლება შედგებოდეს ერთი ან მრავალი უჯრედისგან;
- უჯრედის ძირითადი კომპონენტებია: უჯრედის კედელი, პლაზმური მემბრანა, ციტოპლაზმა, ბირთვი, ვაკუოლი, ქლოროპლასტი, მიტოქონდრია;
- უჯრედის შემადგენლობამი შედის ორგანული და არაორგანული ნივთიერებები;
- ზოგიერთი ორგანიზმის დანახვა და შესწავლა მხოლოდ გამაღიდებელი ხელსაწყოთი - მიკროსკოპითაა შესაძლებელი;
- მიკროორგანიზმების ჯგუფები ერთმანეთისგან განსხვავდებიან (მაგ., არაუჯრედული ფორმა, პროკატიოტი, ეუკარიოტი);

თემა: მიკრორგანიზაცია

საკითხები:

- ბაქტერიების სამეფო
- ბაქტერიების გამრავლება
- ბაქტერიების დადებითი როლი
- ზიანის მომტანი ბაქტერიები
- ვირუსები
- მიკრობებით გამოწვეული დაავადებების პრევენცია
- პროტისტები

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

ნივთიერება, სტრუქტურა, ფუნქცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, ბიომრავალფეროვნება, სისტემა-ტიკური ჯგუფი, შეგუების ფორმა, მდგრადობა, კვლევის მეთოდი, კვლევა, ჯანმრთელობა, დაავადება, აღმოჩენა, მდგრადი განვითარება.

საკვანძო შეკითხვები:

- როგორ ავიცილოთ თავიდან ბაქტერიული და ვირუსული დაავადებები?
- რა დადებითი და უარყოფითი მნიშვნელობა აქვს ვირუსებს/ბაქტერიებს ადამიანისთვის?
- რა დადებითი და უარყოფითი მნიშვნელობა აქვს ვირუსებს/ბაქტერიებს მცენარეებისთვის? ცხოველებისთვის?
- რა მოხდება, თუ მიკროორგანიზები აღარ იარსებებენ?
- რა დადებითი და უარყოფითი მნიშვნელობა აქვს ბუნებისთვის/ცოცხალი ორგანიზმებისთვის პროტისტებს?

აქტივობები

თემის თითოეული საკითხისთვის სარეკომენდაციო აქტივობები განხილულია მასწავლებლის წიგნის მე-9 თავში.

კომპლექსური დავალებები:

პრაქტიკული სამუშაო

- ბაქტერიული უჯრედის შესწავლა მიკროსკოპით;
- მიკროორგანიზების ცხოველებების გამოვლინების შესწავლა;
- ბაქტერიოფაგის მოდელირება;

კვლევა

- კვლევა - ბაქტერიების შესწავლა მდინარის წყალში;
- კვლევა - რამდენად დასაშვებია, რომ აკვარიუმში პროტისტები იყვნენ გავრცელებული?

ინფორმაციის მოძიება/პრეზენტაცია თემებზე:

- ბაქტერიული დაავადებები, რომლებმაც გამანადგურებელი კვალი დატოვა კაცობრიობის ისტორიაში;
- ებოლას ვირუსი. დაავადების გავრცელების ტენდენცია;
- შიდსის ვირუსი. დაავადების გავრცელების ტენდენცია;
- ბაქტერიიდან მოკლე დროში მიღებული შთამომავლობის რაოდენობის მონაცემთა ანალიზი;
- მონაცემთა ანალიზი - როგორ რეაგირებენ ქალამანა და ევგლენა სინათლის წყაროზე;

პრობლემის კვლევა

- რით არის გამოწვეული ძირმაგარას სწრაფი ზრდა;
- სიტუაციური ამოცანა - დაავადების გამომწვევი ბაქტერიების გავრცელება კლასის მოსწავლეებში.

თვითშეფასება

- შეამოწმე შენი ცოდნა (ტერმინები და ცნებები, სქემა და ილუსტრაცია, შეარჩიე სწორი პასუხი, იაზროვნე კრიკულად, პრობლემის გადაჭრა).

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- კვლევის საფუძველზე მიკროორგანიზმების აგებულების და სასიცოცხლო თვისებების მიხედვით შედარება (ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3,5,6,7,8,9,10);
- ვირუსული და ბაქტერიული დაავადებების ერთმანეთისაგან განსხვავება; დაავადებების პრევენციის (ჰიგიენა, ვაქცინაცია) შესახებ მსჯელობა (ბიოლ.საბ.სტ.8, 11, 12);
- ბუნებასა და ადამიანისათვის ბაქტერიების მნიშვნელობის დასაბუთება (ბიოლ.საბ.სტ.4, 10,11,12);
- მიკროორგანიზმებზე მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯან-მრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, კვების ტექნოლოგია, ვირუსოლოგია, ბაქტერიოლოგია, პარაზიტოლოგია, მიკრობიოლოგია) (ბიოლ.საბ.სტ.11, 12,13).

მკვიდრი ნარმოდგენები:

- მიკროორგანიზმების ჯგუფები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან (მაგ., არაუჯრედული ფორმა, პროკატიოტი, ეუკარიოტი);
- მიკროორგანიზმებმა შეიძლება ინფექციური დაავადებები გამოიწვიონ;
- ვირუსით გამოწვეული დაავადებებისგან განსხვავებით, ბაქტერიული დაავადებების მკურნალობა ანტიბიოტიკებითაა შესაძლებელი;
- ზოგიერთი მიკროორგანიზმი (მაგ., ნაწლავის ბაქტერია, რემფავა ბაქტერია) სასარგებლოა ადამიანისათვის, მათ ასევე მნიშვნელოვანი როლი აკისრიათ ბუნებაში (მაგ., ნიადაგის ბაქტერიები).

თემა: სოკოლი

საკითხები:

1. სოკოლის სამეფო
2. სოკოლი აგებულება
3. ქუდიანი სოკოლის მნიშვნელობა
4. ობის სოკოლი
5. საფუარი სოკოლი
6. მავნე სოკოლი

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

ნივთიერება, სტრუქტურა, ფუნქცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, ბიომრავალფეროვნება, სისტემა-ტიკური ჯგუფი, შეცუბის ფორმები, მდგრადობა, კვლევის მეთოდი, კვლევა, ჯანმრთელობა, დაავადება, აღმოჩენა, ტექნოლოგია, მდგრადი განვითარება.

საკვანძო შეკითხვები:

- რატომ გამოყვეს მეცნიერებმა სოკოლი დამოუკიდებელ ჯგუფად?
- რატომ უნდა ვიცოდეთ სოკოლის გამრავლების ხერხები?
- რა მნიშვნელობა აქვთ სოკოლის ბუნებაში, ადამიანისთვის?
- როგორ ავიცილოთ თავიდან სოკოლი დაავადებები?

აქტივობები

თემის თითოეული საკითხისთვის სარეკომენდაციო აქტივობები განხილულია მასწავლებლის წიგნის მე-9 თავში.

კომპლექსური დავალებები:

პრაქტიკული სამუშაო

1. ქუდიანი სოკოლის აგებულების შესწავლა;
2. ქუდიანი სოკოლის ანაბეჭდი;
3. ობის სოკოლის განვითარებაზე დაკვირვება;
4. საფუარი სოკოლის ცხოველებებისთვის პირობების დადგენა.

კვლევა

5. კვლევა - ექსკურსიის/ან ლაშქრობის ორგანიზება; კონკრეტულ ტერიტორიაზე გავრცელებული სოკოლის სახეობების დადგენა და აღწერა; ინფორმაციის მოძიება/პრეზენტაცია.

თვითშეფასება

6. შეამოწმე შენი ცოდნა (ტერმინები და ცნებები, სქემა და ილუსტრაცია, შეარჩიე სწორი პასუხი, იაზროვნე კრიტიკულად, პრობლემის გადაჭრა).

შეფასების ინდიკატორები – მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი სოკოლის დახასიათება აგებულებისა და სასიცოცხლო თვისებების მიხედვით; (**ბიოლ.საბ.1,2,3;**)
- მსჯელობა სოკოლის აგებულებაზე, რაც განასხვავებს მათ მცენარეებისა და ცხოველებისაგან (**ბიოლ.საბ.1,2,3,4,5,6,7,8,9,10;**)
- მსჯელობა სხვადასხვა სოკოლის მნიშვნელობაზე ადამიანისათვის (**პენიცილიუმი, ანტიბიოტიკის აღმოჩენა, სოკოლის დავალება**) (**ბიოლ.საბ.4,10,11,12;**)
- სოკოლის მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (**ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა, კვების ტექნოლოგია, მიკრობიოლოგია**) (**ბიოლ.საბ.11,12,13.**)

მკვიდრი წარმოდგენები:

- სოკოლი გვხვდება ყველგან: ნიადაგში, წყალში, პროდუქტებში, ადამიანისა და ცხოველების სხეულზე და სხვ.;
- სოკოლი იკვებება, როგორც ცხოველი - მზა ორგანული ნივთიერებებით;
- არსებობს ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი სოკოლი;
- სოკოლი მრავლდებან სხეულის დაყოფით და სპორებით;
- ადამიანი სოკოლის იყენებს მედიცინაში, საკვები პროდუქტის დასამზადებლად;
- ბუნებაში სოკოლი შლიან ყოველივე ორგანულს და მოხაწილეობენ ნაყოფიერი ნიადაგის წარმოქმნაში;
- ზოგიერთმა სოკოლი შეიძლება გამოიწვიოს მცენარის, ცხოველისა და ადამიანის დაავადება.

თემა: მცენარეები

საკითხები:

1. მცენარეების სამეფო
2. ფოტოსინთეზი – მცენარის კვება
3. ხავსები
4. ხავსების მნიშვნელობა
5. გვიმრები
6. შიშველთესლოვანი მცენარეები
7. შიშველთესლოვნების გამრავლება
8. ფარულთესლოვანი მცენარეების ვეგეტაციური ორგანოები
9. ყვავილი
10. ფარულთესლოვანი მცენარის გამრავლება
11. ნაყოფი და ოქსლი
12. ფარულთესლოვანთა მნიშვნელობა
13. მცენარეთა დაცვა

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

ნივთიერება, ენერგია, სტრუქტურა, ფუნქცია, რეგულაცია, ცოცხალი სისტემა, სიცოცხლის ძირითადი მახასიათებელი, ბიომრავალფეროვნება, სისტემატიკური ჯგუფი, შეგუებულობა, კვლევის მეთოდი, კვლევა, ჯანმრთელობა, დაგადება, აღმოჩენა, ტექნოლოგია, მდგრადი განვითარება.

საკვანძო შეკითხვები:

- რატომ მიიჩნევა, რომ ყველა ორგანიზმის არსებობა ფოტოსინთეზის პროცესზეა დამოკიდებული?
- როგორ იკვებებიან/სუნთქვავენ მნვანე მცენარეები?
- რატომ უნდა ვიცოდეთ, თუ როგორ მრავლდებიან მცენარეები?
- რა როლს ასრულებს მცენარეები ადამიანის ცხოვრებაში?
- როგორ უნდა მქონდეს უსაფრთხო ურთიერთობა მცენარეებთან?
- რა განსხვავებაა პირდაპირ და არაპირდაპირ გარდაქმნას შორის?
- რა მნიშვნელობა აქვს არაპირდაპირ განვითარებას ორგანიზმების გარემოსთან შეგუებისთვის?

აქტივობები

თემის თითოეული საკითხისთვის სარეკომენდაციო აქტივობები განხილულია მასწავლებლის წიგნის მე-9 თავში.

კომპლექსური დაგალებები:

პრაქტიკული სამუშაო

1. ფოტლის უჯრედის შესწავლა;
2. ხავსის აგებულების შესწავლა;
3. ნინვისა და გირჩის ფორმების შესწავლა შიშველთესლოვნებში;
4. ყვავილის აგებულების შესწავლა;
5. ნაყოფების შესწავლა და დაჯგუფება სხვადასხვა ნიშნით;
6. თესლის აგებულების შესწავლა;
7. მცენარის რომელი ნანილებია საკვებად ვარგისი?
8. ექსპერიმენტი - სინათლის როლი ფოტოსინთეზის პროცესში.

მოდელის შექმნა/პრეზენტაცია

9. გარემოს მოდელის შექმნა - „დედამიწა, სადაც არ ბინადრობენ ცხოველები და მცენარეები“;
10. წინვოვანი მცენარეების სასიცოცხლო ციკლი.

ინფორმაციის მოძიება/პრეზენტაცია თემებზე:

11. შიშველთესლოვანი მცენარეების მრავალფეროვნება;
12. 2017 წლის ზაფულზე მომხდარი ტყის ხანძრების შედეგები/ტყის საფრის აღდგენის გეგმა;
13. საქართველოს წითელ ნუსხასა და წითელ წიგნში შეტანილი სახეობები.

პროექტი

14. „დავრგოთ ხე“ - ფიჭვისა და ნაძვის თესლით ნერგების მომზადება; ნერგების სკოლის ეზოში დარგვა.

თვითშეფასება

15. შეამოწმე შენი ცოდნა (ტერმინები და ცნებები, შეარჩიე სწორი პასუხი; იაზროვნე კრიტიკულად, პრობლემის გადაჭრა).

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- კვლევის საფუძველზე მცენარეთა სხვადასხვა სისტემატიკური ჯგუფის (ნეალმცენარეები, გვიმრები, ხავსები, შიშველთესლოვანი, ფარულთესლოვანი) განსხვავება აგებულებისა და სასიცოცხლო თვისებების მიხედვით; გარემოსთან მათი შეგუებულობების მაგალითების მოყვანა (ბიოლ.საბ.1,2,3,5,6, 9,10);
- ფოტოსინთეზის პროცესის აღწერა; კვლევის საფუძველზე მსჯელობა იმ ფაქტორებზე, რომლებიც მოქმედებენ მცენარის ზრდა-განვითარებასა და ფოტოსინთეზის ინტენსივობაზე (ბიოლ.საბ.1,2,3,5,6, 9,10);
- მცენარეული საფარველისა და ბიომრავალფეროვნების დაცვის მნიშვნელობის დასაბუთება (ჩვენ კატეგორიები საქართველოს „წითელი ნუსხა“, ენდემური, რელიეტური, ინვაზიური სახეობები) და ადამიანისთვის მცენარეებთან (ალერგენები, შხამანი მცენარეები) ურთიერთობის რისკებზე მსჯელობა (ბიოლ. საბაზო.4, 10,11,12);
- მცენარეებზე მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა, ფარმაკოლოგია) (ბიოლ.საბ.11,12,13);
- კვლევის საფუძველზე მცენარის ზრდა-განვითარებაზე, მის სასიცოცხლო ციკლზე მსჯელობა (ბიოლ.საბ.1,2,3, 5,6,9,10);
- ორგანიზმების სასიცოცხლო ციკლის შესახებ მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა, ფარმაკოლოგია) (ბიოლ.საბ.11, 12,13).

მკვიდრი ნარმოდგენები:

- მცენარეთა ჯგუფები (წყალმცენარები, ხავსები, გვიმრები, შიშველთესლოვნები, ფარულთესლოვნები) განსხვავდებიან აგებულებითა და ძირითადი სასიცოცხლო თვისებებით;
- მცენარეები, ისევე როგორც სხვა ცოცხალი ორგანიზმები, შეგუებულნი არიან მათ ბუნებრივ საარსებო გარემოს;
- მწვანე მცენარეებში მიმდინარეობს ფოტოსინთეზის პროცესი, რაც ცოცხალ სამყაროს ჟანგბადითა და საკვებით უზრუნველყოფს;
- მცენარეთა ბიომრავალფეროვნებას დიდი მნიშვნელობა აქვს ადამიანისთვის (მრეწველობა, სოფლის მეურნეობა და სხვ.) და ეკოსისტემის მდგრადობის შენარჩუნებისთვის;
- ფოტოსინთეზის პროცესის აღმოჩენამ დიდი როლი ითამაშა მცენარეების მნიშვნელობის გააზრებაში;
- მცენარეებთან ურთიერთობის დროს უნდა დავიცვათ ჰიგიენისა და უსაფრთხოების წესები;
- სასიცოცხლო ციკლი ორგანიზმის განვითარების სტადიების/ფაზების ერთობლიობაა;
- მცენარეების სხვადასხვა ჯგუფს განსხავებული სასიცოცხლო ციკლი აქვს.

თემა: ცხოველები

საკითხები:

1. ცხოველების სამეფო
2. ტიპი ნაწლავლურიანები
3. ტიპი ბრტყელი ჭიები
4. მრგვალი და რღოლოვანი ჭიები
5. ტიპი რბილტანიანები ანუ მოლუსკები
6. ტიპი ფეხსახსრიანები
7. კლასი მწერები
8. მწერების გამრავლება და მნიშვნელობა
9. მავნებელი ფეხსახსრიანები
10. ხერხემლაანი ცხოველები. კლასი თევზები
11. კლასი ამფიბიები
12. კლასი ქვეწარმავლები
13. კლასი ფრინველები
14. კლასი ძუძუმწოვრები
15. გამოიჩინე სიფრთხილე ცხოველებთან
16. ცხოველთა დაცვის მნიშვნელობა

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

ნივთიერება, ენერგია, სტრუქტურა, ფუნქცია, რეგულაცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, ბიომრავალ-ფეროვნება, სისტემატიკური ჯგუფი, შეგუების ფორმები, მდგრადობა, კვლევის მეთოდი, კვლევა, ჯანმრთელობა, დაავადება, აღმოჩენა, ტექნოლოგია, მდგრადი განვითარება.

საკვანძო შეკითხვები:

- როგორ განვასხვოთ ფეხსახსრიანების სხვადასხვა ჯგუფი ერთმანეთისგან?
- რა მნიშვნელობა აქვთ მწერებს ბუნებაში?
- რა მსგავსება-განსხვავებაა ხერხემლიანების სხვადასხვა ჯგუფს შორის?
- რა როლს ასრულებენ ცხოველები ბუნებასა და ადამიანის ცხოვრებაში?
- რატომ უნდა დავიცვა ცხოველებთან ურთიერთობის დროს ჰიგიენისა და უსაფრთხოების წესები?
- რა განსხვავებაა პირდაპირ და არაპირდაპირ გარდაქმნას შორის?
- რა მნიშვნელობა აქვს არაპირდაპირ განვითარებას ორგანიზმის გარემოსთან შეგუებისთვის?

აქტივობები

თემის თითოეული საკითხისთვის სარეკომენდაციო აქტივობები განხილულია მასწავლებლის წიგნის მე-9 თავში.

კომპლექსური დავალებები:

პრაქტიკული სამუშაო

1. ცხოველთა სიმეტრიის ტიპის დადგენა;
2. დაკვირვება ჭიაყელას მოძრაობაზე;
3. ჭიაყელასა და ლოკოკნას რეაქციაზე დაკვირვება;
4. ამფიბიების სასიცოცხლო ციკლი (გვ. 183, სურ. 48.9);

პედაგოგიკური დავალებები:

5. კვლევა - მარკეტის თევზის ასორტიმენტის შესწავლა;
6. მონაცემთა ანალიზი - ცხოველთა სამეფოს მრავალფეროვნება (წრიული დიაგრამის ანალიზი).

ინფორმაციის მოძიება/პრეზენტაცია თემებზე:

7. ფარისანის გავრცელების შედეგები;
8. საქართველოში გავრცელებული ამფიბიების სახეობები;
9. საქართველოს წითელ ნუსხასა და წითელ წიგნში შეტანილი ცხოველთა სახეობები/ბუნებრივი ძეგლი.

რეფერატი თემაზე:

9. „პარაზიტული ჭიებისგან თავის დაცვის პრევენციული ღონისძიებები“.

თვითშეფასება

10. შეამოწმე შენი ცოდნა (ტერმინები და ცნებები, სქემა და ილუსტრაცია, უპასუხე კითხვებს, იაზროვნე კრიტიკულად, პრობლემის გადაჭრა).

შეფასების ინდიკატორები – მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა) (ბიოლ.საბ.11,12,13);
- მიღებული ცოდნის საფუძველზე ცოცხალი ორგანიზმების სასიცოცხლო თვისებების მიხედვით დახასიათება (ბიოლ.საბ.1,2,3);
- მსჯელობა სასიცოცხლო თვისებებზე, რაც განასხვავებს მცენარეებსა და ცხოველებს ერთმანეთისგან (ბიოლ.საბ.1,2,3,4,5,6,7,8,9,10);
- დაკვირვებს საფუძველზე ცოცხალი ორგანიზმების სასიცოცხლო თვისებების და მათი გამოვლინებების დადგენა (ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3,5,6,7,8,9,10);
- ცოცხალი ორგანიზმების სასიცოცხლო თვისებების და მათი გამოვლინებების შესახებ მსჯელობა (ბიოლ.საბ.სტ.8, 11, 12);
- დაკვირვების პროცესის აღწერა; მსჯელობა იმ ფაქტორებზე, რომელიც მოქმედებს ცოცხალ ორგანიზმებზე (ბიოლ.საბ.1,2,3,5,6, 9,10);
- კვლევის (მაგ., გამოკითხვა, ინტერვიუ) საფუძველზე თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების ჩაწერა და ორგანიზება (ბიოლ.საბ.7,8);
- ჩატარებული კვლევის მონაცემების ანალიზი, არგუმენტირებული მსჯელობა (ბიოლ.საბ.7,8);
- კვლევისთვის საჭირო ლაბორატორიული ხელსაწყოების და ჭურჭლის შერჩევა. კვლევის ჩატარებისას უსაფრთხოების წესების დაცვა (ბიოლ.საბ.10.);
- ბიოლოგიური ექსპერიმენტის დაგეგმვა და მომზადება (ბიოლ.საბ.5,6).

მკვიდრი წარმოდგენები:

- როგორც ხერხემლიანი (თევზები, ამფიბიები, ქვეწარმავლები, ფრინველები და ძუძუმწოვრები), ასევე უხერხემლო (მოლუსკები, ჭიები, ფეხსახსრიანები) ცხოველები განსხვავდებიან აგებულებისა და ცხოველქმედების პროცესებით;
- ცხოველებს ახასიათებთ როგორც უსქესო, ასევე სქესობრივი გამრავლება;
- ცხოველთა ყველა ჯგუფს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ადამიანისთვის და ეკოსისტემის მდგრადობისთვის;
- ცხოველებთან ურთიერთობის დროს უნდა დავიცვათ ჰიგიენისა და უსაფრთხოების წესები.

თემა: სასიცოცხლო ციკლი

საკითხები:

1. ადამიანის ბიოლოგიური განვითარება
2. რას ნიშნავს, იყო ზრდასრული?

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

ნივთიერება, ენერგია, სტრუქტურა, ფუნქცია, რეგულაცია, ცოცხალი სისტემა, სიცოცხლის ძირითადი მახასიათებელი, ბიომრავალფეროვნება, სისტემატიკური ჯგუფი, შეგუებულობა, მდგრადობა, კვლევის მეთოდი, კვლევა, აღმოჩენა, ჯანმრთელობა, დაავადება, ტექნოლოგია, მდგრადი განვითარება.

საკვანძო შეკითხვები:

- რა თავისებურებები ახასიათებს ადამიანის სასიცოცხლო ციკლის სხვადასხვა სტადიას?
- როგორ შეიძლება თავიდან ავირიდოთ ან შევამციროთ „გარდატეხის“ ასაკისთვის დამახასიათებელი ცვლილებებით გამოწვეული რისკები?

აქტივობები

თემის თითოეული საკითხისთვის სარეკომენდაციო აქტივობები განხილულია მასწავლებლის წიგნის მე-9 თავში.

კომპლექსური დაგალებები:

პრაქტიკული სამუშაო

1. „მოზარდი და გარდატეხის ასაკი“.

დისკუსია თემებზე:

2. როგორ უნდა მოხდეს გარდატეხის ასაკის პრობლემების მოგვარება?
3. სოციალური ქცევები და როლები ჩვენს სოციუმში – საზოგადოებაში;
4. „დაკარგულია ყოველი საათი, რომელიც სწავლას არ ეძღვნება“;
5. მიმართება თანატოლებს – „დაგეგმე შენი მომავალი“.

თვითშეფასება

6. შეამოწმე შენი ცოდნა (ტერმინები და ცნებები, სქემა და ილუსტრაცია).

შეფასების ინდიკატორები – მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- არგუმენტირებულად მსჯელობა ორგანიზმებისათვის განვითარების სტადიების მონაცელების ბიოლოგიურ მნიშვნელობაზე (ბიოლ.საბ.1,2,3, 5,6,9,10);
- კვლევის (გამოკითხვა, ან ინტერვიუ ფსიქოლოგთან) საფუძველზე გარდატეხის ასაკისათვის დამახასიათებელ ცვლილებებსა და შესაძლო რისკებზე მსჯელობა, კვლევის ეთიკის დაცვა (ბიოლ.საბ.1,2,3,4,5, 6, 7,9);
- ორგანიზმების სასიცოცხლო ციკლის შესახებ მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა, ფსიქოლოგია) (ბიოლ.საბ.11, 12,13).

მკვიდრი წარმოდგენები:

- სასიცოცხლო ციკლი ორგანიზმის განვითარების სტადიების/ფაზების ერთობლიობაა;
- ადამიანის სასიცოცხლო ციკლის ერთ-ერთი სტადიისთვის (ე.წ. გარდატეხის ასაკი) დამახასიათებელია მნიშვნელოვანი ცვლილებები/თავისებურებები.

7. მეთოდური რეკორდაცია სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლეთა საგანმანათლებლო პროცესში

ინკლუზიური განათლება სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლეების საგანმანათლებლო პროცესში ჩართვას ნიშნავს. მისი მიზანია ამ ბავშვების განათლების ხელშეწყობა, მათი ინტეგრაცია, შესაძლებლობების გამოვლენა და განვითარება. ინკლუზიური განათლების მიზანია, ყველა ბავშვს მიეცეს თანაბარი შესაძლებლობა თანატოლებთან ერთად ისწავლოს და ხარისხიანი განათლება მიიღოს საცხოვრებელ ადგილთან ახლოს.

ინკლუზიური განათლება სკოლისგან მოითხოვს მისი აკადემიური და სოციალური უნარ-ჩვევების გაუმჯობესებას, დამოუკიდებელი ცხოვრებისთვის მოსწავლის მომზადებას და საზოგადოების სრულფასოვან წევრად მისი ჩამოყალიბებისთვის აქტიურად ხელშეწყობას. 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 საჭიროების მქონე მოსწავლეებთან. მაგ.: დავალებები, რომელთა შესრულება მოითხოვს დახახვას, მოდელის შექმნას, სურათების აღწერას ან მათ მიხედვით საუბარს და სხვ. 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 მოსწავლეებთან განსხვავებული სტრატეგიებითა და გეგმით მუშაობს.

დაუშვებელია, რომ მასწავლებელი კლასის უმრავლესი მოსწავლეებისთვის გეგმავდეს მიზნის შესაბამის აქტივობას, მაგალითად დაფაზე ავსებდეს ცხრილს, 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 ილუსტრაციაზე მცენარეების ან ცხოველების ამოცნობას დაავალებს. მეტიც, მასწავლებელი შეიძლება მის გვერდითაც დარჩეს, სანამ სხვა მოსწავლეები წერენ და სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლე წაახალისოს დავალების შესრულების პროცესში.

ასევე, 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 ემსხურებოდეს. მაგალითად, საგაკვეთილო თემაზე „მცენარეების მრავალფეროვნება“ მუშაობის დროს, შესაბამისად, მასწავლებელი თავის მოსწავლეებს ამ თემის შესწავლას სთხოვს, ამასთან მოსწავლეებმა უნდა იცოდნენ მცენარეების კლასიფიკაცია. გამართლებული იქნება, თუკი მასწავლებელი სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლეს მისთვის ნაცნობი მცენარეების დასახელებას (ეს აქტივობა საგაკვეთილო კონტექსტს ეხმაურება) სთხოვს. შესაბამისად, თუკი მასწავლებელი მოსწავლეებს აღნიშნულ ტექსტზე მუშაობას და სხვადასხვა სავარჯიშოს შესრულებას მოსთხოვს, სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლეს შესაძლებელია მცენარეების დახატვა დაავალოს.

თუ მასწავლებლის ერთი გაკვეთილი ითვალისწინებს მოსწავლეთა ზეპირ გამოკითხვას, მასწავლებელმა ზეპირი გამოკითხვის პროცესში სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლეც უნდა ჩართოს (ოღონდ შესაბამისად შერჩეული მეთოდით);

არსებული რეალობიდან გამომდინარე, საგაკვეთილო პროცესის ამგვარად დაგეგმვა ყოველთვის არ ხერხდება. სასურველია სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე

მოსწავლის ზეპირი გამოკითხვა სწორედ მაშინ განხორციელდეს, როდესაც მისი თანაკლასელები სხვა აქტივობას ასრულებენ. ასე მასწავლებელი უფრო კონცენტრირდება ამ მოსწავლეზე; ან პირიქით, გამართლებულია მოსწავლემ ხატოს მაშინ, როდესაც სხვების ზეპირი გამოკითხვა ხორციელდება.

ამგვარი აქტივობები ხშირ შემთხვევაში მოსწავლის საგაკვეთილო პროცესის მიჩვევის და ქცევის წესების გამომუშავებისა 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 (უნდა გაიაზროს, დავალებას ასრულებს იმიტომ, რომ მასწავლებელმა დაავალა, და არა იმიტომ, რომ მას ასე მოუნდა) და გაკონტროლდეს გაკვეთილის მსვლელობისას.

რეკომენდაციები საეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მპონი მოსწავლეების მასწავლებლებს

ნუ ეცდებით, ყველაფერი ერთ დღეში მოგვარდეს. ერთ დღეში შემოგხედონ თვალებში, თქვან თქვენი სახელი, შეასრულონ მითითებები. იცოდეთ, რომ ყველა ბავშვს, და განსაკუთრებით სსსმ ბავშვებს, უჭირთ უცხო გარემოში, უცხო ადამიანებთან ადაპტირება. ამიტომ მიეცით უფლება, ცოტა ხანს თავისთვის იყოს, ფანჯრის რაფასთან მიიტანოს სახატავი ფურცელი და იქ დაინტერის ხატვა.

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. უხარისათ, 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;

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

დაიხმარეთ კლასი, მაგალითად, როდესაც რაიმე საკითხს ხსნით და ხვდებით, რომ მათ ვერ გაიგეს, იმავეს ახსნა თქვენს რომელიმე მოსწავლეს სთხოვეთ და ასე იქამდე, სანამ მარტივ და გასაგებ დეფინიციას მიიღებთ;

ბევრჯერ გაიმეორეთ ახალი თემა თუ ძველი საკითხები;

ეცადეთ, ყოველთვის ჩართოთ ჯგუფურ აქტივობებში;

აუცილებლად დაუკავშირდით მათ მშობლებს და სკოლის ფსიქოლოგს. ისინი გასწავლიან, როგორ მართოთ მოსწავლის ქცევა კრიზისის დროს, რა ამშვიდებს ბავშვს, როგორ მიაღწიოთ იმას, რომ მოგისმინონ და დაგიჯერონ.

საეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მპონი მოსწავლეების აკადემიური და სოციალური მიღწევების შეზღუდვა

სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროების მქონე მოსწავლე შესაძლებელია ფასდებოდეს დანარჩენი მოსწავლეების მსგავსად, მისი ინდივიდუალური სასწავლო გეგმით გათვალისწინებ-

ული აკადემიური მიღწევების შესაბამისად. როდესაც შეფასება ინდივიდუალური სასწავლო გეგმის მიხედვით ხდება, იგი მთლიანად მოსწავლის შესაძლებლობებსა და უნარებს ეფუძნება. შეფასება ყოველთვის უნდა აღნერდეს: თუ რისი უნარი აქვს მოსწავლეს; რა არის მისი შემეცნების პროცესის ძლიერი მხარე; რა მიმართულებით ესაჭიროება განვითარება; სასურველია გამოვიყენოთ წერილობითი კომენტარი. იგი უნდა მიუთითებდეს გზებს, რომლებიც საშუალებას მისცემს მოსწავლეს, უკეთ ისწავლოს.

სსსმ 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 აღნერდეს, თუ რაში ვლინდება მოსწავლის სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროება: მოსწავლისთვის აუცილებელია სკოლის სასწავლო გეგმის ადაპტირება (მაგ., მოსწავლე მიჰყება ესგ-თი გათვალისწინებულ 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).

მოსწავლისთვის აუცილებელია სკოლის სასწავლო გეგმის და მოსალოდნელი შედეგების მთლიანად მოდიფიცირება (მაგალითად, გონიერივი განვითარების დარღვევის მქონე მოსწავლისთვის პროგრამის მიზანია მისთვის დამოუკიდებლობისა და თავის დამოუკიდებლად 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 აისახოს. სსსმ მოსწავლეების შეფასება ხდება სასწავლო კურსის/პროგრამის სასწავლო შედეგების მიხედვით. შეფასება ეფუძნება ამ შედეგების მიღწევის ხარისხს.

8

● მოსხავლის შეფასების პრინციპები

შეფასების მიზანი/ამოცანა

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.

ეროვნული სასწავლო გეგმის მიხედვით (ახალი რედაქციით), „შეფასება უნდა იძლეოდეს ინფორმაციას მოსწავლის ინდივიდუალური პროგრესის შესახებ“. შეფასების ძირითად პრინციპად გამოცხადდა, რომ „მოსწავლის შეფასება არის სწავლა-სწავლების განუყოფელი ნაწილი. თანამიმდევრული საგანმანათლებლო პროცესის უზრუნველსაყოფად მოსწავლის შეფასება უნდა დაეფუძნოს სწავლის კონსტრუქტივისტულ პრინციპებს“. 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 ეფექტური 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“.

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-ჩვეულებს. 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. განმავითარებელი შეფასებისას მასწავლებელი მოსწავლეთა საქმინობას ამოწმებს არა მათი მიღწევის დონის განსასჯელად და ნიშნების დასაწერად, არამედ მათ დასახმარებლად. იგი აკვირდება თითოეულ მოსწავლეს სწავლის პროცესში, შეისწავლის მათ საჭიროებებს.

პიოლოგიაში თითოეული სემესტრის განმავლობაში მოსწავლეები ფასდებიან საში კომპონენტის მიხედვით:

1. მიმდინარე საშინაო დავალება;
2. მიმდინარე საკლასო დავალება;
3. შემაჯამებელი დავალება.

სამივე კომპონენტში გამოიყენება როგორც განმსაზღვრელი, ისე განმავითარებელი შეფასება.

ესგ-ის მიხედვით შემაჯამებელი დავალების კომპონენტში სავალდებულოა კომპლექსური დავალებების გამოყენება (მაგ., ესეს დაწერა, პროექტის მომზადება, ლაბორატორიული კვლევის ჩატარება, რეფერატის დაწერა, ამოცანის ამოხსნა, სახვითი და გამოყენებითი ხელოვნების ნიმუშის შექმნა, მოთხოვნის შედგენა, მონაცემთა ბაზის შექმნა, კონკრეტული პრობლემის გადაჭრა, საველე-გასვლითი სამუშაოს ან სასწავლო ექსკურსის ანგარიშის მომზადება და სხვ.). ამგვარ დავალებაში შესრულებული სამუშაოს მრავალმხრივი შეფასებისთვის პედაგოგმა უნდა შეიმუშავოს მოსწავლეების შეფასების კრიტერიუმები.

განმსაზღვრელი შეფასებისას იწერება ქულა.

განმავითარებელი შეფასების სტრატეგიებია: სიტყვიერი და წერილობითი კომენტარი, შესასვლელი და გასასვლელი ბილეთები, დაფიქრდი – დაწყვილდი – გაუზიარე, დაკვირვება, მოკლე ტესტი, ფურცელი, თვითშეფასებისა და ურთიერთშეფასების სქემა და სხვ.

გთავაზობთ განმავითარებელი შეფასების ზოგიერთ სტრატეგიას, რომელთაც გაკვეთილზე გამოიყენებთ:

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, გამოიკითხოს თითოეული მათგანი გაკვეთილზე და ეცადოს, რომ სხვა მონაწილეებისგან მიიღოს სწორი პასუხები, ან მიიყვანოს მოსწავლეები სწორ პასუხამდე კითხვების დახმარებით.

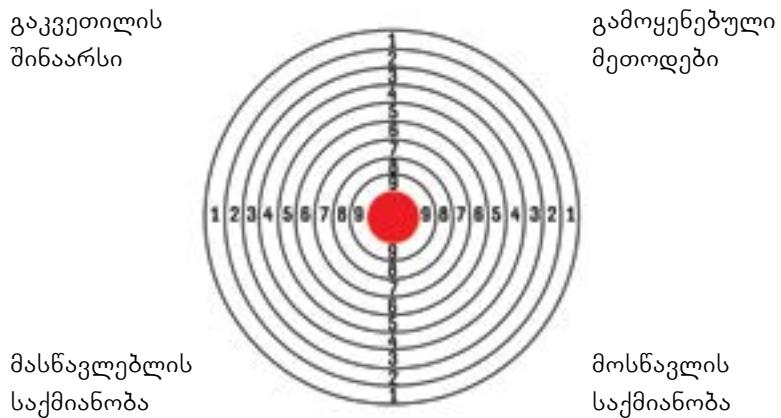
გასასვლელი ბილეთის ნიმუში:

1. ჩამოთვალე 3 საკითხი, რომელიც განვიხილეთ გაკვეთილზე და რომელმაც ყველაზე მეტად დაგაინტერესა;
2. დაასახელე 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 შეისწავლო ინფექციური დავადებების გავრცელების გზები?)

სამიზნე

მასწავლებელი ფორმატის ფურცელზე ან დაფაზე ხატავს სამიზნეს, რომელიც დაყოფილია ოთხ სექტორად. თითოეულ სექტორში იწერება პარამეტრები. მაგ., 1-ელ სექტორში – გაკვეთილის შინაარსის შეფასება; მე-2-ში – გამოყენებული მეთოდების შეფასება; მე-3-ში – მოსწავლის საქმიანობის შეფასება, ხოლო მე-4-ში – მასწავლებლის საქმიანობის შეფასება. თითოეული მოსწავლე მიდის სამიზნესთან და ფლომასტერს, ფანქარს ან კალამს 4-ჯერ (თითოვერ თითო სექტორში) „ესვრის“ სამიზნეს და სროლის ადგილას აღნიშნავს წერტილს ან „+“ ნიშანს ან აწებებს სტიკერს.

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 – 10-თან ახლოს. მას შემდეგ, რაც თითოეული მოსწავლე „ისვრის“ მიზანში და 4 წერტილს აღნიშნავს მასზე, რეფლექსიურ სამიზნეზე დაფიქსირებული შედეგების მიხედვით, მასწავლებელი მოკლედ გააანალიზებს შედეგებს.



რეკომენდაცია: სამიზნე მასწავლებელმა ისეთ ადგილას უნდა დაკიდოს, რომ მონაწილეებმა შეძლონ მისი კონფიდენციალურად შევსება.

განმავითარებელი შეფასების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ასპექტია თვითშეფასება.

თვითშეფასება არის პროცესი, რომლის საშუალებითაც მოსწავლე ერთვება საკუთარი სწავლის მიზნების ჩამოყალიბებასა და საკუთარი სწავლის პროცესის მართვაში. ამისათვის მოსწავლეებს უნდა ჰქონდეთ საკუთარი შედეგების შეფასების საშუალება.

მუდმივი თვითშეფასება მოსწავლეებს უყალიბებს შეცდომის მიმართ სწორ დამოკიდებულებას. მოსწავლე ხვდება, რომ მხოლოდ შეცდომის გამოსწორებით არის შესაძლებელი მისი თვითგანვითარება.

მოსწავლის სახელმძღვანელოს ბოლოს არის დანართი „თვითშეფასება“. მასში მოცემული ცხრილები ყოველი თავის გავლის შემდეგ მოსწავლეს საკუთარი ცოდნის დამოუკიდებლად შეფასების შესაძლებლობას აძლევს: კერძოდ, ცხრილში მოცემული კრიტერიუმების მიხედვით მოსწავლე ადგენს, რა ცოდნა და გამოცდილება მიიღო კონკრეტული თავის განხილვისას.

მხოლოდ დეკლარატიული ცოდნა სწავლისთვის საკმარისი არ არის. სწავლის უნარების გასაუმჯობესებლად მნიშვნელოვანია ზრუნვა მეტაკოგნიციის უნარების განვითარებაზე. ეროვნული სასწავლო გეგმის მიხედვით ამ უნარის განვითარებისთვის შესაძლებელია მასწავლებელმა გამოიყენოს მეტაკოგნიტური აქტივობები, ეგრეთ წოდებული:

1. წინმსწრები მეტაკოგნიტური პაუზა, ანუ დავალების შესრულებამდე დაფიქრება და მსჯელობა გადასადგმელ ნაბიჯებზე:

- გააცანით მოსწავლეებს დავალების პირობა;
- დამოუკიდებლად/ჯგუფთან ერთად განსაზღვრონ გზა, რომლითაც დავალებას შეასრულებენ. მაგალითად: დეტალურად აღწერონ დავალების შესრულების ეტაპები (რას შეასრულებენ რის შემდეგ და სხვ.), ასევე სტრატეგიები, რომლებსაც გამოიყენებენ თითოეულ ეტაპზე;
- წარმოადგინონ თავიანთი ნამუშევრები და იმსჯელონ შერჩეული გზებისა თუ სტრატეგიების მიზანშეწონილობაზე;
- და სხვ.

2. შემდგომი მეტაკოგნიტური პაუზა, ანუ დავალების შესრულების შემდეგ დაფიქრება და მსჯელობა გადადგმულ ნაბიჯებზე:

- გაიხსენონ და აღწერონ განვლილი გზა;
- რა გაკეთეს და რის შემდეგ?
- რა ხერხები გამოიყენეს მუშაობისას?
- რა გაუჭირდათ?
- რა გაუადვილდათ?
- და სხვ.

შესრულებული მოქმედებების აღწერის შედეგად მოსწავლები აცნობიერებენ იმ ფაქტს, რომ

მიზნის მისაღწევად არსებობს სხვადასხვა გზა და ხერხი, რომლებზეც დავაღების შესრულებამდე უნდა დაფიქრდნენ (ოპტიმალური გადაწყვეტილების მისაღებად).

მეტაკოგნიტური პაუზა მოსწავლეებს უვითარებს სწავლის უნარებს და ამაღლებს სწავლის ქმედუნარიანობას.

**გთავაზობთ მეტაკოგნიტური უნარის თვითშეფასების რამდენიმე ნიმუშს
(ინდივიდუალურად ან ჯგუფი).**

(მსგავსი ნიმუშები ასევე მოცემულია მასწავლებლის წიგნის მე-9 თავში)

თვითშეფასება - კვლევის ჩატარების შემდეგ

<p>მეცნიერული კვლევის რომელი ეტაპები გამოვიყენე:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. მარტივი კითხვების დასმა შესასწავლი სხეულის/პროცესის/მოვლენის შესახებ; 2. ვარაუდის გამოთქმა; 3. საკვლევი ობიექტის შესწავლა გრძნობის ორგანოების ან მარტივი ხელსაწყოების გამოყენებით; 4. ობიექტებისა და პროცესების ამოცნობა, აღწერა და დახარისხება; 5. კითხვაზე პასუხის გასაცემად საჭირო მონაცემების შეგროვება და ჩანიშვნა (ნახატების, პირობითი ნიშნების საშუალებით); 6. დასმულ კითხვაზე პასუხის გაცემა პირად მოსაზრებებზე ან/და დაკვირვების შედეგებზე დაფუძნებით; 7. კომუნიკაციის სხვადასხვა ფორმის (მაგ. ნახატი, ზეპირ-მეტყველება, ისტ) გამოყენება საკუთარი მოსაზრებების ან/და კვლევის შედეგების წარდგენისას. 	<p>ჩამოთვალე:</p>
<p>რა შეკითხვები გამოჩენდა კვლევის განხორციელების პროცესში?/შემდეგ?</p>	<p>1 2 3</p>
<p>რა გავაკეთე ჩემს შეკითხვებზე პასუხის მოსაძებნად?</p>	<p>1 2 3</p>
<p>შემიძლია განვახორციელო მეცნიერული კვლევა</p>	<p>დაასაბუთე, რატომ კი / არა</p>
<p>რაში მეხმარება მეცნიერული კვლევა?</p>	<p>..... (პასუხი: მეცნიერული კვლევა მეხმარება ბუნებაში არსებული კანონზომიერებების ამოცნობაში.....)</p>

შეაფასე საკუთარი წინსვლა

<p>ყურადღებით ვეცნობი დავალების პირობას</p>	<p>_____ წინსვლა თვალსაჩინოა _____ საჭიროებს მუშაობას</p>
<p>დამოუკიდებლად შემიძლია განვსაზღვრო გზა დავალების შესასრულებლად</p>	<p>_____ წინსვლა თვალსაჩინოა _____ საჭიროებს მუშაობას</p>
<p>დეტალურად აღვწერ დავალების შესრულების ეტაპებს / აქტივობებს/სტრატეგიებს</p>	<p>_____ წინსვლა თვალსაჩინოა _____ საჭიროებს მუშაობას</p>
<p>ვასაბუთებ შერჩეული ეტაპების/ აქტივობების/სტრატეგიების მიზანშენილობას</p>	<p>_____ წინსვლა თვალსაჩინოა _____ საჭიროებს მუშაობას</p>
<p>დამოუკიდებლად ვუმკლავდები შესასრულებელ დავალებას</p>	<p>_____ წინსვლა თვალსაჩინოა _____ საჭიროებს მუშაობას</p>
<p>ვიცი რა უნდა შევცვალო, რომ უკეთეს შედეგს მივაღწიო</p>	<p>_____ წინსვლა თვალსაჩინოა _____ საჭიროებს მუშაობას</p>

კომენტარი _____

რეკომენდაცია _____

შეაფასე სწავლის შედეგები

სახელი -----

გვარი -----

დაგეგმვა <ul style="list-style-type: none"> • რაც უკვე ვიცი, იქიდან რა შემიძლია გამოვიყენო პრო-ბლემის გადასაჭრელად? • რა ამოცანები დგას ჩემ წინაშე და როგორ ვაპირებ მათ გადაჭრას? • რა უნდა გამოვკვეთო, რა არის არსებითი? 	კომენტარი:
მონიტორინგი <ul style="list-style-type: none"> • როგორ ვუმელავდები დავალებას? • ვიყენებ თუ არა შესაბამის ინფორმაციას და რესურსებს? • რა უნდა შევცვალო, რომ უკეთეს შედეგს მივაღწიო? 	კომენტარი:
შეფასება <ul style="list-style-type: none"> • რამდენად სწორად გადავჭერი ამოცანა? • მივაღწიე თუ არა დასახულ მიზანს? • საჭიროა თუ არა ცვლილებები შევიტანო სწავლის პრო-ცესში? 	კომენტარი:

მოსწავლის ჩანაწერების დღიური

სახელი -----

გვარი -----

სწავლისთვის მნიშვნელოვანია	მოსწავლის შეხედულება/დამოკიდებულება/მოსაზრება
1. დავალების თანმიმდევრულობა 2. სწორად განვითაროთ და დავიცვათ დრო 3. დავგეგმოთ სწავლის პროცესი 4. დაგეგმვისას გავითვალისწინოთ რა შემიძლია/რა ვიცი /რა შეიძლება გამოჭირდეს 5. შევაფასო მიღწეული შედეგი/ები	რომელ მოსაზრებას/მოსაზრებებს ითვალისწინებ და რატომ?
ჩემი სწავლის პროცესი	ჩემი შეხედულება/დამოკიდებულება/მოსაზრება
1. რა თანმიმდევრობით ვასრულებ დავალებას 2. რა დროს ვანდომებ დავალების შესრულებას 3. ვგეგმავ სწავლის პროცესს 4. შესასრულებელი სამუშაოს დაგეგმვისას რას ვითვალისწინებ 5. რა მიადვილებს სწავლის პროცესს 6. რა ხდის სწავლის პროცესს უფრო რთულს ჩემთვის 7. როგორ ვამოწმებ მიღწეულ შედეგს	

რეკომენდაცია: ყოველთვის გაეცანით მოსწავლეების შევსებულ თვითშეფასების ცხრილებს მოსწავლეთა ნამუშევრების განხილვის დროს. თავდაპირველად სიტყვიერი წამახალისებელი კომენტარებით შემოიფარგლეთ და შემდეგ გამოავლინეთ ზოგადი ხასიათის ხარვეზები.

მასწავლებელს მოსწავლის თვითშეფასება ეხმარება მოსწავლის წინსვლის ხელშემშლელი საერთო სირთულეების გამოკვლევაში;

მოსწავლეთა თვითშეფასება ნათელს ხდის მოსწავლეთა საჭიროებებს და საშუალებას აძლევს მასწავლებელს, შეარჩიოს სწორი სტრატეგია შემდგომი საქმიანობისთვის;

სწავლებისას გამოყენებული თვითშეფასება ამაღლებს მოსწავლეთა მოტივაციის დონეს და აძლიერებს სასწავლო პროცესში მათი ჩართულობის ხარისხს.

პრიტერიუმები	შეჯასება
ტერმინების ცოდნა საშუალებას მაძლევს, გავიაზრო ტექსტი	კი არა
შემიძლია მსჯელობა სოკორების სამეფოს დამახასიათებელი ნიშნების შესახებ	კი არა
შემიძლია დაკვირვების მეთოდით შევისწავლო სოკოს აგებულება	კი არა
ვიცი როგორია სოკოს სასიცოცხლო ციკლი	კი არა
შემიძლია ცდის საშუალებით დავაკვირდე სოკოს ცხოველქმედებას	კი არა
ვმსჯელობ რა მნიშვნელობა აქვს სოკოებს მედიცინის, კვების მრეწველობისა და ადამიანის საქმიანობის სხვა სფეროებისთვის	კი არა
ვიცი სოკოვანი დაავადებების გავრცელების ძირითადი ხელშემწყობი ფაქტორები	კი არა
ვიცი სოკოვანი დაავადებების გავრცელების ძირითადი პრევენციული ღონისებების შესახებ	კი არა

მოსწავლეთა თვითშეფასებისთვის შესაძლებელია კითხვარის ან ცხრილის გამოყენება:

თვითშეფასების კითხვარი:

როგორ შეაფასებდი გაკვეთილზე საკუთარ მუშაობას (0-დან 10 ქულამდე)

დანერა ქულა 0-დან 10-მდე
როგორ შეაფასებ საკუთარ აქტიურობას გაკვე- თილზე?
რაში გამოიხატება შენი თანამშრომლობა თანაკლასელებთან?
რაში დაგჭირდა მასწავლებლის დახმარება და რა ფორმით დაგეხმარა მასწავლებელი?
მონიშნე, რა საქმიანობას დაუთმე დროს გაკვე- თილზე და რაში გამოიხატა ეს:
ა) მასწავლებლის მოსმენას
ბ) მსჯელობას
გ) დისკუსიას
დ) ჯგუფურ მუშაობას
ე) წაკითხვას
ვ) სავარჯიშოების შესრულებას
ზ) სხვა საქმიანობას (დააკონკრეტეთ)

თვითშეფასების ანკეტა

ა) მასწავლებელი მოსწავლეებს ურიგებს თვითშეფასების ანკეტებს და სთხოვს, აღნიშნონ პასუხები. ანკეტის მაგალითი:

გაკვეთილზე ჩართულობის აცემა	პი	ნაილობრივ	არა
გაკვეთილზე ჩემი მუშაობით კმაყოფილი ვარ			
გაკვეთილი უინტერესო და მოსაწყენი იყო			
ახალი მასალა გავიგე			
მიღებულ ცოდნას გამოვიყენებ ცხოვრებაში			
შესასრულებელი საშინაო დავალება იყო რთული			
საშინაო დავალება ჩემთვის საინტერესოა			

ბ) თვითშეფასების ანკეტა შესაძლოა ცხრილის სახით იყოს შედგენილი. მოსწავლეებმა სასურველი პასუხი ყვითლად უნდა გააფერადონ. თვითშეფასების კრიტერიუმებს მასწავლებელი თავად არჩევს გაკვეთილის მიზნიდან გამომდინარე. ანკეტის მაგალითი:

	არასდროს 	ხადახან 	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 შენი შესარულებული 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 ცხრილი

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?	

შეფასების ინსტრუმენტი – შეფასების რუბრიკა

შეფასების რუბრიკა შეფასების ეფექტიანი 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.

ქვემოთ წარმოდგენილია შეფასების რუბრიკის რამდენიმე სარეკომენდაციო ნიმუში:

მოსწავლეების საკლასო შეფასება

კრიტერიუ-მი	არადამაკმაყოფი-ლებელი (1 ეულა)	დამაკმაყოფი-ლებელი (2 ეულა)	კარგი (3 ეულა)	ძალიან კარგი (4 ეულა)
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 წვლილი ყველა აქტივობაში.
თანამ-შრომლობა	არ თანამშრომლობს ან ძალიან იშვიათად წყვილებში/ჯგუფებში მუშაობის დროს.	იშვიათად თანამშრომლობს წყვილებში/ჯგუფებში მუშაობის დროს.	ხშირად თანამშრომლობს წყვილებში/ჯგუფებში მუშაობის დროს.	ყოველთვის თანამშრომლობს წყვილებში/ჯგუფებში მუშაობის დროს.

საშინაო დავალების შეფასების რუბრიკა

არადამაკმა- ყოფილებები (1 ქულა)	დამაკმაყოფილებები (2 ქულა)	პარგი (3 ქულა)	ქალიან პარგი (4 ქულა)
მონაწილე ვერ ავლენს წაკი- თხული მასალის ცოდნას.	მონაწილე წაკლებად ავლენს წაკითხული მა- სალის ცოდნას; მოჰყავს, სულ მცირე, ერთი მაგა- ლითი საკუთარი პრაქტი- კიდან; უჭირს თავისი მოსაზრებების არგუმენ- ტირებულად დასაბუთება.	მონაწილე მეტწილად ავლენს წაკითხული მა- სალის ცოდნას; მოჰყავს, სულ მცირე, ერთი მაგა- ლითი საკუთარი პრაქტი- კიდან; ძრითადად ასაბუ- თებს თავის მოსაზრებებს არგუმენტირებულად.	მონაწილე სრულად ავლენს წაკითხული მა- სალის ცოდნას; მოჰყავს, სულ მცირე, ორი მაგა- ლითი საკუთარი პრაქ- ტიკიდან, ასაბუთებს თავის მოსაზრებებს არგუმენტირებულად.

შეფასების რუბრიკების ნიმუშები

გაკვეთილში ჩართულობა

ქულა და კრიტიკულები	ქალიან პარგი	პარგი	დამაკმაყოფი- ლებები	არადამაკმა- ყოფილებები
აქტიური მონაწი- ლეობა	ყოველ ჯერზე სწორად ასრულებს ინსტრუ- ქციით განსაზღვრულ დავალებებს.	უმნიშვნელო ხარვეზებით ასრულებს ინსტრუქციით განსაზღვრულ დავალებებს.	მნიშვნელოვანი შეცდომებით ასრულებს ინსტრუქციით განსაზღვრულ დავალებებს.	ვერ ასრულებს დავალებებს.
გამართული და სწორი ტერმინო- ლოგიით მეტყვე- ლება	გამართულად მეტყვე- ლებს, ყოველთვის ადეკვატურად იყენებს ტერმინოლოგიას.	გამართულად მეტყველებს და სშირად იყენებს ტერმინოლოგიას.	მეტ-ნაკლებად გამართულად საუბრობს, იშ- ვითად იყენებს ტერმინოლო- გიას.	ვერ საუბრობს გამართულად და ვერ იყენებს ტერმინოლო- გიას.
საკუთარი აზრის დასაბუთებულად წარმოდგენა	ყოველთვის დამაჯე- რებლად და არგუმენ- ტირებულად წარმოად- გენს თავის მოსაზრე- ბას.	თითქმის ყო- ველთვის ასაბუ- თებს საკუთარ მოსაზრებას.	სშირად ახერ- ხებს საკუთარი აზრის დასაბუ- თებას.	უჭირს გამართუ- ლად საუბარი, სშირად ვერ ასაბუთებს საკუ- თარ აზრს.
სხვისი აზრისადმი პატივისცემის გამოვლინება	უსმენს სხვებს და სა- კუთარ მოსაზრებას გა- მოთქვამს მოსმენილზე დაყრდნობით. კორექ- ტულია და ამჟღავნებს სხვისი აზრის მიმართ პატივისცემას.	უსმენს სხვებს და საკუთარ მოსაზრებას გამოთქვამს მოსმენილზე დაყრდნობით.	უსმენს სხვებს და აცდის საუ- ბრის დამთავრე- ბას.	არ უსმენს სხვებს და არ აცდის საუბრის დამთა- ვრებას.

ექსპერიმენტი

განსაზღვრავს კვლევის მიზანს.	2
ატარებს/გეგმავს ექსპერიმენტს.	1
გამოთქვამს შედეგის ვარაუდს.	1
აღნერს კვლევის მიმდინარეობას, ეტაპებს.	1
აღრიცხავს და აანალიზებს მონაცემებს.	2
მსჯელობს ექსპერიმენტის შედეგზე, გამოაქვს დასკვნები.	2
იცავს უსაფრთხოების ნორმებს.	1

თარიღი	ექსპერიმენტის შეფასება						
მოსწავლე	შეფასების კრიტერიუმები						შემაჯამებელი ქულა
	კვლევის მიზნის განსაზღვრა	საჭირო ინვენტარის განსაზღვრა	ვარაუდი კვლევის შედეგის შესახებ	კვლევის მიმდინარეობის აღწერა	მონაცემთა აღწერა	მონაცემთა ანალიზი	დასკვნის გამოტანა
	0-2	0-1	0-1	0-2	0-1	0-2	0-1
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			

თარიღი	ინფორმაციის მოძიების შეფასება		
მოსწავლე	შეფასების კრიტერიუმები		შემაჯამებელი ქულა
	ინფორმაციის წყაროების არჩევა	მოძიებული ინფორმაციის კვლევის მიზანთან შესაბამისობა	ქულათა მაქსიმალური რაოდენობა
	0-3	0-4	0-3
1.			
2.			
3.			
4.			
5			
6.			
7.			

დისკუსია

	ქალიან პარგი	პარგი	საშუალო	დაბალი
მოსმენა	ყოველთვის უსმენს და თვალყურს ადევნებს ორატორს.	ხშირად უსმენს და უყურებს ორატორს.	იშვიათად უს-მენს და უყურებს ორატორს.	არ უსმენს და არ უყურებს ორატორს.
საუბარი	მკაფიოდ მეტყველებს და უყურებს მსმენე-ლებს.	ძირითადად მე-ტყველება გასაგე-ბია და უყურებს მსმენელებს.	მეტყველება არამკაფიოა, მსმენელებს უჭირთ გაგება.	მეტყველება გაურკეველია, არამკაფიოა, მსმენელებს უჭირთ გაგება.
არავერბალური კომუნიკაცია	შეუძლია ეფუქტიანად აღიქვას და გამოიყენოს არავერბალური კო-მუნიკაციის ფორმები (თვალით, უესტებით, გამომეტყველებით, ხმით).	ხშირად შეუ-ძლია დაამყაროს არავერბალური კონტაქტი.	იშვიათად იყენებს არა-ვერბალური კომუნიკაციის ფორმებს.	არ იყენებს არავერბალური კომუნიკაციის ფორმებს.
მონაწილეობა	ავლენს ინტერესს დისკუსიის თემისადმი საჭირო კომენტა-რებითა და აზრების გამოთქმით.	ძირითადად გამოხატავს ინტე-რეს. კომენტა-რები და აზრები ყოველთვის არაა თემის შესატყ-ვისი.	მცირე ინტერესი აქვს. არ გამოხატავს ან ვერ უკა-ვშირებს თავის მოსაზრებებს სადისკუსიო თემას.	ინტერესი არ აქვს. არ გა-მოხატავს ან ვერ უკავშირებს თავის მოსაზრე-ბებს სადისკუსიო თემას.
თანამშრომლობა	თანამშრომლობს თანაკლასელებთან, აცდის სხვებს აზრის გამოთქმას და იცავს დისკუსიის წესებს.	ძირითადად თანამშრომლობს თანაკლასელე-ბთან, ზოგჯერ ერთვება სხვის საუბარში, ძირითადად იცავს დისკუსიის წესებს.	იშვიათად თანამ-შრომლობს და იცავს დისკუსიის წესებს.	არ თანამშრომ-ლობს და არ იცავს დისკუსიის წესებს.
მოსაზრების არ-გუმენტირება	მოსაზრება ორიგინა-ლურია და გამყარებულია ფაქტებით, ცნებებით. არის ლოგიკური კავშირი საკითხთან.	მოსაზრების გასამყარებლად გამოყენებულია სადაცო ფაქტები და ცნებები.	მოსაზრება მოქ-ლებულია ლო-გიკურ კავშირს საკითხთან და არ არის გამყარე-ბული ფაქტებით.	მოსაზრება არ აქვს, ვერ ამყა-რებს ლოგიკურ კავშირს საკითხ-თან.

თარიღი	კვლევითი პროექტი						
მოსხავლე	შეცასების პრინციპები						შემაჯამახელი ძულა
	პროექტის მიზანი	კვლევის გეგმის შემუშავება	საკითხთან დაკავშირებული ინფორმაციის მოძიება	კვლე-ვის ჩატა-რება	მონა-ცემების აღრი-ცხვა	ანალიზი და დას-კვნის გაკე-თება	პრეზენ-ტაცია
0-2	0-1	0-1	0-2	0-1	0-2	0-1	10
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							

9. გაკვეთილების სცენარები, გეგმები, რაკომინდაციები აქტივობებისთვის, საგაკვეთილო და თავისი შემაჯამარები დავალების პასუხები

თავი | შესავალი პიოლოგიაში

გაკვეთილი 1

თემა:

შესავალი ბიოლოგიაში

საკითხი:

ბიოლოგია, როგორც მეცნიერება

მიზანი:

მოსწავლე გაეცნოს, რას შეისწავლის და რა დარგებს მოიცავს ბიოლოგია. დაადგინოს ბიოლოგიის როლი. არსებული ცოდნის ან ვარაუდების საფუძველზე ისაუბროს, როგორ იყენებს ადამიანი ბიოლოგიის მიღწევებს თავის საჭიროებებისთვის.

კავშირი ესგ-ის სტანდარტის

შედეგთან და ინდიკატორები:

მიღწებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/ საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა) (ბიოლ.საბ.11,12,13).

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. ნინარე ცოდნის გააქტიურება. შესავალი საუბარი (10 წთ)

დაფაზე დაწერეთ სიტყვა ბიოლოგია და დაუსვით მოსწავლეებს კითხვები:

1. გაიხსენეთ, რას სწავლობს ბიოლოგია?
2. შეგიძლიათ განმარტოთ ტერმინი „ბიოლოგია“?
3. რა ჰქვია მეცნიერს, რომელიც ცოცხალ არსებებს შეისწავლის?

მოისმინეთ მოსწავლეთა პასუხები, შეეცადეთ, რომ საკუთარი სიტყვებით განმარტონ მოცე- მული ცნებები. ამის შემდეგ კი ესაუბრეთ მათ: ცნობისმოყვარე ადამიანებს ყოველთვის ებადებო- დათ კითხვები: რამდენნაირი ცოცხალი არსება ბინადრობს დედამიწაზე, სად ცხოვრობენ ისინი, რით ჰგვანან ერთმანეთს, რა კავშირები არსებობს მათ შორის და სხვ. მათ აინტერესებდათ და სწავლობდნენ ყველაფერს, რაც ცოცხალ ბუნებას შეეხებოდა. ასე განვითარდა ბიოლოგია, ანუ მეცნიერება, რომელიც შეისწავლის ცოცხალ ბუნებას. სიტყვა „ბიოლოგია“ წარმოდგება ორი ძერძნული სიტყვისგან: „ბიოს“ – სიცოცხლე და „ლოგოს“ – მეცნიერება. ბიოლოგიისთვის მნიშ- ვნელოვანია ნებისმიერი ცოცხალი ორგანიზმი, ვეშაპითა და სპილოთი დაწყებული და თვალით უხილავი ბაქტერიების ჩათვლით. ბიოლოგი – ასე ჰქვია მეცნიერს, რომელიც ცოცხალ არსებებს შეისწავლის.

შემდეგ კლასს დაუსვით კითხვები:

1. ჩამოთვალეთ, ბიოლოგიის რომელ დარგებს გაეცანით წინა კლასებში?
2. გასულ წლებში შესწავლილი მასალიდან გაიხსენეთ, რა ენოდება მეცნიერებას, რომელიც ნამარხეულ ნაშთებს იკვლევს. იმსჯელეთ, რისთვის არის მნიშვნელოვანი გადაშენებული სახეობების შესწავლა და როგორ ეხმარება ეხმარება მსგავსი ცოდნა თანამედროვე მეც- ნიერებს.

მოისმინეთ მოსწავლეთა პასუხები/განმარტებები. საჭიროების შემთხვევაში გაახსენეთ მასალა.

განუმარტეთ, რომ: მნიშვნელოვანია ცოცხალი ორგანიზმების სხვადასხვა კუთხით შესწავლა. ამიტომაც ბიოლოგიაში მრავალი დარგი განვითარდა. ამ დარგებიდან ზოგიერთს წელს გავეცნობით.

2. ტექსტზე მუშაობა. პრეზენტაცია (15 წთ)

დაყავით კლასი წყვილებად. სთხოვეთ წყვილებს გაეცნონ სქემას, რომელიც მოცემულია ტექსტში – ბიოლოგის დარგები. მოსწავლეებს მიეცით შემდეგი დავალება: წაიკითხონ ტექსტი და წყვილებმა გამოკვეთონ, რომელია მათვის საინტერესო დარგი.

ვიდრე მოსწავლეები მუშაობენ ტექსტზე დაფაზე დაწერეთ:

„მე რომ მეცნიერო ვიყო, ვიმუშავებდი ბიოლოგის შემდეგ დარგში, რადგან“

სამუშაოს დასრულების შემდეგ განუმარტეთ წყვილებს დაფაზე მოცემული მითითება და მიეცით დრო ზეპირი პრეზენტაციის მოსამზადებლად.

მოისმინეთ მოსწავლეთა წყვილების პრეზენტაციები (პრეზენტაცია წარმართეთ მანამ, სანამ მოსწავლეები არ წარმოადგენენ ბიოლოგიის ყველა დარგს).

3. ვარაუდების გამოთქმა. საუპარი ბიოლოგიის როლსა და მიღწევებზე (10 წთ)

დაუსვით მოსწავლეებს შემდეგი კითხვები:

- რა იცით, ან რა გსმენიათ ბიოლოგიის მიღწევებს თავის საჭიროებებისთვის?
- რა იცით, ან რა გსმენიათ ბიოლოგიის მიღწევებზე?

მოისმინეთ მოსწავლეების პასუხები/ვარაუდები.

მოკლედ ისაუბრეთ იმის შესახებ, რომ ბიოლოგიას ადამიანის ცხოვრებისა და საქმიანობის სხვადასხვა სფეროში შეაქვს მნიშვნელოვანი წვლილი. ბიოლოგია **XXI** საუკუნის მეცნიერებაა, მისი მიღწევები ჩვენი ცხოვრების მრავალ სფეროში, მათ შორის ტექნიკური პრობლემების გადასაწყვეტად გამოიყენება. ბიოლოგიის მიღწევები ეხმარება სოფლის მეურნეობას უხმოსავლიანი და დაავადებების მიმართ მდგრადი ახალი ჯიშების გამოყვანაში. ბიოლოგიური კვლევების შედეგად ექიმებმა შეძლეს მრავალი დაავადების დადგენა და მათ დასამარცხებლად გზების მოძებნა. ბიოლოგია შეისწავლის ბუნებაში მომხდარი ცყვლილებების მიზეზებს და ამ გზით ცდილობს, გადაწყვიტოს

ზოგიერთი ეკოლოგიური პრობლემა. ფარმაკოლოგია მედიცინის დარგია, რომელიც ბიოლოგიის მიღწევებსა და ორგანიზმების შესაძლებლობებს ახალი სამკურნალო პრეპარატების შესაქმნელად იყენებს.

4. გაკვეთილის შეჯამება (10 წთ)

გაკვეთილის შეჯამების მიზნით სთხოვეთ მოსწავლეთა წყვილებს, თანმიმდევრულად წაიკითხონ რუპრიკაში „დავალება“ მე-3, მე-5 და მე-6 კითხვები, დაფიქრდნენ და პასუხი გასცენ.

5. შეჯამება

შეაფასეთ მოსწავლეები სიტყვიერი კომენტარით, შემდეგი რუპრიკის მიხედვით:

შეფასების პრიცენტიული განაკვეთი	ყოველთვის	ცვირად	უზის
გამართული და სწორი ტერმინოლოგიით მეტყველება	ყოველთვის გამართულად მეტყველებს, ადეკვატურად იყენებს ტერმინოლოგიას.	მეტყველებს გამართულად, ხშირად ადეკვატურად იყენებს ტერმინოლოგიას ან ხშირად მეტყველებს გამართულად, ადეკვატურად იყენებს ტერმინოლოგიას.	საუბრობს გამართულად, თუმცა უჭირს შესაბამისი ტერმინოლოგიით საუბარი, ან უჭირს გამართულად საუბარი.
საკუთარი აზრის დასაბუთებულად გამოთქმა	ყოველთვის დამაჯერებლად და არგუმენტირებულად წარმოადგენს თავის მოსაზრებას.	ხშირად ახერხებს საკუთარი აზრის დასაბუთებას.	უჭირს გამართულად საუბარი, ხშირად ვერ ასაბუთებს საკუთარ აზრს.
ვარაუდების გამოთქმა	საკითხთან დაკავშირებით ყოველთვის გამოთქვამს ვარაუდს.	საკითხთან დაკავშირებით ხშირად გამოთქვამს ვარაუდს.	უჭირს ვარაუდის გამოთქმა.
თანამშრომლობა, განსხვავებული აზრის პატივისცემა	უსმენს მეწყვილეს, კონკრეტულია, გამოთქვამს საკუთარ აზრს და ხშირად ამჟღავნებს სხვისი აზრის მიმართ პატივისცემას.	უსმენს მეწყვილეს, გამოთქვამს საკუთარ აზრს და ხშირად ამჟღავნებს სხვისი აზრის მიმართ პატივისცემას.	უჭირს მოუსმინოს მეწყვილეს და გამოამჟღავნოს სხვისი აზრის მიმართ პატივისცემა ან უსმენს მეწყვილეს, უჭირს გამოამჟღავნოს სხვისი აზრის მიმართ პატივისცემა.

6. საშინაო დავალება

რუპრიკაში „დავალება“ 1-ლი, მე-2, მე-4 და მე-7 დავალებებიდან შეარჩიონ 2 შეკითხვა და პასუხი წერილობით გასცენ.

გაპვეთილი 2

თემა:	შესავალი ბიოლოგიაში
საკითხი:	რას ნიშნავს, იყო ცოცხალი?
მიზანი:	მოსწავლე გაეცნოს ორგანიზმების სიცოცხლის ძირითად მახა- სიათებლებს. შეადაროს ცოცხალი და არაცოცხალი ობიექტე- ბი და იმსჯელოს სიცოცხლის ძირითად მახასიათებლებსა და მათი გამოვლინებებზე.
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის შედეგთან და ინდიკატორები:	მიღებული ცოდნის საფუძველზე ცოცხალი ორგანიზმების სასიცოცხლო თვისებების მიხედვით დახასიათება (ბიოლ. საბ.1,2,3); მსჯელობა სასიცოცხლო თვისებებზე, რაც განასხვავებს მცენარეებსა და ცხოველებს ერთმანეთისგან (ბიოლ.საბ.1,2,3);

გაპვეთილის მსვლელობა:

1. გესავალი საუბარი. ინცორმაციის დახარისხება (10 წთ)

გაცანით მოსწავლეებს გაკვეთილის თემა, მიზანი. სთხოვეთ მათ ყურადღებით დააკვირდნენ გარემოს და დააჯგუფონ მათ გარშემო არსებული ორგანიზმები იმის მიხედვით, ცოცხალია თუ არაცოცხალი.

დაფაზზე ან ფორმატზე წინასწარ დახატეთ ორსვეტიანი ცხრილი და მოსწავლეებისგან მიღებული პასუხებით შეავსეთ.

ცოცხალი	არაცოცხალი

დაუსვით მოსწავლეებს კითხვა:

თქვენი აზრით, ცოცხალია თუ არა (სურ. 2.1-ზე გამოსახული) რობოტი სოფია?

მოისმინეთ მოსწავლეების პასუხები, სთხოვეთ, რომ დაასაბუთონ საკუთარი მოსაზრებები.

თემის განვირცობის მიზნით მოსწავლეებს დამატებით ჩამოუთვალეთ არაცოცხალი ობიექტები, ცოცხალი ორგანიზმები და მათი დახმარებით შეავსეთ ცხრილი:

ვაშლის ხე, რძე, წყალი, ობობა, პლასტმასა, აბრეშუმის ქსოვილი, ვარდის ბუჩქი, ცარიელი ნიჟარა, ლოკოკინა, რეზინი, ასკილის ბუჩქი, შალის ჯემპრი, კალია, აისბერგი, ლომი, ქვიშა, მინის ქილა, სპილენძის თუნგი, მთა, რობოტი, ქალალდის პარკი, სოკო, ქვანახშირი, ბამბა

მოსწავლეთა ყურადღება გაამახვილეთ იმ საინტერესო ფაქტზე, რომ ყველა არაცოცხალ ობიექტს არ აქვს ერთნაირი „წარმოშობა“.

ქვა, ქალალდი, მინა, ტყავის ქურთუკი – არაცოცხალი ობიექტებია. თუმცა, არაცოცხალი ობიექტები შეიძლება ორ ჯგუფად დაიყოს:

I ჯგუფი – ობიექტები, რომლებიც არასდროს ყოფილა ცოცხალი, (მაგალითად, ქვა ან ოქრო);

II ჯგუფი – ობიექტები, რომლებიც ოდესლაც ცოცხალი ორგანიზმი ან მისი ნაწილი იყო.

(მაგ., ქვანახშირი წარმოიქმნა მრავალი მილიონი წლის წინათ, გვიმრანაირი ხეების მასიური განადგურებისა და ამ ხეების ჭაობში ჩაძირვის შედეგად. ოდესლაც ცოცხალი ორგანიზმის მარტივი მაგალითია ალუბლის მურაბა. მურაბა არაცოცხალია, თუმცა იგი ალუბლის ხის, ანუ ცოცხალი ორგანიზმის ნაყოფისგან მზადდება).

დასასრულს განუმარტეთ მოსწავლეებს, რომ ტერმინი „ორგანიზმი“ გამოიყენება ნებისმიერი ცოცხალი არსების მიმართ. ჩვენი პლანეტა დასახლებულია ნაირგვარი ორგანიზმებით.

რეკომენდაცია: გაითვალისწინეთ, რომ ცხრილი მოითხოვს მესამე სვეტის დამატებას, რადგან ჩამონათვალში მოცემულია ისეთი ობიექტები, რომლებიც მანამდე იყო ცოცხალი ორგანიზმის ნაყოფი, ქერქი, ბერგი და ა.შ. ესენია: ქაღალდის პარკი, ქანახშირი, შალის ჯემპრი, აბრეშუმის ქსოვილი, რძე, ცარიელი ნიჟარა, ბამბა. სასურველია მოსწავლეებს მივცეთ საშუალება, ეს განსხვავება აღმოაჩინონ.

სწორი პასუხი

ცოცხალი	არაცოცხალი	ოდესლაც ცოცხალი
ვაშლის ხე, სოკო, ობობა, ვარდის ბუჩქი, ლოკოკინა, ასკილის ბუჩქი, კალია, ლომი	ქვიშა, მინის ქილა, სპილენძის თუნგი, რეზინი, პლასტმასა, ნეალი, მთა, აისბერგი, რობოტი	ქაღალდის პარკი, ქვანახშირი, შალის ჯემპრი, აბრეშუმის ქსოვილი, რძე, ცარიელი ნიჟარა, ბამბა

2. ტექსტური მუშაობა (25 წთ)

დაყავით კლასი 5 ჯგუფებს დაუსვით კითხვა:

რა თვისებები აქვთ ცოცხალ არსებებს და რა განასხვავებს მათ არაცოცხალისგან?

მოისმინეთ ჯგუფების მოსაზრებები და თითოეულ ჯგუფს მიეცით დავალება: წაიკითხონ სახელმძღვანელოში მოცემული ტექსტის ნაწილი – სიცოცხლის ძირითადი მახასიათებლები – კვება, სუნთქვა, მოძრაობა, გამოყოფა, გამრავლება, ზრდა და განვითარება, გაღიზიანებადობა. გამოკვეთონ ორგანიზმების მრავალფეროვნება, კერძოდ, სიცოცხლის ძირითადი მახასიათებლები როგორ გამოიხატება მცენარეებში, ცხოველებში. პრეზენტაციები წარმოადგინონ ცხრილის სახით.

რეკომენდაცია: ჯგუფებს მიეცით საშუალება ცხრილის ფორმა შეარჩიონ დამოუკიდებლად. საჭიროების შემთხვევაში შეიძლება შესთავაზოთ ნიმუში:

	მცენარე	ცხოველი
კვება		
სუნთქვა		
მოძრაობა		
გამოყოფა		
გამრავლება		
ზრდა და განვითარება		
გაღიზიანებადობა		

რადგან ჯგუფები მუშაობენ ერთნაირი მითითებით, ერთსა და იმავე ტექსტზე, ამიტომ სასურველია გამოიყენოთ „გამოსაძახებელი ჩეირები“. ამ მეთოდის გამოყენებით, შემთხვევითობის პრინციპით, ყველა ჯგუფი წარმოადგენს პრეზენტაციას.

ჯგუფების მომზადებული პრეზენტაციების მოსმენის შემდეგ მოსწავლეებს დაუსვით კითხვები:

1. რა ტიპის საკვებს გამოიყენებს სხვადასხვა ცხოველური ორგანიზმი (კურდღელი, იხვი, მუხლუხი, ფუტკარი, კატა, ჰიდრა, სპილო, ობობა და სხვა)?
2. სხეულის მთელი ზედაპირი, ლაცურჩები, ტრაქეები და ფილტვები – მოიყვანე ერთი მაგალითი სუნთქვის მოცემული ორგანოების მქონე ორგანიზმების და მოკლედ გადმოეცი, როგორ გამოიყენებენ სუნთქვისთვის.
3. ეზოში, ქუჩაში ან პარკში გინახავთ ლოკოკინა, ჭიაყელა ან ჭიანჭველა? ხელით შეხებისართ? როგორია მათი რეაქცია გაღიზიანებაზე?

3. გაკვეთილის შეჯამება (10 წთ)

მოკლედ შეაჯამეთ გაკვეთილი და ისაუბრეთ იმის შესახებ, რომ სიცოცხლე არის სრულიად განსაკუთრებული მოვლენა, რომლის ახსნა შეუძლებელია მხოლოდ ფიზიკისა და ქიმიის კანონებით. უცნობია, ვინ დააკვირდა პირველად განსხვავებებს ცოცხალსა და არაცოცხალ ბუნებას შორის და ვინ დასვა კითხვა: რა თვისებები აქვთ ცოცხალ ორგანიზმებს და რა განასხვავებს მათ არაცოცხალისგან? თავდაპირველად რთული იქნებოდა იმის მიხვედრა, რომ მცენარეები ისეთივე ცოცხალი არსებები იყვნენ, როგორიც ცხოველები. ცოცხალ და არაცოცხალ ობიექტებს ხომ მოძრაობის

უნარის მიხედვით აჯგუფებდნენ. მაგრამ თანდათან დაგროვდა ინფორმაცია ცოცხალი ორგანიზმებისთვის დამახასიათებელი საერთო ნიშან-თვისებების შესახებ. არის ნიშნები, რომელთა მიხედვით სიტყვა „ცოცხალი“ ერთნაირად მიესადაგება ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი ორგანიზმების ყველა სამეფოს წარმომადგენელს. შეამჩნევდით, რომ ცოცხალი ორგანიზმების ზოგიერთი თვისება არაცოცხალ ობიექტებსაც ახასიათებს, მაგრამ მათ არასდროს აქვთ სიცოცხლისთვის დამახასიათებელი ყველა თვისება ერთდროულად. ზოგიერთ არაცოცხალ ობიექტს ახასიათებს ერთი ან ორი ამ თვისებათაგან. მაგალითად, ავტომობილი გადაადგილდება, იგი საწვავით „იკვებება“, გამონაბოლქვს გამოყოფს. მაგრამ მანქანა არ იზრდება, არ მრავლდება, არ აქვს სუნთქვის ორგანოები. ცნობილია, რომ სტალაქტიტი და კრისტალები, ძალიან ნელა, მაგრამ იზრდება და შთამბეჭდავ ზომებსაც აღნევს, თუმცა მათ არ აქვთ სიცოცხლისთვის დამახასიათებელი სხვა თვისებები.

რეკომენდაცია:

1. მოსწავლეებს დაფაზე დაუხაზეთ სქემა, რომელიც გაუადვილებს მათ ორგანიზმის სიცოცხლის ძირითადი მახასიათებლების ვიზუალურად აღქმას. სთხოვეთ დამოუკიდებლად შეავსონ სქემა და შემდეგ, ერთ-ერთმა მოსწავლემ, სურვილისამებრ, დაფაზე დაწეროს თავისი მოსაზრებები, რომელთაც დაეთანხმება მთელი კლასი.



2. დაურიგეთ:

ა) ამობეჭდილი დავალება (შედარებით მარტივი)

ცხრილში მოცემულია არაცოცხალი ობიექტები, რომელთაც აქვთ ცოცხალისთვის დამახასიათებელი ერთი ან რამდენიმე თვისება. აღნიშნეთ ჩამოთვლილი ობიექტებისთვის ეს თვისებები „+“ ნიშნით.

დავალების პასუხი:

ობიექტი	სიცოცხლისთვის დამახასიათებელი თვისებები						
	კვება	ზრდა	სუნთქვა	მოძრაობა	გამრავლება	გამოყოფა	გალიზიანებადობა
ავტომობილი	+			+		+	
ველოსიპედი				+			
ცეცხლი	+	+	+	+	+	+	
სტალაქტიტი	+	+					
თვითმფრინავი	+			+		+	
ნაკადული		+		+			
ვულკანი		+		+		+	+
ესკალატორი	+			+			

ბ) ამონეჭდილი დავალება (შედარებით რთული)
ცხრილში მოყვანილი ის ობიექტები აღნიშნე „+“ ნიშნით, რომლებისთვისაც მოცემული თვისე-
ბაა დამახსიათებელი.

დავალების პასუხი:

ობიექტი	ცოცხალი	არაცოცხალი	სუნთქვა			გამრავლება
			ფილტ-გრა	ლაყუჩით	ტრაქეებით	
კრისტალი	+					კვერცხ-ისადებით ზედაპირით
ნიანგი	+	+				ცოცხალმ-შობასრბით
კელები		+				თესლით
მამშუნი	+					
უთო		+				
ხე	+					
ველოსიპედი		+				
სირაქლეება		+				
საათი		+				
აღამიანი	+					
სახლი		+				
ყვავილი	+					
თურთუჭში		+				
სოკო	+					
თევზი	+					
დელფინი		+				
ჯიქი	+					
გულგანი		+				
პეპელა		+				
ჩანჩქერი						+

4. შეფასება

შეაფასეთ მოსწავლეები სიტყვიერი კომენტარით, შემდეგი რუპრიცის მიხედვით

საკლასო მუშაობის შეფასების რუპრიკა

კრიტერიუმები	1	2	3	4
წინარე ცოდნის დაკავშირება ახალი ინფორმაციასთან	ვერ იყენებს წინ-არე ცოდნას ახალი ინფორმაციასთან დასაკავშირებლად.	მეტ-ნაკლებად იყენებს წინ-არე ცოდნას და უკავშირებს ახალი ინფორმაციას.	ნაწილობრივ იყენებს წინ-არე ცოდნას და უკავშირებს ახალი ინფორმაციას.	მიზანმიმართულად იყენებს წინარე ცოდნას და ლოგიკურად აკავშირებს ახალი ინფორმაციასთან
მსჯელობა ორგანიზმის სიცოცხლის მახასიათებლებზე	უჭირს მცენარეებისა და ცხოველების სიცოცხლის მახასიათებლების დასახელება და მათ მსგავსება-განსხვავებებზე მსჯელობა.	უჭირს მცენარეებისა და ცხოველების სიცოცხლის ყველა მახასიათებლის დასახელება და მათ შორის მსგავსება-განსხვავებებზე მსჯელობა.	ასახელებს მცენარეებისა და ცხოველების სიცოცხლის ყველა მახასიათებლის. მათ შორის მსგავსება-განსხვავებებზე მსჯელობისას უძვებს უმნიშვნელო შეცდომებს.	ასახელებს მცენარეებისა და ცხოველების სიცოცხლის ყველა და მსჯელობის მათ შორის მსგავსება-განსხვავებებზე.
ცოცხალი და არაცოცხალი ობიექტების მახასიათებლების გამოვლენა	ზოგ შემთხვევაში ამოიცნობს ცოცხალი და არაცოცხალი ობიექტების მსგავს მახასიათებლებს, მაგრამ ვერ ასაბუთებს საკუთარ მოსაზრებას.	მეტ-ნაკლებად ამოიცნობს ცოცხალი და არაცოცხალი ობიექტების მსგავს მახასიათებლებს, მაგრამ უჭირს არჩევანის დასაბუთება.	ავლენს ცოცხალი და არაცოცხალი ობიექტების მსგავს მახასიათებლებს და ასაბუთებს მოსაზრებას, თუმცა უჭირს არჩევანის არგუმენტირება.	უშეცდომოდ ავლენს ცოცხალი და არაცოცხალი ობიექტების მსგავს მახასიათებლებს, არგუმენტირებულად ასაბუთებს მოსაზრებას.
ინფორმაციის დახარისხება, დასკვნების გამოტანა	ვერ ახარისხებს ინფორმაციას, დასკვნა ვერ გამოაქვს.	უჭირს ინფორმაციის დახარისხება, ზოგჯერ დასკვნა არასწორია და ცხრილის შეეხებისას აღნიშნება შეცდომები.	ახარისხებს ინფორმაციას, ზოგჯერ უჭირს დასკვნის გამოტანა და სწორი შედეგების გადააქვს ცხრილში დაფიქსირება.	ახარისხებს ინფორმაციას, გამოაქვს დასკვნა და შედეგები გადააქვს ცხრილში.

თვითშეფასების კითხვარი

კითხვები სწავლის პროცესის თვითშეფასებისთვის	უპასუხე კითხვებს და დაწერე კომენტარი
როგორ დაგეხმარა წინარე ცოდნა ან გამოცდილება ახალი ინფორმაციის ათვისებაში?	
რა გიადვილებს სწავლის პროცესს? (წინარე ცოდნა, საკლასო გარემო, მასწავლებლი, ჯგუფში მუშაობა და სხვ.)	
რა ართულებს შენთვის სწავლის პროცესს?	
აკეთებ თუ არა გაკეთილის პროცესში ჩანაწერებს? რაში გეხმარება ჩანაწერები?	
გაგიადვილდება თუ არა კონკრეტული საკითხის შესწავლა, თუ იცა, რატომ სწავლობ მას?	
როგორი ტიპის დავალებების შესრულება გიადვილდება (ცხრილის შევსება, არგუმენტირებული მსჯელობა, ილუსტრაციაზე დაკვირვება, კითხვა და სხვ.)?	

5. საშინაო დავალება

მოსწავლეებმა სახლში შეასრულონ შემდეგი დავალება: 1) წაიკითხონ პარაგრაფის ბოლოს მოცემული ყველა დავალება/კითხვა 1-4. საკუთარი სურვილით შეარჩიონ 3 დავალება შესასრულებლად; 2) შინ ჩაატარონ პრატიკული სამუშაო „რა გავლენას ახდენს სინათლე მცენარის ნაწილების ზრდაზე?“. ორი კვირის განმავლობაში დააკვირდნენ და შედეგები წერილობით წარმოადგინონ.

გაკვეთილი 3

თემა:

შესავალი ბიოლოგიაში

საკითხი:

ბიოლოგის შესწავლის მეთოდები

მიზანი:

მოსწავლე გაეცნოს ბიოლოგის შესწავლის მეთოდებს – დაკვირვება, მოდელირება – და მათი გამოყენების მნიშვნელობას. მიღებული ცოდნა გამოიყენოს პრაქტიკული სამუშაოს განხორციელებისას.

კავშირი ესგ-ის სტანდარტის

შედეგთან და ინდიკატორთან: დაკვირვების საფუძველზე ცოცხალი ორგანიზმების სასიცოცხლო თვისებების და მათი გამოვლინებების დადგენა (ბიოლ. საბ.სტ.1,2,3);

დაკვირვების პროცესის აღწერა; მსჯელობა იმ ფაქტორებზე, რომლებიც მოქმედებენ ცოცხალ ორგანიზმებზე (ბიოლ. საბ.1,2,3,5,6, 8, 9,10);

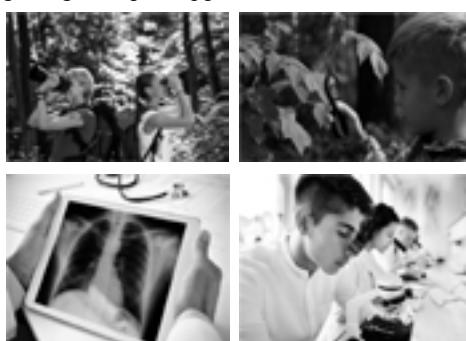
გაკვეთილის მსვლელობა:

1. კითხვა-კასუები. ნინარი ცოდნის გააპტიურება (5 წთ)

გააცანით მოსწავლებს გაკვეთილის მიზანი. სთხოვეთ მოსწავლებს დააკვირდნენ სახელმძღვანელოში მოცემულ ილუსტრაციას (სურ. 3.1) და მასწავლებლის შეკითხვებს გასცენ პასუხები:

1. რამდენი ცხოველის კვალი ჩანს სურათზე?
2. რა განსხვავებას ხედავ მათ შორის?
3. შესაძლებელია თუ არა ამ ფოტოთი დავადგინოთ, რა მიმართულებით მოძრაობენ ეს ცხოველები?
4. ანაბეჭდის მიხედვით საინტერესო ინფორმაციის მოპოვება შეიძლება? რატომ ფიქრობთ ასე?
5. ამ კითხვებზე პასუხის გასაცემად გარკვეული მეთოდი გამოიყენეთ. იცით თუ არა, რა ჰქვია ამ მეთოდს?

მოისმინეთ მოსწავლეთა პასუხები, შემდეგ აჩვენეთ სლაიდი, რომელზეც გამოსახულია დაკვირვების მეთოდის მაგალითები. სთხოვეთ მოსწავლეებს, გაიხსენონ წინა წელს ნასწავლი მასალა და უპასუხონ კითხვებს:



1. რა აერთიანებს მოცემულ სურათებს?
2. რისთვის გამოიყენება დაკვირვების მეთოდი?
3. როგორ ვაწარმოოთ დაკვირვება და რა უნდა იყოს გათვალისწინებული დაკვირვების დროს?

2. მოსწავლეებისთვის ახალი ინფორმაციის მიღება / მინი-ლექცია (5 წთ)

მოკლედ განუმარტეთ მოსწავლეებს, რომ დაკვირვების მეთოდის გამოყენება ნიშნავს ინფორმაციის შეგროვებას საკუთარი გრძნობის ორგანოთა დახმარებით. შეგიძლია შეაგროვო ინფორმაცია დამზერის, ყნოსვის, მოსმენის, დაგემოვნებისა და შეხების შედეგად. არსებობს ორი სახის დაკვირვება. ერთია, როდესაც სიტყვებით გადმოვცემთ ინფორმაციას ბენზის ფერის, სხეულის ფორმის, ორგანოების აგებულების, კვების თავისებურებების და სხვათა შესახებ. ამ დროს ვაკვირდებით

ხარისხობრივ თვისებებსა და მოვლენებს. მეორე სახის დაკვირვებისას გაზომვებს მივმართავთ. მაგ., ვაშლი იწონის 70 გ, ბეღურის კუდის ბუმბულის სიგრძეა 7 სმ. გაზომვებისას რიცხვებია გამოყენებული, ამიტომაც დაკვირვების ობიექტის რაოდენობრივ (ტემპერატურა, მოცულობა, სიგრძე, ნაშიერის რაოდენობა) თვისებებს ვავლენთ.

ზოგჯერ, მეცნიერული იდეებისა და თეორიების ასახსნელად, ბიოლოგები მოდელებს იყენებენ. მოდელირების მეთოდი გულისხმობს თვალსაჩინოების დამზადებას, რომელიც გასაგებად ხსნის რთული მოვლენის ან პროცესის მუშაობას. გასულ წელს ბუნების გაკვეთილებზე თავადაცისნავლე მოდელის დამზადება.

3. პრაგტიკული სამუშაო (20 ნთ)

გაკვეთილში მონიდებული პრაქტიკული სამუშაოს შედეგის მიღებას გარკვეული დრო სჭირდება. მიმდინარე გაკვეთილზე მოხდება მხოლოდ ცდის დაყენება. დაახლოებით ერთი თვის განმავლობაში მოსწავლეები დაკვირდებიან ქილაში მიმდინარე ცვლილებებს. შესაძლებელია დაკვირვების შედეგების ამსახველი ფურცელი კლასში გამოაკრან და მასში ეტაპობრივად ჩაწერონ ქილაში მიმდინარე ცვლილებები. ასევე სასურველია ცვლილებების დოკუმენტურად ასახვა ფოტოებითაც. საბოლოო შედეგის მიღების შემდეგ უნდა მოაწყონ პრეზენტაცია შეგროვებული მასალის გამოყენებით.

სარეკომენდაციო აქტივობები:

ჭიაყელას სასიცოცხლო თვისებებზე დაკვირვებისა და უკეთ შესწავლის მიზნით, გთავაზობთ რამდენიმე აქტივობას ჭიაყელას გამოყენებით.

დაყავით კლასი ჯგუფებად. ჯგუფებს მიეცით დავალება: თანმიმდევრულად შეასრულონ დავალებები 1,2,3 (მოცემული დავალებები ნინასწარ მოამზადეთ და დაურიგეთ ჯგუფებს) დააკვირდნენ ჭიაყელას სიცოცხლის გამოვლინებებს და დაწერონ დაკვირვების შედეგები. განუმარტეთ მოსწავლეებს, რომ დაკვირვების დაწყებამდე მნიშვნელოვანია დაკვირვების ობიექტის არჩევა და დაკვირვების მიზნის მკაფიოდ განსაზღვრა.

ჯგუფებთან ერთად განსაზღვრეთ, რომ დაკვირვების ობიექტია ჭიაყელა; დაკვირვების მიზანია სიცოცხლისთვის მახასიათებელი თვისებებისა და მათი გამოვლინების მრავალფეროვნების დადგენა.

დავალება 1

მინის მიღწი მოათავსე ჭიაყელა, მიღს ჩამოაცვი მუქი შალითა, შალითის გადანაცვლებით გამოაჩინეთ ჭიაყელას ჯერ წინა, შემდეგ კი – უკანა ნაწილი. დააკვირდით და აღწერეთ ჭიაყელას ქცევა.

საჭირო მასალა:

ქცევის აღწერა

დასკვნა

დავალება 2

ფანქრით ან ხის ჩხირით შეეხეთ ჭიაყელას ჯერ ფრთხილად, შემდეგ კი – ძლიერად. დააკვირდით ჭიაყელას მგრძნობელობას შეხების მიმართ. აღწერეთ ჭიაყელას ქცევა

საჭირო მასალა:

ქცევის აღწერა

დასკვნა

დავალება 3

დააკვირდით ჭიაყელას მგრძნობელობას ტენიანობის ცვალებადობაზე. ქალალდის ფურცლის ერთი ბოლო წყლით დაასველეთ, ამავე ქალალდის მშრალ ადგილას დასვით ჭიაყელა. დააკვირდით და აღწერეთ ჭიაყელას რეაქცია.

საჭირო მასალა:

ქცევის აღწერა

დასკვნა

რეკომენდაცია: იმ შემთხვევაში თუ კლასი მცირერიცხოვანია შეიძლება შეიქმნას 3 ჯგუფი და თითოეულმა ჯგუფმა შეასრულოს ერთი დავალება. თუ კლასი მრავალრიცხოვანია, შესაძლებელია შექმნათ 6 ჯგუფი: 1-ლი და მე-2 ჯგუფი შეასრულებს დავალება 1-ს; მე-3 და მე-4 ჯგუფი შეასრულებს დავალება 2-ს; მე-5 და მე-6 ჯგუფი შეასრულებს დავალება 3-ს. ასევე შეიძლება პრაქტიკული სამუშაო კლასისთვის სადემონსტრაციოდ შეასრულოს კლასიდან ერთმა მოსწავლემ მასწავლებლის დახმარებით, ჯგუფის წევრებმა კი შედეგები ჩაინირონ.

საჭიროების შემთხვევაში, თუ მოსწავლებს გაუჭირდათ ქცევის აღწერისა და დასკვნის წერილობით წარმოდგენა, შეიძლება დაუსვათ შემდეგი კითხვები:

1. რომელი სასიცოცხლო თვისებები გამოამჟღავნა ჭიაყელამ?

2. რა მნიშვნელობა აქვს ამ თვისებას ცოცხალი ორგანიზმისთვის?

ყურადღება მიაქციეთ ჯგუფების მუშაობას; აღმოჩენილი შეცდომები გაასწორეთ მათთან ერთად.

4. ჯგუფების პრეზენტაციები / გაკვეთილის შეჯავარება (10 წთ)

მოისმინეთ ჯგუფების პრეზენტაციები. ინფორმაციის დაზუსტების მიზნით პრეზენტაციისას ჯგუფებს დაუსვით კითხვები.

მოკლედ შეაჯამეთ გაკვეთილი და აღნიშნეთ, რომ დაკვირვების მეთოდი ბუნების შესწავლის პროცესში მეტად მნიშვნელოვანია. ჭიაყელას ქცევაზე დაკვირვებამ დასკვნების გამოტანის საშუალება მოგვცა: ჭიაყელამ გამოამჟღავნა მოძრაობისა და გაღიზიანებადობის უნარი. ამას დიდი მნიშვნელობა აქვს ცოცხალი ორგანიზმისთვის: ასე იცავს თავს გარემოს არასასურველი ზემოქმედებისგან, აგნებს საკვებსა და საცხოვრებელ ადგილს.

დავალების პასუხი:

დავალება 1

მინის მიღწი მოათავსე ჭიაყელა, მიღს ჩამოაცვი მუქი შალითა, შალითის გადანაცვლებით გამოაჩინეთ ჭიაყელას ჯერ ნინა, შემდეგ კი – უკანა ნაწილი. დააკვირდით და აღწერეთ ჭიაყელას ქცევა.

საჭირო მასალა: ჭიაყელა, მინის მიღი, გაუმჯობერვალე შალითა.

ჭიაყელას ქცევის აღწერა: როდესაც ჭიაყელას ნინა ნაწილი მოხვდა სინათლეზე, იგი მიღწი გადაადგილდა იმ ნაწილისკენ, რომელიც მუქი შალითით იყო დაფარული; როდესაც ჭიაყელას უკანა ნაწილი მოხვდა სინათლეში, ამას რეაგირება არ მოჰყოლია.

დასკვნა: ჭიაყელა რეაგირებს სინათლეზე, რადგან ჭიაყელა განათების ცვლილებას აღიქვამს სხეულის ნინა ნაწილში მოთავსებული თვალაკებით.

დავალება 2

ფანქრით ან ხის ჩხირით შეეხეთ ჭიაყელას ჯერ ფრთხილად, შემდეგ კი – ძლიერად. დააკვირდით ჭიაყელას მგრძნობელობას შეხების მიმართ. აღწერეთ ჭიაყელას ქცევა.

საჭირო მასალა: ჭიაყელა, ხის ჩხირი.

ჭიაყელას ქცევის აღწერა: ჩხირის ფრთხილად შეხებაზე ჭიაყელა ოდნავ ამოძრავდა, ხოლო ძლიერ შეხებაზე, ცდილობდა თავი დაეღწია სწრაფი გაქცევით.

დასკვნა: ჩხირის შეხება შეიგრძნო ჭიაყელას სხეულმა. გაღიზიანებაზე საპასუხო რეაგირება იყო სწრაფი მოძრაობა.

დავალება 3

დააკვირდით ჭიაყელას მგრძნობელობას ტენიანობის ცვალებადობაზე. ქაღალდის ფურცლის ერთი ბოლო წყლით დაასველეთ, ამავე ქაღალდის მშრალ ადგილას დასვით ჭიაყელა. დააკვირდით და აღწერეთ ჭიაყელას რეაქცია.

საჭირო მასალა: ჭიაყელა, ქაღალდი, წყალი.

ჭიაყელას ქცევის აღწერა: ჭიაყელა გადაადგილდა ფურცლის მშრალი ადგილიდან სველი ადგილისკენ.

დასკვნა: სველი ადგილი შეიგრძნო ჭიაყელას სხეულმა. გაღიზიანებაზე საპასუხო რეაგირებაა მოძრაობა სველი ადგილისკენ. ჭიაყელა მგრძნობელობა ტენიანობაზე მაღალია.

5. შეფასება

შეაფასეთ მოსწავლეები სიტყვიერი კომენტარით, შემდეგი რუბრიკის მიხედვით 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?	

დაკვირვების შეფასების რუბრიკა

კრიტერიუმები	დაგავაყოფილებები	კარგი	კალიან კარგი
დაკვირვების ობიექტის დაკვირვების მიზნის განსაზღვრა	ნაკლებად ირჩევს დაკვირვების ობიექტს და განსაზღვრავს დაკვირვების მიზანს.	მეტწილად ირჩევს დაკვირვების ობიექტს და განსაზღვრავს დაკვირვების მიზანს.	სწორად ირჩევს დაკვირვების ობიექტს და განსაზღვრავს დაკვირვების მიზანს.
ცოცხალი ორგანიზმის სიცოცხლის მახასიათებლები და მათი გამოვლინებების დადგენა	აწარმოებს დაკვირვებას, ნაკლებად ადგენს ცოცხალი ორგანიზმების სიცოცხლის მახასიათებლებს და მათ გამოვლინებებს.	აწარმოებს დაკვირვებას, მეტწილად ადგენს ცოცხალი ორგანიზმების სასიცოცხლო თვისებებს და მათ გამოვლინებებს.	სწორად აწარმოებს დაკვირვებას, ადგენს ცოცხალი ორგანიზმების სიცოცხლის მახასიათებლებს და მათ გამოვლინებებს.
ცოცხალი ორგანიზმის ქცევის აღწერა	ნაკლებად აღწერს ცოცხალი ორგანიზმების ქცევას.	მეტწილად აღწერს ცოცხალი ორგანიზმის ქცევას.	სწორად აღწერს ცოცხალი ორგანიზმის ქცევას.
დაკვირვების ანალიზი და სათანადო დასკვნებზე	ნაკლებად ანალიზებს ქცევას, გამოაქვს სათანადო დასკვნა.	მეტწილად ანალიზებს ქცევას, გამოაქვს სათანადო დასკვნა.	სწორად ანალიზებს ქცევას, გამოაქვს სათანადო დასკვნა.

6. საშინაო დავალება

გააცანით მოსწავლეებს სახელმძღვანელოში მოცემული პრაქტიკული სამუშაო და დავალებები (აფხვიერებს თუ არა ჭიაყელა ნიადაგს? როგორ აკეთებს ამას? როგორ მიმდინარეობს შემოძგომაზე ფოთლების ფერის შეცვლა სხვადასხვა სახეობის ხე-მცენარეებში). აირჩიონ ერთ-ერთი დავალება (სასურველია მოსწავლეთა ინტერესიდან გამომდინარე). დაიწყონ მზადება და დააკვირდენ იორგანიზმებს, მოიფიქრონ დაკვირვების დღიურის ფორმა, სადაც თავიანთი დაკვირვების შედეგებს ჩანს.

დავალების პასუხები:

83. 15

2. **რეკომენდაცია:** სუნთქვის სიხშირის დასათვლელად მოსწავლეებმა უნდა დათვალონ მხოლოდ ჩასუნთქვის რაოდენობა წუთში.
 4. **გაღიზიანებადობას, ზრდა-განვითარებას.**
- რეკომენდაცია:** მოსწავლეებს დაუსვით კითხვები, რომლებიც დაეხმარება მიზნის ჩამოყალიბების მიზანს.

ლიბებაში, მაგ. რა მიმართულებით მოძრაობს მზესუმზირა დღის მანძილზე? რა პროცესები და მიზანი დაკვირვება შეიძლება ამ დავალების სურათის მიხედვით? და ა.შ.

გაკვეთილი 4

თემა:

შესავალი ბიოლოგიაში

საკითხი:

მონაცემთა შეგროვება და დამუშავება

მიზანი:

მოსწავლე გაეცნოს მონაცემთა შეგროვებისა და დამუშავების პრინციპებს. კონკრეტულ დავალებებზე დაყრდნობით შეა-გროვოს მონაცემები, დაახარისხოს და ჩაწეროს სხვადასხვა ფორმით.

კავშირი ესგ-ის სტანდარტის

შედეგთან და ინდიკატორთან:

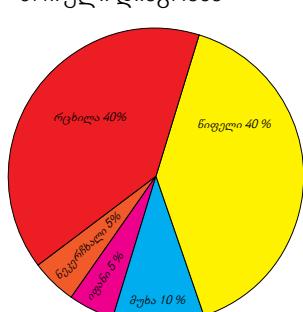
კვლევის (მაგ., გამოკითხვა, ინტერვიუ) საფუძველზე თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების ჩაწერა და ორგანიზება. ჩატარებული კვლევის მონაცემების ანალიზი, არგუმენტირებული მსჯელობა (ბიოლ.საბ.სტ. 1, 5, 7, 8);

გაკვეთილის მსვლელობა:

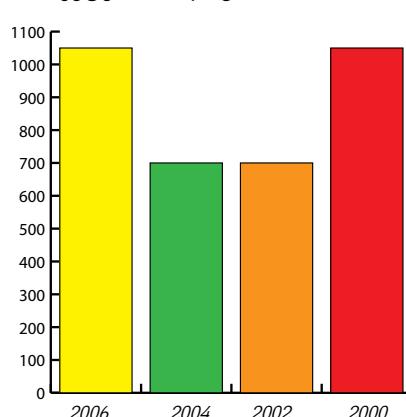
1. შესავალი საუბარი / კითხვა-პასუხი (10 წთ)

გააცანით მოსწავლეებს გაკვეთილის მიზანი. ქვემოთ მოცემული დიაგრამები, ცხრილები წინასწარ გაამზადეთ ფორმატზე, ან PPP პრეზენტაციის სახით. სთხოვეთ მოსწავლეებს ყურადღებით დააკვირდნენ.

წრიული დიაგრამა

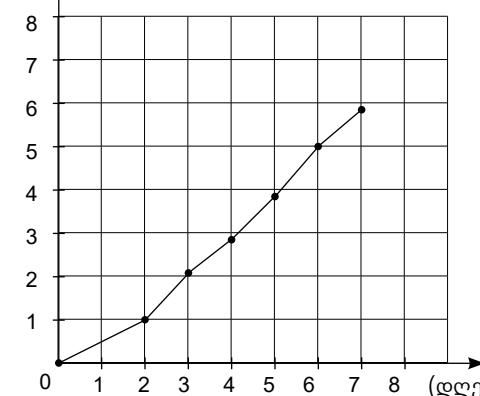


სვეტებიანი დიაგრამა



სიმაღლე
(სმ)

დღე	აღმონაცენის სიმაღლე (სმ)
1	0
2	1
3	2,1
4	2,8
5	3,8
6	5
7	5,8



დასვით კითხვები:

1. რას ხედავთ ილუსტრაციაზე?
2. რომელია წრიული დიაგრამა? სვეტებიანი დიაგრამა? ხაზოვანი დიაგრამა?
3. შეიძლება კომპიუტერული პროგრამაში გრაფიკების, წრიული, სვეტებიანი და სხვა სახის დიაგრამების აგება?
4. რა ჰქვია ამ კომპიუტერულ პროგრამას? (Excel-ი)

მოისმინეთ მოსწავლეთა პასუხები. განუმარტეთ, რომ ცოცხალ ბუნებაში მიმდინარე პროცესების შესასწავლად მეცნიერები გეგმავენ და ატარებენ კვლევებს. კვლევისთვის საჭიროა მონაცემთა შეგროვება და დამუშავება. კვლევის დროს მხოლოდ მონაცემებზე დაყრდნობით ხდება მსჯელობა და სწორი დასკვნების გამოტანა. განვიხილოთ, როგორ უნდა შევაგროვოთ და დავამუშავოთ მონაცემები, როგორ გამოვსახოთ ისინი სხვადასხვა ფორმით. კიდევ ერთხელ განუმარტეთ მოსწავლეებს, რომ კვლევის მონაცემები ჯერ უნდა შეგროვდეს, შემდეგ კი დამუშავდეს. მონაცემთა შესაგროვებლად ყველაზე მოსახერხებელია ცხრილის გამოყენება, ხოლო მონაცემთა დასამუშავებლად – დიაგრამები (წრიული, სვეტებიანი, ხაზოვანი).

საუბრის პარალელურად დახაზეთ და შეავსეთ ცხრილი დაფაზე.

მონაცემების დამუშავება	მონაცემების შეგროვება
წრიული დიაგრამა სვეტებიანი დიაგრამა ხაზოვანი დიაგრამა	ცხრილი

2. ტექსტზე მუშაობა. პრეზენტაცია (15 წთ)

დაყავით კლასი ჯგუფებად. ჯგუფებს მიეცით დავალება: გაეცნონ ტექსტს და ცხრილი შეავსონ ახალი ინფორმაციით.

მონაცემების დამუშავება	კიდევ რა გავიგე ახალი
წრიული დიაგრამა სვეტებიანი დიაგრამა ხაზოვანი დიაგრამა	
მონაცემების შეგროვება	კიდევ რა გავიგე ახალი
ცხრილი	

სწორი პასუხები:

მონაცემების დამუშავება	კიდევ რა გავიგე ახალი
წრიული დიაგრამა	შეიძლება დავინახოთ მთლიანი მოცულობის რა წილს შეადგენს ცალკეული მონაცემი; წრიულ დიაგრამაზე მონაცემების გამოსახვა შეიძლება პროცენტებში ან რომელიმე სხვა ერთეულში; წრიული დიაგრამის აგება შეიძლება ფერებით, წარწერებით. შესაბამისად, წაკითხვაც ადვილია
სვეტებიანი დიაგრამა	ხანგრძლივი დროის განმავლობაში მიმდინარე ცვლილებებზე დასაკვირვებლად ან მრავალი მონაცემის ერთმანეთთან შესადარებლად იყენებენ სვეტებიან დიაგრამას. სვეტებიანი დიაგრამა შედგება ვერტიკალური სვეტებისგან. დიაგრამაში თითოეული სვეტის სიგრძე შეესაბამება რიცხვს.
ხაზოვანი დიაგრამა	ცხრილის მონაცემებზე დაყრდნობით შეიძლება გამოვსახოთ ხაზოვანი დიაგრამა.
მონაცემების შეგროვება	კიდევ რა გავიგე ახალი
ცხრილი	მონაცემთა შესაგროვებლად ყველაზე მოსახერხებელია; მონაცემების ჩაწერა შეიძლება ყოველდღიურად; ცხრილის მონაცემებზე დაყრდნობით შეიძლება გამოვსახოთ ხაზოვანი დიაგრამა.

მოისმინეთ ჯგუფების პრეზენტაციები. საჭიროების შემთხვევაში მიეცით განმარტებები.

რეკომენდაცია: ჯგუფების რაოდენობა განსაზღვრეთ კლასში მოსწავლეთა საერთო რაოდენობიდან გამომდინარე. პრეზენტაცია გააკეთოს ერთმა ჯგუფმა, დანარჩენებმა კი დაამატონ განსხვავებული ინფორმაცია.

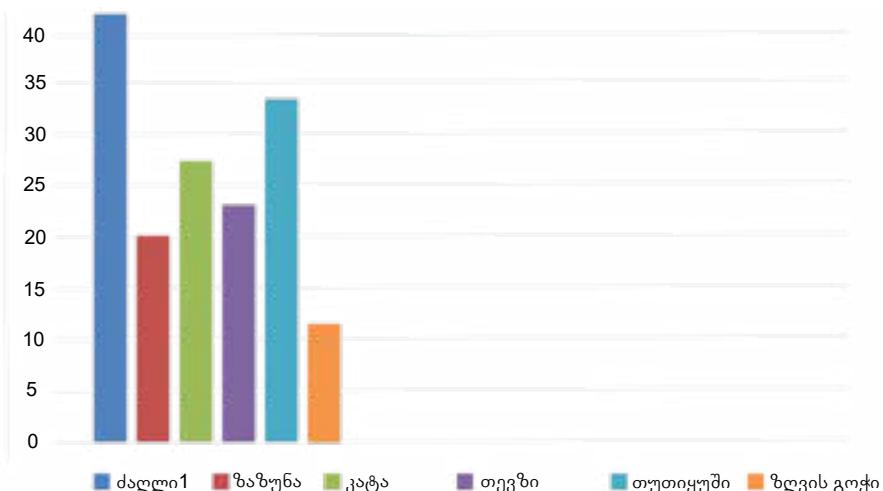
3. პრაქტიკული სამუშაო (10 წთ)

დაყავით კლასი 3 ჯგუფად. ჯგუფებს მიეცით დავალება:

- ჯგუფი 1 – გაეცნონ რუბრიკას „იფიქრე“, დავალება შეასრულონ მოცემული მითითების მიხედვით;
- ჯგუფი 2 – გაეცნონ 1-ლ პრაქტიკული სამუშაოს, დავალება შეასრულონ მოცემული მითითების მიხედვით;
- ჯგუფი 3 – გაეცნონ მე-2 პრაქტიკული სამუშაოს, დავალება შეასრულონ მოცემული მითითების მიხედვით.

იფიქრე:

თომამ გადაწყვიტა გაერკვია, რომელი ცხოველი უნდათ რომ ჰყავდეთ სახლში მის თანატოლებს. ამისთვის, ყველა პარალელურ კლასში შეაგროვა მონაცემები და მიღებული შედეგი სვეტებიანი დიაგრამით გამოსახა.



1. დიაგრამის მიხედვით უპასუხე კითხვებს:

- რამდენმა მოსწავლემ დაასახელა თავის საყვარელ ცხოველად თევზი? (23)
 - რომელი ცხოველი აირჩია ყველაზე მეტმა მოსწავლემ? (ძალლი)
 - სულ რამდენმა მოსწავლემ მიიღო მონაწილეობა გამოკითხვაში? (დაახლ. 160/იკრიბება ყველა სვეტის მაჩვენებელი)
2. მოიფიქრე და დასვი სხვა შეკითხვა, რომელზე პასუხსაც დიაგრამიდან მიიღებ. (მაგ. რამდენმა მოსწავლემ მიანიჭა უპირატესობა ძუძუმწოვარს? თევზს? ფრინველს?)

პრაქტიკული სამუშაო 1:

მოსწავლეებმა უნდა შეძლონ მარტივი მათემატიკური მეთოდების გამოყენება მონაცემების შესაგროვებლად და მათი სათანადო ფორმით გამოსახვა.

საჭირო მასალა: სახაზავი, ერთი ხიდან მოწყვეტილი 15-20 ცალი ყუნწიანი ფოთოლი.

(სასურველია განსხვავებული ზომის ფოთლების ერთი ხიდან შეგროვება, მაგრამ სხვადასხვა ჯგუფისთვის საჭირო მასალად გამოიყენეთ განსხვავებული სახეობის მცენარეთა ფოთლები. ეს საშუალებას მოგცემთ გაართულოთ დავალება ჯგუფების დასკვნების წარდგენის დროს, მოსწავლეებს კი შედეგების შედარება-შეპირისპირების შესაძლებლობას მისცემს).

სამუშაოს მსვლელობა:

- ჯგუფებში ფუნქციები დამოუკიდებლად გადაანაწილებინეთ;

ბ. შეახსენეთ, რომ ცხრილის ფორმაში ყველა მონაცემის აღრიცხვა უნდა შეიძლებოდეს.
ცხრილის ნიმუში

	ფოთლის			შენიშვნა
	ფირფიტის სიგრძე (სმ)	ფირფიტის სიგანე (სმ)	ყუნწის სიგრძე (სმ)	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
საშუალო არითმეტიკული				

- გ. ყველა მონაცემი ჩანს რეტი წინასწარ მოფიქრებული ცხრილის სათანადო გრაფაში;
დ. გამოთვალეთ ფოთლის ზომების საშუალო არითმეტიკული.

ცხრილში შეტანილი მონაცემები უნდა გამოსახონ დიაგრამის ისეთი ფორმით, რომელითაც ყველაზე უკეთ შეძლებენ დასკვნის გამოტანას.

გრაფიკის აგების დროს მოსწავლეებმა უნდა გაითვალისწინონ: რომელიმე მონაცემი თუ მეორ-დება, მისი ხელმეორედ ასახვა საჭირო არ არის.

გამოიტანონ დასკვნები:

ფოთლის ფირფიტის სიგრძე მერყეობს ————— სმ-დან ————— მდე. ფოთლის ფირ-ფიტების მაქსიმალურ და მინიმალურ სიგრძეებს შორის სხვაობამ შეადგინა ————— სმ;

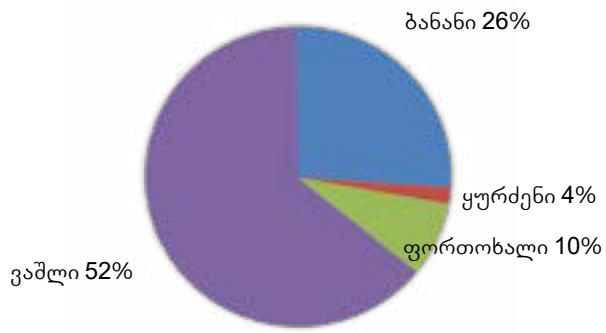
ფოთლის ყუნწის სიგრძე მერყეობს ————— სმ-დან ————— მდე.

ფოთლის ყუნწების მაქსიმალურ და მინიმალურ სიგრძეებს შორის სხვაობამ შეადგინა ————— სმ;

ეს მონაცემები მეტყველებს იმაზე, რომ ერთი ხის ფოთლების არის/არ არის ერთნაირი.

პრაქტიკული სამუშაო 2:

სკოლაში ჩაატარეს კვლევა. გამოკითხეს 50 მოსწავლე იმის გასარკვევად, თუ რომელ ხილს ანიჭებენ უპირატესობას და უფრო ხშირად მიირთმევენ. შედეგები წარმოდგენილია წრიული დია-გრამის სახით.



შეასრულე დავალება:

დღიაგრამაზე გამოსახულია კვლევის მონაცემები ნაწილობრივი მაჩვენებლებით (%). მოიფიქრე ცხრილის ფორმა, რომელშიც შეიტან ამ მონაცემების რაოდენობრივ მაჩვენებლებს. ეს მოგცემს საშუალებას დაადგინო, რამდენმა მოსწავლემ რომელ ხილს მიანიჭა უპირატესობა.

რეკომენდაცია: თუ კლასი მრავალრიცხოვანია, დაყავით 6 ჯგუფად. 1-ლი და მე-3 ჯგუფი მუშაობს დავალებაზე „იფიქრე“; მე-2 და მე-5 ჯგუფი – 1-ლ პრაქტიკულ სამუშაოზე; მე-4 და მე-6 ჯგუფი – მე-2 პრაქტიკულ სამუშაოზე. 1-ლი პრაქტიკული სამუშაოსთვის წინასწარ მოამზადეთ 15-20 ცალი სხვადასხვა ზომის ყუნწიანი ფოთოლი ერთი ხიდან.

4. პრეზენტაცია / გაკვეთილის შეჯავაბა (10 წთ)

მოისმინეთ ჯგუფების პრეზენტაციები. ინფორმაციის დაზუსტების მიზნით პრეზენტაციისას ჯგუფებს დაუსვით კითხვები. მოსწავლეების დახმარებით მოკლედ შეაჯამეთ გაკვეთილი.

5. შეფასება

შეაფასეთ მოსწავლეები სიტყვიერი კომენტარით, შემდეგი რუბრიკის მიხედვით

მოსწავლის თვითშეფასების კითხვარი

1. გიადვილებს თუ არა პრაქტიკული სამუშაო შესასწავლი საკითხის გაგება-გააზრებას? მოყვანე მაგალითი.

2. რა თანმიმდევრობით შეასრულე გაკვეთილზე დავალება? თანმიმდევრულად ჩამოწერე მუშაობის ეტაპები.

3. რა სირთულის გადალახვა დაგჭირდა პრაქტიკული სამუშაოს შესრულებისას? რა გზას მიმართე (მასწავლებელი, ჯგუფის წევრი, სახელმძღვანელო, ინტერნეტი და სხვ.) სირთულის გადასალახად? დაასაბუთე შენი არჩევანი.

4. გამოგადგება თუ არა დღეს მიღებული გამოცდილება (მონაცემების შევროვება, გრაფიკის აგება, დიაგრამიდან ინფორმაციის ამოღება) სხვა საგნებში ან ცხოვრებისეულ სიტუაციებში ამოცანების გადასაჭრელად?

5. რამდენად გიადვილებს მითითება პრაქტიკული დავალების დაგეგმვას, დროის რაციონალურად გამოყენებას, შედეგის სწრაფად მიღწევას? შეაფასე მუშაობა სამივე მიმართულებით:

- ა.) დაგეგმვა -----
- ბ) დროის რაციონალურად გამოყენება -----
- გ) შედეგის სწრაფად მიღწევა -----

საკლასო მუშაობის შეფასების რუბრიკა

კრიტერიუმები	1	2	3	4
მონაცემების შეგროვება, აღრიცხვა და ანალიზი	ვერ აგროვებს, ვერ აღრიცხავს და ვერ აანალიზებს მონაცემებს.	აგროვებს მონაცემებს, მაგრამ უჭირს მათი სწორად აღრიცხვა. ვერ აანალიზებს მონაცემებს.	ყოველთვის აგროვებს, სწორად აღრიცხავს მონაცემებს, თუმცა უჭირს მათი გაანალიზება.	ყოველთვის აგროვებს, სწორად აღრიცხავს და აანალიზებს მონაცემებს.
მონაცემებზე დაყრდნობით დაგრამების/ გრაფიკების აგება	დიაგრამების და რაციონების აგებას ვერ ახერხებს.	დიაგრამების და გრაფიკების აგებისას მნიშვნელოვან უზუსტობებს უშვებს.	დიაგრამების და გრაფიკების სწორად ასაგებად ზოგჯერ არ აკვირდება მონაცემებს.	დიაგრამების და გრაფიკების სწორად ასაგებად ყოველთვის ეყრდნობა მონაცემებს.
დიაგრამიდან/ გრაფიკიდან საჭირო ინფორმაციის წაკითხვა და დასკვნის გამოტანა	დიაგრამიდან/ გრაფიკიდან საჭირო ინფორმაციის წაკითხვა არ შეუძლია	უჭირს დიაგრამიდან/ გრაფიკიდან საჭირო ინფორმაციის წაკითხვა და დასკვნის გამოტანა.	შეუძლია დიაგრამიდან/ გრაფიკიდან სირთადი ინფორმაციის წაკითხვა, მაგრამ უჭირს დასკვნის გამოტანა.	თავისუფლად შეუძლია დიაგრამიდან/ გრაფიკიდან საჭირო ინფორმაციის წაკითხვა და დასკვნის გამოტანა.

რეკომენდაცია: ამობეჭდეთ თვითშეფასების ეს კითხვარი, ასლები გადაიღეთ და დაურიგეთ ინდივიდუალურად ან მოსწავლეთა ჯგუფებს:

6. საშინაო დავალება

სთხოვეთ მოსწავლეებს, სამივე პრაქტიკული სამუშაო განიხილონ დამოუკიდებლად. შეადგინონ ცხრილები, ააგონ დიგრამები, გრაფიკები კომპიუტერულ პროგრამაში – Excel, ელექტრონული პრეზენტაცია წარმოადგინონ შემდეგ გაკვეთილზე.

გაკვეთილი 5

თემა:

შესავალი ბიოლოგიაში

საკითხი:

სკოლის ლაბორატორია

მიზანი:

მოსწავლე გაეცნოს ექსპერიმენტული კვლევისთვის საჭირო ლაბორატორიულ აღჭურვილობას და იქ მუშობის წესებს.

კავშირი ესგ-ის სტანდარტის

შედეგთან და ინდიკატორთან: კვლევისთვის საჭირო ლაბორატორიული ხელსაწყოების და ჭურჭლის შერჩევა. კვლევის ჩატარებისას უსაფრთხოების წესების დაცვა (ბიოლ.საბ.სტ.10);

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. ნინარე ცოდნის გააპირობა (5 წთ)

გააცანით მოსწავლეებს გაკვეთილის მიზანი. განუმარტეთ, რომ სამეცნიერო კვლევა გულისხმობს ექსპერიმენტების საშუალებით მოვლენებისა და პროცესების შესწავლას. ამის შემდეგ მოსწავლეებს დაუსვით კითხვები:

1. სად ტარდება საბუნების მეტყველო ექსპერიმენტები?
2. შეგიძლიათ აღწეროთ ლაბორატორია?
3. რა ინახება ლაბორატორიაში?
4. შესაძლებელია ლაბორატორიაში ექსპერიმენტების უსაფრთხოდ ჩატარება? რატომ?
5. შეგიძლია ჩამოთვალი თქვენთვის ცნობილი ლაბორატორიული ხელსაწყოები ან ჭურჭელი? მოისმინეთ მოსწავლეების პასუხები.

2. ახალი თემის გაგება-გააზრება – „ექსპრესია ლაბორატორიაში“ (15 წთ)

კლასში მოაწყვეთ „ექსკურსია ლაბორატორიაში“. ამისათვის წინასწარ მოაწყვეთ კლასი, კერძოდ, ოთახის ბოლოს (ან მასწავლებელმა თავად შეარჩიოს სასურველი ადგილი საკლასო ოთახში) მოამზადეთ სამი მაგიდა.

მაგიდა 1. A4 ფორმატის ფურცელზე დაწერეთ: „ლაბორატორიული აღჭურვილობა“. მიამაგრეთ მაგიდის გასწვრივ კედელზე. მაგიდაზე მოათავსეთ ყველა ხელსაწყო და ჭურჭელი, რომლებიც ხელმისაწვდომია თქვენი ლაბორატორიისთვის.

რეკომენდაცია: თუ ხელსაწყო და ჭურჭელი თქვენი ლაბორატორიისთვის არ არის ხელმისაწვდომი, მაშინ კედელზე გააკარით მათი სურათები.

მაგიდა 2. A4 ფორმატის ფურცელზე დაწერეთ: „ლაბორატორიაში ქცევის წესები“. მიამაგრეთ მაგიდის გასწვრივ კედელზე. მაგიდაზე მოათავსეთ ფორმატი, რომელზეც მასწავლებელი წინასწარ ჩამოწერს ლაბორატორიაში ქცევის წესებს.

- ლაბორატორიაში მასწავლებლის ნებართვითა და თანდასწრებით უნდა შეხვიდე!
- ლაბორატორიული ჭურჭელი ან მოწყობილობა გადაადგილე მხოლოდ მასწავლებლის მითითებით!
- ლაბორატორიაში ჭამა, წყლის დალევა, სირბილი, ხტუნვა და ა.შ სახიფათოა!
- მუშაობის დამთავრების შემდეგ გამოყენებული ჭურჭელი უნდა გაირეცხოს!
- ცდის ჩატარებისას გაიკეთე დამცავი სათვალე და ხელთათმანი!

მაგიდა 3. A4 ფორმატის ფურცელზე დაწერეთ: „გამაფრთხილებელი ნიშნები ლაბორატორიისთვის“. მიამაგრეთ მაგიდის გასწვრივ კედელზე. მაგიდაზე მოათავსეთ ფორმატი, რომელსაც მასწავლებელი წინასწარ მოამზადებს.

ქვემოთ მოცემულია რამდენიმე გამაფრთხილებელი ნიშანია:

	მუანგავი – ხელს უწყობს წვასა და ჟანგვას.		ადვილად აალებადი – ადვილად ეკიდება ცეცხლი.
	ფეთქებადსაშიში – ადვილად ფეთქდება.		ტოქსიკური (შხამი) – მომნამვლელია, საშიშია სიცოცხლისათვის.
	რადიოაქტიური – ინვევს დაავადებს.		მწვავე (მუავა, ტუტე) – აზიანებს კანსა და თვალებს.

თანმიმდევრობით მიიყვანეთ მოსწავლეები მაგიდებთან:

მაგიდა 1. გამოიყენეთ მოსწავლეების წინარე ცოდნა და მიეცით საშუალება, დაასახელონ მათ-თვის ცნობილი ლაბორატორიული ხელსაწყო ან ჭურჭელი. საჭიროების შემთხვევაში მასწავლებელი ეხმარება.

მაგიდა 2. ერთი მოსწავლე კლასისთვის ხმამაღლა კითხულობს წესებს. დაუსვით მოსწავლეებს

კითხვა: კიდევ რას დაამატებდით? მოსწავლეების დასახელებული წესი/წესები, დაამატეთ ფორმატზე მოცემულ ნუსხას.

მაგიდა 3. მასწავლებელი თანმიმდევრობით განუმარტავს მოსწავლეებს გამაფრთხილბელ ნიშნებს. დაადგინეთ, მოსწავლეები იცნობენ თუ არა განსხვავებულ ნიშნებს, რომელიც არ არის მოცემული ფორმატზე. ასეთის არსებობის შემთხვევაში შეავსეთ ნუსხა.

3. თამის განვითარება. ცყვილები მუშაობა (15 წთ)

კლასში შექმნით წყვილები. წყვილებს მიეცით შემდეგი დავალებები

- დააკირდნენ სახელმძღვანელოს მე-20 გვერდზე 1-ლი დავალების ილუსტრაციას და დაადგინონ, რომელი წესები ირღვევა სასკოლო ლაბორატორიაში.
- უპასუხონ კითხვას: რატომ იყენებენ ლაბორატორიული ჭურჭლის დასამზადებლად მინას და არა უფრო გამძლე მასალას, მაგალითად, ალუმინის ან რკინას?
- კიდევ ერთხელ გადაიკითხონ ლაბორატორიაში ქცევის წესები. მეწყვილესთან ერთად მოიციქონ გამაფრთხილებელი ნიშნები, რომლებსაც ლაბორატორიის კარზე გასაკრავად გამოიყენებდნენ.

4. გაკვეთილის შეჯამება (10 წთ)

მოსწავლეთა წყვილები თანმიმდევრულად გასცემენ პასუხს დასმულ კითხვებს. საჭიროების შემთხვევაში მასწავლებელი ან მოსწავლეთა სხვა წყვილი განავრცობს პასუხს.

რეკომენდაცია: იმისათვის, რომ მოსწავლეები მაქსიმალურად ჩავრთოთ სწავლის პროცესში და იყვნენ მოტივირებულნი, სასურველია მასწავლებელმა წყვილებისთვის გამოიყენოს „გამოსაძახებელი ჩხირები“.

5. შეფასება

რეკომენდაცია:

გაკვეთილის თემიდან გამომდინარე, მიზანშენონილია გამოვიყენოთ მოსწავლეთა ურთიერთშეფასება. ქვემოთ მოცემული შეფასების რუბრიკა წინასწარ მოამზადეთ ფორმატზე და გამოაკარით თვალსაჩინო ადგილას. გაკვეთილის საწყის ეტაპზე მოსწავლეებს გააცანით მისი არსი. გაკვეთილის შეჯამების შემდეგ მიეცით მოსწავლეებს საშუალება, ერთმანეთი შეაფასონ (ერთი მოსწავლე აფასებს მხოლოდ ერთ თანაკლასელს, ან წყვილი სხვა წყვილს ან წყვილი ერთმანეთს)

მოსწავლეთა ურთიერთშეფასების რუბრიკა

კრიტერიუმები	1	2	3
ლაბორატორიული ჭურჭლის ამოცნობა და მისი დანიშნულებისამებრ გამოყენება	ვერ ასახელებს ლაბორატორიული ჭურჭლის უმრავლესობის სახელწოდებას და ვერ ხსნის თითოეულის დანიშნულებას.	შეუძლია დაასახელოს ლაბორატორიული ჭურჭლის სახელწოდება, მაგრამ ვერ ხსნის მის დანიშნულებას.	შეუძლია დაასახელოს ნებისმიერი ლაბორატორიული ჭურჭლის სახელწოდება და ახსნას მისი დანიშნულება.
ლაბორატორიაში ქცევის წესების შემუშავება და მათ საჭიროებაზე მსჯელობა	ვერ ავლენს ლაბორატორიაში ქცევის ძირითადი წესების უმრავლესობის ცოდნას.	ძირითად წესებზე დაყრდნობით უჭირს შეიმუშავოს ლაბორატორიაში ქცევის ახალი წესი.	ძირითად წესებზე დაყრდნობით შეუძლია შეიმუშავოს ლაბორატორიაში ქცევის ახალი წესი და დაასაბუთოს მისი საჭიროება.
ილუსტრაციის გაანალიზება	ილუსტრაციაზე ამოიცნობს ლაბორატორიაში მუშაობის მხოლოდ ორი წესის დარღვევას და უჭირს მსჯელობა მოსალოდნელ უარყოფით შედეგებზე.	ილუსტრაციაზე სწორად ამოიცნობს ლაბორატორიაში მუშაობის ზოგიერთი წესის დარღვევას. უჭირს მსჯელობა მოსალოდნელ უარყოფით შედეგებზე.	ილუსტრაციაზე სწორად ამოიცნობს ლაბორატორიაში მუშაობის ყველა წესის დარღვევას და მსჯელობა ამით გამოწვეულ მოსალოდნელ უარყოფით შედეგებზე.

6. საშინაო დავალება

მასწავლებელი მოსწავლეებს აძლევს დავალებას: დაათვალიერე ახალი ნიშნები და ზეპირად ჩამოაყალიბე, რისი აღმნიშვნელია, ან შეუსაბამე ლაბორატორიაში მუშაობის შენთვის უკვე ნაცნობ წესებს.

დავალების პასუხები:

გვ. 20

1.
 - ლაბორატორიაში წყლის დალევა, ჭამა, სირბილი და თამაში დაუშვებელია.
 - ცდის ჩატარებისას გაიკეთე დამხმარე სათვალე და ხელთათმანი.
 - ლაბორატორიაში მასწავლებლის თანდასწრებით უნდა შეხვიდე.
2. მინა გამჭვირვალეა და დაკვირვება უფრო მოსახერხებელია.
3. ა. ლაბორატორიული ჭურჭლის გამოყენებისას სიფრთხილე გამოიჩინე;
ბ. სამუშაოს დასრულების შემდეგ ლაბორატორია მიალაგე;
გ. ლაბორატორიაში დალევა, ჭამა დაუშვებელია;
დ. ლაბორატორიაში სამუშაოს დასრულების შემდეგ ხელები კარგად დაიბანე.

გაკვეთილი 6

თემა:

შესავალი ბიოლოგიაში

საკითხი:

კვლევის დაგეგმვა

მიზანი:

მოსწავლე გაეცნობა ექსპერიმენტის ჩატარების ეტაპებს.
მიღებული ცოდნის საფუძველზე დასვამს საკვლევ კითხვას
და მასზე პასუხების გასაცემად დაგეგმავს ექსპერიმენტს.

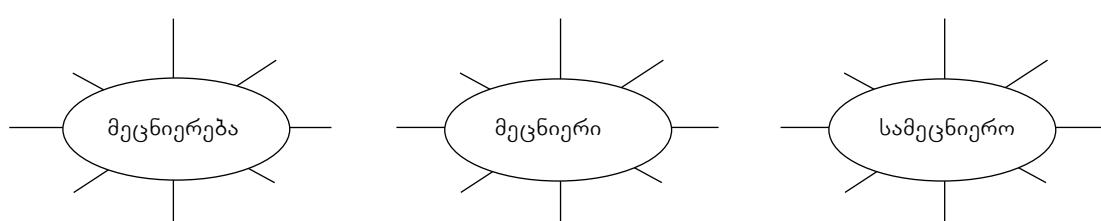
კავშირი ესგ-ის სტანდარტის

შედეგთან და ინდიკატორთან: ბიოლოგიური ექსპერიმენტის დაგეგმვა და მომზადება; (ბიოლ.
საბ.სტ.5, 6, 7, 8, 9, 10);

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. ნინარე ცოდნის დადგენა / შესავალი საუბარი (5 წთ)

დაფაზე დაწერეთ სიტყვები მეცნიერება, მეცნიერი, სამეცნიერო მეთოდი. თანმიმდევრობით ჰქითხეთ: რას ნიშნავს თქვენთვის სიტყვა „მეცნიერი“? რას ნიშნავს თქვენთვის სიტყვა „მეცნიერება“? რას ნიშნავს თქვენთვის „სამეცნიერო მეთოდი“? რა ასოციაციებს უკავშირდება ისინი?



მოისმინეთ მოსწავლეთა პასუხები, შეეცადეთ, რომ საკუთარი სიტყვებით განმარტონ მოცე-
მული ცნებები. ამის შემდეგ კი ესაუბრეთ მათ: მეცნიერი არის ადამიანი, რომელიც მოვლენებსა
და პროცესებს სამეცნიერო მეთოდის გამოყენებით იკვლევს. სამეცნიერო მეთოდი გულისხმობს
ექსპერიმენტის ჩატარების გზით განხორციელებულ კვლევას.

2. ვარაუდების გამოთქა / პეტიციის პრეზენტაცია / თვითშეფასება (15 წთ)

მოსწავლეებს დაუსვით კითხვა:

- თქვენი აზრით, ექსპერიმენტის წინასწარ გეგმავს მეცნიერი? რატომ ფიქრობთ ასე?
- თქვენი აზრით, ექსპერიმენტის წარმატებით ჩასატარებლად რა ნაბიჯებს განახორციელებს მეცნიერი?

მიეცით მოსწავლეებს საშუალება დაასახელონ ნაბიჯები და გამოთქვან მოსაზრებები. მიიღეთ ყველა მოსაზრება.

დაყავით კლასი ჯგუფებად. ჯგუფებს დაურიგეთ კონვერტები, სადაც მოთავსებულია ექსპერიმენტის დაგეგმვის ეტაპები. ჯგუფებს მიეცით დავალება: წაიკითხონ თითოეული ეტაპის დასახელება. განმარტონ, რას ნიშნავს თითოეული მათგანი და განმარტებები დაწერონ ფურცელზე. განსაზღვრონ, თუ როგორი თანმიმდევრობით მიმდინარეობს ექსპერიმენტი და დაალაგონ ეტაპები. მოისმინეთ ჯგუფების ზეპირი პრეზენტაციები. ინფორმაციის დაზუსტების მიზნით პრეზენტაციისას ჯგუფებს დაუსვით კითხვები. პრეზენტაციების დასრულების შემდეგ, სთხოვეთ ჯგუფებს გადაშალონ სახელმძღვანელო და წაიკითხონ ქვეთავი – ბიოლოგიური ექსპერიმენტის დაგეგმვა. ტექსტში მოცემული ინფორმაცია და თავიანთი ვარაუდები შეადარონ ერთმანეთს. გააკეთონ ჯგუფური ნამუშევრების თვითშეფასება, საჭიროების შემთხვევაში გაასწორონ შეცდომა, ან დაამატონ ინფორმაცია და სხვ.

რეკომენდაცია: წინასწარ განუმარტეთ მოსწავლეებს, რომ დასმულ კითხვებზე მათი პასუხები იქნება სავარაუდო. პრეზენტაციის შემდეგ კი ჯგუფებს მიეცემათ საშუალება ვარაუდები შეადარონ სწორ პასუხებს (რომელიც სახელმძღვანელოს ტექსტშია მოცემული) და გააკეთონ თვითშეფასება (რამდენად დაემთხვა მათი ვარაუდი სწორ პასუხებს).

რეკომენდაცია: ჯგუფების რაოდენობა განსაზღვრეთ კლასში მოსწავლეთა საერთო რაოდენობიდან გამომდინარე. თუ მცირერიცხვანია კლასი, მაშინ დააწყვილეთ მოსწავლეები A4 ფორმატზე წინასწარ დაწერეთ ექსპერიმენტის დაგეგმვის ეტაპების დასახელებები (საკვლევი კითხვა, სამეცნიერო ინფორმაციის შესწავლა, ჰიპოთეზა, ექსპერიმენტის დაგეგმვა და ჩატარება, მონაცემთა შეგროვება და დამუშავება, ანალიზი და დასკვნების გამოტანა, შედეგების წარდგენა). დაჭრით და ჩატანვეთ კონვერტში (ერთ ჯგუფს – ერთი კომპლექტი).

3. მსჯელობა/ თემის შეჯამება (5 წთ)

მოისმინეთ ჯგუფების თვითშეფასება. დასკვნისას აღნიშნეთ, რომ როგორც ვხედავთ, სამეცნიერო მეთოდი ნაბიჯთა წყებაა, რომლის გამოყენებითაც მეცნიერები პასუხს სცემენ საკვლევ შეკითხვას. ჩვენც, ისე როგორც ნამდვილ მეცნიერს, შეგვიძლია გამოვიყენოთ სამეცნიერო მეთოდი და ჩვენთვის საინტერესო საკვლევ შეკითხვას გავცეთ პასუხი. კვლევის დაგეგმვისას მნიშვნელოვანია საკვლევი კითხვის დასმა და ჰიპოთეზის სწორად ფორმულირება, რადგან კვლევის ყველა ეტაპი ჰიპოთეზის შემოწმებას ემსახურება.

4. ექსპერიმენტის დაგეგმვა და მომზადება (15 წთ)

განუმარტეთ მოსწავლეებს, რომ ჩავატარებთ ბიოლოგიურ ექსპერიმენტს, კერძოდ, მცნობარეზე. ამ ექსპერიმენტის შედეგებს ვნახავთ დაახლოებით ორი კვირის შემდეგ, დაკვირვებას ვაწარმოებთ გაკვეთილებზე.

შენიშვნა: ორი კვირის განმავლობაში, გაკვეთილებზე (დასაწყისში, ან ბოლოს) ჯგუფები გააკეთებენ მონაცემების ანალიზს, დრო 10 წუთი. საბოლოო შედეგებისთვის კი გამოიყენეთ თემისთვის განკუთვნილი საათების სარეზერვო დრო.

ექსპერიმენტის დაწყებამდე შეახსენეთ, რომ მზის სინათლე მცენარეების ნორმალური განვითარებისთვის აუცილებელია. იმისთვის რომ გავიგოთ, როგორ მოქმედებს მცენარის განვითარებაზე არაბუნებრივი განათება, ექსპერიმენტი ჩატარებით ლობის აღმონაცენზე.

მოსწავლეებს დაუსვით კითხვები:

- გაიხსენეთ ექსპერიმენტის დაგეგმვის ეტაპები. რა უნდა გავარკვიოთ პირველ ეტაპზე? (საკვლევი კითხვა)
- როგორ ჩამოვაყალიბოთ საკვლევი კითხვა? (როგორ შეიძლება იმოქმედოს ლურჯმა მინამ ლობის აღმონაცენის ზრდაზე?)
- საჭიროა განვსაზღვროთ ვარაუდი ექსპერიმენტის შესაძლო შედეგებზე. დაგეგმვის რომე-

- ლი ეტაპია იგი? (ჰიპოთეზის გამოთქმა დაგეგმვის შესამე ეტაპია. იგი ხელს უწყობს საკვლევ კითხვაზე პასუხის გაცემას და ცდის დასრულებისას, შესაძლებელია მისი მართებულობის შემოწმება)
- როგორ ჩამოყალიბდება ჩვენი ექსპერიმენტის ჰიპოთეზა? (თუ ლობის აღმოჩნდება ფერად მინას დავაფარებთ, მისი ზრდა შენელდება ბუნებრივ განათებასთან შედარებით)

ჯგუფებს დაურიგეთ საჭირო მასალა, ექსპერიმენტის მომზადებისა და ჩატარების გეგმა. მოსწავლეთა ჯგუფები დამოუკიდებლად გაეცნობიან წერილობით ინფორმაციას და შესარულებენ დავალებას. დააკვირდით ჯგუფების მუშაობას. საჭიროების შემთხვევაში მიეცით განმარტებები/ მიმართულებები/რეკომენდაციები.

რეკომედაცია: განმარტება, როგორ მოემზადონ და ჩაატარონ ექსპერიმენტი წინასწარ დაწერეთ ფურცელზე და დაურიგეთ ჯგუფებს.

განხარტება, როგორ მოემზადონ და ჩაატარონ ექსპერიმენტი
<ul style="list-style-type: none"> აიღეთ ორი ჭიქა და ჩაყარეთ მიწა, ისე რომ გაღივებული მარცვლები დაიფაროს; ხუთ-ხუთი გაღივებული მარცვალი ჩატესეთ წინასწარ გამზადებულ ორ ჭიქაში და მორწყეთ; ამ ჭიქებს ზემოდან დააფარეთ ერთს ლურჯი, მეორეს კი უფერო ჭიქა. საცდელი ჭიქები მოათავსეთ ნათელ ადგილას (საკლასო ოთახის შემთხვევაში სასურველია დავდოთ ფანჯრის რაფაზე, ან დავაწყოთ მაგიდაზე), ზუსტად ერთნაირ პირობებში; მათზე დაკვირვება უნდა ვანარმოოთ, დაახლოებით ორი კვირის განმავლობაში. ამიტომ საცდელი ჭიქების გვერდით გააკრით 1. ჯგუფის ზომერი; 2. მოიფირებულ და ფურცელზე დახაზეთ ცხრილი, რომელშიც შეიტანთ აღმონაცენების ზრდის და ფოთოლთა რაოდენობის მონაცემებს. ყოველ გაკვეთილზე გავზომავთ ორივე ჭიქის აღმონაცენების სიმაღლეს და დათვლით თითოეული აღმონაცენის ფოთოლთა რაოდენობას; მონაცემებზე დაყრდნობით ავაგებთ ხაზოვან ან სვეტებიან დიაგრამას თითოეული მცენარისთვის.

წინასწარ გააღივეთ ლობიოს მარცვლები, მოამზადეთ საჭირო მასალები.

ერთი ჯგუფისთვის საჭირო მასალა:

3 ცალი დიდი ზომის უფერო გამჭვირვალე ჭიქა;

1 ცალი ლურჯი გამჭვირვალე ჭიქა;

ყვავილების მიწა;

ლობიოს გაღივებული მარცვლები (10 ცალი).

ცხრილის ნიმუში

გაზომავთ მცენარეების სიმაღლეს და დათვლით თითოეული აღმონაცენის ფოთოლთა რაოდენობას:

	აღმონაცენის სიმაღლე (სმ)		ფოთლის რაოდენობა	
	I კვირა	II კვირა	I კვირა	II კვირა
ჭიქა 1				
ჭიქა 2				

5. გაკვეთილის შეჯამება (5 წთ)

დასვით კითხვები და მოსწავლეების დახმარებით შეაჯამეთ გაკვეთილი

- რა ეტაპების თანმიმდევრულ გავლას მოითხოვს სამეცნიერო კვლევის მეთოდი?
- რატომ არის აუცილებელი, რომ ექსპერიმენტში მინის ფერის გარდა, ყველა სხვა პირობა შენარჩუნებული იყოს ერთნაირად?
- რატომ არის აუცილებელი საკონტროლო ჯგუფის არსებობა ცდის ჩატარებისას?

6. შეფასება

მასწავლებელი აფასებს მოსწავლეებს შემდეგი რუბრიკით:
ექსპერიმენტის შეფასების რუბრიკა

ექსპერიმენტისთვის სვამს საკვლევ კითხვას და განსაზღვრავს კვლევის მიზანს	2
მითითების მიხედვით გეგმავს ექსპერიმენტს	1
ექსპერიმენტისთვის განსაზღვრავს საჭირო მასალას	1
გამოთქვამს ჰიპოთეზას	2
აღწერს კვლევის მიმდინარეობას, ეტაპებს	1
მსჯელობს სამეცნიერო ინფორმაციის მნიშვნელობაზე ექსპერიმენტის დაწყებამდე	2
ირჩევს მონაცემთა შეგროვებისა და დამუშავების ფორმებს	1

რეკომენდაცია: ექსპერიმენტის ჩატარების შემდეგ, მოსწავლეები შესრულებულ სამუშაოს თავადვე აფასებენ ქვემოთ მოცემული კითხვარის შევსების გზით:

თვითშეფასების კითხვარი

კითხვები სწავლის პროცესის თვითშეფასებისთვის	უპასუხე კითხვებს. მოიყვანე მაგალითები
ნარმატებით განახორციელეთ თუ არა ექსპერიმენტი? რა გზით მიაღწიეთ სასურველ შედეგს?	
როგორ გეხმარება დაკვირვების, ჩანაწერების გაკეთების, მონაცემების აღრიცხვის, აღწერისა და სხვა მეთოდები კვლევის ჩატარებისას?	
რა გაითვალისწინე (ან ვერ გაითვალისწინე) ექსპერიმენტის დაგეგმვისას?	
როგორ დაგეხმარა ექსპერიმენტის ჩატრებისას საკვლევი კითხვის დასმა? ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება?	
როგორ ფიქრობ, რაში გამოიყენებ ექსპერიმენტული კვლევის შედეგად მიღებულ ცოდნასა და გამოცდილებას?	

7. საშინაო დავალება

შესთავაზეთ მოსწავლეებს, რომ იგივე ექსპერიმენტი შეუძლიათ ჩატარონ სახლში, დაკვირვება აზარმოონ სხვა მცენარეზე, მაგალითად, სიმინდზე. შეასრულონ გაკვეთილის ბოლოს მოცემული დავალებები.

დავალების პასუხები:

83. 23

2. საკვლევი კითხვის დასმა; სამეცნიერო ინფორმაციის გაცნობა; ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება; ექსპერიმენტის დაგეგმვა და ჩატარება; მონაცემთა შეგროვება და დამუშავება; ანალიზი და დასკვნის გამოტანა; შედეგების წარდგენა.

1-ლი თავის გაკვეთილების დავალებების პასუხები

გაკვეთილი 1

ვვ. 8

2. სავარაულო პასუხები: კვების მრეწველობა, სოფლის მეურნეობა, ქსოვილების მიღება, სამშენებლო საქმიანობა და სხვ.
4. პალეონტოლოგია.
- 5.

1	2	3	4	5
ე	გ	დ	ა	ბ

6. გლობალური დათბობა

7.

ტექნიკური საშუალება, ხელსაწყო	ცხოველი
ნავი	გედი, იხვი
კრამიტის სახურავი	თევზის ქერცლი
წყალქვეშა ნავი	თევზი
თვითმფრინავი, პარაპლანი	ფრინველი
ბრტყელტუჩა	კიბოს მარნუხი
ბულდოზერი	თხუნელა

გაკვეთილი 2

ვვ. 12

1.

ცოცხალი	არაცოცხალი
2	1
4	3
6	5
8	7
10	9
12	11
13	18
14	20
15	
16	
17	
19	
20	

3. მაგ. ფესვების ზრდა, ღეროს ზრდა და სხვ.
4. სურ. 2.5 ნესტო, ტრაქეა, ბრონქები, ფილტვის ბუშტუკები, სისხლი;
- სურ. 2.6 ბაგის ხვრელი, ფოთლის უჯრედები;
- სურ. 2.7 ხვრელები, რითაც ტრაქეაში ჰაერი შედის, ტრაქეას მილაკები, უჯრედები.

1-ლი თავის შეჯამების დავალებების პასუხები

ტერმინები და ცენტები

1. ა.მიკოლოგია; ბ. დიაგრამა; გ.რაოდენობრივი; დ.ზოოლოგია; ე. გაღიზიანებადობა; ვ. ჰიპო-თეზა; ზ. დაკვირვება.

შესრულებული სწორი პასუხი

1. დ; 2. დ; 3. გ; 4. გ.

იაზროვნები პრიტიკულად

1. მოისმინეთ მოსწავლეთა მოსაზრებები; დაეხმარეთ დაუკავშირონ მოსაზრებები ბიოლოგი-ის დარგებს; გლობალურ/რეგიონულ პრობლემებს. მაგალითად, „მინდა გამოვიდე ეკოლო-გი, რადგან სწავლობს გარემო ფაქტორების გავლენას ორგანიზმზე“;
2. მცენარეების მიერ ატმოსფეროში ჟანგბადის წარმოქმნა. ბაქტერიების მიერ ნეშომბალის წარმოქმნა და სხვ.;
3. ა. სხეულის ტემპერატურა დილით და საღამოს;
ბ. თერმომეტრი;
4. მოდელირება, რადგან აჩვენებს ჭიანჭველების ბუდის სტრუქტურას;
5. ა. აზოტი, ნახშირორჟანგი, წყლის ორთქლი და სხვა ინერტული აირები;
ბ. ჟანგბადი იყლებს, ნახშირორჟანგი და წყლის ორთქლი იმატებს, სხვა აირები იგივე რჩება.

პროგლემის გადაჭრა

რეკომენდაციები: 1) მოისმინეთ მოსწავლეთა მოსაზრებები/იდეები და ჩამონერეთ დაფაზე. სავარაუდო პასუხები შეიძლება იყოს: გადავწყვიტოთ ნაგვის დახარისხებისა და გადა-მუშავების საკითხი; ჩავატაროთ კვლევა ჰაერის დაბინძურების გამომწვევი მიზეზების შესასწავლად და ა.შ.; 2) მოსწავლეებს მიეცით საშუალება, დამოუკიდებლად აირჩიონ დია-გრამის ტიპი. პრეზენტაციისას დაასაბუთონ არჩევანი.

გაკვეთილი 7

დავალების პასუხები:

გვ. 30

- ობიექტის გადიდებული გამოსახულება უნდა გაიზომოს საჭირო ხელსაწყოთი და გაიყოს 100-ზე.
- 1 – ოკულარი; 2 – ტუბუსი; 3 – ობიექტივი; 4 – სინათლის წყარო; 5 – ხრახნი; 6 – შტატივი; 7 – სასაგნე მაგიდა.
- ა. რიცხვი 1-ით აღნიშნული მიკროსკოპის ნაწილი უზრუნველყოფს ობიექტის გადიდებას;
ბ. რიცხვი 4-ით აღნიშნული მიკროსკოპის ნაწილი არეგულირებს სინათლის ინტენსივობას მიკროსკოპში;
გ. რიცხვი 5-ით აღნიშნული მიკროსკოპის ნაწილი უზრუნველყოფს მკვეთრი გამოსახულების მიღებას.
- სინათლის წყარო, სასაგნე მაგიდის ხვრელი, ობიექტივი, ტუბუსი, ოკულარი.

გაკვეთილი 8

გაკვეთილის თემა: უჯრედის აღმოჩენა და შესწავლა

გაკვეთილის მიზანი: მოსწავლეს ეცოდინება მიკროპრეპარატის დამზადება, გაეცნობა უჯრედის ძირითად ნაწილებს და მათ ფუნქციებს. გამოიმუშავებს დაკვირვებისა და მიკროსკოპთან მუშაობის უნარებს.

- აქტივობის აღწერა (მეთოდი: საუბარი; საერთო-საკლასო; რესურსი: სლაიდები; დრო: 2 წთ) საორგანიზაციო საკითხების მოგვარება. მოსწავლეებისთვის გაკვეთილის მიზნისა და შეფასების კრიტერიუმების გაცნობა.

2. ნინარე ცოდნის გააქტიურება

აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: კითხვების დასმა; საერთო-საკლასო; რესურსი: მიკროსკოპი, ლუპა; დრო: 3 წთ)

მოსწავლე შეძლებს, გაიხსენოს გამადიდებელი ხელსაწყოები და მისი ნაწილები

აქტივობის აღწერა:

მოსწავლეებს, წინარე ცოდნის გააქტიურებისა და მოტივაციის აღძვრის მიზნით, მასწავლებელი უსვამს შეკითხვებს. მოსწავლეები შემთხვევითი შერჩევის პრინციპით პასუხობენ, საჭიროების შემთხვევაში მასწავლებელი სვამს დამატებით შეკითხვებს, უზრუნველყოფს უკუკავშირს.

- აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: კითხვა-პასუხი; საერთო-საკლასო; საჭირო მასალა პრაქტიკული სამუშაოსთვის; დრო: 20 წთ)

მოსწავლე გაეცნობა უჯრედის ძირითად ნაწილებს და მათ ფუნქციებს.

აქტივობის აღწერა:

მასწავლებელი მოსწავლეებს აძლევს დავალებას: გაეცნონ მერვე გაკვეთილში აღწერილ მიკროპრეპარატის დამზადების ეტაპებს. შემდეგ მასწავლებელი სვამს კითხვებს და ამონმებს, მოსწავლეებმა რამდენად იციან მიკროპრეპარატის დამზადების ეტაპები. მათი პასუხებიდან

გამომდინარე მასწავლებელი კლასს აძლევს საჭირო რეკომენდაციებს. მასწავლებელი მოსწავლეებს ყოფს ჯგუფებად, აძლევს შესაბამის აღჭურვილობას და მიკროპრეპარატის დამზადებას ავალებს.

4. აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: კითხვა-პასუხი; საერთო-საკლასო; რესურსი: მიკროსკოპი, მიკროპრეპარატი, სახელმძღვანელო; დრო: 15 წთ)

მოსწავლე გაეცნობა უჯრედის ძირითად ნაწილებს და მათ ფუნქციებს.

აქტივობის აღწერა:

მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს მიკროსკოპში დააკვირდნენ მიკროპრეპარატს და ჩაიხატონ დამზერილი უჯრედი. ჯგუფებს აძლევს შემდეგ დავალებას: გამოიყენონ სახელმძღვანელოში მოცემული ილუსტრაცია და ინფორმაცია, რათა უჯრედის ძირითადი ნაწილებისა და მათი ფუნქციების დასახელება შეძლონ.

სრულყოფილი პასუხების, სწორი განმარტებებისა და დასკვნების მიღების მიზნით მასწავლებელი სვამს დამაზუსტებელ შეკითხვებს, უზრუნველყოფს უკუკავშირს.

5. გაკვეთილის შეჯამება (საერთო-საკლასო; რესურსი: სახელმძღვანელო; დრო: 5 წთ)

გაკვეთილის შეჯამების მიზნით მასწავლებელი სვამს შეკითხვებს. მოსწავლეები პასუხობენ, გამოაქვთ დასკვნები და აჯამებენ გაკვეთილს.

მასწავლებელი მოსწავლეებს აძლევს საშინაო დავალებას, დავალების შესრულებისათვის საჭირო რეკომენდაციებითაც უზრუნველყოფს.

გაკვეთილის ბოლოს მისაღწევი შედეგები:

მოსწავლეს შეუძლია მიკროპრეპარატის დამზადება, იცის უჯრედის ძირითადი ნაწილები და მათი ფუნქციები, იცის მიკროსკოპთან მუშაობის წესები.

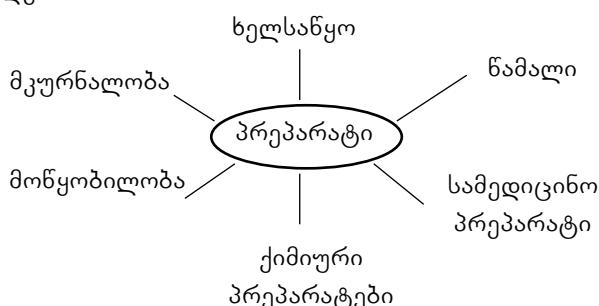
მოსწავლეთა ცოდნისა და უნარების შეფასების ანალიტიკური რუბრიკა

კრიტერიუმები	საშუალოზე დაბალი	საშუალო	კარგი	ძალიან კარგი
მიკროპრეპარატის დამზადება	ვერ ამზადებს მიკროპრეპარატს.	მნიშვნელოვან შეცდომებს უშვებს მიკროპრეპარატის დამზადებისას.	უმნიშვნელო შეცდომებს უშვებს მიკროპრეპარატის დამზადებისას.	უშეცდომოდ, თანმიმდევრობით ამზადებს მიკროპრეპარატს.
უჯრედის ძირითადი ნაწილებისა და მათი ფუნქციების ცოდნა	ვერ ასახელებს უჯრედის ძირითად ნაწილებს და მათ ფუნქციებს.	მნიშვნელოვან შეცდომებს უშვებს უჯრედის ძირითადი ნაწილებისა და მათი ფუნქციების დასახელებისას.	უმნიშვნელო შეცდომებს უშვებს უჯრედის ძირითადი ნაწილებისა და მათი ფუნქციების დასახელებისას.	ყოველ ჯერზე სწორად ასახელებს უჯრედის ძირითად ნაწილებს და მათ ფუნქციებს.

რეკომენდაცია პრაქტიკული სამუშაოსთვის:

გაკვეთილის დასაწყისში დაუსვით მოსწავლეებს კითხვა:

- რა ასოციაციას იწვევს სიტყვა „პრეპარატი?“ სავარაუდოდ, ასოციაციური რუკა ასეთ სახეს მიიღებს:



უთხარით, რომ ბიოლოგიაში პრეპარატი ნიშნავს შესასწავლ ობიექტს. როგორც წესი, მიკროსკოპული შესასწავლისთვის განკუთვნილი პრეპარატები მცირე ზომისაა, ამიტომ მათ მიკროპრეპარატებს ეძახიან. ხშირ შემთხვევაში მიკროპრეპარატი არის ორგანიზმიდან აღებული თხელი ფენა ან ანათალი. ამის შემდეგ აჩვენეთ, როგორია მუდმივი პრეპარატი. აუხსენით, რომ იგი საგანგებოდ მუშავდება ისეთი ნივთიერებებით, რომ ხანგრძლივად შეინახოს. უთხარით, რომ მსგავსი მიკროპრეპარატის მომზადება მათაც შეუძლიათ გაკვეთილზე. აჩვენეთ კლასს ის ხელსაწყოები, რომლებიც უსათუოდ დასჭირდებათ პრეპარატის მოსამზადებლად და აუხსენით თითოეულის მათგანის დანიშნულება. თანმიმდევრულად აჩვენეთ პრეპარატის მომზადების ეტაპები ხახვის კანის პრეპარატის მომზადების მაგალითზე. პრეპარატის მომზადების შემდეგ ჯგუფებში შეასრულებინეთ პრაქტიკული სამუშაო 1 და 2 (სახელმძღვანელო, გვ. 32) მითითების თანმიმდევრობის დაცვით.

პრეპარატის მომზადების შემდეგ უთხარით, რომ მათ მოამზადეს დროებითი სველი პრეპარატი. პრეპარატის შემადგენელ ნაწილებს პრეპარატის კომპონენტები ჰქვია.

– როგორ ფიქრობთ, რატომ ითვლება ჩვენი მომზადებული პრეპარატი „დროებით სველ პრეპარატად?“ (დროებითია, რადგან დიდხანს ვერ შეინახება, შეიძლება გამოშრეს და გაფუჭდეს; სველია, რადგან ობიექტი მოთავსებულია წყალში).

– შეგიძლიათ დაასახელოთ რა კომპონენტებისგან შედგება თქვენი მომზადებული პრეპარატი? (მოსწავლეები ასახელებენ კომპონენტებს).

დაფაზე გაამზადეთ სქემა და მის შესავსებად დაიხმარეთ მოსწავლეები:



მიკროსკოპით დაამზერინეთ მოსწავლეებს მომზადებული მცენარეული და ცხოველური უჯრედის პრეპარატები. მეორე ეტაპზე სთხოვეთ ჯგუფებს, გაცვალონ პრეპარატები, რათა ყველა მოსწავლეს მიეცეს საშუალება დამზიროს როგორც მცენარეული, ისე ცხოველური უჯრედი.

გამოიყენეთ ცხოველური და მცენარეული უჯრედების აგებულების (მარტივი, სქემატური) ამსახველი თვალსაჩინოებები. ჩაახატინეთ დამზერილი უჯრედები რვეულში და სთხოვეთ გაუკეთონ წარწერები უჯრედის ძირითად ნაწილებს.

მოსწავლის თვითშეფასების კითხვარი

გიადვილებს თუ არა პრაქტიკული სამუშაო შესასწავლი საკითხის გაგება-გააზრებას? მოიყვანე მაგალითი.

2. რა თანმიმდევრობით შეასრულე გაკვეთილზე დავალება. თანმიმდევრულად ჩამოწერე მუშაობის ეტაპები.

3. რა სირთულის გადალახვა დაგჭირდა პრაქტიკული სამუშაოს შესრულებისას. რა გზას მიმართე (მასწავლებელი, ჯგუფის წევრი, სახელმძღვანელო, ინტერნეტი და სხვ.) სირთულის გადასალახად ? დაასაბუთე შენი არჩევანი.

4. გამოგადგება თუ არა დღეს მიღებული გამოცდილება (დაკვირვება, მარტივი თვალსაჩინოების შექმნა) სხვა საგნებში ან ცხოვრებისეულ სიტუაციებში ამოცანების გადასაჭრელად.

5. რამდენად გიადვილებს ინსტრუქცია პრაქტიკული დავალების დაგეგმვას, დროის რაციონურად გამოყენებას, შედეგის სწრაფად მიღწევას? შეაფასე მუშაობა სამივე მიმართულებით

- ა) დაგეგმვა -----
ბ) დროის რაციონურად გამოყენება -----
გ) შედეგის სწრაფად მიღწევა -----

დავალების პასუხები:

გვ. 34

1.

ადამიანის პირის ღრუს ლორნოვანი გარსის უჯრედი: 1. ბირთვი; 2. გარსი; 3. ციტოპლაზმა. ხახვის კანის უჯრედი: 1. ბირთვი; 2. გარსი; 3. ციტოპლაზმა; 4. ვაკუოლი; 5. უჯრედის კედელი.

2. ა. ბირთვი

ბ. ციტოპლაზმა

გ. გარსი

დ. უჯრედის კედელი

3.

მცენარეული უჯრედი	საერთო ნიშნები	ცხოველური უჯრედი
ვაკუოლი, უჯრედის კედელი	გარსი, ციტოპლაზმა, ბირთვი	გარსში არ აქვს უჯრედის კედელი

4. მიკროსკოპის გამოგონებამ შესაძლებელი გახადა უჯრედის შესწავლა. შეისწავლეს მიკროგანიზმები, მრავალუჯრედიანი ორგანიზმის უჯრედები, რამაც განაპირობა უჯრედში მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესებზე დააკვირვება და შესწავლა.

გაკვეთილი 9

თემა:

უჯრედი

საკითხი:

უჯრედის ნივთიერებები

მიზანი:

მოსწავლე გაეცნოს უჯრედის შემადგენელ არაორგანულ და ორგანულ ნივთიერებებს. ცდაზე დაკვირვებით დაადგინოს უჯრედებში წყლის, ნახშირწყლებისა და ცხიმის არსებობა. იმსჯელოს მიღებულ შედეგებზე.

კავშირი ესგ-ის სტანდარტის

შედეგთან და ინდიკატორთან: უჯრედის შემადგენელი ნივთიერებების (ორგანული, არაორგანული) მნიშვნელობაზე არგუმენტირებულად მსჯელობა (ბიოლ.საბ.1,2,5,6,8,10);

ჩატარებული კვლევის საფუძველზე უჯრედის შემადგენელი ნივთიერებების (ორგანული, არაორგანული) შესახებ მსჯელობა (ბიოლ.საბ.1,2,5,6,8,10);

გაკვეთილის მსვლელობა:

აქტივობა 1. პითევა-პასუხი. ვარაუდების გამოთქმა (8 წთ)

დაყავით კლასი ჯგუფებად (შემთხვევითი პრინციპით). გააცანით მოსწავლეებს გაკვეთილის თემა და მიზანი.

მასალის გახსენების მიზნით მოსწავლეებს მიუთითეთ, დააკვირდნენ დაფაზე მოცემულ ცხრილს. დასვით კითხვა:

1. განმარტეთ, რას ნიშნავს „უჯრედის ნივთიერებები“?
2. განმარტეთ, რა არის „არაორგანული ნივთიერებები“?
3. განმარტეთ, რა არის „ორგანული ნივთიერებები“?
4. წყალი, ცხიმი, ნახშირწყლები, მინერალური მარილები – ჩამოთვლილიდან რომელი მიეკუთვნება ორგანულ ნივთიერებებს? არაორგანულ ნივთიერებებს?

მოისმინეთ მოსწავლეთა პასუხები და პარალელურად შეავსეთ ცხრილია:

უჯრედის ნივთიერებები	
განმარტება	
არაორგანული ნივთიერებები?	ორგანული ნივთიერებები?
განმარტე	განმარტე
1.	
2.	
3.	

რეაქცია: ცხრილის შევსება შეიძლება ჯგუფში ან შეავსეთ კლასისთვის საერთო ცხრილი, რომელიც წინასწარ დახაზეთ ფორმატზე ან დაფაზე. საერთო ცხრილის შესავსებად დაიხმარეთ მოსწავლე.

ჯგუფების და ჯგუფში წევრების რაოდენობა განსაზღვრეთ კლასის მოსწავლეთა საერთო რაოდენობიდან გამომდინარე. გაკვეთილის მიზნის გათვალისწინებით, სასურველია შეიქმნას 3 ჯგუფი. მრავალრიცხოვანი კლასის შემთხვევაში 6 ჯგუფი (1-ლი და მე-3 ჯგუფი 1-ლ პრაქტიკულ სამუშაოს ასრულებს, მე-2 და მე-5 ჯგუფი – მე-2 პრაქტიკულ სამუშაოს, მე-4 და მე-6 ჯგუფი – მე-3 პრაქტიკულ სამუშაოს.

აქტივობა 2. აქტიური ლექცია. ნივთიერებების გააქტიურება (5 წთ)

განუმარტეთ მოსწავლეებს, რომ წყალი და მინერალური მარილები ორგანიზმების გარდა, არაცოცხალი ბუნების შემადგენელი ნაწილიცაა, ამიტომ მათ არაორგანული ნივთიერებები ჰქვია. ზოგიერთი ნივთიერება მხოლოდ ცოცხალ ორგანიზმები ნარმოქმნება, ამის გამო მათ ორგანული ნივთიერებები ჰქვია. ორგანულ ნივთიერებებს მიეკუთვნება ცილები, ცხიმები, ნახშირწყლები. ნახშირწყლებს შენ უკვე იცნობ.

ისევ დაუსვით კლასს კითხვა:

5. გაიხსენეთ, რა იცით გლუკოზის შესახებ? სახამებლის შესახებ?

მოისმინეთ მოსწავლეთა პასუხები. შემდეგ განუმარტეთ: ფოტოსინთეზის დროს ნარმოქმნილი გლუკოზა ასევე ნახშირწყალია, ხოლო სახამებელი – მცენარის სამარავო ნივთიერება. ის სხვადასხვა ორგანოში გროვდება და მცენარე საჭიროების შემთხვევაში იყენებს. ცხიმები – მნიშვნელოვანია ორგანიზმებისთვის, როგორც სამარავო ნივთიერება.

აჩვენეთ მოსწავლეებს აქლემის, თეთრი დათვის, სელაპის სურათები და დასვით კითხვა:

6. გაიხსენეთ, რატომ აქვს აქლემს კუზი? რას იმარაგებს კუზში ორგანიზმი?

7. სელაპისა და თეთრ დათვის კანქვეშა ცხიმის სქელ ფენას რა დანიშნულება აქვს?

მოისმინეთ მოსწავლეთა პასუხები და განუმარტეთ: აქლემის კუზში არსებული ცხიმი საკვეპისა და წყლის მარაგია. მას ცხოველი უდაბნოში ყოფნის დროს იყენებს. ზოგიერთ ცხოველს ცხიმის კანქვეშა სქელი ფენა უვითარდება. კანქვეშა ცხიმი მნიშვნელოვანია ცივ გარემოში ბინადარი ცხოველებისთვის, რადგან სითბოს დაკარგვისგან იცავს მათ სხეულს.

ისევ დაუსვით კლასს კითხვა:

8. როგორ ფიქრობთ, მცენარეულ უჯრედები ცხიმებს შეიცავს?

მოისმინეთ მოსწავლეთა პასუხები და განუმარტეთ: ცხიმები დამახასიათებელია მცენარეული უჯრედებისთვისაც. ცხიმებს შეიცავს მცენარეთა თესლები. ცხიმის შემცველობის წყალობით, მცენარის თესლი ზამთარში არ იყინება და გაზაფხულზე აღმოცენდება.

გაახსენეთ მოსწავლეებს, რომ უამრავი მცენარის თესლი უნახავთ, ზოგიერთი მათგანის გემოც კი გაუსინჯავთ. საჭმელად ვიყენებთ ბრინჯის, მზესუმზირას, ლობიოს, თხილის, კაკლის, ბარდის, წინიბურას, ოსპის და სხვა მცენარეთა თესლებს. ყველა ეს თესლი მშრალია. დაუსვით მოსწავლეებს კითხვები:

9. როგორ ფიქრობთ, რომელ თესლში უფრო მეტი წყალია?

10. როგორ ფიქრობთ, რომელ თესლში უფრო მეტი ცხიმია?

11. როგორ ფიქრობთ, რომელ თესლში უფრო მეტი ნახშირწყალია?

მოისმინეთ მოსწავლეთა ვარაუდები.

რეკომენდაცია: მოსწავლეების პასუხების მოსასმენად გამოვიყენეთ „გამოსაძახებელი ჩხირები“, რომ უზრუნველყოთ მოსწავლეთა შერჩევის შემთხვევითობა (პასუხის დაფიქსირებას შეძლებს ერთი კონკრეტული მოსწავლე, რომლის სახელი და გვარი მოცემული იქნება „გამოსაძახებელ ჩხირზე“). ამასთან, მოსწავლეები აქტიურად იქნებიან ჩართული გაკვეთილის პროცესში.

აქტივობა 3. პრაქტიკული სამუშაო (10 წთ)

განუმარტეთ მოსწავლეებს, რომ უჯრედში ორგანული ნივთიერებების შემცველობას დაადგენთ ცდაზე დაკვირვებით. ჯგუფებს გაუნაწილეთ პრაქტიკული სამუშაო და მიეცით დავალება: წიგნში წაიკითხონ შესაბამისი (ჯგუფისთვის განკუთვნილი) პრაქტიკული სამუშაო, ჯერ ინდივიდუალურად, შემდეგ კი განიხილონ ჯგუფში.

კითხვა-პასუხით დაადგინეთ, რომ გაიაზრეს საკვლევი კითხვა, სწორად განსაზღვრეს ცდის ჩატარების პროცედურები, რომ გამოიტანონ შესაბამისი დასკვნა. ცდის დაწყებამდე აჩვენეთ მოსწავლეებს მოცემული ცხრილი და აუხსენით მისა შეგსების პრინციპი

პრაქტიკული სამუშაო 1

საკვლევი კითხვა
ვვარაუდობ, რომ...
მუშაობის მსვლელობა
მიღებული შედეგის აღწერა
დასკვნა

პრაქტიკული სამუშაოებისთვის საჭირო მასალები მოამზადეთ წინასწარ. გაკვეთილის დაწყების წინ დაალაგეთ მაგიდაზე. მიეცით მოსწავლეთა ჯგუფებს საშუალება მივიღნენ მაგიდასთან და მასწავლებლისგან დამოუკიდებლად აირჩიონ მათვების საჭირო მასალა.

მოსწავლეთა ჯგუფები დამოუკიდებლად ატარებენ ცდებს და მიღებულ შედეგებს წარმოადგენ წერილობითი სახით (იხ. ცხრილის ნიმუში). საჭიროების შემთხვევაში დაეხმარეთ ჯგუფებს.

შენიშვნა: თუ კლასში იმუშავებს 3 ჯგუფი, მაშინ შემდეგნაირად გადაანაწილეთ დავალებები:

1-ლი ჯგუფი – პრაქტიკული სამუშაო 1

მე-2 ჯგუფი – პრაქტიკული სამუშაო 2

მე-3 ჯგუფი – პრაქტიკული სამუშაო 3

იმ შემთხვევაში, თუ კლასში იმუშავებს 6 ჯგუფი, 1-ლი და მე-3 ჯგუფი 1-ლ პრაქტიკულ სამუ-

შაოს ასრულებს, მე-2 და მე-5 ჯგუფი – მე-2 პრაქტიკულ სამუშაოს, მე-4 და მე-6 ჯგუფი – მე-3 პრაქტიკულ სამუშაოს.

4. აქტივობა 4. პრაქტიკული სამუშაოების განვითარების შეჯამება (15 წთ)

მოისმინეთ ჯგუფების პრეზენტაციები. საკითხის გამთლიანების მიზნით კლასს დაუსვით კითხვები:

1. რომელ არაორგანულ ნივთიერებებს გაეცანი?
2. რატომ ეძახიან ამ ნივთიერებებს არაორგანულს?
3. რომელი ორგანული ნივთიერებებია უჯრედებში?
4. რა მნიშვნელობა აქვს ორგანიზმებისთვის ცილებს? ცხიმებს? ნახშირწყლებს?

აქტივობა 5. საშინაო დავალება, თვითშეფასება – „გასასვლელი ბილეთი“ (7 წთ)

გაკვეთილის ბოლოს მოსწავლეებს დაურიგეთ „გასასვლელ ბილეთები“ და სთხოვეთ ინდივიდუალურად შეავსონ.

გასასვლელი ბილეთი

გთხოვთ, მოკლედ უპასუხოთ შეკითხვებს:

სახელი, გვარი:

გაკვეთილზე მიღებულ ინფორმაციაში რა იყო შენთვის მეტად საინტერესო? რატომ?

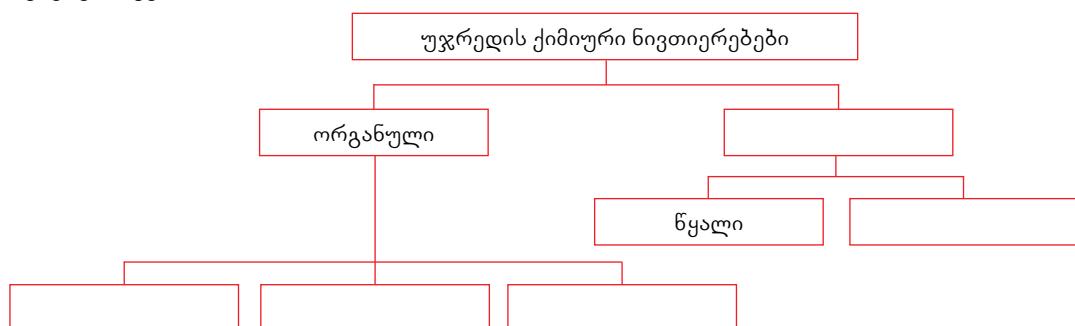
გაკვეთილზე მიღებულ ინფორმაციაში რა იყო შენთვის ნაკლებად საინტერესო? რატომ?

რამდენად დარწმუნებული ვარ ჩემს ცოდნაში ამ საკითხის შესახებ:



მონიშნეთ შესაბამისი უჯრა.

მოსწავლეებს მიეცით საშინაო დავალება: გააერთიანეთ პარაგრაფში მიღებული ინფორმაცია და შეავსეთ სქემა:



6. შეცასება

ჯგუფის მუშაობის შეფასება

კრიტე- რიუმი	ჯგუფის მიერ შესრულებული სამუშაოს ადე- კვატურობა	ჯგუფის მიერ სამუშაოს ორგანიზება	თანამშრომლობა და აზრთა გაზიარება	ჯგუფი პრეზენტაციი- სას წარმოადგენს მთავარ იდეას, გამოაქვს დასკვნები	დროის ლიმი- ტის დაცვა
ჯგუფის #	dლიერი/ სუსტი მხარე	dლიერი/ სუსტი მხარე	dლიერი/ სუსტი მხარე	dლიერი/ სუსტი მხარე	dლიერი/ სუსტი მხარე
1					
2					
3					
4					
5					
6					

შეფასების წონა:

- 1 – ვერ აკმაყოფილებს კრიტერიუმის მოთხოვნას;
- 2 – ზოგჯერ არღვევს კრიტერიუმის პირობას;
- 3 – კარგად ართმევს თავს ყველა პირობას.

პრაქტიკული სამუშაოს შეფასების რუპრიკა

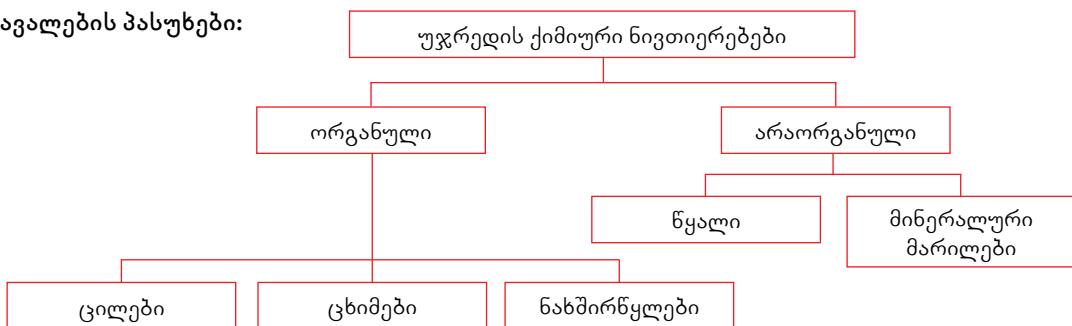
შეცასების კრიტერიუმი	4 ქულა	3 ქულა	2 ქულა	1 ქულა
ვარაუდის ფორმუ- ლირება	გამოთქმულია შე- მონმებადი ვარაუდი, რომელიც იფუძნება ნინარე გამოკვლე- ვებს ან არსებულ შეხედულებებს.	გამოთქმულია ვარაუდი, თუმცა ის არ შეესაბამება სრულად საკვლევ კითხვას ან ნაკლებად შემონმება- დია.	გამოთქმულია ვარაუდი, თუმცა ის მნიშვნელო- ვნად სცდება საკვლევ კითხვას/კვლევის მიზანს.	ვარაუდი არ არის მო- ცემული, ან სრულებით სცდება საკვლევ კითხ- ვას/კვლევის მიზანს.
აროცელუ- რების აღწერა	მოცემულია თითოე- ული ნაბიჯის მკაფიო და დეტალური აღწერა.	მოცემულია თითოე- ული ნაბიჯის აღწერა. იშვიათად შეინიშნება მეტი დეტალიზაციის/ სიცხადის საჭიროება.	ზოგიერთი ნაბიჯის აღწერა არ არის მოცე- მული, ან აღწერა ბუნ- დოვანია, მასზე დაყრდ- ნობით ექსპერიმენტს გამოირჩება რთულია.	ცალკეული ნაბიჯები არ არის გამოყოფილი, ან მოცემულია ისეთი ზოგადი ფორმით, რომ ექსპერიმენტის გამეო- რება შეუძლებელია.
დასკვნების გამოტანა	დასკვნები ეყრდნობა კონკრეტულ მონაცე- მებს და არა გავრცე- ლებულ შეხედულე- ბებს ან უსაფუძვლო მოსაზრებებს; დასკვნები მთლიანად შეესაბამება საკვლევ კითხვას/კვლევის მიზანს.	დასკვნები ეყრდნობა კონკრეტულ მონაცე- მებს და არა – გავრცე- ლებულ შეხედულებებს ან უსაფუძლო მოსა- ზრებებს; დასკვნები ნაკლებად შეესაბამება საკვლევ კითხვას/ კვლევის მიზანს.	დასკვნები ნაკლებად ეყრდნობა კონკრეტულ მონაცემებს, უფრო მე- ტად ეფუძნება გავრცე- ლებულ შეხედულებებს, ან დასკვნები ნაკლებად შეესაბამება საკვლევ კი- თხვას/კვლევის მიზანს.	დასკვნები მთლიანად ეფუძნება გავრცელე- ბულ შეხედულებებს და არ ითვალისწინებს მონაცემებს, ან არ შეესაბამება საკვლევ კითხვას/კვლევის მიზანს.
ფორმატი	ნაშრომის ენა აზრო- ბრივად გამართული და აკადემიურია; ნაშრომი გაფორმე- ბულია სათანადოდ.	ნაშრომის ენა აზრო- ბრივად გამართული და აკადემიურია; გაფორ- მებაში შეიმჩნევა მცი- რეოდენი ხარვეზები.	ნაშრომის ენა აზრო- ბრივად დასახვენია. გაფორმებაში შეიმჩნევა ხარვეზები.	ნაშრომის ენა არ არის აზრობრივად გამართული; არ არის საჭიროებისამებრ სტრუქტურირებული; არ არის შესაბამისად გაფორმებული.

დავალების პასუხები:

გვ. 37

დავალების პასუხები:

1.



გაკვეთილი 10

რეკომენდაცია:

მოსწავლეებს სთხოვეთ, დაგეხმარონ ცოცხალი სამყაროს სამეფოების სახელმძღვანელოში წარმოდგენილისგან განსხვავებული ფორმით გამოსახვაში. ამისთვის დაფაზე დახაზეთ სქემა და მის შევსებაში დაიხმარეთ მოსწავლეები:

დავალების პასუხები:

გვ. 40

1. ა. სხვადასხვა; ბ. ცხვირის; გ. წამწამოვანი უჯრედები.
2. უჯრედი, ქსოვილი, ორგანო, ორგანოთა სისტემა, ორგანიზმი.
3. პირი, საყლაპავი მილი, კუჭი, წვრილი ნაწლავი, მსხვილი ნაწლავი, სწორი ნაწლავი.

გაკვეთილი 11

რეკომენდაცია:

სახელმძღვანელოში (გვ. 41, სურ. 11.1) მოცემულია მცენარეული, ცხოველური და სოკოს უჯრედების ილუსტრაციები. მათზე აღნიშნულია მხოლოდ ის ორგანოიდები და ნაწილები, რომლებიც სტანდარტით არის გათვალისწინებული VII კლასის ფარგლებში.

სახელმძღვანელოს 42-ე გვერდზე (სურ. 11.2) მოცემულია ციანობაქტერიის უჯრედი. მასში გარკვევით ჩანს მწვანე ფერის პიგმენტი. შეგიძლიათ ამის შესახებ ესაუბროთ მოსწავლეებს.

დავალების პასუხები:

გვ. 43

2. პროკარიოტული უჯრედის დამახასიათებელი ნიშნები: გარსი, ციტოპლაზმა.
ეუკარიოტული უჯრედის დამახასიათებელი ნიშნები: გარსი, ციტოპლაზმა, პირთვი, ციტოპლაზმის ორგანოიდები.
3. ეუკარიოტულ უჯრედს აქვს პირთვი, რომელიც შეიცავს მემკვიდრულ ინფორმაციას. ციტოპლაზმაში მოთავსებულია ორგანოიდები, რომლებიც ერთმანეთისგან გამიჯნულია მემბრანით.
4. სისტემატიკა საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ ორგანიზმთა შორის ნათესაური კავშირები, მათ შორის მსგავსება-განსხვავება.

მე-2 თავის შეჯამების დავალებების პასუხები

ტერმინები და ცენტები

- ა. ბირთვი; ბ. მიკროსკოპის; გ. უჯრედი, ფუნქციას; დ. ქსოვილი; ე. ორგანო; ვ. უჯრედის გარსი; ზ. ხუთ სამეფოს;
1. საშრობი ქაღალდი; 2. სასაგნე მინა; 3. წყალი; 4. შესასწავლი ობიექტი; 5. საფარი მინა; 6. საღებავი.
- 3.

მასასიათებლები	პროკარიოტი	ეუკარიოტი
აგებულება		
მემკვიდრული მასალა	მდებარეობს ციტო-პლაზმაში	მდებარეობს ბირთვში
ორგანოიდები		მიტოქონდრია, ქლოროპლასტი, ვაკუოლი
ციტოპლაზმა	აქვს	აქვს
გარსი	აქვს	აქვს
გადაადგილების საშუალებები	შოლტი, ნამწამი.	შოლტი, ნამწამი.

შეარჩი სწორი პასუხი:

- ბ;
- ა;
- დ;
- გ;
- ბ;

იაზროვნო პრიტიკულად

- დედამიწაზე უფრო ადრე გაჩნდნენ პროკარიოტები. არგუმენტი - პროკარიოტი უფრო მარტივი ორგანიზაციის მქონე უჯრედია.

თავი III მიკრორგანიზმები

გაკვეთილი 12

რეკომენდაცია პრაქტიკული სამუშაოსთვის:

სახელმძღვანელოში (გვ. 50) მოცემულ პრაქტიკულ სამუშაოში შემოთავაზებულია ხელმისაწვდომი მეთოდით ბაქტერია თივის ჩხირის მიღების ინსტრუქცია. გაითვალისწინეთ, რომ ეს სამუშაო წინასწარ არის ჩასატარებელი, რათა გაკვეთილისთვის მივიღოთ ბაქტერიების შტამი.

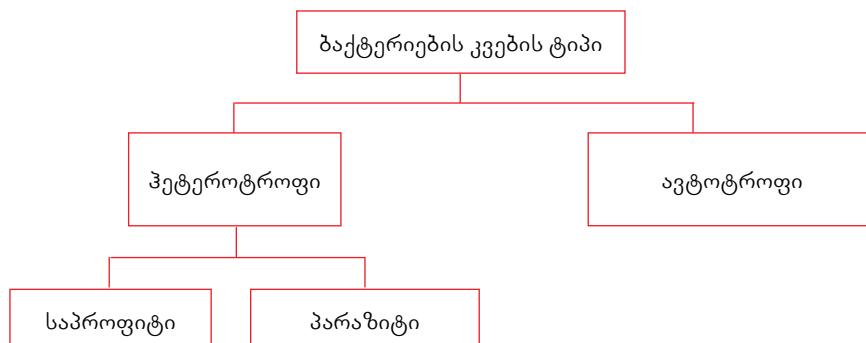
დავალების პასუხები:

გვ. 51 იფიქრე

ავტოტროფი ორგანიზმები გულისხმობს ფოტოსინთეზის გზით კვებას. ფოტოსინთეზის დროს კი, როგორც გვერდითი პროდუქტი, უანგბადი წარმოიქმნება და გარემოში გამოიყოფა. მილიონობით წლის განმავლობაში ეს უანგბადი გროვდებოდა ატმოსფეროში და ქმნიდა სხვა ორგანიზმების არსებობისთვის ხელსაყრელ წინაპირობას.

დავალება:

1. მნიშვნელოვანია მოსწავლემ ამოინეროს არა მხოლოდ ახალი, არამედ ყველა ტერმინი, რომელიც გაკვეთილში იყო მოტანილი და განმარტოს ისინი. აღნიშნული პარაგრაფისთვის ეს ტერმინებია: მიკრობი, მიკრობიოლოგია, ბაქტერია, პროცესტი, ვირუსი, ლორწოვანი კაფ-სულა, უჯრედის კედელი, შოლტები და წამწამები, პლაზმური მემბრანა, მემკვიდრული მასალა, ჰეტეროტროფი, საპროფიტი, პარაზიტი, ავტოტროფი, ვიბრიონი, კოკი, ბაცილა, სპირილა.
2. a) ფორმის მიხედვით ბაქტერია შეიძლება იყოს: ბურთულისებური, ჩხირისებური, ნამგლისებური, ზამბარისებური;
b) ზოგიერთი ბაქტერია ინვევს დაავადებებს და საზიანოა, ზოგიერთს კი სარგებელი მოაქვს;
c) ბაქტერიები დედამიწის პირველი ბინადრები არიან;
d) ავტოტროფული ბაქტერიები გარემოს უანგბადით ამდიდრებენ.
3. ჰეტეროტროფული კვების ტიპი გულისხმობს საკვებად ცოცხალი ორგანიზმების ორგანული ნივთიერებების გამოყენებას, მკვდარი ორგანული ნარჩენებით, კვების პროდუქტებით ან გამონაყოფებით კვებას.



4. პიონერი პირველს ნიშნავს. ბაქტერიები პირველები ჩნდებიან იქ, სადაც ჯერ არაფერი ცოცხალი არ ბინადრობს და ითვისებენ ახალ გარემოს.
5. ექსტრემალურ პირობად ითვლება მაღალი ან დაბალი ტემპერატურა, უჰაერობა, მზის ან სხვა სახის გამოსხივება. ყველა ამ პირობის გადატანა შეუძლია ბაქტერიებს.

გაკვეთილი 13

დავალების პასუხები:

გვ. 53

დავალება

1. ა) გრაფიკი C ასახავს ბაქტერიების გამრავლების ტენდენციას.

ბ) რეკომენდაცია: ასეთი ტიპის გამოთვლების წარმოება შესაძლებელია ფორმულით:

$$b_n = b_1 * q^{n-1}$$

სადაც: n – გაყოფის რიგითობაა;

q – ერთი გაყოფის შედეგად მიღებული ინდივიდების რაოდენობა (ჩვენ შემთხვევაში

$q = 2$, რადგან ბაქტერიის გაყოფისას ყოველთვის 2 ბაქტერია წარმოიქმნება). ეს ფორმულები განსაზღვრულია მხოლოდ მასწავლებლებისთვის.

3 საათში, ერთი ბაქტერიისგან წარმოიქმნება – 512 ბაქტერია

4 საათში, ერთი ბაქტერიისგან წარმოიქმნება – 4096 ბაქტერია

შედეგი: ბაქტერიები დიდი სისწრაფით მრავლდებიან და მოკლე დროში იძლევიან ძალიან დიდი რაოდენობით შთამომავლობას.

რეკომენდაცია კვლევისთვის:

სახელმძღვანელოში (გვ. 54) მოცემულმა პრაქტიკულმა სამუშაომ შესაძლებელია მიიღოს პროექტის ფორმა. შეფასებისთვის მოსწავლეებს შესთავაზეთ მასწავლებლის წიგნის მე-8 თავში მოწოდებული თვითშეფასების მრავალფეროვანი რუბრიკები, კითხვარები და სხვ.

ამ დავალებით მოსწავლემ სწორად შეარჩევს სტრატეგიას, გააცნობიერებს საკუთარი სწავლის პროცესს, ხოლო მუშაობის დაგეგმვა, მართვა და თვითშეფასება მოსწავლეს მეტაკოგნიტური უნარების განვითარებაში დაეხმარება.

გაკვეთილი 14

გაკვეთილის თემა: ბაქტერიების დადებითი როლი

გაკვეთილის მიზანი: მოსწავლე შეძლებს მსჯელობას ბაქტერიების როლზე ბუნებაში და ადამიანის საქმიანობაში. მიღებული ცოდნას გამოიყენებს სავარჯიშოების შესრულებისას.

1. აქტივობის აღწერა (მეთოდი: მინი-ლექცია; საერთო-საკლასო; რესურსი: სლაიდები; დრო: 1 ნთ)
საორგანიზაციო საკითხების მოგვარება; მოსწავლეებისთვის გაკვეთილის მიზნისა და შეფასების კრიტერიუმების გაცნობა.

2. ნინარე ცოდნის გააძლიურება

აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: კითხვა-პასუხი; საერთო-საკლასო; რესურსი: სლაიდები; დრო: 4 ნთ)

მოსწავლე გაიხსენებს ბაქტერიული უჯრედის აგებულებას, ფორმას, გამრავლებას.

აქტივობის აღწერა:

მასწავლებელი სვამს შეკითხვებს. მოსწავლეები პასუხობენ შემთხვევითი შერჩევის პრინციპით. მასწავლებელი საჭიროების შემთხვევაში განმარტავს ცნებებს, უზრუნველყოფს უკუკავშირს.

3. აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: თავსატეხი; ჯგუფური; რესურსი: სახელმძღვანელო; დრო: 20 ნთ)
მოსწავლე შეძლებს მსჯელობას ბაქტერიების როლზე ბუნებაში და ადამიანის საქმიანობაში.

აქტივობის აღწერა:

მასწავლებელი მოსწავლეებს ჰქონდებად და ქმნის ძირითად ჯგუფებს. ერთი ჯგუფი უუთი მოსწავლისგან შედგება. ჯგუფის ყველა წევრს აქვს თავისი ნომერი 1-დან 5-მდე. შესასწავლი

საკითხიც დაყოფილია ხუთ ნაწილად (პარაგრაფის ქვეთავების მიხედვით), თითოეულ ნაწილს ასევე აქვს ნომერი 1-დან 5-მდე. ჯგუფის თითოეული წევრი ეცნობა (კითხულობს) თავისი ნომრის შესაბამის საკითხს. მასწავლებელი ქმნის ექსპერტთა ჯგუფებს, რომლებიც მასალას შემდეგნაირად ამუშავებენ: ექსპერტთა ჯგუფის წევრებს მასწავლებელი აძლევს საკითხის შესაბამის კითხვებს, მასალის უკეთ მომზადების მიზნით და დავალებას - „შექმენით საკითხის გეგმა“. ამ კითხვების მიხედვით კიდევ ერთხელ უნდა დაამუშაონ მასალა, შექმნან გეგმა, დაბრუნდნენ ძირითად ჯგუფებში და ჯგუფის დანარჩენ წევრებს აუხსნან მოცემული საკითხი.

აქტივობის პროცესში მასწავლებელი აკვირდება ჯგუფების მუშაობას და აძლევს შესაბამის რეკომენდაციებს.

4. აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: კითხვა-პასუხი; საერთო-საკლასო; რესურსი: სლაიდები, შეფასების რუბრიკები; დრო: 15 წთ)

მოსწავლე შეძლებს ნასწავლი მასალის გამოყენებით სხვადასხვა სახის დავალებების შესრულებას და ურთიერთშეფასებას.

აქტივობის აღწერა:

მასწავლებელი ჯგუფებს აძლევს განმავითარებელი შეფასების რუბრიკებს. შემდეგ სვამს შეკითხვებს, თანაკლასელების პასუხებს აფასებს შესაბამისი საკითხის ექსპერტთა ჯგუფის წარმომადგენელი. საჭიროების შემთხვევაში მასწავლებელი სვამს დამაზუსტებელ შეკითხვებს, მართავს დისკუსიას.

5. აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: გასასვლელი ბილეთები; ინდივიდუალური; რესურსი: გასასვლელი ბილეთები; დრო: 4 წთ)

გაკვეთილის ძლიერი და გასაუმჯობესებელი მხარეების დადგენის მიზნით გასასვლელი ბილეთების შევსება.

აქტივობის აღწერა:

მასწავლებელი მოსწავლეებს ურიგებს გასასვლელ ბილეთებს. ისინი ინდივიდუალურად მუშაობენ და სამუშაოს დასრულების შემდეგ ნამუშევრებს აბარებენ.

შედეგების ანალიზის გათვალისწინებით მასწავლებელი განვსაზღვრავს მომდევნო გაკვეთილის მიზანს და გეგმავს შესაბამის აქტივობებს.

საშინაო დავალების მიცემა

მასწავლებელი მოსწავლეებს აძლევს საშინაო დავალებას საჭირო განმარტებითურთ.

გაკვეთილის შედეგი

მოსწავლე შეუძლია მსჯელობა ბაქტერიების როლზე ბუნებაში და ადამიანის საქმიანობაში, მიღებული ცოდნას იყენებს სავარჯიშოების შესრულებისას.

შეზარდება:

ურთიერთშეფასების ანალიტიკური რუბრიკა

კრიტერიუმები	საშუალოზე დაბალი	საშუალო	კარგი	ძალიან კარგი
მსჯელობს ბაქტერიების მნიშვნელობაზე ბუნებაში, მოჰყავს შესაბამისი მაგალითები.	ვერ მსჯელობს და/ან ვერ მოჰყავს შესაბამისი მაგალითები.	მსჯელობისას უშვებს ფუნდამენტურ შეცდომებს, უჭირს შესაბამისი მაგალითების მოყვანა.	მსჯელობისას უშვებს უმნიშვნელო შეცდომებს, მოჰყავს შესაბამისი ერთი ან ორი მაგალითი.	უშეცდომოდ მსჯელობს და მოჰყავს შესაბამისი რამდენიმე მაგალითი.
მსჯელობს ბაქტერიების მნიშვნელობაზე ადამიანის საქმიანობაში, მოჰყავს შესაბამისი მაგალითები.	ვერ მსჯელობს და/ან ვერ მოჰყავს შესაბამისი მაგალითები	მსჯელობისას უშვებს ფუნდამენტურ შეცდომებს, უჭირს შესაბამისი მაგალითების მოყვანა.	მსჯელობისას უშვებს უმნიშვნელო შეცდომებს, მოჰყავს შესაბამისი ერთი ან ორი მაგალითი.	უშეცდომოდ მსჯელობს და მოჰყავს შესაბამისი რამდენიმე მაგალითი.

რეკომენდაცია პრატიკულისტისთვის:

რძემუავა დუღილის ბაქტერიების ცხოველქმედების პირობების შესწავლა
ცდის მიზანი: გაარკვიონ, დამოკიდებულია თუ არა რძემუავა დუღილის ბაქტერიების ცხოველ-
ქმედების ინტენსივობა ტემპერატურაზე
ცხრილის შევსების სავარაუდო ვარიანტი

ექსპერიმენტის პირობა	ვვარაუდობ, რომ...	ექსპერიმენტის ბოლოს მიღებული შედეგი
# N 1 ქილა (+1/+4°C)	ნაკლებად დამწნილდება	არ დამწნილდა
#N 2 ქილა (+20/+22°C)	კარგად დამწნილდება	დამწნილდა, მაგრამ არასაკმარისად (სავარაუდოდ, მეტი დრო სჭირდება)
# 3 ქილა (+32/+40°C)	ამჟავდება	კარგად დამწნილდა

გასაანალიზებელი კითხვები:

- რომელი ბაქტერიების ზემოქმედება იწვევს ბოსტნეულის დამწნილებას?
- რით აიხსნება ის ფაქტი, რომ გამათბობელთან მოთავსებულ ქილაში კომბოსტო უკეთ დამწნილდა, ვიდრე ოთახის ტემპერატურაზე?
- რატომ არ დამწნილდა კომბოსტო მაცივარში?

პასუხები:

- ბოსტნეულის დამწნილებას იწვევს რძემუავა დუღილის ბაქტერიები.
- რძემუავა ბაქტერიების გასამრავლებლად და ცხოველქმედებისთვის ყველაზე ხელსაყრელი ალმოჩნდა +30°C და მეტ ტემპერატურაზე მოთავსება. ამიტომ მესამე ქილაში მწნილის დამჟავების ხარისხი უკეთესი იყო, ვიდრე ოთახის ტემპერატურაზე მოთავსებულ მეორე ქილაში.
- ბოსტნეულის დამწნილებას იწვევს რძემუავა ბაქტერიების ცხოველქმედების შედეგად გამოყოფილი რძემუავა. დაბალი ტემპერატურის პირობებში (მაცივარში) კი რძემუავა ბაქტერიების ცხოველქმედებისთვის.

დასკვნა:

ბოსტნეულის დამჟავებაზე ზეგავლენას ახდენს ტემპერატურა. ექსპერიმენტის შედეგებმა აჩვენა, რომ რძემუავა დუღილის ბაქტერიების გამრავლება და ცხოველქმედება უკეთესად მიმდინარეობს 30–35°C-ის პირობებში. ეს პროცესი მიმდინარეობს ოთახის ტემპერატურაზეც, თუმცა ნაკლები ინტენსივობით და იმავე შედეგის მიღწევა შესაძლებელია მხოლოდ რამდენიმე დღის შემდეგ. დაბალი ტემპერატურის პირობებში (მაცივარში) კი რძემუავა ბაქტერიების გამრავლება და ცხოველქმედება არ მიმდინარეობს.

პრატიკული სამუშაოს რეალექსიდის კითხვარი

ექსპერიმენტის დაგეგმვა - რა გამოცდილება და ცოდნა მაქვს, რომელიც შემიძლია გამოვიყენო ექსპერიმენტის ჩასატარებლად? - რა ამოცანები დგას ჩემ წინაშე და როგორ ვაპირებ მათ გადაჭრას? - რა თანმიმდევრობით ჩავატარებ ექსპერიმენტს?	კომენტარი
ექსპერიმენტის მონიტორინგი - როგორ მიმდინარეობს ექსპერიმენტი? რა სირთულე წარმოიქმნა? როგორ მოვაგვარე იგი? - დამჭირდა თუ არა დამატებითი ინფორმაცია ან რესურსი? - გამიჩნდა თუ არა ახალი შეკითხვა ექსპერიმენტის მსვლელობასთან დაკავშირებით?	კომენტარი
ჩატარებული ექსპერიმენტის შეფასება - მიღებული მონაცემები იძლევა თუ არა დასკვნის გამოტანის საშუალებას? - გამართლდა თუ არა ვარაუდი? - როგორ დამეხმარა ცხრილში გადმოტანილი ინფორმაცია შედეგების გაანალიზებაში? - მიღებული გამოცდილებიდან, რა დამეხმარება მომდევნო პრატიკული სამუშაოს დამოუკიდებლად დაგეგმვა-განხორციელებაში?	კომენტარი

დავალების პასუხები:

გვ. 57

- პარაგრაფში გამოყენებული ტერმინებია: ლპობის ბაქტერია, კოფრის ბაქტერია, რძემუავა ბაქტერია, ნაწლავის ჩხირი, ბიფიდბაქტერია, ანტიბიოტიკი, ბიოტექნოლოგიური მეთოდი.
- მიკროსკოპის გამოგონების გარეშე შეუძლებელი იქნებოდა არა თუ ბაქტერიის აგებულების შესწავლა, არამედ მისი აღმოჩენაც.
- ბაქტერიების გარეშე ვერ მოხდებოდა ორგანული ნარჩენების დაშლა და დედამინა აივსებოდა მკვდარი ორგანიზმებით, ვერ წარიმართებოდა საჭმლის მონელების პროცესი, ვერ მივიღებდით მრავალი სახის საკვებ პროდუქტს და ა.შ.
- ეს საკითხი შეიძლება გამოიყენოთ სადისკუსიოდ.
- ანტიბიოტიკები არის ბაქტერიების დახმარებით მიღებული პრეპარატები.
- ბაქტერიების დახმარებით მიღებული სამკურნალო საშუალებები უფრო შედეგიანია, რადგან მათ ცოცხალი ორგანიზმები გამოიმუშავება.

გაკვეთილი 15

დავალების პასუხები:

გვ. 58 რეკომენდაცია დიაგრამის ანალიზისთვის: დიაგრამის მიხედვით ყველაზე დიდი რაოდენობით ბაქტერია არის ქალაქში (5400 ბაქტერია 1მ³-ში), ყველაზე ნაკლები - მაღალ მთაში (1600 ბაქტერია 1მ³-ში). ეს შედეგი აიხსნება იმით, რომ ქალაქში მეტი საკვებია, შედარებით მაღალი ტემპერატურა.

გვ. 60 დავალება:

- ბაქტერიები, რომლებიც საკვები პროდუქტების გაფუჭებას იწვევს, მიეკუთვნება საპროფილების ჯგუფს. ისინი სახლდებიან პროდუქტებზე და არა ცოცხალ ორგანიზმებში, რაც პარაზიტებს ახასიათებს.
- მონამვლის მიზეზი შეიძლება გახდეს გაფუჭებული, ვადაგასული საკვები, ჰიგიენის წესების უგულებელყოფა, საკვები პროდუქტების, მაგ., რძის დასწებოვნება ბაქტერიებით გარეგნული ნიშნების გამოვლენის გარეშე. მონამვლის თავიდან ასაცილებლად საჭიროა პროდუქტების ვარგისიანობის ვადის მიხედვით მირთმევა, პროდუქტის ყურადღებით დათვალიერება და ეჭვის გამოწვევის შემთხვევაში, მასზე უარის თქმა, ჰიგიენის წესების დაცვა.
- პასტერიზაცია ამ შემთხვევაში და ყველა სხვაშიც ემსახურება ბაქტერტიების გაუვნებლებას, რათა მათ არ მიეცეთ გამრავლების საშუალება?
- პროდუქტები სწრაფად რომ არ გაფუჭდეს, ოჯახში ამარილებენ ხორცს, თევზს, ინახავენ თერმული დამუშავების შემდეგ, აკონსერვებენ, ინახავენ მაცივარში (ბოსტნეული) ან ყინავენ(თევზი, ხორცი), აშრობენ (ჩირები), ათავსებენ ვაკუუმ-პაკეტებში (ნებისმიერი პროდუქტი)

გაკვეთილი 16

თემა:	მიკროორგანიზმები
საკითხი:	ვირუსები
მიზანი:	მოსწავლე გაეცნოს ვირუსის სტრუქტურას, თვისებებსა და გამრავლების თავისებურებებს; მონაცემების საფუძველზე განსაზღვროს ვირუსული დაავადებების მრავალფეროვნება; დაადგინოს ზოგიერთი ვირუსული დაავადების თავიდან აცილების გზები.

კავშირი ესგ-ის სტანდარტის

შედეგთან და ინდიკატორთან:

კვლევის საფუძველზე მიკროორგანიზმების აგებულების და სასიცოცხლო თვისებების მიხედვით შედარება (ბიოლ.საბ.სტ. 1,2,4,7,8,9);

ვირუსული და ბაქტერიული დაავადებების ერთმანეთისაგან განსხვავება; დაავადებების პრევენციის (ჰიგიენა, ვაქცინაცია) შესახებ მსჯელობა (ბიოლ.საბ.სტ. 7, 8, 11, 12);

მიკროორგანიზმებზე მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯან-მრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, კვების ტექნოლოგია, ვირუსოლოგია, ბაქტერიოლოგია, პარაზიტოლოგია, მიკრო-ბიოლოგია) (ბიოლ.საბ.სტ.11, 12,13).

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. შესავალი საუბარი (5 წთ)

მიმართეთ მოსწავლებს – წარმოიდგინეთ, არსებობს „რაღაც“, რაც არც იზრდება და არც იკვებება, მაგრამ მრავლდება.

თქვენი აზრით, რა არის ეს?

მოისმინეთ მოსწავლეთა პასუხები და ესაუბრეთ, რომ ეს „რაღაც“ – ვირუსია. ხშირად სვამენ კითხვას: არის თუ არა ვირუსი ცოცხალი? თუ ცოცხლად ჩავთვლით ისეთ სტრუქტურას, რომელსაც გამრავლება შეუძლია, მაშინ – ვირუსი ცოცხალია. თუ ცოცხლად ჩავთვლით უჯრედული აგებულების სტრუქტურას, მაშინ ვირუსი არ არის ცოცხალი, რადგან უჯრედული აგებულება არ აქვს. ვირუსები არსებობენ ცოცხალისა და არაცოცხალის ზღვარზე და მათ არაუჯრედულ ფორმებს უწოდებენ.

სთხოვეთ მოსწავლებს თანმიმდევრულად დააკვირდნენ ილუსტრაციებს (16.1 და 16.2), მიეცით საშუალება ახსნან რას ხედავენ (ვირუსი, ბაქტერია, ცხოველური უჯრედი). დაუსვით კითხვები:

- როგორ შეეფარდება ერთმანეთს ცხოველური უჯრედის, ბაქტერიისა და ვირუსის ზომები?
- როგორია ვირუსის აგებულება?
- რის გამო უნიდებენ ვირუსებს არაუჯრედულ ფორმებს?
- რომელი ვირუსების შესახებ გსმენია? რა დაავადებებს იწვევენ ისინი?

მოისმინეთ მოსწავლეთა პასუხები/ვარაუდები.

2. ვარაუდების ცხრილის შევსება (5 წთ)

დაყავით კლასი ჯგუფებად (შემთხვევითი პრინციპით, ჯგუფისა და ჯგუფის წევრების რაოდე-ნობა განსაზღვრეთ კლასში მოსწავლეთა საერთო რაოდენობიდან გამომდინარე).

სთხოვეთ ჯგუფის წევრებს გაეცნონ კითხვებს (რომელიც ვარაუდების სქემაშია მოცემული) და თავიანთი ვარაუდები ჩამოწერონ სქემის მარცხენა სვეტში. მოისმინეთ მოსწავლეთა ვარაუდები. საინტერესო ვარაუდი/წააზრევი დაწერეთ დაფაზე.

ჩაში ვარაუდი	ვისნავლე
როგორ ფიქრობთ, კიდევ რა თვისებებით გამოირჩევა ვი-რუსი?	
როგორ ფიქრობთ, ვირუსი უჯრედშიდა პარაზიტია? რატომ?	
თქვენი აზრით, ვირუსული დაავადებების თავიდან აცილების გზები არსებობს?	
შეგიძლიათ ჩამოთვალი ვირუსული დაავადებები?	
„ვირუსის მასპინძელი შეიძლება იყოს მცენარეული, ცხოველური ან ბაქტერიული უჯრედი“ – თქვენი აზრით, რას უნდა ნიშნავდეს ეს ფრაზა?	
ცნობილია, რომ ელენთა ლიმფური სისტემის ყველაზე დიდი ორგანო. როგორ ფიქრობთ, რატომ?	

3. ტექსტის კითხვა, ნაკითხულის შეჯერება (15 წთ)

მიეცით დავალება: ინდივიდუალურად წაიკითხონ მოსწავლის წიგნში მოცემული ტექსტი; შეაჯერონ ინფორმაცია და მიღებული ცოდნის საფუძველზე შეავსონ სქემის მარჯვენა სვეტი. სთხოვეთ მოსწავლეებს შეადარონ თავიანთი ვარაუდები ახალ ინფორმაციას.

კლასში წარმართეთ მსჯელობა შემდეგი კითხვების საფუძველზე:

1. გამართლდა თქვენი ვარაუდი?
2. რა გაიგეთ ახალი?
3. დაასახელეთ ორგანიზმთა ჯგუფები, რომლებიც შეიძლება ვირუსით დაავადდნენ.
4. რა არის ბაქტერიოფაგი? როგორია მისი აგებულება?
5. რატომ ხდება ზოგიერთი ვირუსი ადამიანისთვის სასარგებლო?
6. ჩამოთვალეთ (ცხრილი 1) ადამიანის რამდენიმე ვირუსული დაავადება, რომლის საწინააღმდეგო ვაქცინაც არსებობს.
7. რისგან იქმნება ვაქცინა და რა მიზნით იყენებენ მას?
8. რატომ არ უნდა მიიღო ანტიბიოტიკები ვირუსული დაავადებების დროს?
9. სურ. 16.3-ის მიხედვით დააჯგუფეთ ვირუსული დაავადებები, რომელთა შესახებაც:
 - ა) გსმენია, ბ) მხოლოდ ახლა გაიგე.

რეკომენდაცია: დარწმუნდით რომ მოსწავლეებისთვის ყველაფერი გასაგებია, თუ რამე გაუგებარია მათთვის – განუმარტეთ; ცხრილი წინასწარ გაამზადეთ ფორმატზე, ან A4 ფურცელზე და დაურიგეთ ჯგუფებს.

4. პრაქტიკული სამუშაო / პრაქტიკული სამუშაო (20 წთ)

განუმარტეთ ჯგუფებს, რომ იმუშავებენ განსხვავებულ დავალებებზე. მოამზადებენ საპრეზენტაციო მასალას და წარუდგენენ ერთმანეთს წამუშევრებს. დავალების შესასრულებლად მათ დაეხმარებათ კითხვები.

1-ლი ჯგუფი – წიგნში მოცემული ინსტრუქციის მიხედვით დაამზადონ ბაქტერიოფაგის მოდელი (გვ. 63, პრაქტიკული სამუშაო). ქვემოთ მოცემულ კითხვებს გასცენ პასუხები:

- რა არის ბაქტერიოფაგი?
- როგორია მისი აგებულება?
- როგორია ბაქტერიოფაგის თვისებები?
- რატომ უნდოდებენ ბაქტერიოფაგს პარაზიტს?
- ბაქტერიოფაგის რომელ ნაწილს განასახიერებს მავთული? ქანჩები და ჭანჭიკის თავი? რას განასახიერებს ჭანჭიკის ხრახნიანი ნაწილი?
- სად იქნებოდა მოთავსებული მოდელზე მემკვიდრული მასალა?

მე-2 ჯგუფი – გაეცანით ტექსტის აღნიშნულ ქვეთავს „ვირუსული დაავადებები და მათთან ბრძოლა“ – გაეცით მოცემულ კითხვებს პასუხები:

- დაასახელეთ ორგანიზმთა ჯგუფები, რომლებიც შეიძლება ვირუსით დაავადდნენ?
- რატომ ხდება ზოგიერთი ვირუსი ადამიანისთვის სასარგებლო?
- ჩამოთვალე (ცხრილი 1, გვ. 64) ადამიანის რამდენიმე ვირუსული დაავადება, რომლის საწინააღმდეგო ვაქცინაც არსებობს.
- რისგან იქმნება ვაქცინა და რა მიზნით იყენებენ მას?
- რატომ არ უნდა მიიღო ანტიბიოტიკები ვირუსული დაავადებების დროს?

მე-3 ჯგუფი – თანმიმდევრულად გაეცანით რუბრიკა „დავალება“-ში მოცემულ სავარჯიშოებს 4,6 (გვ. 64). შეასრულეთ დავალება ინსტრუქციის მიხედვით და გაეცით კითხვებს პასუხები. საჭიროების შემთხვევაში გამოიყენეთ წიგნის ტექსტში მოცემული ინფორმაცია.

რეკომენდაცია: თუ კლასი მრავალრიცხოვანია, დაყავით 6 ჯგუფად. 1-ლი და მე-3 ჯგუფი შეასრულებს მსგავს დავალებებს; მე-2 და მე-5 ჯგუფი - მსგავსს; მე-4 და მე-6 ჯგუფი მსგავს დავალებებს. პრაქტიკული სამუშაოსთვის წინასწარ მოამზადეთ საჭირო მასალა: ჭანჭიკი, 2 ქანჩი, მავთული.

მოისმინეთ მოსწავლეთა პრეზენტაციები და შეაჯამეთ გაკვეთილი.

საშინაო დავალება.

შესთავაზეთ მოსწავლეებს გაკვეთილის ბოლოს მოცემული ალტერნატიული დავალებები, აირჩიონ 1, 2 ან 3, რომელსაც შეასრულებენ შემდეგი გაკვეთილისთვის.

მოსწავლეთა შეფასება შეიძლება შემდეგი კრიტერიუმების მიხედვით:

არიტერიუმები	ყოველთვის 3	იპვიათად 2	უზირს 1
გამოთქვამს ვარაუდს			
არგუმენტირებულად აყალიბებს მოსაზრებებს			
ერთგება დისკუსიაში			
იზიარებს სხვის მოსაზრებას			
ისმენს და ასრულებს მასწავლებლის ინსტრუქ-ციებს			
აკეთებს სათანადო დასკვნებს			
გააზრებული აქვს თემასთან დაკავშირებული საკითხები/ცნებები			

დავალების პასუხები:

გვ. 64

3. მართალია, ვირუსს უფრო მარტივი აგებულება აქვს, მაგრამ დედამიწის პირველი ბინადრები იყვნენ პროკარიოტები. აღნიშნულს განაპირობებს შემდეგი ფაქტი: ვირუსს არ შეუძლია დამოუკიდებლად გამრავლება და ის მხოლოდ ორგანიზმში მოხვედრისას ავლენს თავის ამ სასიცოცხლო ფუნქციას.
4. გრაფიკი თვალნათლივ აჩვენებს, რომ ვირუსს აქტიურად გამრავლება შეუძლია გარკვეულ ტემპერატურაზე და ეს არის 37,2-37,5 გრადუსი. უფრო მაღალ ტემპერატურაზე მისი გამრავლების ინტენსივობა იკლებს. აქედან დასკვნა - მაღალი ტემპერატურა ანადგურებს ვირუსს. ვირუსული ინფექციის დროს არ უნდა მივიღოთ ტემპერატურის დამწევი პრეპარატები, სანამ სხეულის ტემპერატურა არ აიწვეს 38,5 გრადუსამდე.
6. დიაგრამის აგების შედეგად გამოიკვეთება დაავადების კლების ტენდენცია, რაზეც შეგიძლიათ ამსჯელოთ.

გაკვეთილი 17

დავალების პასუხები:

გვ. 65

რას გამოხატავს თითოეული ნახატი?



ცემინებისა და ხველის
დროს ცხვირსა და პირზე
ერთჯერადი ცხვირსახოცი
აიფარე.



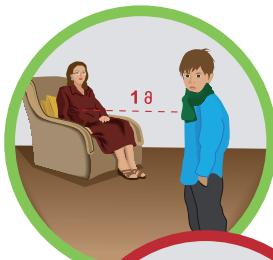
გამოყენებული ცხვირ-
სახოცი დაუყოვნებლივ
გადააგდე.



ხშირად დაიბანე ხელები
საპნით.



გამოიძახე ექიმი.



არ მიუახლოვდე 1 მეტრზე
ნაკლებ მანძილზე ადამი-
ანს, რომელსაც გრიპის
ვირუსი აქვს.



არ იარო ხალხმრავალ
ადგილებში. იყავი სახლში.



შეხვედრისას არ აკოცო და
გადაეხვიო მეგობარს.



არ მოიკიდო დაუბანე-
ლი ხელი თვალებზე,
ცხვირზე, პირზე.

გვ. 67

1. ტერმინები განმარტებისთვის: პრევენციული ღონისძიებები, ტოქსინი, ინფექციური დაავადება, აირწვეთოვანი გზა, საყოფაცხოვრებო კონტაქტი, პირადი ჰიგიენა, ეპიდემია, დეზინფექცია, დაა-
ვადების პრევენცია, მიკრობებისგან გაუცნებლება.
2. სეზონური ბაქტერიული დაავადებები უფრო ხშირად ვრცელდება ზამთრისა და გაზაფხუ-
ლის დადგომისას. ეს ძირითადად გამონვეულია ტემპერატურისა და ტენიანობის მოცემუ-
ლობების სეზონური ცვლილებებით.

გაკვეთილი 18

რეკომენდაცია:

ჰქონილი მოსწავლეებს:

- როგორ ფიქრობთ, შეიძლება ერთუჯრედიან ორგანიზმებს გააჩნდეთ კიდურები? რატომ? (არა, რადგან მათ არ აქვთ ქსოვილები და ორგანოები).

– თქვენი აზრით, რა საშუალებებით გადაადგილდებიან ერთუჯრედიანი ორგანიზმები, რომელთაც, შეუძლებელია ჰქონდეთ ფეხი, ფრთა, ან ფარფლი? (მოსწავლეები გამოთქვამენ თავიანთ ვარაუდებს). მოუყევით მოსწავლეებს ერთუჯრედიანების შესახებ:

უჯრედის მოძრაობის საშუალებები (აპტიური ლექცია)

არსებობს ერთუჯრედიანი ცხოველები და მცენარეები. ისინი იმდენად მცირე ზომისანი არიან, რომ მათი აღმოჩენა მხოლოდ მიკროსკოპის გამოგონების შემდეგ გახდა შესაძლებელი. ისინი გავრცელებული არიან წყალსა და ტენიან ნიადაგში. მათ შორის არც თუ ისე ცოტაა ისეთებიც, რომლებიც მცენარეების, ცხოველების და მათ შორის, ადამიანის სხეულში ბინადრობენ და დაავადებებს ინვევენ. ერთუჯრედიანებს, ძირითადად, თხიერ გარემოში უწევთ არსებობა და მოძრაობა, რათა მოიპოვონ საკვები ან გადაადგილდნენ სინათლისკენ (თუ მცენარეული ორგანიზმია). თხიერ გარემოში მიკროორგანიზმების მოძრაობას შეიძლება ცურვა დავარქვათ.

– როგორ ფიქრობთ, ცურვისთვის მოსახერხებელი რა სამარჯვები შეიძლება ჰქონდეს ერთ უჯრედს? (მოსწავლეები გამოთქვამენ თავიანთ მოსაზრებებს).

ერთუჯრედიანების მარტივი აგებულების მიუხედავად, მათ მოძრაობის განსხვავებული საშუალება გააჩნიათ. მათ შორის შეიძლება გამოვყოთ: ცრუფეხები, შოლტი, წამწამები. ცრუფეხებით გადაადგილდება ამება. მის უჯრედს თხელი გარსი აქვს და ადვილად შეუძლია ფორმის შეცვლა. მოძრაობის დროს ციტოპლაზმა გადაიღვრება უჯრედის ერთ-ერთ მხარეს და მიაწვება გარსა. ამ დროს სხეულზე გაჩნდება დროებითი გამონაზარდი ცრუფეხი (აჩვენეთ თვალსაჩინოებაზე). გარდა მოძრაობისა, ცრუფეხი საკვების მოსაპოვებლადაც გამოიყენება. საკვების ასეთი ხერხით მოპოვებას ამებოიდური კვება ან ფაგოციტოზი ჰქვია.

– როგორ ფიქრობთ, ამებას რომ უჯრედის კედელი ჰქონოდა, შეძლებდა ცრუფეხების წარმოქმნას? რატომ? (უჯრედის კედელი უჯრედს ფორმასა და სიმტკიცეს ანიჭებს, რაც ხელს შეუშლის ცრუფეხის წარმოქმნას).

შოლტი უჯრედის გრძელი, ძაფისმაგვარი წარმონაქმნია. სხვადასხვა ორგანიზმს შეიძლება ჰქონდეს ერთი, ორი ან მრავალი შოლტი. ერთი შოლტი აქვს მაგ., ევგლენას, ორი შოლტი აქვს წყალმცენარე ქლამიდომონადას, მრავალი შოლტი აქვს ზოგიერთ ბაქტერიას (აჩვენეთ თვალსაჩინოებაზე). შოლტის მოძრაობა შეიძლება იყოს ტალღისებური ან ხრახნისებური.

წამწამები უჯრედს ყოველთვის მრავალი აქვს. ისინი ბატარა ბუსუსებს შეგვიძლია შევადაროთ ერთუჯრედიან ქალამანას სხეული წამწამებითაა დაფარული და მათი ტალღისებური რხევებით გადაადგილდება. ქალამანას შეუძლია წუთში 25 მმ მანძილის დაფარვა. ზოგიერთ ორგანიზმს, მაგ., ბაქტერიებს შოლტი და წამწამები ერთდროულად აქვთ. შოლტსა და წამწამებს უჯრედის დანამატებს უწოდებენ.

– როგორ ფიქრობთ, რომელ გარემოში (ხმელეთზე, წყალსა თუ ჰაერში) იქნებოდა ყველაზე მოსახერხებელი შოლტითა და წამწამით მოძრაობა? (წყალში, რადგან ასეთი მოძრაობა არის ცურვა და არა ფრენა ან სიარული).

მოსწავლეებს ჯგუფებში დაურიგეთ და სთხოვეთ შეასრულონ დავალება:

მოსწავლეებს ამოუბეჭდეთ სხვადასხვა მოძრაობის საშუალებებით აღჭურვილი ერთუჯრედიანი ორგანიზმების სურათები და სთხოვეთ ხაზებით დააკავშირონ ერთმანეთთან სურათზე გამოსახული ორგანიზმები და მათი გადაადგილების საშუალებები.

სწავლების პროცესზე თვითდაკვირვება

რა სახის ჩანაწერებს ვაკეთებდი მინი-ლექციის დროს?

როგორ მეხმარება ჩანაწერები საკითხის გააზრებაში?

მინი-ლექციის დროს დავუსვი თუ არა მასწავლებელს შეკითხვა? რა შეკითხვა დავსვი?

რა მიადვილებს სწავლების პროცესს:

როდესაც ვუსმენ მასწავლებელს, თუ როდესაც დამოუკიდებლად ვკითხულობ ახალ ინფორმაციას?

დავალების პასუხები:

გვ. 70

- ტერმინები განმარტებისთვის: პროტისტი, ერთუჯრედიანი, მრავალუჯრედიანი ორგანიზმი, ავტოტროფი პროტისტი, ჰეტეროტროფი პროტისტი, მიქსოტროფი პროტისტი.
- პროტისტთა სამეფოში გაერთიანებულია სამი სხვადასხვა კვების ტიპის მქონე ორგანიზმები. აქედან ნანილი ავლენს მსგავსებას ცხოველებთან, მეორე ნანილი მცენარეებთან, ხოლო მესამე ავლენს როგორც მცენარის, ასევე ცხოველისთვის დამახასიათებელ თვისებებს ერთდროულად.
- ერთი უჯრედი უნდა ასრულებდეს უკლებლივ ყველა სასიცოცხლო თვისებას, სხვაგვარად იგი არსებობას ვერ შეძლებს.

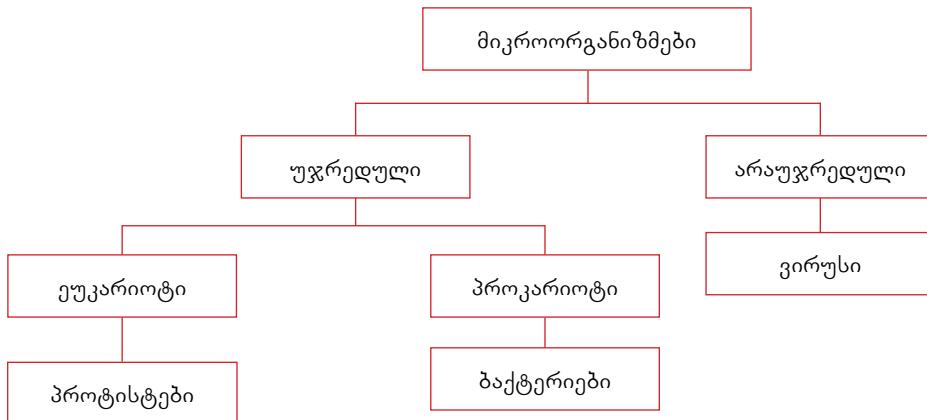
მე-3 თავის შეჯამების დავალებების პასუხები

ტერმინები და ცენტები

- ა) ბაქტერიები ერთუჯრედიანი პროკარიოტული ორგანიზმების სამეფოა;
- ბ) ვირუსები არსებობენ ცოცხალისა და არაცოცხალის ზღვარზე და მათ არაუჯრედულ ფორმებს უწოდებენ;
- გ) ბაქტერიოფაგი ვირუსია, რომელიც მხოლოდ ბაქტერიულ უჯრედებს აზიანებს;
- დ) მანვნის, არაჟნის, კარაქისა და სხვა რძის პროდუქტების მიღება შესაძლებელია რძეზუავა ბაქტერიების დახმარებით;
- ე) ზოგიერთი მცენარის ფესვებზე ბინადრობს კოჭრის ბაქტერიები, ჰაერში არსებული აზოტისგან წარმოქმნიან მინერალურ მარილებს, რომელთაც მცენარე ადვილად ითვისებს;
- ვ) ვირუსები უჯრედული პარაზიტები არიან, ისინი მასპინძელ უჯრედში შეიჭრებიან და აზიანებენ მას;
- ზ) პროტისტების ნაწილს ახასიათებს შერეული, ანუ მიქსოტროფული კვება.

სქემა და ილუსტრაცია

1. უჯრები შეივსება რიგების მიხედვით შემდეგნაირად:



შეარჩით სწორი პასუხი

1. – დ

2. – გ

3. – ბ

4. – ა

5.

1	ა	დ
2	ა	გ

იაზროვნები პრიტიკულად

- ფოტოსინთეზის უნარის გამო, ასეთ ბაქტერიებს კვებისთვის სინათლე სჭირდებათ და წყალსატევის ზედაპირზე იყრიან თავს.
- ბაქტერიების უმრავლესობა კარგად ეგუება ექსტრემალურ პირობებს. უკიდურეს შემთხვევაში, მათ აქვთ სპორის მდგომარეობაში გადასვლის უნარი, რომელიც არახელსაყრელი პირობების გადატანაში ეხმარება
- მრავალუჯრედიან წყალმცენარეს არ შეუძლია წყლის ნაკლებობაში არსებობა, რადგან ასეთ შემთხვევაში გამოშრება და მოკვდება. ერთუჯრედიანისთვის კი, მიკროსკოპული ზომების გამო, წვიმის წვეთის ან ცვრის მოცულობაც საკმარისია არსებობისთვის.

პრობლემის გადაჭრა

- ბოტანიკის არგუმენტი – ფოტოსინთეზის უნარის მქონე ორგანიზმები, მათ შორის მრავალუჯრედიანი წყალმცენარები, მცენარეთა სამეფოს უნდა ეკუთვნოდეს.
- ზოოლოგების არგუმენტი – ქალამანა და ამება მტაცებლები არიან და რატომ უნდა იყვნენ გაერთიანებული ერთ ჯგუფში მცენარის მსგავს არსებებთან?
- დასკვნა: ქალამანასთვის არავითარი მნიშვნელობა არ აქვს სინათლის ინტენსივობას და ამიტომ მისი ინდივიდუების რაოდენობა თანდათან შემცირდა. ევგლენა საკმარისი განათების პირობებში ირჩევს ავტოტროფული კვების ტიპს, ჰეტეროტროფული კვება მისთვის გამოსავლის პირზაა და არა კომფორტული არსებობა. ამიტომ, მათი რაოდენობა თანდათან იმატებს, როგორც ერთგვარი რეაქცია სინათლეზე.

თავი IV სოკონი

გაკვეთი 19

დავალების პასუხი:

გვ. 78 დავალება

1.

ნიშნავი	ცხოველური უჯრადი	სოკოს უჯრადი	მცირების უჯრადი
გარსი	აქვს	აქვს	აქვს
ციტოპლაზმა	აქვს	აქვს	აქვს
ბირთვი	აქვს	აქვს	აქვს
მიტოქონდრია	აქვს	აქვს	აქვს
ვაკუოლი	არ აქვს	აქვს	აქვს
უჯრედის კედელი	არ აქვს	აქვს	აქვს

- პასუხის დასასაბუთებლად შეგიძლიათ გამოიყენოთ პირველი დავალების ცხრილი.
- სხვადასხვა ფერის საღებავის მისაღებად, ასევე ერთ-ერთს სუნამოსთვის.

გაკვეთი 20

დავალების პასუხი:

გვ. 81

- პარაგრაფში გამოყენებული ტერმინებია: ქუდიანი სოკო, მიცელიუმი, სპორა, ნაყოფ-სხეული, ჰიფა, მილნაირი სოკო, ფირფიტნაირი სოკო, სპორანგიუმი.
- სოკოს ქუდის ქვედა მხარეს მდებარე მილებში ან ფირფიტებში, ასევე ზოგიერთი სოკოს ჰიფის ბოლოზე არსებულ სპორანგიუმებში ვითარდება სპორები. მომწიფების შემდეგ სპორები სცვივა და ხელსაყრელ პირობებში მოხვედრისას მისგან ახალი ორგანიზმი ვითარდება. სოკო ასევე მრავლდება მიცელიუმის ფრაგმენტებით.
- ბაქტერიებში სპორა არახელსაყრელ პირობებში გადარჩენის საშუალებაა. სოკოებში კი სპორები გამრავლებას ემსახურება.

გაკვეთი 21

თემა:

სოკოები

საკითხი:

ქუდიანი სოკოების მნიშვნელობა

მიზანი:

მოსწავლე გაეცნოს ქუდიანი სოკოების მნიშვნელობას ადამიანისა და ბუნებისთვის. განასხვავოს ერთმანეთისგან საკვებად ვარგისი და შხამიანი სოკოები.

კავშირი ესგ-ის სტანდარტის

შედეგთან და ინდიკატორთან: ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი სოკოების დახასიათება აგებულებისა და სასიცოცხლო თვისებების მიხედვით; (ბიოლ. საბ.1,2,3);

სოკოებზე მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა, კვების ტექნილოგია, მიკრობიოლოგია) (ბიოლ.საბ.11,12,13).

გაკვეთილის მსვლელობა:

1. ნინარე ცოდნის გააძლიურება / შესავალი საუბარი (5 წთ)

გააცანით მოსწავლეებს გაკვეთილის თემა და მიზანი. აჩვენეთ მოსწავლეებს სოკონების ილუსტრაციები დაუსვით კითხვები:

- რა არის ფოტოებზე გამოსახული?
- როგორი სოკონებია გამოსახული?
- რა მნიშვნელობა აქვს სოკონებს ადამიანისა და ბუნებისთვის?

მოისმინეთ მოსწავლეთა პასუხები. განუმარტეთ მოსწავლეებს, რომ სოკოს ფოტოსინთეზის უნარი არ აქვს. არც გადაადგილება შეუძლია. საინტერესოა, როგორ ახერხებს საკვების მოპოვებას? სოკო, ძირითადად, ხე-მცენარის სიახლოვეს იზრდება. მისი ჰიფები ხის ფესვებში იჭრება და ნიადაგიდან შეწოვილ ნყალსა და მარილებს აწვდის მცენარეს, ხის ფესვებიდან კი თავისთვის საჭირო საკვებ ნივთიერებებს იღებს. სოკოსა და ხე-მცენარის ასეთ ურთიერთსასარგებლო თანაცხოვრებას მიკორიზა ეწოდება. მრავალ მცენარეს სოკოს გარეშე ნორმალური ზრდა-განვითარება არ შეუძლია.



2. გონიერი იურიდიკური / ჯგუფური მუშაობა (10 წთ)

დაყავით კლასი 4-5 ჯგუფად. თითოეულ ჯგუფს დაურიგეთ კონვერტები, რომლებშიც მოთავსებულია სოკოების ფერადი ილუსტრაციები, სოკოს სახელწოდებები (წინასწარ დაწერეთ ფურცელზე და დაჭრით - მანქავალა, მჭადა, არყისძირა, ვერხვისძირა, შავჩოხა, ნიყვი, მიქლიო, ქამა, ბილნა, ცადამაყვანა, თავჭედილა, შიიტაკე, კორდიცეფსი, მიქლიო, ცრუ მიქლიო, ცრუ დათვის სოკო, დათვის სოკო, მანქავალას მატყუარა, შხამა) და სქემა:

საკვეპად ვარგისი სოკო	შეამიანი სოკო	სოკო მაღიცინაში	პარაზიტი სოკო

მიეცით ჯგუფებს მითითება, კონვერტიდან ამოილონ საჭირო მასალა (სოკოების ილუსტრაციები, სახელწოდებები, სქემა) და სთხოვეთ შეასრულონ დავალება, დააკვირდნენ ილუსტრაციებს, თითოეულ სოკოს მიუსადაგონ სახელწოდება, დაადგინონ, რომელია საკვებად ვარგისი, შხამიანი, მედიცინაში გამოყენებული თუ პარაზიტი სოკო. მოსწავლეები ილუსტრაციებს მოათავსებენ სქემის სვეტში.

სამუშაოს დასრულების შემდეგ ჯგუფები წარადგენენ შესრულებულ ნამუშევარს და ისაუბრებენ. პრეზენტაციისას ჯგუფებს დაუსვით კითხვები:

- რა დაგეხმარათ დავალების შესრულებაში?
- როდესმე დაინტერესებულხარ ამ თემის შესწავლით? თუ კი რატომ?
- კიდევ რა იცი ან რა გსმენია ჩამოთვლილი სოკოებზე?

შენიშვნა: ამ შეკითხვებით მნიშვნელოვანია დავადგინოთ მოსწავლეების მოსაზრებები, თუ აქვთ გამოცდილება ან ცოდნა საკითხთან დაკავშირებით. შესაძლებელია დავალება შეცდომით შესრულდეს, მაგრამ მასწავლებელი არ ასწორებს არც ერთ შეცდომას. იგი პირდაპირ გადადის შემდეგ აქტივობაზე.

3. თვითშეფასება/ცოდნის კონსილირება (50 წთ)

სთხოვეთ ჯგუფებს (ჯგუფის წევრები ტექსტს კითხულობენ ინდივიდუალურად) წაიკითხონ წიგნში მოცემული ტექსტი – სოკოები მედიცინაში; საჭმელი და შხამიანი სოკოები – შემდეგ კი შეაჯერონ ახალი ინფორმაცია ჯგუფში. შეჯერებული ინფორმაცია კი შეადარონ საპრეზენტაციო ნამუშევრებს, თვითშეფასების საფუძველზე დაადგინონ შეცდომები, სოკო და მისი დასახელება სწორად დაადგინეს თუ არა; სოკოს ილუსტრაციები სწორად არის თუ არა მოთავსებული სქემის კონკრეტულ სვეტში. საჭიროების შემთხვევაში ჯგუფის წევრები გაასწორებენ საპრეზენტაციო მასალას. მოისმინეთ ჯგუფების პრეზენტაციები (პრეზენტაციაზე მოსწავლეებმა უნდა ისაუბრონ რა შეცდომები ჰქონდათ დაშვებული და წარმოადგინონ სწორი პასუხი).

რეკომენდაცია: დარწმუნდით რომ მოსწავლეებისთვის ყველაფერი გასაგებია, დავალებები სწორად აქვთ შესრულებული. საჭიროების შემთხვევაში მიეცით განმარტებები/ მიმართულებები.

4. გაკვეთილის შეჯამება (10 წთ)

სთხოვეთ ჯგუფებს დააკვირდნენ რუბრიკაში „დავალება“ (გვ. 82) მოცემულ სოკოების ილუსტრაციებს და შეასრულონ შემდეგი დავალება: ჩამოთვალონ რომელია საკვებად ვარგისი სოკო, შხამიანი სოკო და შეავსონ ცხრილი:

საკვებად ვარგისი სოკო	შხამიანი სოკო
მიქლიონ დათვის სოკო მანჭკვალა ქამა	ცრუ მიქლიონ ცრუ დათვის სოკო მანჭკვალას მატყუარა შხამა

იპოვონ განსხვავებები საკვებად ვარგის და შხამიან სოკოებს შორის. მოსწავლეები დაკვირვების საფუძველზე შეავსებენ მეორე სქემას. მოისმინეთ მოსწავლეთა პასუხები.

მიქლიონ	ცრუ მიქლიონ
1.	1.
2.	2.
დათვის სოკო	ცრუ დათვის სოკო
1.	1.
2.	2.
მანჭკვალა	მანჭკვალას მატყუარა
1.	1.
2.	2.
ქამა	შხამა
1.	1.
2.	2.

5. გაკვეთილის შეჯამება (5 წთ)

შეაჯამეთ გაკვეთილი შემდეგი შეკითხვების საფუძველზე:

- რა არის მიკორიზა?
- რატომ არის მიკორიზა მნიშვნელოვანი მცენარისთვის? სოკოსთვის?
- რა მნიშვნელობა აქვს ქუდიან სოკოებს ბუნებაში და ადამიანისთვის?
- საკვებად ვარგისი რომელი სოკოებია შენთვის ცნობილი?
- რა უნდა გაითვალისწინო, რომ სოკოთი არ მოიწამლო?
- რა არის ფუნგოთერაპია?
- რომელ სოკოებს იყენებს ადამიანი სხვადასხვა დაავადებების სამკურნალოდ? რომელ დაავადებთან ბრძოლაში გვეხმარება სოკოები?

საშინაო დავალება.

შესთავაზეთ მოსწავლეებს გაკვეთილის ბოლოს მოცემული დავალებებიდან აირჩიონ 1, 2 ან 3, რომელსაც შეასრულებენ და წერილობით წარმოადგენენ შემდეგი გაკვეთილისთვის.

დავალების პასუხები:

გვ. 84

2. მიკორიზას შემთხვევაში მცენარეს სოკო აწვდის ზრდა განვითარებისთვის საჭირო წყალს და მასში გახსნილ მინერალურ მარილებს.
- 3.

ნიშნები	გართიერის უჯრედი	სოკოს უჯრედი
გარსი	აქვს	აქვს
ციტოპლაზმა	აქვს	აქვს
ბირთვი	არ აქვს	აქვს
მიტოქონდრია	არ აქვს	აქვს
ვაკუოლი	არ აქვს	აქვს
პლასტიდები	არ აქვს	არ აქვს
უჯრედის კედელი	აქვს	აქვს

4. საკვებად ვარგისი სოკო შეიცავს ორგანიზმისთვის საჭირო საკვებ ნივთიერებებს: ცილებს, ვიტამინებს, მინერალებს.
5. მიკორიზას განვითარებას უწყობს ხელს, რადგან სოკო მცენარეს აწვდის ზრდა განვითარებისთვის საჭირო წყალს და მასში გახსნილ მინერალურ მარილებს.

გაკვეთილი 22

გაკვეთილის თემა: ობის სოკოები

გაკვეთილის მიზანი: მოსწავლე შეძლებს ობის სოკოების დახასიათებას, იმსჯელებს ობის სოკოების მნიშვნელობაზე ეკოსისტემაში და ადამიანის საქმიანობაში. მოსწავლეები შეძლებენ ურთიერთშეფასების განხორციელებას.

1. აქტივობის აღწერა (მეთოდი: მინი-ლექცია; საერთო-საკლასო; რესურსი: სლაიდები; დრო: 1 წთ) საორგანიზაციო საკითხების მოგვარება, მოსწავლეებისთვის გაკვეთილის მიზნისა და შეფასების კრიტიკულების გაცნობა.

2. მინარე ცოდნის გაართიურება

აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: კითხვები; საერთო-საკლასო; რესურსი: სლაიდები; დრო: 4 წთ)

მოსწავლე გაიხსენებს სოკოების აგებულებასა და გამრავლებას

აქტივობის აღწერა:

მასწავლებელი სვამის შეკითხვებს, მოსწავლეები პასუხობენ შემთხვევითი შერჩევის პრინციპით. მასწავლებელი საჭიროების შემთხვევაში სვამს დამაზუსტებელ შეკითხვებს, ხორციელდება უკუკავშირი.

3. აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: სასწავლო გაჩერებები; ჯგუფური; რესურსი: შესაბამისი დავალებები; დრო: 30 წთ)

მოსწავლე შეძლებს ობის სოკოების დახასიათებას, იმსჯელებს ობის სოკოების მნიშვნელობაზე ეკოსისტემაში და ადამიანის საქმიანობაში.

აქტივობის აღწერა:

მასწავლებელი თავის მომზადებულ ოთხ დავალებას ანანილებს საკლასო ოთახის ოთხ განსხვავებულ ადგილზე - სასწავლო გაჩერებებზე. მასწავლებელი მოსწავლეებს ჰყოფს ოთხ ჯგუფად. აქტივობის დაწყებისას ერთი ჯგუფი დადგება ერთ სასწავლო გაჩერებასთან, ე. ი. იქმნება ოთხი ჯგუფი - თითო თითო გაჩერებასთან. ჯგუფებს ევალებათ შეასრულონ დავალება, მიუთითონ ჯგუფის ნომერი და ნამუშევარი გააკრან სასწავლო გაჩერებაზე დაფარული ფორმით. ერთი სასწავლო გაჩერების დავალების შესრულებას ეთმობა 4 წუთი. დროის ამონტურვის შემდეგ, ყველა ჯგუფი ერთდროულად გადადის შემდეგ სასწავლო გაჩერებაზე და ა. შ. ესე იგი ყველა ჯგუფი გაივლის ყველა სასწავლო გაჩერებას. ჯგუფები ბოლო სასწავლო გაჩერებაზე წარადგენენ საკუთარ ნამუშევრებს. თითოეული ჯგუფის პრეზენტაციის ეთმობა 3 წუთი. პრეზენტაციის პროცესში მოსწავლეები უსვამეს ერთმანეთს შეკითხვებს, ახირციელებენ უკუკავშირს. საჭიროების შემთხვევაში მასწავლებელი მოსწავლეებს აძლევს შესაბამის რეკომენდაციებს.

4. აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: უკუკავშირი; ჯგუფური; რესურსი: შეფასების რუბრიკები; დრო: 9 წთ)

მოსწავლე შეძლებს შეაფასოს თანაკლასელების ნამუშევრები.

აქტივობის აღწერა:

სასწავლო გაჩერებასთან მყოფი ჯგუფები ეცნობიან სხვა ჯგუფების ნამუშევრებს, აფასებენ წინასწარ შედგენილი შეფასების სქემის მიხედვით, ხორციელდება განმავითარებელი უკუკავშირი.

გაკვეთილის შეჯამება და საშინაო დავალების მიცემა შესაბამისი მეტაკოგნიტური ინსტრუქციით.

გაკვეთილის ბოლოს მისაღწევი შედეგები:

მოსწავლეს შეუძლია ობის სოკოების დახასიათება, მსჯელობა ობის სოკოების მნიშვნელობაზე ეკოსისტემაში და ადამიანის საქმიანობაში. მოსწავლებს შეუძლიათ ურთიერთშეფასების განხორციელება.

შეფასების ანალიტიკური რუბრიკა განმავითარებელი შეფასებისთვის

კრიტერიუმები	საშუალოზე დაბალი	საშუალო	კარგი	ძალიან კარგი
ახასიათებს ობის სოკოებს	უჭირს მონაცემების გამოყენება და უშვებს ფუნდამენტურ შეცდომებს ეკოლოგიური პირამიდების აგებისას.	უჭირს მონაცემების გამოყენება და უშვებს შეცდომებს ეკოლოგიური პირამიდების აგებისას.	იყენებს მონაცემებს და უშვებს უმნიშვნელო შეცდომებს ეკოლოგიური პირამიდების აგებისას.	უშეცდომოდ იყენებს მონაცემებს ეკოლოგიურ პირამიდების აგებისას.
მსჯელობს ორგანიზმის ენერგეტიკული ბალანსის შესახებ	ფუნდამენტურ შეცდომებს უშვებს ორგანიზმის ენერგეტიკული ბალანსის შესახებ მსჯელობისას.	შეცდომებს უშვებს ორგანიზმის ენერგეტიკული ბალანსის შესახებ მსჯელობისას.	უმნიშვნელო შეცდომებით მსჯელობს ორგანიზმის ენერგეტიკული ბალანსის შესახებ.	უშეცდომოდ მსჯელობს ორგანიზმის ენერგეტიკული ბალანსის შესახებ.

სარაცომანო პრაქტიკული აქტივობა:

ექსპერიმენტი ობის სოკოზე დასაკვირვებლად მოსწავლეებთან ერთად განიხილეთ ცდის დაყენების პირობები, ყველა დეტალის მნიშვნელობა ცდისგან მოსალოდნელი შედეგების მისაღებად. განხილვის შემდეგ, თუ სკოლაში არ არის მაცივრის გამოყენების საშუალება, შეგიძლიათ ცდის მაცივარში ჩასატარებელი მანიპულაციების შესრულება სახლში დაავალოთ. ოთახის ტემპერატურაზე შესასწავლი ნაწილის შესრულება კი საკლასო პირობებშიც შესაძლებელია.

ცდა: დაკვირვება ობის სოკოზე.

ცდის მიზანი: დაკვირვების საფუძველზე ობის სოკოს განვითარებისთვის ხელსაყრელი პირობების დადგენა.

სთხოვთ მოსწავლეებს ზედმინევნით შეასრულონ მოცემული ინსტრუქცია.

ჰკითხეთ, ცდის ოთხი ვარიანტიდან, რომელი პირობები აღმოჩნდება ყველაზე ხელსაყრელი პურის ობის სოკოს განვითარებისთვის?

შემჩენეული გექნებათ ძველ პურზე თეთრი ნაფიფქის წარმოქმნა, რომელიც რამდენიმე ხანში (12 დღე) მორუხო ფერს იღებს. ეს გავრცელებული ობის სოკოა, რომელსაც მუკორი ჰქვია. მუკორის სოკოს მიცელიუმი ერთი მრავალბირთვიანი უჯრედია. ობის სოკოს განვითარებისთვის გარკვეული პირობებია საჭირო, მაგ., წყალი და ტემპერატურა. ამის შესამოწმებლად დავაყენოთ ცდის რამდენიმე ვარიანტი:

მუშაობის მსვლელობა:

• პურის 1-ლი ნაჭერი მოათავსე ცელოფნის ერთჯერად პარკში და დატოვე ოთახის ტემპერატურაზე; პურის მე-2 ნაჭერი მოათავსე თეფზზე და ასევე დატოვე ოთახის ტემპერატურაზე; პურის მე-3 ნაჭერი მოათავსე ცელოფნის ერთჯერად პარკში და შედგი მაცივარში; პურის მე-4 ნაჭერი მოათავსე თეფზზე და შედგი მაცივარში;

დააკვირდით საცდელ ობიექტებს 5 დღის განმავლობაში.

როგორ ფიქრობთ, ცდის ოთხი ვარიანტიდან, რომელი პირობა აღმოჩნდება ყველაზე ხელსაყრელი პურის ობის სოკოს განვითარებისთვის? შეიტანეთ ვარაუდები ცხრილის შესაბამის გრაფაში:

ცხრილის შევსების ვარიანტი:

ცდის პირობების ვარიანტები	ვვარაუდობ, რომ ...	ცდის საბოლოო შედეგები
ტენი + სითბო	კარგად გამრავლდება	სოკოს გამრავლებისთვის საუკეთე-სო პირობებია
სიმშრალე + სითბო	ძალიან კარგად გამრავ-ლდება	გამრავლდა, თუმცა შეფერხდა სპო-რანგიუმების ნარმოებია
ტენი + დაბალი ტემპერატურა	ცუდად გამრავლდება	შედარებით ნელა მიმდინარეობდა სოკოს მიცელიუმის გავრცელება
სიმშრალე + დაბალი ტემპერატურა	არ გამრავლდება	არ განვითარდა

ყოველდღიური დაკვირვების სავარაუდო შედეგები:

	პურის ტენიანი ნაჭრები		პურის მშრალი ნაჭრები	
	ოთახში	მაცივარში	ოთახში	მაცივარში
	N1	N3	N2	N4
II დღე	უცვლელია	უცვლელია	უცვლელია	უცვლელია
III დღე	შეიცვალა ფერი, დაიფარა მოთეთრო ნაფიფქით, შეხებისას წებოვანია	წებოვანი გახდა	ოდნავ შეიცვალა სუნი	უცვლელია
IV დღე	ობის სუნი გახდა უფრო მკვეთრი, ობის გავრცელების ფართობმა მოიმატა	იგრძნობა სუნი, ობი არ აქვს	შეიცვალა ფერი, თუმ-ცა ნაფიფქი არ ჩანს, სუნი უფრო მკვეთრი გახდა	უცვლელია
V დღე	ობის ფენა გახდა უფრო სქელი, გაჩნდა შავი წინწკლები, რამაც მონაცრისფრო შეფერილობა მისცა	განვითარდა ობი თეთრი ფენის სახით. ობის სუნი გახდა კიდევ უფრო მკვეთრი	შეიცვალა ფერი, დაიფარა მოთეთრო ნაფიფქით, ობის სუნი გახდა უფრო მკვეთრი	უცვლელია

დააკვირდნენ პურის ნაჭრებს და დაადგინონ:

- ვითარდება თუ არა ობის სოკო ტენის გარეშე;
- არის თუ არა დამოკიდებული ობის სოკოს განვითარების სისწრაფე ტემპერატურაზე? დაკ-ვირვების შედეგები ყოველდღიურად ჩაინირონ ცხრილში

ცდის შედეგების გაანალიზება:

1. რა მიზნით შეინახე პურის ორი ნაჭერი პოლიეთილენის პარკში?
2. რატომ იყო საჭირო ცდისთვის პირობების ოთხი ვარიანტის შერჩევა?
3. რატომ არ დაობდა პურის მე-4 ნაჭერი?
4. რამ გამოიწვია პურის 1-ლ ნაჭერზე ობის ნაფიფქის რუხი შეფერილობა?
5. რამ გამოიწვია პურის მე-3 ნაჭერზე სოკოს განვითარების შეფერხება 1-ლ ნიმუშთან შედარებით?
6. ვითარდება თუ არა ობის სოკო ტენის გარეშე?
7. არის თუ არა დამოკიდებული ობის სოკოს განვითარების სისწრაფე ტემპერატურაზე?

პასუხები კითხვებზე და ცდის შედეგების ანალიზი:

1. პარკი ხელს უშლის წყლის აორთქლებას, ასე უნარჩუნდება პურს ტენიანობა.
2. ჩვენ შევქმენით ყველა შესაძლო პირობა სოკოს განვითარებაზე დასაკვირვებლად, რათა გვემსჯელა, რომელი მათგანი იყო მეტ-ნაკლებად ხელსაყრელი სოკოს გამრავლებისთვის.
3. მე-4 ნიმუში 5 დღის განმავლობაში იყო მაცივარში. იგი გამოშრა და არ დაობდა. ე.ი. პურის ობის სოკო არ მრავლდება მშრალ გარემოში და დაბალ ტემპერატურაზე.
4. პურის ობზე განვითარდა შავი წინწკლები – სასპორტ კოლოფები, რომელთა ერთობლიობამ რუხი ფერი მიანიჭა პურზე განვითარებულ სოკოს. ობის სოკო სასპორტ კოლოფებიდან გამოფანტული მიკროსკოპული სპორტით მრავლდება.

5. მე-2 ნიმუში იმყოფებოდა ხელსაყრელ ტემპერატურულ რეჟიმში, მაგრამ მუდმივად კარგავდა ტენს, რამაც მისი გამოშრობა გამოიწვია. ეს იყო ხელის შემშლელი მიზეზი, რამაც გამოაშრო პური და სოკოს განვითარება შედარებით შეაფერხა.

6. პურის მშრალ ნაჭერზე სოკო განვითარდა, მაგრამ ტენის ნაკლებობის გამო ეს პროცესი შეფერხებულად მიმდინარეობდა.

7. დამოკიდებულია, რადგან მაღალ ტემპერატურაზე სოკო უკეთესად ვითარდება. დასკვნა: ჩვენი ცდის შემთხვევაში, სოკო საერთოდ არ განვითარდა მშრალ გარემოში დაბალ ტემპერატურაზე. ძნელად განვითარდა ტენიან გარემოში დაბალ ტემპერატურაზე და თბილ, მაგრამ მშრალ გარე-მოში. პურის ობის სოკოს - მუკორის სწრაფად განვითარებისთვის აუცილებელი პირობებია ტენი და სითბო.

შეაფასე საკუთარი წინსვლა

ყურადღებით ვეცნობი დავალების პირობას	<input type="checkbox"/> მაქვს წინსვლა <input type="checkbox"/> ჯერ კიდევ მჭირდება მუშაობა
დამოკიდებულად შემიძლია განვსაზღვრო ექს-პერიმენტისთვის საჭირო რესურსები	<input type="checkbox"/> მაქვს წინსვლა <input type="checkbox"/> ჯერ კიდევ მჭირდება მუშაობა
დეტალურად აღვწერ ექსპერიმენტის შესრულების ეტაპებს	<input type="checkbox"/> მაქვს წინსვლა <input type="checkbox"/> ჯერ კიდევ მჭირდება მუშაობა
დამოკიდებულად შემიძლია მონაცემების შეგროვება, განვსაზღვრავ მოსალოდნელ შედეგებს	<input type="checkbox"/> მაქვს წინსვლა <input type="checkbox"/> ჯერ კიდევ მჭირდება მუშაობა
ვსვამ კითხვებს და დამოუკიდებლად მოვიძიებ მასზე პასუხებს	<input type="checkbox"/> მაქვს წინსვლა <input type="checkbox"/> ჯერ კიდევ მჭირდება მუშაობა
ვიცი რა უნდა შევცვალო, რომ უკეთეს შედეგს მივალნიო	<input type="checkbox"/> მაქვს წინსვლა <input type="checkbox"/> ჯერ კიდევ მჭირდება მუშაობა
კომენტარი ----- ----- -----	
რეკომენდაცია სწრაფის პროცესის გაუმჯობესებისთვის ----- ----- -----	

გაკვეთილი 23

რეკომენდაცია: ქვემოთ განხილული ცდების ჩასატარებლად შეგიძლიათ გამოიყენოთ 2 საგაკვეთილო საათი. ერთ საგაკვეთილო საათში ამ ცდების ჩატარება არ მოხერხდება, ამიტომ შესაძლებელია მოსწავლეებთან ერთად გაკვეთილზე განიხილოთ ცდების მიზნები, დაგეგმოთ სამუშაოს მსვლელობა, ივარაუდოთ მოსალოდნელი შედეგები. ცდების ჩატარება და შედეგების გაფორმება დავალოთ საშინაო დავალების სახით. მომდევნო გაკვეთილი კი დაუთმოთ მოსწავლეების მიერ ჩატარებული ცდების შედეგების განხილვა/გაანალიზებასა და დასკვნების გამოტანას.

დავალება 1.

ცდა 1. საფუარი სოკოს ეფექტიანი ცხოველქმედებისთვის პირობების დადგენა.

ცდის მიზანი: გავარკვიოთ, ცომში შაქრის (ანუ საფუარი სოკოს საკვების) დამატებით შეტანა როგორ შეცვლის საფუარი სოკოთი გამოწვეული ცომის აფუების პროცესს.

შეასრულონ ინსტრუქცია და შეავსონ ყველა ცდასთან მოცემული ცხრილები, უპასუხონ კითხვებს და შედეგებზე დაყრდნობით გამოიტანონ დასკვნები.

ცდა 1. საფუარი სოკოს ეფექტიანი ცხოველქმედებისთვის პირობების დადგენა.

ცდის მიზანი: გავარკვიოთ, ცომში შაქრის (ანუ საფუარა სოკოს საკვების) დამატებით შეტანა როგორ შეცვლის საფუარა სოკოთი გამოწვეული ცომის აფუვების პროცესს.

ცხრილის შევსების სავარაუდო ვარიანტი

ცდის პირობა	ვეარაუდობ, რომ...	ცდის ბოლოს მიღებული შედეგი
N 1 ჭიქა	ცოტათი ამოვა	ოდნავ ნაკლებად ამოვიდა, ვიდრე N2 ჭიქაში
N 2 ჭიქა	ორჯერ უფრო ამოვა, ვიდრე დასაწყისში იყო	ამოვიდა ყველაზე კარგად
N 3 ჭიქა	სამჯერ უკეთ ამოვა, ვიდრე დასაწყისში იყო	თავიდან კარგად ამოვიდა, მაგრამ შემდეგ პროცესი შენელდა
N 4 ჭიქა	უმნიშვნელოდ ამოვა	თავიდან კარგად ამოვიდა, შემდეგ კი შენელდა და უკუპროცესი განვითარდა.

სავარაუდო პასუხები კითხვებზე:

1. ცდის სხვადასხვა ვარიანტისთვის დამოუკიდებელი ცვლადი იყო შაქრის განსხვავებული რაოდენობა.

2. დამოკიდებული ცვლადი არის ცომის აფუვების ინტენსივობა.

3. N 2 ჭიქაში მიღებული შედეგი დაემთხვა ვარაუდს, თუმცა ვფიქრობდი, რომ შაქრის უფრო მეტი რაოდენობა კიდევ უფრო გაზრდიდა ცომის აფუვების ინტენსივობას.

4. შაქრის მცირე რაოდენობით დამატება ზრდის ცომის აფუვების ეფექტიანობას, ხოლო შაქრის ზედმეტი რაოდენობით დამატება, პირიქით, აფერხებს ცომის აფუვების პროცესს.

დასკვნა:

მცირე რაოდენობის შაქრის დამატებით N 1 და N2 ჭიქებში საუკეთესო პირობები იქმნება სოკოს გამრავლებისა და ცხოველქმედების ინტენსივობისთვის. სოკოს გამრავლებული უჯრედები მეტ ნახშირორჟანგს გამოყოფენ და ცომიც უკეთესად ფუვდება.

ზედმეტი შაქრის დამატება N 3 ჭიქაში ქმნის საკვების სიჭარბეს და ინვენს საფუარი სოკოს ინტენსიურ გამრავლებას, რაც თავიდან კარგად მოქმედებს ცომის აფუვებაზე, მაგრამ სოკოს გამრავლებასთან ერთად ცხოველქმედების ინტენსივობაც იზრდება. შედეგად, მეტი სპირტი გამოყოფა, რაც ინვენს თავად სოკოების დაღუპვას. ამის გამო, წყდება ნახშირორჟანგის გამოყოფა და ცომის აფუვება ფერხდება.

დავალება 2.

რეკომენდაცია: ტემპერატურის გავლენა საფუარი სოკოს ცხოველქმედებაზე

ცდის მიზანი: გავარკვიოთ, დამოკიდებულია თუ არა საფუარა სოკოს ცხოველქმედების ინტენსივობა ტემპერატურაზე.

შეასრულონ ინსტრუქცია და შეავსონ ყველა ცდასთან მოცემული ცხრილები, უპასუხონ კითხვებს და შედეგებზე დაყრდნობით გამოიტანონ დასკვნები.

ცხრილების შევსების სავარაუდო ვარიანტები:

ეძსპერიმენტის პირობები	ცომის გუणის საცისი ზომა	ვეარაუდობ, რომ...	ცომის გუणის ზომა ერთი საათის შემცირება	გამომცვევარი პურის აღნერა
N1 ოთახის ტემპერატურაზე (+20 +22°C)	12 სმ	კარგად აფუვდება	16 სმ მცირედ აფუვდა და მისი ზომები მცირედ გაიზრდება.	აქვს პატარა ნასვრეტები, მივიღეთ ნაკლებად აფუვდული პური.
N2 მაცივარში (+1 +4°C)	13 სმ	საერთოდ არ აფუვდება	13,5 სმ არ აფუვდა, გუნდის ზომები უმნიშვნელოდ შეიცვალა	თითქმის არ აქვს ნასვრეტები. მივიღეთ უფუარი პური.
N3 გამათბობელთან (+32 +40°C)	11,5 სმ	ყველაზე უკეთესად აფუვდება	19 სმ ძალიან კარგად აფუვდა, მისი ზომებიც საგრძნობლად გაიზრდება.	აქვს დიდი ნასვრეტები. მივიღეთ კარგად აფუვდული პური.

სავარაუდო პასუხები დავალება 1-ის კითხვებზე:

1. ცდის სხვადასხვა ვარიანტისთვის დამოუკიდებელი ცვლადი იყო განსხვავებული ტემპერატურული რეჟიმი.
2. დამოკიდებული ცვლადი არის ცომის აფუების ინტენსივობა და გამომცხვარ პურში ბუშტუკების ზომა და რაოდენობა.
3. ცომის აფუება დამოკიდებულია საფუარი სოკოების ცხოველქმედების ინტენსივობაზე. მაცივრის მუშაობის პრინციპი მდგომარეობს იმაში, რომ იგი სტაბილურად ინარჩუნებს დაბალ ($+4^{\circ}\text{C}$) ტემპერატურას. ეს ტემპერატურა არ აღმოჩნდა ხელსაყრელი საფუარი სოკოს აქტიური ცხოველქმედებისთვის.
4. როგორც ცნობილია, საფუარი სოკო დაკვირტვით მრავლდება და ცხოველქმედების პროცესში შეითვისებს ცომში არსებულ შაქარს (სახამებელს). ამ პროცესში, ნარჩენი პროდუქტის სახით, სოკო ნახშირორჟანგს გამოყოფს. სწორედ ნახშირორჟანგის ბუშტუკები ინვევს ცომის აფუებას და გამოცხობის შედეგად ასეთი პური ნასვრეტებიანი რჩება. რაც უფრო ხელსაყრელ პირობებშია საფუარი სოკოები (ამ შემთხვევაში, უკეთეს ტემპერატურულ რეჟიმში), მით მეტ ნახშირორჟანგს გამოყოფენ ისინი. გამოდის, ოთახის ტემპერატურაზე ($+20$, $+22^{\circ}\text{C}$) უფრო ხელსაყრელი, საფუარი სოკოს ცხოველქმედებისთვის, გამათბობელთან ($+32$, $+40^{\circ}\text{C}$) მოთავსება აღმოჩნდა. ამიტომ პერიოდულ მესამე პურს უფრო მეტი ნასვრეტი, ვიდრე პირველ პურს.

დასკვნა: ცომის აფუება დამოკიდებულია ტემპერატურაზე. ექსპერიმენტის შედეგებმა აჩვენა, რომ საფუარი სოკოს გამრავლება და აქტიური ცხოველქმედება უკეთესად მიმდინარეობს $30\text{--}40^{\circ}\text{C}$ პირობებში.

III. გაკვეთილის შეჯავაბა (10 წთ)

რამდენიმე მოსწავლემ გაიმეოროს ჩასატარებელი ცდის ეტაპები და ახსნან თითოეული ნაბიჯის მნიშვნელობა შედეგების მისაღებად.

დავალების პასუხები:

გვ. 90

1. ლვინის წარმოებაში, პურ-ფუნთუშეულის წარმოებაში, რამდენიმე სახის ყველის მისაღებად, ფარმაკოლოგიაში და სხვ.
2. საფუარი გლუკოზას სპირტად გარდაქმნის.
3. ყინულიანი წყლის დამატება შეაფერებს საფუარის გააქტიურებას, რადგან სოკოს გამრავლებისა და ცხოველქმედებისთვის თბილი გარემო სჭირდება.

გაკვეთილი 24

დავალების პასუხები:

გვ. 93

1. სოკოები კვებით ჯაჭვში ასრულებენ დამშლელების როლს.
2. სოკოები სანიტრების როლში არიან იმიტომ, რომ ისინი მკვდარი ორგანიზმების ნარჩენებისგან ათავსებულებენ გარემოს.
3. ა) სოკოები ორგანიზმების ნარჩენების მინერალიზაციას ახდენენ; მინერალიზაციას ახდენენ ასევე ბაქტერიები.
ბ) განსხვავება არის, რადგან დამშლელები მოიხმარენ მკვდარი ორგანიზმის ორგანულ ნივთიერებებს, პარაზიტები კი ცოცხალ ორგანიზმში არსებული ნივთიერებებით იკვებებიან.
4. ფრჩხილისა და კანის სოკოვან დაავადებებს.
5. უცხო პარაზიტის მიმართ ხე-მცენარეებს არ აქვთ გამომუშავებული თავდაცვის საშუალებები.

00-4 თავის შეჯამების დავალებების პასუხი

ტერმინები და ცერემონიები

1. ა. მრავლდება; ბ; გ; დ. ჰეტეროტროფული; ე; ა; ვ; ზ.
 - ა) სოკო მიცელიუმით ან სპორებით მრავლდება;
 - ბ) მიკოლოგია არის მეცნიერება სოკოების შესახებ;
 - გ) სოკო პენიცილიუმისგან მიიღება პენიცილინი;
 - დ) ობის სოკო მუკორს საპროფიტული კვების ტიპი ახასიათებს;
 - ე) სოკოს უჯრედის გარსი შედგება პლაზმური მემბრანისა და უჯრედის კედლისგან;
 - ვ) სოკო ეუკარიოტია, რადგან მისი უჯრედები ბირთვს შეიცავს;
 - ზ) სოკოს სხეული ჰიფებისგან შედგება.

სქემა და ილუსტრაცია

1. ვაკუოლი; 2. გარსი; 3. ბირთვი; 4. ჰიფა; 5. სოკოს ქუდი; 6. სოკოს ფეხი; 7. სპორები; 8. მიცელიუმი; 9. ნაყოფსხეული.

შესახებ სწორი პასუხი

1. დ; 2. ბ; 3. გ; 4. გ.

იაზროვნები პრიტიკულად

1. საფუარი იკვებება ცომში არსებული ნივთიერებებით და მრავლდება. ამ დრო გამოიყოფა ნახშირორჟანგი, რომელიც ნახშირორჟანგის ბუშტებს წარმოქმნის ცომში, რაც ცომის მოცულობას ზრდის.
2. ბაქტერია პროცენტული ორგანიზმია, სოკო კი ეუკარიოტული. ბაქტერიის უჯრედი გარსისა და ციტოპლაზმისგან შედგება, ხოლო სოკოს უჯრედს დამატებით ბირთვი და ორგანიზები აქვთ.
3. სოკო ჰეტეროტროფული ორგანიზმია, ის მზა საკვებ ნივთიერებებს შეიწივეს.
4. სოკოებს მცენარეთა სამეფოს დამახასიათებელი შემდეგი ნიშნები აქვთ: უჯრედის კედელი; ვაკუოლი; მიმაგრებული ცხოვრების ნირი; სპორებით გამრავლება. სოკოები კვების ტიპის მიხედვით ცხოველებს ჰაერის, სამარაგო ნივთიერებაც ცხოველების მსგავსი აქვთ. ამიტომაც ცალკე სამეფოდ გამოყვეს.
5. მიკორიზა. სოკო მცენარეს ანვდის ზრდა-განვითარებისთვის საჭირო წყალს და მასში გახსნილ მინერალურ მარილებს, ხოლო სოკო მცენარისგან იღებს მზა საკვებს ორგანული ნივთიერებების სახით.

პრობლემის გადაჭრა

2. ობის სოკოს გამრავლებისთვის საჭიროა თბილი და ნესტიანი გარემო, ამიტომ პურ-ფუნთუშეული უნდა შეინახო მშრალ და გრილ ადგილას.
3. ა. ობის სოკო ვითარდება ნესტიან გარემოში, ამიტომაც წყალი იბის განვითარებას უწყობს ხელს.
 - ბ. სინათლეზე პური გაშრა, რამაც ობის ნარმოქმნას ხელი შეუძლა.
 - გ. პურის ობი არის ერთუჯრედიანი სოკო მუკორი.

თავი V მცენარები

გაკვეთილი 25

დავალების პასუხები:

გვ. 101

- მცენარები, ვიდრე ცოცხლობენ, იზრდებიან.
1. მიტოქონდრია; 2. ბირთვი; 3. ციტოპლაზმა; 4. ქლოროპლასტი; 5. გარსი; 6. უჯრედის კედელი; 7. ვაკუოლი.
- 3.

	მცენარების უჯრედები	ცხოველისა და ადამიანის უჯრედები
მსგავსება	1 გარსი 2 ბირთვი 3 ციტოპლაზმა	1 გარსი 2 ბირთვი 3 ციტოპლაზმა
განსხვავება	1 ქლოროპლასტები 2 ვაკუოლი 3 უჯრედის კედელი	1 არ აქვს 2 არ აქვს 3 არ აქვს

- მაგ. გამრავლების თავისებურებების მიხედვით.
- უჯრედების ზომა მცენარის ზომაზე არ არის დამოკიდებული. უჯრედების ზომა და ფორმა შესაბამისობაშია მის ფუნქციასთან.
- პირის ღრუს ლორწოვანი გარსის უჯრედებს.

გაკვეთილი 26

თემა:

მცენარების სამეფო

საკითხი:

ფოტოსინთეზი – მცენარის კვება

მიზანი:

მოსწავლე გაეცნოს ფოტოსინთეზის პროცესს. დაადგინოს სინათლის როლი ფოტოსინთეზის პროცესში. იმსჯელოს ფოტოსინთეზის მნიშვნელობაზე.

კავშირი ესგ-ის სტანდარტის

შედეგთან და ინდიკატორთან: ფოტოსინთეზის პროცესის აღწერა; კვლევის საფუძველზე მსჯელობა იმ ფაქტორებზე, რომლებიც მოქმედებენ მცენარის ზრდა-განვითარებასა და ფოტოსინთეზის ინტენსივობაზე (ბიოლ. საბ. 1, 2, 3, 5, 6, 9, 10);

გაკვეთილის მსვლელობა

1. შესავალი საუბარი / ინსტრუქციები ჯგუფური მუშაობისთვის (30 წთ)

კლასში შექმნით მოსწავლეთა 4 ჯგუფი. გააცანით მოსწავლეებს გაკვეთილის თემა, პარალელურად დიდი ასოებით დანერეთ დაფუაზე: მცენარის კვება. დაუსახეთ მიზანი, რომ გაკვეთილის ბოლოს პასუხი უნდა გასცენ მნიშვნელოვან შეკითხვას – როგორ იკვებება მცენარე?

გააცანით ჯგუფებს მუშაობის მითითება: „თითოეულ ჯგუფს დაგირიგდებათ ბარათები. ბარათები დაგეხმარებათ შედეგის მიღწევაში. ბარათებზე მოცემულია დავალების მითითებები. თითოეულს მოგიწევთ მუშაობა სათითაოდ ხუთივე ბარათზე. თანმიმდევრულად გაეცანით ბარათზე მოცემულ ინსტრუქციებს, თქვენ უნდა შეაგროვოთ ინფორმაცია თემის ირგვლივ, გააკეთოთ ჩანაწერები

რვეულებში ან ფურცლებზე, ააგოთ თემის შესაბამისი მოდელი.

რეკომენდაცია: გაკვეთილისთვის წინასწარ გაამზადეთ ბარათები. მოათავსეთ კონვერტში. მიაქციეთ ჯგუფების ყურადღება, რომ თანმიმდევრობით 1-2-3-4-5 წაიკითხონ ბარათებზე მოცე-მული მითითებები და შეასრულონ დავალება. ეს მნიშვნელოვანია, დავალებები ლოგიკურად უკა-ვშირდება ერთმანეთს და მიჰყავს მოსწავლე გაკვეთილის მთავარ კითხვაზე პასუხის გაცემამდე. აკონტროლეთ დრო, რომ ჯგუფებმა თითოეულ ბარათზე დავალების შესრულებას თანაბარი დრო დაუთმონ. ბარათი 4-ის მიხედვით მოსწავლეები კითხულობენ წიგნიდან მხოლოდ შემდეგ ნაწილს: „საკვების წარმოქმნა“. დააკვირდით ჯგუფების მუშაობას, მიეცით კონკრეტული მიმართულებები, საჭიროების შემთხვევაში დაეხმარეთ მათ.

სასურველია ჯგუფის წევრებს მივცეთ ფუნქციები: „დროის მაკონტროლებელი“, „პასუხების ჩამნერი“, „პრეზენტატორი“, „იდეების შემკრები“. იმ შემთხვევაში თუ ჯგუფში წევრების რაოდენობა 4-ზე მეტია, ერთი ფუნქცია მიანიჭეთ ჯგუფში მოსწავლეთა წყვილს.

ბარათი 1

პრისტლის ექსპერიმენტი

(დრო – 3 წთ)

ინგლისელი მეცნიერი ჯოზეფ პრისტლი 1773 წელს მეტად მარტივი, გონებამახვილური ცდით, რომელიც „თაგვისა და პიტრის“ სახელით არის ცნობილი, მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ ჟანგბადი აუცილებელია ცხოველთა არსებობისთვის. მინის ხუფის ქვეშ, რომელშიც თაგვი რამდენიმე საათში იღუპებოდა, მან თაგვთან ერთად ქოთანში ჩარგული პიტრა მოათავსა. აღმოჩნდა, რომ თაგვი მშვენივრად გრძნობდა თავს ხანგრძლივი დროის განმავლობაში.



რატომ იღუპებოდა თაგვაპირველი ექსპერიმენტის დროს თაგვი?

რა სასიცოცხლო პირობა შექმნა თაგვისთვის ხუფის ქვეშ მცენარის შეტანამ?

ბარათი 2

„ჩვენი ვარაუდი“

(დრო – 2 წთ)

ქვემოთ მოცემულია სიტყვები, რომლებიც აღწერს ბუნებრივი პროცესს. დაუკავშირეთ ერთმანეთს სიტყვები. თქვენი აზრით, რა პროცესია ეს? აჩვენეთ, როგორ მიმდინარეობს ეს პროცესი (შეგიძლიათ გამოსახოთ ცხრილის/სქემის სახით): ფოტოსინთეზისთვის, პირობები, მზის, სინათლე, ქლოროფილი, ნახშირორჟანგი, აუცილებელი, წყალი

ბარათი 3

(დრო - 2 წთ)

თქვენი აზრით, რა კავშირშია პრისტლის ექსპერიმენტი და ფოტოსინთეზის პროცესი ერთმანეთთან?

ბარათი 4**ტექსტზე მუშაობა**

(დრო – 8 წთ)

- ნაიკითხეთ ტექსტი სახელმძღვანელოდან. მიღებული ინფორმაცია დაუკავშირეთ აქამდე შესრულებული დავალებების მიხედვით თქვენ მიერ გამოთქმულ ვარაუდებს/პასუხებს. ჯგუფებმა გააკეთეთ თვითშეფასება, რამდენად გამართლდა თქვენი ვარაუდები / სწორი პასუხები გაეცით თუ არა კითხვებს.
- უპასუხეთ კითხვებს (პასუხებისთვის შეგიძლიათ გამოიყენოთ ტექსტი):
 - რა ბუნებრივი პირობები უნდა არსებობდეს ფოტოსინთეზისთვის?
 - გადაიხაზეთ პასუხების ცხრილი რვეულში და შეავსეთ. ჭეშმარიტია თუ მცდარი შედეგი გამონათქვამები:
 - მცენარეს შეუძლია მისთვის საჭირო საკვები ნივთიერებები შექმნას არა-ორგანული ნივთიერებებისგან სინათლის ენერგიის დახმარებით;
 - ნივთიერება, რომელიც შთანთქავს სინათლეს, არის ვაკუუმი;
 - ფოტოსინთეზისთვის საჭირო ნახშირორჟანგი ფოთოლს ბაგების გავლით მიეწოდება;
 - ფოტოსინთეზის შედეგად ნახშირორჟანგი გამოიყოფა;
 - ფოტოსინთეზის პროცესისთვის აუცილებელია მცენარეს ჟანგბადი მიეწოდებოდეს.

ჭეშმარიტი	
მცდარი	

ბარათი 5**მანიპულატივებით მოდელის აგება**

(დრო 15 წთ)

უკვე დაადგინეთ, რომ ფოტოსინთეზის წარმართვას გარკვეული პირობები სჭირდება. გაიხსენეთ ფოტოსინთეზის პროცესის თანმიმდევრობა

ნყალი + _____ + _____ ენერგია = _____ + _____

გამოიყენეთ მანიპულატივები და ააგეთ ფოტოსინთეზის პროცესი, გაუკეთეთ შესაბამისი წარწერები

რეკომენდაცია მანიპულატივებით მოდელის აგებასთან დაკავშირებით: მოდელი დავამზადოთ გაკვეთილზე (ან დამოუკიდებლად გააკეთონ სახლში). წინასწარ მიეცით მოსწავლეებს საჭირო მასალის ჩამონათვალი, რომელსაც შეიძენებ მაღაზიაში ან მოიძიებენ სახლში.

მასალა: პლასტილინი (ფერადი), ფერადი მარკერები, მუყაოს ქაღალდი 15/20 სმ, საკერავი ძაფი, ლობიოსა და ბრინჯის მარცვლები, მაკრატელი, საკანცელარიო დანა.

მსვლელობა: მოსწავლეები შეავსებენ ფორმულას: ნყალი + _____ (ნახშირორჟანგი) + _____ (სინათლის) ენერგია = _____ (გლუკოზი) + _____ (ჟანგბადი). მოდელის შესაქმნელად საჭირო მასალები მოსწავლეებთან ერთად მიუსადაგეთ ფოტოსინთეზის პროცესს. საჭიროების შემთხვევაში შეგიძლიათ მისცეთ მიმართულება:

აიღეთ ყვითელი ფერის პლასტილინი და გააკეთეთ მზე სხივებით და დაამაგრეთ მუყაოს ქაღალდზე. გაითვალისწინეთ მზის სხივები უნდა მისწვდეს ფოთლის ფირფიტის ზედაპირს. აიღეთ მწვანე ფერის პლასტილინი და გააკეთეთ დიდი ზომის ფოთლის ფირფიტა ფოთლის საჯდომით. აიღეთ 2 ცალი ბრინჯის მარცვალი და ფოთლის ფირფიტაზე ერთმანეთის მიჯრით 2 ადგილზე

დაამაგრეთ (ქლოროპლასტიკი). საკერავი ძაფი დაჭრით და დაამაგრეთ ფოთლის ფირფიტაზე, აიღეთ ლობიოს 2 ცალი მარცვალი, გაჭრით შუაზე და ჩაამაგრეთ ფოთლის ფირფიტის 3-4 ადგილზე (ფოთლის ბაგები). აიღეთ ფოთოლი და დააწებეთ მუყაოს ქალალდზე. მიღებული მოდელს მუყაოს ქალალდზე გაუკეთეთ შესაბამისი წარწერები, ისრებით აჩვენეთ პროცესის მიმდინარეობა, ამისთვის გამოიყენეთ ფერადი მარკერები.

2. პრეზენტაცია/ მსჯელობა თამასთან დაკავშირებით (10 წთ)

ჰკითხეთ მოსწავლეებს, შესრულებული დავალებები დაეხმარა თუ არა მათ პასუხი გაეცათ გაკეთილის მთავარი კითხვისთვის - როგორ იყვებება მცენარე? მოისმინეთ მოსწავლეთა პასუხები. ამის შემდეგ პრეზენტატორები ჯგუფის შექმნილი მოდელის დახმარებით ახსნიან ფოტოსინთეზის პროცესს.

რეკომენდაცია: შეიძლება ყველა ჯგუფის პრეზენტაცია არ მოისმინოთ (საკმარისი იქნება ერთო-ორი), აუცილებელია ყველა ჯგუფის მიერ აგებული მოდელები დაათვალიეროთ და შეაფასოთ.

3. გაკვეთილის შეჯამება/ საშინაო დავალება (5 წთ)

შეაჯამეთ გაკეთილი მოცემული შეკითხვების საშულებით:

- შეიძლება თუ არა ოთახის მცენარეები ყოველთვის დაგეხმაროს ჰაერის განმენდაში?
- ჰაერი აირთა ნარევია. ჰაერის შემადგენელი აირებიდან, რომელი წარმოიქმნება მცენარე-თა ძალისხმევით?
- ატმოსფერული აირებიდან რომელს აქვს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ფოტოსინთე-ზისთვის?

მიეცით მოსწავლეებს საშინაო დავალება (გვ. 104; რუბრიკა „ექსპერიმენტი“), ექსპერიმენ-ტისთვის დამოუკიდებლად:

1. დასვან ახალი საკვლევი შეკითხვა;
2. ჩამოაყალიბონ საკვლევი კითხვის შესაბამისი ჰიპოთეზა;
3. შედეგების მიხედვით გამოიტანონ დასკვნა.

სრულყოფილად განუმარტეთ ექსპერიმენტის ჩატარების პროცედურები/ მსვლელობა/ საჭირო მასალები.

მოსწავლეთა შეფასება შეიძლება შემდეგი კრიტერიუმების მიხედვით:

- აღწერს ფოტოსინთეზის პროცესს;
- მსჯელობს ფოტოსინთეზისთვის აუცილებელ პირობებზე;
- ფოტოსინთეზის პროცესს გამოხატავს სქემატურად;
- ინსტრუქციები გააზრებულია მკაფიოდ, დავალებები შესრულებულია თანმიმდევრულად;
- პრეზენტაცია ზუსტად შეესაბამება დავალების თემას.

1. სრულყოფილად განუმარტეთ ექსპერიმენტის ჩატარების პროცედურები/ მსვლელობა/ საჭირო მასალები.

მოსწავლეთა თვითშეფასება შეიძლება შემდეგი კრიტერიუმების მიხედვით:

ჩემი სწავლის პროცესი	ჩემი შეხედულება/ დამოკიდებულება/ მოსაზრება
<p>1. რა თანმიმდევრობით ვასრულებ დავალებას?</p> <p>2. რა დროს ვანდომებ დავალების შესრულებას?</p> <p>3. შესასრულებელი სამუშაოს დაგეგმვისას რას ვითვალისწინებ?</p> <p>4. რა მიადვილებს სწავლის პროცესს?</p> <p>5. რა ხდის სწავლის პროცესს უფრო რთულს ჩემთვის?</p> <p>6. როგორ ვამოწმებ მიღწეულ შედეგს?</p>	

შეფასების ანალიტიკური რუპროკა განმავითარებელი შეფასებისთვის

კრიტერიუმები	საშუალოზე და-ბალი	საშუალო	კარგი	ძალიან კარგი
ფოტოსინთეზის მიმღინარეობ-ისთვის საჭირო პირობების გააზ-რება.	ფოტოსინთეზის მიმღინარეობ-ისთვის საჭირო პირობების ჩამოყალიბებისას შეცდომები ფუნ-დამენტურია.	ფოტოსინთეზის მიმღინარეობ-ისთვის საჭირო პირობების ჩამოყალიბებისას უშვებს მნიშვნელოვან შეცდომებს.	ფოტოსინთეზის მიმღინარეობ-ისთვის საჭირო პირობების ჩამოყალიბებისას უშვებს უმნიშვნე-ლო შეცდომებს.	უშეცდომოდ აყა-ლიბებს ფოტოსინ-თეზის მიმღინარე-ობისთვის საჭირო პირობებს.
ფოტოსინთეზის შედეგად წარ-მოქმნილი ნივ-თიერებების მნიშვნელობაზე მსჯელობა.	ვერ მსჯელობს ან/და ფოტოსინ-თეზის შედეგად წარმოქმნილი ნივთიერებების მნიშვნელობაზე მსჯელობისას შეცდომები ფუნ-დამენტურია.	ფოტოსინთეზის შედეგად წარ-მოქმნილი ნივთიერებების მნიშვნელობაზე მსჯელობისას უშ-ვებს მნიშვნელო-ვან შეცდომებს.	ფოტოსინთეზის შედეგად წარ-მოქმნილი ნივთიერებების მნიშვნელობაზე მსჯელობისას უშ-ვებს უმნიშვნელო შეცდომებს.	ფოტოსინთეზის შედეგად წარ-მოქმნილი ნივთიერებების მნიშვნელობაზე მსჯელობისას არ უშვებს შეც-დომებს.

დავალების პასუხები:

გვ. 104

- თუ მცენარე სიბნელეშია მაშინ არა, რადგან სიბნელეში ფოტოსინთეზი არ ხდება და უანგ-ბადი არ წარმოიქმნება.
- წყალი +ნახშირორჟანგი+ მზის ენერგია=საკვები ნივთიერება+ უანგბადი
- უანგბადი
- ნახშირორჟანგს.

გავათილი 27

დავალების პასუხები:

გვ. 107

- ხავსების სპერმატოზოიდი წყალში მოძრაობს და ერწყმის კვერცხუჯრედს ე.ო. ხავსების გამრავლებისთვის აუცილებელია წყალი.
- ბაქტერიებში სპორა არახელსაყრელ პირობებში გადარჩენის საშუალებაა, ხავსებში კი სპორები გამრავლებას ემსახურება.
- ხავსებს მხოლოდ ორი ვეგეტატიური ორგანო აქვთ: ლერო და ფოთოლი.

გავათილი 28

დავალების პასუხები:

გვ. 110:

- ხელს უშლის გლობალური დათბობის ეფექტის მოახლოებას; მრავალი ცხოველის საარსებო გარემოა; ტორფს ადამიანები სხვადასხვა დანიშნულებით იყენებენ.
- ნიადაგწარმომქმნელი ორგანიზმები არიან, ფოტოსინთეზს ახდენენ და გარემოს უანგბადით ამდიდრებენ, ეკოსისტემაში პროდუცენტები არიან.
- საქართველოში სფაგნუმის ზრდას განაპირობებს თბილი კლიმატი.

გაკვეთილი 29

დავალების პასუხი:

გვ. 113

1.

ხავსების სასიცოცხლო ციკლისთვის დამახასიათებელი ნიშვნები	საერთო ნიშვნები	გვიმარაგის სასიცოცხლო ციკლისთვის დამახასიათებელი ნიშვნები
<p>1. სასპორტულო ვითარდება ხავსის მდედრობით მცენარეზე</p> <p>2. სპორტული ვითარდება ძაფისებური წარმონაქმნი (პროტონება)</p> <p>3. კვერცხუჯრედები და სპერმატოზოდები ვითარდება ღეროფოთლოვან ხავსზე.</p>	განაყოფიერებისთვის აუცილებელია წყალი.	<p>1. სპორანგიუმები განლაგებულია ფოთლის ქვედა მხარეს;</p> <p>2. სპორიდან ვითარდება წინაზრდილი.</p> <p>3. წინაზრდილზე ვითარდება კვერცხუჯრედები და სპერმატოზოდები.</p>

2. გვიმრა ყვავილს არ ივითარებს. იგი სპორტით მრავლდება.

გაკვეთილი 30

სარეკომენდაციო აქტივობა:

მოსწავლებს დაურიგეთ ტექსტი წასაკითხად (კლასში გამოაკარით წინვოვანი მცენარეების ილუსტრაციები), შემდეგ სთხოვეთ თანმიმდევრულად ისაუბრონ წაკითხულის შესახებ (ფიჭვი, წაძვი, სოჭი და ა.შ.).

საკითხები

ფიჭვი

მარადმწვანე ხეა. ახალგაზრდა ხეს პირამიდული ვარჯი აქვს, ხოლო ზრდასრულს – მომრგვალო ან ქოლგისებური. წინვები შემოკლებულ ყლორტებზე წყვილწყვილადა განლაგებული, 36 წელს რჩება ტოტზე. ჯგუფებად შეკრებილი მამრობითი გირჩები ყლორტების ძირში ზის. მდედრობითი გირჩები კი სათითაოდ ყლორტის წვერში ზის. თესლი მეორე ან მესამე წელს მწიფდება.

ფიჭვი სინათლის მოყვარე მცენარეა, იზრდება 20-40 მ სიმაღლის. მთავარი ღეროს დიდ სიმაღლეზე იწყებს დატოტვას. ფიჭვნარი ნათელი ტყეა.

წაძვი

კონუსისებურ ვარჯს ქმნის. წინვები სპირალურადა განლაგებული. თვით წინვი ოთხნახნავონია, თითოეულ წახნაგზე თეთრი ზოლი გასდევს. ტოტზე წინვი 79 წელს ძლებს. ახალგაზრდა ხეების ქერქი გლუვი და ნაცრისფერია; ხნიერისა კი ყავისფერი. მისი 10-15 სმ სიგრძის გირჩები დაკიდებულია ღეროს წვერში, გირჩაში თესლი გვიან შემოდგომაზე მწიფდება, მთლიანად ვარდება გირჩა და თესლი შემდეგ იყრება. წაძვი ჩრდილის მოყვარული მცენარეა.

სოჭი

სოჭის წინვი ბრტყელი და რბილია. მას ქვედა მხარეზე გამოწეული 2 მოთეთრო ზოლი აქვს. წინვები განლაგებულია სიბრტყეზე. წინვის წვერი ხშირად ამოლრმავებულია. ღეროზე სწორმდგომია გირჩი პირველივე წელს მწიფდება.

კედარი

ფართოდ გაშლილი ვარჯის მქონე, 40 მ-მდე სიმაღლის მარადმწვანე ხეა. ახასიათებს გრძელი და შემოკლებული ტოტები. თითოეულ შემოკლებულ ტოტზე შეჯგუფებულია 30-40 წინვი. წინვი ხეშეშია, მუქი მწვანე. გირჩები თითო-თითოდ სხედან სწორმდგომად შემოკლებული ტოტების წვერში. გირჩი ზამთარში იშლება და ცვივა.

ტუია

ბუჩქები და ხეებია. ყლორტები ბრტყელი აქვს მოპირისპირე ქერქლისებრი წინვებით დაფარული. გირჩები შედგება 36 ჯვარედინად განლაგებული ტყავისებური ქერქლისაგან, რომლებიც ერთმანეთზე შესამჩნევადაა წაფარებული. მომწიფებისას გირჩის ქერქლები იშლება და თესლი სხვადასხვა მხარეს იფანტება.

კვიპაროსი

მარადმწვანე ხეა კონუსური ან ფართოდ გაშლილი ვარჯით. მისი წინვები ქერქლოვანია. ხეებზე ვითარდება მომრგვალო ფორმის გირჩები. მომწიფებული გირჩების ქერქლები იშლება და თესლი ცვივა.

ტექსტის გაანალიზების შემდეგ დაურიგეთ მოსწავლეებს (წყვილებს) ცოცხალი მასალა – წინვოვან მცენარეთა ტოტები, გირჩები და სთხოვეთ ამოიცნონ რომელ სახეობას ეკუთვნის ეს ტოტები (გირჩები). დაუსვით კითხვები წაკითხული მასალის გასანალიზებლად:

- ჩამოთვალეთ საქართველოში გავრცელებული წინვოვანი მცენარეები.
- რომელი მათგანია ხე? ბუჩქი?
- როგორია თითოეული მათგანის ვარჯის ფორმა?
- რომელ მათგანს აქვს ნემსისებრი წინვები? ქერქლისებრი?
- როგორ არის ნაძვის წინვები განლაგებული ტოტზე და როგორი ფორმა აქვს მის წინვს?
- შეადარეთ ერთმანეთს ფიჭვი და ნაძვი.

სთხოვეთ წყვილებს ინფორმაციისა და ექსპონატების ნიმუშების გაცნობის საფუძველზე შეავსონ ცხრილის ნიშან-თვისებების გრაფები:

შევსებული ცხრილი:

სახეობა	წინვის ტოტზე განლაგება	წინვის ფორმა (ნემსისებრი, ქერქისებრი)	გირჩის ტოტზე განლაგება	ვარჯის ფორმა
ფიჭვი	წყვილ-წყვილად	ნებისმიერი	ჯგუფებად შეკრებილი მამრობითი გირჩები ყლორტის ძირში ზის; თითო მდედრობითი გირჩა ყლორტის წვერში	ახალგაზრდა ხეს – პირამიდული, ზრდასრულს – მომრგვალო, ქოლგისებრი.
ნაძვი	სპირალურად	ნემსისებრი	მდედრობითი გირჩები კიდია ლეროზე	კონუსისებრი
სოჭი	სიბრტყეზე	ნემსისებრი	სწორმდგომი	ქოლგისებრი
კედარი	30-40 წინვიან ჯგუფებად	ნემსისებრი	სწორმდგომი	ფართოდ გაშლილი
ტუია	თითო-თითო	ქერქისებრი	ტყავისებრი 3-6 გირჩიანი ჯგუფებად	გაშლილი უფორმო ბუჩქები და ხეები
კვიპაროსი	დატოტვილად	ქერქისებრი	პატარა მრგვალი გირჩები	კონუსური, ფართოდ გაშლილი

აქტივობის შეჯამებისა და შეფასების მიზნით სთხოვეთ მოსწავლეებს წაიკითხონ ცხრილის მონაცემები და იმსჯელონ სახეობების ნიშან-თვისებათა შორის მსგავსება-განსხვავებებზე.

მოსწავლეებს დაავალეთ სახლში შექმნან ბროშურა რომელიმე სახეობის წინვოვან მცენარეზე. მიეცით ინსტრუქცია: აიღონ 4-5 თაბახის ფურცელი გაკეცონ შუაზე და მისცენ ბროშურის (პატარა წიგნის) ფორმა, საკუთარი სურვილის მიხედვით შეარჩიონ შესწავლილი მასალიდან ერთი რომელიმე

წინვოვანი მცენარე, მოიძიონ მასზე დამატებითი ინფორმაციები, ილუსტრაციები და გააფორმონ შეძლებისდაგვარად.

ინტერნეტ რესურსები ინფორმაციების მოსაძიებლად

ფიჭვი:

ka.wikipedia.org/wiki/ecopharm.sangu.ge/teqn/.../kavkasiuri-fiWi.htm

www.mkurnali.ge/index.php?tag=medgeo.net/

ნაძვი:

ka.wikipedia.org/wiki

ecopharm.sangu.ge/teqn/.../aRmosavluri-naZvi.htm ucnauri.com/24/11/2008/

სოჭი:

ka.wikipedia.org/wiki/ecopharm.sangu.ge/teqn/.../kavkasiuri-soWi.htm

დავალების პასუხები:

გვ. 117

- წინვების ცვენა არ არის დამოკიდებული წელიწადის დროზე. წინვი ნემსისებური, სქელი კანით დაფარული ფოთოლია, არახელსაყრელი პირობების გადატანაში ხელს არ უშლის მცენარეს.
- უხეში სქელკანიანი წინვები ნაკლებად აორთქლებენ წყალს.
- ნაკლებად მომთხვენი არიან გარემო პირობების მიმართ.
-

გვიმრების დაგახსნიათაგალი ნიშვნები	საერთო ნიშვნები	შიშველთასლოვანი მცენარეების დაგახსნათაგალი ნიშვნები
1. ბალახოვანი მცენარეებია 2. მრავლდება სპორებით 3. განვითარებისთვის აუცილებელია წყალი	1. აქვთ ფესვი, ღერო და ფოთოლი	2. ხეები და ბუჩქებია 3. მრავლდება თესლით 4. დამტკერვა ხდება ქარით

გაკვეთილი 31

დავალების პასუხები:

გვ. 120

- შიშველთესლოვნები აფერხებენ ზვავების, ღვარცოფების წარმოქმნას, რითაც იცავენ ნიადაგს. ჰაერს ამდიდრებენ ჟანგბადით, საკვებს წარმოადგენენ ცხოველებისთვის და სხვ.
- შიშველთესლოვანი მცენარეები გამოიყენება საამშენებლო მასალად, ქაღალდის წარმოებაში, ქიმიური ნივთიერებების მისაღებად, ფარმაკოლოგიაში.
- რცხილა, ბზა, ბრონქეული, მუხა - ეს მცენარეები არ არის შიშველთესლოვნები.
- მათი თესლი არ არის დაფარული, იგი შიშვლად ზის გირჩის ქერქლებს შორის.

გაკვეთილი 32

გაკვეთილის თემა: ფარულთესლოვანი მცენარეების ვეგეტატიური ორგანოები

გაკვეთილის მიზანი: მოსწავლეს ეცოდინება ფარულთესლოვანი მცენარეების ვეგეტატიური ორგანოების აგებულება და ფუნქციები.

1. ნიარე ცოდნის გააძლიშვრება

აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: კითხვების დასმა; საერთო-საკლასო; რესურსი: სლაიდები; დრო: 5 წთ)

მოსწავლე შეძლებს გაიხსენოს ხავსების, გვიმრებისა და შიშველთესლოვანი მცენარეების ორგანოები.

აქტივობის აღწერა:

მასწავლებელი მოსწავლეებს წინარე ცოდნის გააქტიურების მიზნით უსვამს შეკითხვებს. მათ პასუხებზე დაყრდნობით უზრუნველყოფს უკუკავშირს, საჭიროების შემთხვევაში უსვამს დამაზუსტებელ შეკითხვებს, განუმარტავს რთულ საკითხებს.

2. ახალი მასალის ახსნა

აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: მინი-თავსატეხი; ჯგუფური; დრო: 15 წუთი)

მოსწავლე გაეცნობა ფარულთესლოვანი მცენარეების ვეგეტატიური ორგანოების აგებულებასა და ფუნქციებს.

აქტივობის აღწერა:

მასწავლებელმა მოამზადა სამუშაო მასალა, რომელშიც ინფორმაცია დაყოფილია 4 საკითხად:

1. ფარულთესლოვანი მცენარეების დახასიათება; 2. ფესვი; 3. ღერო; 4. ფოთოლი. მოსწავლეები დაყო ჯგუფებად. თითოეულ ჯგუფი შედგება 4 მოსწავლისგან. მასწავლებელი ჯგუფებს აძლევს შემდეგ მითითებას: გთხოვთ, ჯგუფის თითოეულმა წევრმა, წაიკითხოთ და გაიაზროთ სამუშაო მასალიდან მხოლოდ ერთი საკითხი. მიღებული ინფორმაცია მოცემული თანმიმდევრობით გააცანით ჯგუფის დანარჩენ წევრებს. ამ ფორმით მოსწავლეები მასალას გაამთლიანებენ. მასწავლებელი ჯგუფური მუშაობის პროცესში აკვირდება მოსწავლეებს და საჭიროების შემთხვევაში ჯგუფებს აძლევს შესაბამის რეკომენდაციებს.

3. ახალი მასალის გაგება-გააზრების შემოწვევა

აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: კითხვა-პასუხი; საერთო-საკლასო; რესურსი: გულის მოდელი, სლაიდები, კითხვები; დრო: 15 წთ)

მოსწავლე შეძლებს საკითხის სიღრმისეულად გაგება-გააზრებას.

აქტივობის აღწერა:

მასწავლებელი ახალი მასალის გაგება-გააზრებას ამონმებს კითხვების დასმით. სვამს სააზროვნო დონეების მიხედვით დანაწილებულ შეკითხვებს, პარალელურად აჩვენებს სლაიდებს. მოსწავლეები პასუხობენ, განმარტავენ ცნებებს, გამოაქვთ დასკვნები. მოსწავლეების პასუხებიდან გამომდინარე, მასწავლებელი სვამს დამაზუსტებელ შეკითხვებს და ამგვარად უზრუნველყოფს უკუკავშირს.

4. გასასვლელ პილეთებზე მუშაობა

აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: გასასვლელი პილეთები; ინდივიდუალური; რესურსი: გასასვლელი პარათები; დრო: 6 წთ)

თითოეული მოსწავლის მიერ საკითხის ათვისების დონის შემოწება.

აქტივობის აღწერა:

მასწავლებელი მოსწავლეებს ურიგებს გასასვლელ პილეთებს. ისინი ინდივიდუალურად მუშაობენ და სამუშაოს დასრულების შემდეგ ნამუშევრებს აბარებენ.

მასწავლებელი შედეგების ანალიზის გათვალისწინებით საზღვრავს მომდევნო გაკვეთილის მიზანს და გეგმავს შესაბამის აქტივობებს.

5. გაკვეთილის შეჯამება (მეთოდი: მინი-ლექცია; საერთო-სახალხო; რესურსი: სახელმძღვანელო; დრო: 2 წთ)

გაკვეთილის შეჯამების მიზნით მასწავლებელი სვამს შეკითხვებს. მოსწავლეები პასუხობენ, გამოაქვთ დასკვნები და აჯამებენ გაკვეთილს.

მასწავლებელი მოსწავლეებს აძლევს საშინაო დავალებას, გასცემს დავალების შესრულებისათვის საჭირო რეკომენდაციებს.

გაკვეთილის პოლოს მისაღწევი შედეგი:

მოსწავლემ იცის ფარულთესლოვანი მცენარეების ვეგეტატიური ორგანოების აგებულება და ფუნქციები.

შეფასების ანალიტიკური რუბრიკა განმავითარებელი და განმსაზღვრელი შეფასებისთვის

კრიტერიუმები	საშუალოზე დაბალი	საშუალო	კარგი	ძალიან კარგი
ვეგეტატიური ორგანოების აგებულებისა და ფუნქციების ცოდნა	ვერ აღწერს ვეგეტატიური ორგანოების აგებულებასა და ფუნქციებს.	ვეგეტატიური ორგანოების აგებულებასა და ფუნქციებს აღწერისას უშვებს მნიშვნელოვან შეცდომებს.	ვეგეტატიური ორგანოების აგებულებასა და ფუნქციებს აღწერისას უშვებს უმნიშვნელო შეცდომებს.	უშეცდომოდ აღწერს ვეგეტატიური ორგანოების აგებულებასა და ფუნქციებს.
მსჯელობის უნარი	ვერ მსჯელობს, აზრს ლოგიკურად ვერ აყალიბებს, უჭირს არგუმენტის მოყვანა.	მსჯელობისას აზრის ლოგიკური ჩამოყალიბება უჭირს, ვერ მოჰყავს არგუმენტი.	მსჯელობისას აზრს აყალიბებს ლოგიკური თანმიმდევრობით. მოჰყავს ერთი ან ორი არგუმენტი.	მსჯელობისას აზრს აყალიბებს ლოგიკური თანმიმდევრობით. მოჰყავს რამდენიმე არგუმენტი.

დავალების პასუხები:

გვ. 125

- ხეები, ბუჩქები, ბალახები.
- ყვავილოვან მცენარეებს.
- მეტ წყალს ფოთლოვანი მცენარის ფოთოლი აორთქლებს, რადგან წინვები სქელი კანით არის დაფარული. ფოთლისინთეზი უფრო აქტიურად ნარიმართება ფოთლოვანი მცენარის ფოთოლში, რადგან ფოთოლს უფრო დიდი ზომა აქვს, ბაგეების საშუალებით კარგად ხდება ჟანგბადისა და ნახშირორჟანგის მიმოცვლა, მეტ წყალს აორთქლებს და ამით გაძლიერებული ნივთიერებათა ტრანსპორტი ახასიათებს.

გაკვეთილი 33

დავალების პასუხები:

გვ. 128

1

1	ბ
2	გ
3	ა

- ა. მამრობითი; ბ. მდედრობითი; გ. მტვრიანას ძაფი, სამტვრე პარკი; დ. დინგი, სვეტი, ნასკვი; ე. სქესობრივი.

გაკვეთილი 34

დავალების პასუხები:

გვ. 131

1. 1. დამტვერვა;
 2. მტვრის მარცვლიდან სამტვერე მიღის წარმოქმნა;
 3. სამტვერე მიღის ბუტკოს ნასკვში ჩაზრდა;
 4. განაყოფიერება;
 5. თესლების განვითარება;
 6. ნასკვიდან ნაყოფის წარმოქმნა;
 7. თესლიდან მცენარის აღმოცენება.
2. ყვავილში ხდება სასქესო უჯრედების წარმოქმნა და განაყოფიერება.
 3. ბუტკოს დინგზე მოხვედრილი მტვრის მარცვალი ღივდება და წარმოიქმნება სამტვერე მიღი, რომელიც ჩაიზრდება ნასკვში, იგი შეიცავს სპერმიას. სამტვერე მიღი შედის თესლებირტში, რომელშიც მდებარეობს კვერცხუჯრედი. სპერმია, ანაყოფიერებს კვერცხუჯრედს და მიიღება ზიგოტა - განაყოფიერებული კვერცხუჯრედი. მისგან მიიღება ჩანასახი, თესლებირტიდან მიიღება თესლი, ნასკვიდან კი - ნაყოფი.
 4. სიმინდის ყვავილების დამტვერვა ხდება ქარის საშუალებით.

გაკვეთილი 35

დავალების პასუხები:

გვ. 134

1. ნაყოფი იცავს თესლს და მონაწილეობს მის გავრცელებაში.
2. წვნიან ნაყოფს აქვს რბილობი, რომელიც წვენს შეიცავს.
3. სამივე მშრალი ნაყოფია. კაკლუჭა და თესლურა ერთ თესლს შეიცავს, კოლოფი კი - მრავალს.
4. შიშველობესლოვან მცენარეებს ფარულთესლოვნებისგან განსხვავებით არ აქვთ ყვავილი და ნაყოფი. ფარულთესლოვნების თესლი მოთავსებულია ნაყოფში, რომელიც იცავს თესლს და მონაწილეობს მის გავრცელებაში.

გაკვეთილი 36

დავალების პასუხები:

გვ. 138

1.

დაგულებები	სიმართლეა	მცდარია
ა) მცენარეებთან ურთიერთობისას უმნიშვნელოვანესია უსაფრთხოების წესების დაცვა	*	
ბ) უსაფრთხოების წესების დაუცველობას ზიანი არასდროს მოაქვს		*
გ) ალერგიის გამო მცენარეებისგან თავის დაცვა არ არის საჭირო		*
დ) მცენარეების ნაწილების პირში ჩადება, ან მათი წვენის სხეულზე შეზელა დაუშვებელია	*	

გაკვეთილი 37

დავალების პასუხები:

გვ. 141

- წითელ ნუსხაში გადაშენების პირას მყოფი სახეობებია შეტანილი. ამ სახეობების განადგურება კანონით ისჯება ბიომრავალფეროვნების შესანარჩუნებლად.

სარეკომენდაციო პროექტი

პროექტი – როგორ დაიგეგმოს აქცია?

მიზანი: მოსწავლეები ზრუნავენ გარემოზე და გეგმავენ აქციას მწვანე ნარგავების მოსაშენებლად.

საჭირო მასალა: მცენარეთა ნერგები, სამუშაოსთვის საჭირო იარაღები

აქცია „დარგე შენი ხე“, სასურველია დაიგეგმოს გეოგრაფიის მასწავლებლის მონაწილეობით (მიზნების განსაზღვრასა და სამოქმედო გეგმის შემუშავებას დაუთმეთ 45 წთ). კლასი დაყავით ჯგუფებად.

სამოქმედო გეგმის შექმნა

სთხოვეთ ჯგუფებს განსაზღვრონ აქციის მიზნები, ჩამოწერონ შესასრულებელი საქმიანობები (ნაბიჯები). განსაზღვრონ საქმიანობების პასუხისმგებელი პირები (ვინ განახორციელებს? როგორ და რა ვადებში?).

მოისმინონ თითოეული ჯგუფის ნააზრევი და შეჯერებული ინფორმაციის საფუძველზე შეიმუშაონ და შეავსონ სამოქმედო გეგმა (წინასწარ გადაიტანეთ ფორმატზე). ვადებში მიუთითონ კონკრეტული თვე და რიცხვი. პასუხისმგებელ პირებში მიუთითონ კონკრეტული სახელები და გვარები. (სამოქმედო გეგმის საბოლოო ვარიანტი გააკარით საკლასო ოთახის კედელზე და აკონტროლეთ მიმდინარეობა).

სამოქმედო გეგმის სავარაუდო ვარიანტი:

ნაბიჯები	პასუხისმგებელი პირები	ვადები
ხეების დარგვისა და მოვლის პრინციპების გაცნობა (ბარათი 1)	მთელი კლასი	
შეხვედრის ორგანიზება, მსჯელობა აქციის საორგანიზაციო საკითხებთან დაკავშირებით და საქმიანობების დაგეგმვა		
საინფორმაციო ფურცლის შექმნა და გავრცელება (სკოლაში და სკოლის გარეთ)		
შეხვედრის ორგანიზება და დაინტერესებულ პირებთან (მასწავლებლებთან, მშობლებთან და ა.შ.) აქციის შესახებ საუბარი / მსჯელობა		
გეოგრაფიისა და ბიოლოგიის მასწავლებლებთან შეხვედრის ორგანიზება და საუბარი. რეკომენდაციების საფუძველზე ტერიტორიის არჩევა		
ტერიტორიის დათვალიერება. მისი შესწავლა (გეოგრაფიული მდებარეობა, სიმაღლე ზღვის დონიდან, რელიეფი, რა სახეობები იზრდება)		
დანართის (საქართველოში მერქნიან მცენარეთა გაშენების საორიენტაციო მონაცემები) მიხედვით სახეობის/ების საარსებო გარემოს გაცნობა და დასარგავი სახეობების შერჩევა და ნუსხის ჩამოწერა (იხ. გვ. 129-130)		
წინასწარი სამუშაოების ჩატარება, ნიადაგის მომზადება, გასუფთავება, ნერგის ამოღება და ტრანსპორტირება და ა.შ.		
აქციის ჩატარების შესახებ სკოლის მოსწავლეების, ადმინისტრაციისა და სხვა დაინტერესებული პირების ინფორმირება (საინფორმაციო დაფაზე განცხადების გაკვრა)		
აქციის ჩატარება		
ბუკლეტის შექმნა და გამოცემა		

ინდივიდუალური დავალების განსაზღვრა

რეკომენდაცია: დაეხმარეთ მოსწავლეებს, ცხრილში მოცემული ნაბიჯების განსაზღვრაში და მონაწილეობა მიიღეთ პასუხისმგებელი პირების შერჩევაში მოსწავლეთა პიროვნული თვისებების გათვალისწინებით. შემსრულებელ პირებს სთხოვეთ ჩაიწერონ დავალება 1-ის ცხრილში (გვ. 127) სამუშაო გეგმის საკუთარი ნაწილი.

მოსწავლის სამუშაო გვერდის საგარაუდო ვარიანტი:

ჩემ მიერ შესასრულებელი სამუშაო	სამუშაოს ჩატარების თანმიმდევრობა	სამუშაოს შეს- რულების ვადები
მოვიძიო ვაშლის ნერგი	1. მოვიპოვო ინფორმაცია სანერგებში. 2. შევარჩიო ჯიში/ები. 3. დავადგინო დარგვის პირობები და მცენარის თავისებურებები. 4. ნერგის ტრანსპორტირება დანიშნულების ადგილამდე.	5 თებერვალამდე 6 თებერვალს იანვარი-თებერვალი 20 თებერვალს

ხეების დარგვა და მოვლა

სთხოვეთ მოსწავლეებს ყურადღებით გაეცნონ ხეების დარგვისა და მოვლის წესებს.

ტექსტის ნაკითხვის შემდეგ დაუსვით კითხვები:

- როგორ ხდება ნიადაგის მომზადება ხეების დასარგავად?
- რა კრიტერიუმებით უნდა შევარჩიოთ ნერგები?
- რა წესები უნდა დავიცვათ ნერგის ტრანსპორტირებისას?
- რატომ უნდა აღემატებოდეს დასარგავად განსაზღვრული ორმო ნერგის ფესვების ზომებს?
- რატომ სჭირდება განსაკუთრებული ყურადღება ნარგავის დარგვის პირველ წელს?
- როგორ უნდა შევარჩიოთ დარგვის დრო?

საინფორმაციო ფურცლის შექმნა

პროექტის წევრებმა უნდა შექმნან საინფორმაციო ფურცელი, გააფორმონ და გაავრცელონ იგი. დაავალეთ, შემდეგი გაკვეთილისთვის მოიფიქრონ საინფორმაციო ფურცლის საკუთარი ვერსია.

შეხვედრები გეოგრაფიის მასწავლებელთან

სამოქმედო გეგმის ნაბიჯებში განსაზღვრულია გეოგრაფიისა და ბიოლოგიის მასწავლებლებთან კონსულტაციები. სამოქმედო გეგმის მიხედვით ამ შეხვედრების ორგანიზება ევალება 1-2 აქციის მონაწილეს. ამ კონსულტაციების დროს მოსწავლეები აცნობენ აქციის წევრებს შემდეგ საკითხებს:

ნერგების შერჩევისას გაითვალისწინეთ:

- ტერიტორიის გეოგრაფიული მდებარეობა;
- დამახასიათებელი მცენარეულობის ტიპი (რა სახეობები იზრდება);
- სიმაღლე ზღვის დონიდან;
- რელიეფი (ვაკე, დახრილი, გორაკბორცვიანი და ა.შ.);
- შერჩეული სახეობის საარსებო გარემო (მშრალი, ტენიანი და ა.შ.);
- საქართველოში მერქნიან მცენარეთა გაშენების საორიენტაციო მონაცემები (დანართი, მასწ. წიგნი, გვ. 129-130);

დაავალეთ ნიმუშის მიხედვით მოიფიქრონ შემდეგი გაკვეთილისთვის საინფორმაციო ფურცლის საკუთარი ვერსია.

ბუკლეტის დამზადება

მოსწავლეებთან ერთად გადაიღეთ სურათები (აქციის მოსამზადებელი პერიოდი და მსვლელობა).

საბოლოოდ უნდა შეიქმნას ბუკლეტი, რომელშიც ასახული იქნება მუშაობის მთელი მოსამზადებელი პერიოდი, მსვლელობა და შედეგი. პროექტის მიმდინარეობისას გადაღებული ფოტოებით დასურათებული ბუკლეტი გააფორმონ საკუთარი სურვილის მიხედვით.

	მცენარის სახელმისამართი	სე	პუჩი	რეგიონი	სიმაღლე ზღვის დონიდან	საარსებო გარემო
				ალტ.	დას.	
1	სოჭი				600 – 2200	გარემოს მაღალი ტენიანობა
2	ნაძვი				300 – 2200	გარემოს მაღალი ტენიანობა
3	უთხოვარი			50 – 1800	მაღალი ნიან და დაწილდოლური გარემო	
4	კედარი			100 – 800	კარგად დარნირებული, თიხიანი ნიაზაგი	
5	კვიპაროსი			500 – 800	კარგად განათებული, ტენიანი ნიაზაგი	
6	ტუია			200 – 800	ნახევრად მშრალი, კორტკიანი და თიხიანარი ნიაზაგი	
7	შავი ლვები			150 – 1300	მშრალი და ქვიანი, თახნარი ნიაზაგი	
8	რცხილა			500 – 1800	ნალექების ნიაზაგი	
9	მინდვრის ნეკერჩხალი			200 – 1700	მშრალი ლანდშაფტები	
10	ქართული ნეკერჩხალი			100 – 800	მშრალი და ნახევრად მშრალი ლანდშაფტები	
11	ლეკა			200 – 1800	ტყის შედარებით ტენიანი გარემო	
12	საკმილის ხე			100 – 800	მშრალი და ნახევრად მშრალი ლანდშაფტები	
13	აკაკის ხე			100 – 800	მშრალი და ნახევრად მშრალი ლანდშაფტები	
14	პანტა			300 – 1700	შედარებით ტენიანი გარემო	
15	კომში			100 – 1200	მთის ქვედა სარტყელის ზომიერად ტენიანი გარემო	
16	ვაშლანა			200 – 2000	ქვიან ფერდობები	
17	ჩიტაკომშეს			400 – 1200	კლდები, ქვიანი ფერდობები	
18	გრაკლი			150 – 2000	ნახევრადმშრალი ლანდშაფტები, სტეპები	
19	მაჟალო			200 – 1800	გზისპირები, ნატყვარი აღვილები	
20	ცირცელი			1400 – 2400	მთის შუა და სუბალბური სარტყელის ტენიანი გარემო	
21	ჩიტაკომშეს			400 – 900	ქვიან ფერდობები	
22	ზღმარტლი			600 – 1300	მშრალი ტყები, ტყესარენბა	
23	შავი კუნელი			200 – 800	მთის ქვედა სარტყელის ტყე	
24	ჭოლო			100 – 2400	ჭალის ტყე, ნატყვარი	
25	ქებას			400 – 1200	მშრალი ტყეები	
26	ასკილი			200 – 2000	ლია განათებული ადგილი, ნატყვარი	
27	ჩვეულებრივი ნუში			400 – 800	მშრალი სტეპები, ტყე – ბუჩქნარები	
28	ქართული ნუში			500 – 800	სტეპები	
29	ნუში			100 – 2400	შედარებით ტენიანი ტყეები	
30	შოთხვე			1600 – 1900	მთის ზედა სარტყელის შედარებით ტენიანი ტყეები	

31	ჭერამი			300 – 900	ლია განათებული ადგილები
32	ატამი			400 – 800	ლია განათებული ადგილები
33	საპნის ხე			100 – 800	მშრალი ეკოსისტემები
34	ტირიფი			1900 – 2300	მდინარებისა და ტბების ნაპირები
35	მდგნალი			200 – 2300	ტენიანი ტყეები, ნაკადულების ნაპირები
36	მეჭვავიანი არყი			800 – 1700	ტენიანი გარეშე
37	თეთრი არყი			1700 – 2400	მთის ზედა და სუბალბური სარტყელის ტენიანი გარეშე
38	შავი ვერხვი			200 – 1200	მდინარეთა კალაპოტები
39	თეთრი ვერხვი			200 – 1200	მდინარეთა კალაპოტები
40	თრიმლი			200 – 1200	მშრალი და გვიანი ადგილები
41	თურთა			100 – 1200	დაბლობები
42	თურთუბო			100 – 800	მშრალი ქვიანი ფერდობები
43	თხილი			200 – 1800	მშრალი და შედარებით ტენიანი გარეშე
44	იფანი			200 – 1600	მშრალი და შედარებით ტენიანი გარეშე
45	კაკალი			200 – 1600	მდინარეთა კალაპოტები, მთის ქვედა სარტყელი
46	კვიდო			100 – 800	მშრალი და შედარებით ტენიანი ტყეები
47	კონხური			300 – 1400	მშრალი და კლოოვანი გარეშე
48	ბზა			50 – 1000	დაჩრდილული, ტენიანი გარეშე
49	ბრონეული			100 – 800	მშრალი ქვიანი ფერდობები, მშრალი ზონის ხეობები
50	ქაცვი			50 – 1800	მდინარეთა კალაპოტები
51	შინდი			200 – 1400	მშრალი ტყეები, განათებული ფერდობები
52	ჯავრუბილა			200 – 1200	მშრალი ფერდობები, ნატყვარი ბუჩქნარები
53	ჯონჯოლი			100 – 1000	ტენიანი ტყეები, მდინარეთა ხეობები
54	კოლხური ჯონჯოლი			100 – 800	ტენიანი ტყეები და ტყისპირები
55	ძეძვი			100 – 1000	მშრალი ნატყვარი ფერდობები
56	იელი			200 – 2200	განათებული ფერდობები, ტყისპირები
57	უზბანი			200 – 1800	მშრალი შედარებილ ტენიანი ტყეები, ბუჩქნარები
58	ჭაჭუატი			400 – 1500	მთის ტყეების ქვედა და შუა სარტყელი
59	ხეშავი			400 – 1800	მშრალი ტყეები, ბუჩქნარები
60	ხეჭრეული			500 – 2000	შედარებით ტენიანი ტყეები

პროექტი საკუთარი საქმიანობის შეფასება

რა შეკითხვები გამიჩნდა პროექტის განხორციელების პროცესში? პროექტის შემდეგ?

1.

2.

3.

რა ახალი ცოდნა და გამოცდილება მივიღე? (მოიყვანე მაგალითები)

1.

2.

3.

რომელი აქტივობის განხორციელება გამიადვილდა და რატომ? რომელი გამიჭირდა და რატომ?

1.

2.

3.

საჭიროა თუ არა მსგავსი პროექტების მომავალშიც განხორციელება?

1.

2.

3.

როგორ გამოვიყენებ მომავალში პროექტის ფარგლებში მიღებულ ცოდნას და გამოცდილებას?

1.

2.

3.

მე-5 თავის შაჟამების დავალებების პასუხები

ტერმინები და ცენტები

1. ა. ციტოპლაზმა; ბ. პლასტიდები; გ. უჯრედის კედელი; დ. თესლი; ე. ვეგეტატიური; ვ. თესლკვირტი; ზ. სწორმდგომი, ხვიარა, მხოხავი.

სქემა და ილუსტრაცია

1. ა. მთავარლერძიანი. ბ. ძირხვენა, ფესვგორგალი, საჭაერო ფესვები.
2. გოგრისა და კიტრის მხოხავი ღერო, სიმინდის სწორმდგომი ღერო.

უპასუხე კითხვებს:

1. შიშველთესლოვნებს გამრავლებისთვის არ სჭირდება წყალი. თესლი შეიცავს ჩანასახის აღმოცენებისთვის საჭირო საკვებ ნივთიერებებს.
2. მისი წინვები ნაკლები რაოდენობის წყალს აორთქლებს.
3. სპორა ერთი უჯრედია, თესლი კი ორგანოა, რომელიც შეიცავს ჩანასახის აღმოცენებისთვის საჭირო საკვებ ნივთიერებებს.
4. ფარულთესლოვნები სახეობათა დიდი მრავალფეროვნებით გამოირჩევა და გავრცელებული არიან დედამიწის ყველა კლიმატურ სარტყელში.
5. ხავსების გამრავლებისთვის აუცილებელია წყალი. ხავსებს არ აქვთ ფესვები და ნიადაგს ვერ ემაგრებიან.

პროგლემის გადაჭრა

2. ორქიდეას მიერ დიდი რაოდენობით თესლის წარმოქმნა შეგუების ფორმაა, ძალიან მცირე მათგანი შეიძლება მოხვდეს მცენარის ტოტზე.

გაკვეთილი 38

დავალების პასუხები:

გვ. 149

დავალება:

ამოანტერინეთ გაკვეთილში გამოყენებული ტერმინები და სთხოვეთ, განმარტონ ისინი: შეგუების ფორმა, ცივსისხლიანი, თბილსისხლიანი, კერცხუჯრედი, სპერმატოზოიდი, გამეტა, ზოგოტა, ორმხრივი სიმეტრია, რადიალური სიმეტრია, ასიმეტრია, ხერხემლიანი ცხოველები.

1.

მცენარე	საერთო	ცხოველი
ავტოტროფებია, უჯრედის აგებულებაშია პლასტიდები, ვაკუოლი უჯრე- დის კედელი.	ეუკარიოტებია, ახასიათებთ ცოცხალისთვის დამახასიათებელი ყველა თვისება.	ჰეტეროტროფებია, აქვთ აქტიური გადაადგილების უნარი.

- სოკოები მზა საკვებ ნივთიერებებს შეითვისებენ მთელი სხეულის ზედაპირით. ცხოველები მოიხმარენ საკვებს, შემდეგ შლიან მას საჭმლის მომნელებელ სისტემაში მარტივ ნივთიერებამდე და ამის შემდეგ შეიწოვენ ნაწლავიდან.
- „რადიალური“ წარმოქმნილია ლათინური სიტყვიდან „რადიუს“ - სხივი.
- დიაგრამა აჩვენებს, ცოცხალი სამყაროს მრავალფეროვნებას. მეტი წილი მასში უჭირავს ცხოველთა სამყაროს, ცხოველთა სამეფოს ტიპებიდან ყველაზე დიდი რიცხოვნობითა და სახეობათა მრავალფეროვნებით ფეხსახსრიანები გამოირჩევა.

პროცენტული წილის დასადგენად საჭიროა ტრანსპორტირით გავზომოთ დიაგრამის ყოველი სექტორის კუთხე და მარტივი პროპორციით გამოვთვალოთ 360-ის რამდენ პროცენტს შეადგენს გაზომილი კუთხე:

$$\frac{360^{\circ} - 100\%}{80^{\circ} - x} \quad / \quad \frac{x = (80 \cdot 100)}{360} = 22,2\%$$

80° არის დიაგრამაში ყვავილოვანი მცენარეების მიერ დაკავებული კუთხე.

გაკვეთილი 39

გაკვეთილის თემა: ტიპი ნაწლავლრუიანები

გაკვეთილის მიზანი: მოსწავლე დაახასიათებს ნაწლავლრუიანთა ტიპს, ეცოდინება მათი მრავალფეროვნება, იმსჯელებს ნაწლავლრუიანთა მნიშვნელობაზე ეკოსისტემაში.

1. მცენარე ცოდნის გააძლიურება

აქტივობის მიზანი: (გამოყენებული მეთოდი: კითხვების დასმა; საერთო-საკლასო; რესურსი: სლადები, კითხვები; დრო: 3 წთ)

მოსწავლე შეძლებს დაახასიათოს ცხოველთა სამყარო, იმსჯელოს ცხოველთა სიმეტრიასა და მრავალფეროვნებაზე.

აქტივობის აღწერა:

წინარე ცოდნის გააქტიურების მიზნით მასწავლებელი სვამს ლოგიკური თანმიმდევრობის მიხედვით დალაგებულ შეკითხვებს. მოსწავლეები პასუხობენ, მსჯელობენ, აანალიზებენ. საჭიროების შემთხვევაში მასწავლებელი სვამს დამაზუსტებელ შეკითხვებს უკუკავშირის უზრუნველყოფისთვის.

2. აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: „დაფიქრდი-დაწყვილდი-გაიაზრე“; ჯგუფური; დრო: 10 წთ) მოსწავლე დაახასიათებს ნაწლავლრუიანთა ტიპს, ეცოდინება მათი მრავალფეროვნება.

აქტივობის აღწერა:

მასწავლებელი მოსწავლეებს ყოფს 4-კაციან ჯგუფებად. ჯგუფებს აძლევს მასალას, რომელშიც მოცემულია ინფორმაცია ნაწლავლრუიანთა ტიპის შესახებ. ინფორმაციას ერთვის სხვადასხვა სააზროვნო დონის შეკითხვები.

მოსწავლეებს აძლევს შემდეგ მითითებას: ჯგუფში ერთი წყვილი კითხულობს ინფორმაციას ნაწლავლრუიანთა დაახასიათების შესახებ და პასუხს სცემს თანდართულ კითხვებს, მეორე წყვილი კი კითხულობს ინფორმაციას ნაწლავლრუიანთა მრავალფეროვნების შესახებ, პასუხობს თანდართულ კითხვებს. ამ ეტაპის დასრულების შემდეგ ჯგუფებში წყვილები ერთმანეთს უზიარებენ დამუშავებულ მასალას და კითხვებზე პასუხებს. ასეთი ფორმით ხდება საკითხის გამთლიანება. დავალების შესრულების პროცესში, მასწავლებელი მუდმივად აკვირდება ჯგუფების მუშაობას და საჭიროების შემთხვევაში აძლევს რეკომენდაციებს.

3. ცინა აჩტივობის კითხვებზე პასუხების პრეზენტაცია

აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: პასუხების პრეზენტაცია; საერთო-საკლასო; რესურსი: სლაიდები; დრო: 10 წთ)

მოსწავლე შეძლებს მსჯელობას ნაწლავლრუიანთა ტიპის დამახასიათებელ ნიშნებსა და მათ მრავალფეროვნებაზე.

აქტივობის აღწერა:

შემთხვევითი შერჩევის პრინციპით ჯგუფები წარადგენენ კითხვებს შესაბამისი პასუხებით. კლასის დანარჩენი მოსწავლეები ავსებენ და აზუსტებენ პასუხებს. აქტივობის პროცესში მოსწავლეები განმარტავენ ცნებებს, გამოაქვთ დასკვნები. საჭიროებიდან გამომდინარე, მასწავლებელი სვამს დამაზუსტებელ შეკითხვებს და ასე უზრუნველყოფს უკუკავშირს.

4. აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: ლექცია-დიალოგი; წყვილები, საერთო-საკლასო; რესურსი: სლაიდები; დრო: 10 წთ)

მოსწავლე შეძლებს მსჯელობას ნაწლავლრუიანთა მნიშვნელობაზე ეკოსისტემაში.

აქტივობის აღწერა:

მასწავლებელი კლასს აძლევს შემდეგ დავალებას, იმუშაონ წყვილებში და წინა წლებში ნასწავლი მასალიდან გაიხსენონ: რა იციან მარჯნის კუნძულების შესახებ? ერთ-ერთი წყვილი წარადგენს ნამუშევარს კლასის წინაშე.

მასწავლებელი აქტივობას აგრძელებს ლექცია-დიალოგის მეთოდით: ასახსნელ მასალას ყოფს აზრობრივ ბლოკებად. ყოველი ბლოკის შემდეგ კლასს უსვამს ინფორმაციულ ან პრობლემურ შეკითხვებს, რომლებიდანაც ნაწილს თავადვე სცემს პასუხს, ნაწილს კი – მოსწავლეები.

მასწავლებელი ამ ფორმით გებულობს, როგორ გაიგეს მოსწავლეებმა გადაცემული მასალის შინაარსი. ამავე დროს მოსწავლეებს აძლევს საშუალებას, გამოთქვან მოსაზრებები, გამოხატონ საკუთარი პოზიცია. აქტივობის ბოლოს მოსწავლეები ახსნილ მასალას აჯამებენ.

5. მოკლე ტესტის შესრულება

აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: ტექსტის შესრულება; ინდივიდუალური; რესურსი: ტექსტი; დრო: 7 წთ)

მოსწავლეების მიერ საკითხის ათვისების დონის შემოწმება.

აქტივობის აღწერა:

მასწავლებელი მოსწავლეებს ურიგებს ტესტს, მოსწავლეები მუშაობენ ტესტზე. შედეგების ანალიზი დაეხმარება მასწავლებელს მომდევნო გაკვეთილის მიზანის განსაზღვრასა და აქტივობების დაგეგმვაში.

6. გაკვეთილის შეჯამება (მეთოდი: კითხვა-პასუხი; საერთო-საკლასო; დრო: 3 ნო)

გაკვეთილის შეჯამების მიზნით მასწავლებელი სვამი შეკითხვებს. მოსწავლეები პასუხობენ, გამოაქვთ დასკვნები და აჯამებენ გაკვეთილს.

მასწავლებელი მოსწავლეებს აძლევს საშინაო დავალებას, გასცემს დავალების შესრულებისთვის საჭირო რეკომენდაციებს.

გაკვეთილის ბოლოს მისაღწევი შედეგები:

მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ნაწლავლრუიანთა ტიპი, მსჯელობს მათ მრავალფეროვნებაზე და მნიშვნელობაზე ეკოსისტემაში.

შეფასების ანალიტიკური რუბრიკა განმავითარებელი და განმსაზღვრელი შეფასებისთვის

კრიტერიუმები	საშუალოზე დაბალი 1-4	საშუალო 5-7	კარგი 8-9	ძალიან კარგი 10
ახასიათებს ნაწლავლრუიანთა ტიპს	ვერ აღწერს ან ფუნდამენტური შეცდომებით აღწერს ნაწლავლრუიანთა ტიპს.	ნაწლავლუიანთა ტიპის ნიშნების აღწერისას უშვებს მნიშვნელოვან შეცდომებს.	ნაწლავლუიანთა ტიპის ნიშნების აღწერისას უშვებს უმნიშვნელო შეცდომებს.	უშეცდომოდ აღწერს ნაწლავლუიანთა ტიპის ნიშნებს.
მსჯელობს ნაწლავლრუიანთა ტიპს მრავალფეროვნებასა და მნიშვნელობაზე	ვერ მსჯელობს ან/და ფუნდამენტური შეცდომებით მსჯელობს ნაწლავლრუიანთა ტიპის მრავალფეროვნებასა და მნიშვნელობაზე.	ნაწლავლრუიანთა ტიპის მრავალფეროვნებასა და მნიშვნელობაზე მსჯელობისას უშვებს მნიშვნელოვან შეცდომებს.	ნაწლავლრუიანთა ტიპის მრავალფეროვნებასა და მნიშვნელობაზე მსჯელობისას უშვებს უმნიშვნელო შეცდომებს.	უშეცდომოდ მსჯელობს ნაწლავლრუიანთა ტიპს მრავალფეროვნებასა და მნიშვნელობაზე.

დავალების პასუხები:

გვ. 153

1. ნაწლავლრუიანები ბინადრობენ მტკნარ და მარილიან წყლებში
2. ამ დროს ჰიდრა ავლენს გაღიზიანებადობის უნარს.
4. სინამდვილეში მედუზა გორგონას არაფერი აქვს საერთო მედუზებთან.
5. ნაწლავი ერთადერთი ღრუა, რომელიც ასრულებს მრავალ სასიცოცხლო ფუნქციას, მაგ. მონელებას, გამოყოფას.

გაკვეთილი 40

დავალების პასუხები:

გვ. 156

1. პირველ რიგში, საჭიროა პირადი ჰიგიენის წესების დაცვა, ასევე თერმულად კარგად დამუშავებული ხორცის მირთმევა.
2. სურ. 40.3-ის მიხედვით ღორის სოლიტერის სასიცოცხლო ციკლის ეტაპები:
 1. ღორის სოლიტერის ნაწევრი განაყოფიერებული კვერცხებით ნაწლავიდან გარემოში გამოიყოფა;
 2. დაბინძურებულ საკვებთან ერთად, კვერცხი ღორის ორგანიზმი ხვდება;
 3. ღორის სხეულში კვერცხიდან ვითარდება ჩანასახი, რომელიც კუნთის ქსოვილში მავრდება და ფინად - პატარა ბუმბუკად გარდაიქმნება
 4. არასათანადოდ შემწვარი ან მოხარშული ფინიანი ხორცის საკვებად გამოყენება იწვევს ადამიანის ჭიით დასწებოვნებას.
 5. ფინიდან ჭია ვითარდება, ემაგრება ადამიანის ნაწლავს და იწყებს ზრდას. მას უვითარდება მომნიღებული ნაწევრები და პარაზიტული ჭიის ციკლი თავიდან იწყება;
3. სურ. 40.4-ის მიხედვით ექინოკოკის სასიცოცხლო ციკლში გავრცელების ყველა შესაძლო გზის აღწერა:
 1. ზრდასრული ექინოკოკი ძალის, მგლის, კატის ნაწლავში ბინადრობს;

2. განაყოფიერებული კვერცხი ცხოველის ექსკრემენტებთან ერთად გარემოში ხვდება. გაურეცხავი ბოსტნეულის მიღებისას კვერცხი შეიძლება ორგანიზმის მომნელებელ სისტემაში მოხვდეს;
3. კვერცხიდან ვითარდება მრგვალი ფორმის ლარვა, რომელიც რომელიმე შინაგან ორგანოს ემაგრება;
4. ლარვა ფინად გადაიქცევა, მაგრამ ღორის სოლიტერისგან განსხვავებით, ფინა გაუჩერებლად შეიძლება იზრდებოდეს, დიდი ზომის ხდება, მის შიგნით შვილეული ფინები ჩნდება. ასეთი ფინა შეიძლება განვითარდეს ღვიძლის, ფილტვის, გულის, ელენთის, ნანლავის, ძვლის, ტვინის ქსოვილებში;
5. თუ ექინოკორი პირუტყვს გაუჩნდა, მისი ხორცის შეჭმის შედეგად ავადდება მგელი, ძალი, ღორი. უკვე მათ სხეულში ბუშტი სკდება და იქიდან გამოსული ლარვები ემაგრებიან ნანლავს;
6. ჭია ინყებს კვებას და სწრაფად იზრდება. მას უმნიჯდება კვერცხები და ციკლი თავიდან ინყება.

გავალი 41

დავალების პასუხები:

გვ. 159

1. პარაზიტული ჭიებისგან თავის დასაცავად საჭიროა სანიტარულ-ჰიგიენური წესების დაცვა. დასუფთავებული უნდა იყოს საპირფარეშოები, საჭიროა ხელების ხშირად დაბანა მუშაობის შემდეგ, ჭამის წინ, საპირფარეშოთი სარგებლობის შემდეგ, არ შეიძლება გაურეცხავი ხილის, ბოსტნეულის, ცუდად მოხარშული ან ცუდად შემწვარი ხორცის ჭამა. მნიშვნელოვანია ცხოველებთან კონტაქტის დროს გათვალისწინებული იყოს უსაფრთხოებისა და ჰიგიენის წესები.
2. შეადარე ერთმანეთს ბრტყელი და მრგვალი ჭიების აგებულება და ცხოველების პროცესები. რა აქვთ მათ საერთო? რით განსხვავდებიან?

პრტყელი ჭიები	საერთო	მრგვალი ჭიები
თასმის მსგავსი გრძელი ბრტყელი სხეული; აქვთ მისაწილებები და კაუჭები ორგანოებზე მისამაგრებლად; ტანი ნაწევრებისგან შედგება; არ აქვს საჭმლის მომნელებელი, სისხლის მიმოქცევისა და სუნთქვის სისტემა.	სხეული დამცავი გარსითაა დაფარული; ძალიან ბევრ კვერცხს წარმოქმნიან.	მრგვალი, გრძელი, ორივე ბოლოსკენ წაწვეტებული სხეული; ჩნდება ანალური ხვრელი.

3. გაურეცხავი ბოსტნეულის ან ხილის შეჭმის ან ჭუჭყიანი წყლის დალევის შემთხვევაში ასკარიდას კვერცხი შეიძლება ადამიანის ორგანიზმის მოხვდეს და იგი ასკარიდოზით დაავადდეს. ტრიქინელა ცხოველების კუნთებში პარაზიტობს და სათანადოდ დაუმუშავებელი ხორცის მიღებით შეიძლება ადამიანიც დაავადდეს.
4. მახვილას და ასკარიდას კვერცხები გარემოში ხვდება და მათი დიდი უმრავლესობა იღუპება გამოშრობის გამო. ამიტომ ბევრი კვერცხის დადება ერთგვარი შეგუების ფორმაა, რათა კვერცხების მცირე ნაწილი მაინც მოხვდეს ხელსაყრელ პირობებში და გაიაროს განვითარების ციკლი.

გაკვეთილი 42

დავალების პასუხები:

გვ. 163

1. „პირდაპირი განვითარება“ ეწოდება ნაშიერისა და მშობლის მსგავსებას - ისინი ერთმანეთისგან მხოლოდ ზომით განსხვავდებიან.
 2. ბუხის ლოკოინას გავრცელება: დიდი კავკასიონის სამხრეთ ფერდობები, აჭარა, გურია, იმერეთი, ლიხის ქედი და მცირე კავკასიონი, დიდი კავკასიონის სამხრეთ ქედები. გავრცელება თითქმის მთლიანად ემთხვევა ნიფლნარი ტყეების გავრცელებას.
 3. ენდემურია სახეობა, რომელიც გავრცელებულია მხოლოდ გარკვეულ ტერიტორიაზე და მეტი არსად გვხვდება. რელიქტური შორეული წარსულიდან შემორჩენილ, გადმონაშთ ორგანიზმს ნიშნავს.
 4. აქატინა კალიფორნიისთვის ინვაზიური სახეობაა, რადგან კარგად შეეთვისა თავისთვის ახალ გარემოს, ინტენსიურად გამრავლდა და გარკვეული სახის ზიანიც მიაყენა გარემოს, რომელშიც აღმოჩნდა.
 5. აფრიკაში აქატინას საკვებად იყენებენ და ამით რეგულირდება მისი რიცხოვნობა. კალიფორნიაში ადამიანები მათ საკვებად არ იყენებდნენ და სავარაუდოდ, ბუნებაშიც არ აღმოჩნდა მტაცებელი, რომელიც შეჭამდა და ამით დაარეგულირებდა რიცხოვნობას.
 6. უცხო სახეობის შემოსვლა ეკოსისტემაში საკმაოდ დიდ პრობლემებთან არის დაკავშირებული. ასეთი პრობლემები შექმნა ბოლო დროს შემოჭრილმა აზიურმა ფაროსანამ. მას არ აღმოაჩნდა საქართველოში ბუნებრივი მტერი, ამიტომ ძალიან გამრავლდა და საგრძნობლად დაზარალა სოფლის მეურნეობა.
- არსებობს დადებითი მაგალითიც. ინვაზიური სახეობაა სიმინდი, რომელიც კარგად მოერგოსაქართველოს კლიმატს და უკვე 150 წელზე მეტია ერთ-ერთი წამყვანი მარცვლეული კულტურაა, განსაკუთრებით დასავლეთ საქართველოში.

გაკვეთილი 43

დავალების პასუხები:

გვ. 167

1. ფეხსახსრიანებს აქვთ მკვრივი ქიტინოვანი საფარველი, რომელიც ქმნის გარეგან ჩონჩხს და იცავს მათ სხეულს დაზიანებისა და გამოშრობისგან. დასახსრული კიდურები გადაადგილებას უადვილებთ. კიდურები მორგებულია იმ საარსებო გარემოს, რომელშიც უწევთ ცხოვრება (საცურაო, მოსაჭიდებელი, სათხრელი და სარბენი); მწერების დიდ უმრავლესობას ფრენა შეუძლია, რაც გავრცელებასა და ახალი ადგილების ათვისებაში ეხმარება მათ.
3. მწერებს და კიბოებს სუნთქვის სხვადასხვა ორგანოები აქვთ. ეს იმით აიხსნება, რომ მათ სხვადასხვა გარემოში უწევთ არსებობა. მწერების სუნთქვის ორგანოა უწვრილესი მილები – ტრაქეები, რომლითაც დაქსელილია მთელი სხეული. კიბოები წყალში ცხოვრობენ და ლაყუჩებით სუნთქვავენ.

გაკვეთილი 44

დავალების პასუხები:

გვ. 170

1.

მნიშვნელობის აგებულება		
სერიის სეგმენტი	სეგმენტზე არსებული ორგანოები	ორგანოს ფუნქცია
თავი	პირის აპარატი; ულვაშები; წყვილი რთული თვალი	კვება; ყნოსვისა და შეხების ორგანო; მხედველობა
მკერდი	წინა, შუა და უკანა მკერდი; 3 წყვილი ფეხი; ერთი ან ორი წყვილი ფრთა	სიარული, ხტომა; ფრენა
მუცელი	კვერცხსადები; ნესტარი	კვერცხის დადება თავდაცვა

- მწერები ერთმანეთისგან განსხვავდებიან პირის აპარატით, ულვაშების ზომითა და ფორმით, ფრთების რაოდენობით, კიდურების აგებულებით და სხვ. მწერის აგებულება დამოკიდებულია მის ცხოვრების ნირსა და საარსებო გარემოზე.
- აგებულების მრავალფეროვნებამ და ფრენის უნარმა.
- აგებულების მრავალფეროვნებამ და მწერების აგებულება. მონაცემები შეიტანე ვენის დიაგრამაში.

ობობასნაირები	საერთო	მნიშვნელი
სხეულის ორი სეგმენტი; 4 წყვილი კიდური; 8 და მეტი თვალაკე; სააბლაბულე ჯირკვალი; ქსელის გაძმის უნარი	ქიტინოვანი საფარველი; სეგმენტირებული სხეული; დასახსრული კიდურები	სხეულის სამი სეგმენტი; 3 წყვილი კიდური; წყვილი რთული თვალი; 2 ან 4 ფრთა

გაკვეთილი 45

დავალების პასუხები:

გვ. 173

დავალება:

- 3 - 1 - 4 - 2
- მწერების, კერძოდ, პეპლების სასიცოცხლო ციკლის სხვადასხვა სტადიებზე ლარვა და ზრდასრული მწერი განსხვავებული საკვებით იკვებება. გამოდის, რომ ლარვა და პეპელა ერთმანეთის კონკურენტები არ არიან და საკვების ნაკლებობა აღარ წარმოიქმნება.
- 4.

კვერცხი	ლარვა	ჭუპი	ზრდასრული
1	3, 7	4, 5, 6	2, 8

გაკვეთილი 46

დავალების პასუხები:

გვ. 176

- პარაზიტი მწერები მრავალი დაავადების გადამტანები არიან.
- ოთხის ბუზი, ჯდება რა დაბინძურებულ ადგილებზე, შეიძლება ამის შემდეგ საკვებზე მოხვდეს და რომელიმე დაავადების გადატანას შეუწყოს ხელი.

3. მალარიის კოლოს ორგანიზმში პარაზიტობს ერთუჯრედიანი პლაზმოდიუმი. კბენის დროს ეს ერთუჯრედიანი ხვდება ადამიანის ორგანიზმში და შედეგად, ადამიანი ავადდება მალარიით.
4. ადამიანის პარაზიტებია ბალლინჯო, ტილი, ტკიპა, კოლო, რწყილი.
- 5.

მნიშვნელობის სახეობა	მოსალოდნელი ზოგი	გასატარებელი პრევენციული ღონისძიება
იტალიური კალია	მარცვლეული კულტურების განადგურება	კვერცხის განადგურება
კომბოსტოს თეთრულა	კომბოსტოს მოსავლის განადგურება	კვერცხის სტადიაში განადგურება
აზიური ფაროსანა	სხვადასხვა მცენარის ფოთლის, ნაყოფის დაზიანება	კომპლექსური ბრძოლის მეთოდების გამოყენება

გაკვეთილი 47

დავალების პასუხები:

გვ. 180

1. გულიდან სისხლი ხვდება ლაყუჩებში. იქ ხდება მისი უანგბადით გამდიდრება და ნახშირორუანგისგან დაცლა. არტერიული სისხლი ზურგის აორტით მიეწოდება სხეულის ორგანოებს და ქსოვილებს. გასცემს უანგბადს, იკრებს ნახშირორუანგს და გადაიქცევა ვენურ სისხლად. ვენის მეშვეობით ვენური სისხლი ჯერ გულს მიეწოდება, შემდეგ კი ლაყუჩები ხვდება.
2. მშვიდობიანი და მტაცებელი თევზების ერთ აკვარიუმში ჩასმა არ შეიძლება, რადგან მტაცებელი თევზები სხვა თევზებს ჭამენ.
3. თევზის ჭერა აკრძალულია ტოფობის პერიოდში.
4. თევზი უანგბადს ლაყუჩიდან იღებს და მთელ ორგანიზმს სისხლის დახმარებით აწვდის.
5. თევზის ქვირითის ნახევარზე მეტი მისი დაყრისთანავე იღუპება. გამოჩეკილი ლიფსიტების ნაწილს თევზები საკვებად იყენებენ.
8. თევზებს ლიფსიტებზე ზრუნვის არანაირი საშუალება არ აქვთ: არ აქვთ რძე, არ აქვთ კიდურები, რომ საკვეპი მოიპოვონ და გამოკვებონ. ასეთ პირობებში გადარჩენისთვის ერთადერთი საშუალებაა მრავალი ქვირითის დაყრა, რათა იმათგან რამდენიმე მაინც გადარჩეს და ზრდასრულ ასაკს მიაღწიოს.

გაკვეთილი 48

გაკვეთილის თემა: კლასი ამფიბიები

გაკვეთილის მიზანი: მოსწავლეს ეცოდინება ამფიბიების გარეგანი და შინაგანი აგებულება, შეძლებს აღწეროს მათი სასიცოცხლო ციკლი, იმსჯელებს ამფიბიების მნიშვნელობაზე ეკოსისტემაში.

1. ნინარე ცოდნის გააძლიერება

აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: კითხვების დასმა; საერთო-საკლასო; რესურსი: კითხვები; დრო: 3 წთ)

მოსწავლე შეძლებს გაიხსენოს წინა წლებში ნასწავლი მასალა ამფიბიების შესახებ.

აქტივობის აღწერა:

მასწავლებელი სვამს შეკითხვას: რა იციან ამფიბიების შესახებ? მოსწავლეები იხსენებენ ნასწავლ მასალას, მოჰყავთ მაგალითები, აზუსტებენ პასუხებს.

2. აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: მიწი-თავსატეხი; ჯგუფური; რესურსი: თავსატეხი ან სახელმძღვანელო; დრო: 25 წუთი)

მოსწავლე გაეცნობა ამფიბიების აგებულებას, შეძლებს აღწეროს მათი სასიცოცხლო ციკლი, იმსჯელებს ამფიბიების მნიშვნელობაზე.

აქტივობის აღწერა:

მასწავლებელმა ასახსნელი მასალა საკითხი დაყო 4 ნაწილად: 1. ამფიბიების გარეგანი აგებულება; 2. ამფიბიების მინაგანი აგებულება; 3. ამფიბიების გამრავლება; 4. ამფიბიების მნიშვნელობა. კლასი დაყო 4-კაციან ჯგუფებად.

მასწავლებელი ჯგუფებს აძლევს შემდეგ მითითებას: ჯგუფის თითოეულმა წევრმა უნდა წაიკითხოს მხოლოდ ერთი საკითხი და დამუშაოს. ამ სამუშაოსთვის უსაზღვრავს დროს - 5 წუთი. დროის ამოწურვის შემდეგ ჯგუფის ყოველი წევრი თავის საკითხს აცნობს დანარჩენ წევრებს. ამ სახით მოხდება შესასწავლი მასალის გამთლიანება (20 წუთი.) აქტივობის პროცესში მასწავლებელი აკვირდება მოსწავლეთა მუშაობას, საჭიროების შემთხვევაში აძლევს შესაბამის რეკომენდაციებს.

3. აქტივობის მიზანი: (მეთოდი: კითხვა-პასუხი; საერთო-საკლასო; რესურსი: შეკითხვები, სლაიდები; დრო 10 წთ)

ახსნილი მასალის გაგება-გააზრების შემოწმება.

აქტივობის აღწერა:

ახსნილი მასალის გაგება-გააზრების მიზნით მასწავლებელი სვამს სააზროვნო დონეების მიხედვით დაღაგებულ შეკითხვებს, პარალელურად აჩვენებს საკითხის ამსახველ სლაიდებს. მოსწავლები პასუხობენ, განმარტავენ ცნებებს, აღწერენ პროცესებს, გამოაქვთ დასკვნები. საჭიროების შემთხვევაში მასწავლებელი სვამს დამაზუსტებელ შეკითხვებს, ასე უზრუნველყოფს უკუკავშირს.

4. აქტივობის მიზანი:

გაკვეთილის ძლიერი და გასაუმჯობესებელი მხარეების დადგენის მიზნით გასასვლელი ბილეთების შევსება.

აქტივობის აღწერა:

მასწავლებელი მოსწავლეებს ურიგებს გასასვლელ ბილეთებს. ისინი ინდივიდუალურად მუშაობენ და სამუშაოს დასრულების შემდეგ ნამუშევრებს აბარებენ.

შედეგების ანალიზის გათვალისწინებით მასწავლებელი განსაზღვრავს მომდევნო გაკვეთილის მიზანს და გეგმავს შესაბამის აქტივობებს.

საშინაო დავალების მიცემა

მასწავლებელი მოსწავლეებს აძლევს საშინაო დავალებას, გასცემს დავალების შესრულებისთვის საჭირო რეკომენდაციებს.

გაკვეთილის ბოლოს მისაღწევი შედეგები:

მოსწავლეს შეუძლია ამფიბიების გარეგანი და შინაგანი აგებულებისა და მათი სასიცოცხლო ციკლის აღწერა, შეუძლია იმსჯელოს ამფიბიების მნიშვნელობაზე ეკოსისტემაში.

შეფასებები

საკუთარი წინსვლის შეფასება

ყურადღებით ვეცნობი დავალების პირობას	— მაქვს წინსვლა — ჯერ კიდევ მჭირდება მუშაობა
დამოუკიდებლად შემიძლია განვსაზღვრო გზა დავალების შესასრულებლად	— მაქვს წინსვლა — ჯერ კიდევ მჭირდება მუშაობა
დეტალურად აღვნერ დავალების შესრულების ეტაპებს	— მაქვს წინსვლა — ჯერ კიდევ მჭირდება მუშაობა
ვასაბუთებ დავალების შესასრულებლად შერჩეული სტრატეგიების მიზანშენონილობას	— მაქვს წინსვლა — ჯერ კიდევ მჭირდება მუშაობა
დამოუკიდებლად ვუმკლავდები შესასრულებელ დავალებას	— მაქვს წინსვლა — ჯერ კიდევ მჭირდება მუშაობა
ვიცი რა უნდა შევცვალო, რომ უკეთეს შედეგს მივაღწიო	— მაქვს წინსვლა — ჯერ კიდევ მჭირდება მუშაობა
კომენტარი	----- ----- ----- ----- ----- ----- -----
რეკომენდაცია სწავლის პროცესის გაუმჯობესებისთვის	----- ----- ----- ----- ----- ----- -----

შეფასების ანალიტიკური რუბრიკა განმავითარებელი და განმსაზღვრელი შეფასებისთვის

კრიტერიუმები	საშუალოზე დაბალი 1-4	საშუალო 5-7	კარგი 8-9	ძალიან კარგი 10
ამფიბიების აგებულების ცოდნა	ვერ აღწერს ან/და ამფიბიების გარეგანი და შინაგანი აგებულების აღნერისას უშვებს ფუნდამენტურ შეცდომებს.	ამფიბიების გარეგანი და შინაგანი აგებულების აღნერისას უშვებს მნიშვნელოვან შეცდომებს.	ამფიბიების გარეგანი და შინაგანი აგებულების აღნერისას უშვებს უმნიშვნელოვან შეცდომებს.	უშეცდომოდ აღწერს ამფიბიების გარეგან და შინაგან აგებულებას.
აღნერს ამფიბიების სასიცოცხლო ციკლს	ვერ აღწერს ან/და ფუნდამენტური შეცდომებს უშვებს ამფიბიების სასიცოცხლო ციკლის აღნერისას.	ამფიბიების სასიცოცხლო ციკლის აღნერისას უშვებს მნიშვნელოვან შეცდომებს.	ამფიბიების სასიცოცხლო ციკლის აღნერისას უშვებს უმნიშვნელო შეცდომებს.	უშეცდომოდ აღწერს ამფიბიების სასიცოცხლო ციკლს.
მსჯელობს ამფიბიების მნიშვნელობაზე ეკოსისტემაში	ვერ მსჯელობს, ან/და ვერ მოჰყავს არგუმენტები ამფიბიების მნიშვნელობაზე ეკოსისტემაში.	ხარვეზებით მსჯელობს და მოყვანილი არგუმენტები ამფიბიების მნიშვნელობაზე უმეტესწილად არაადეკვატური ერთი ან ორი არგუმენტი.	ამფიბიების მნიშვნელობაზე მსჯელობისას უშვებს უმნიშვნელო შეცდომებს, მოჰყავს ადეკვატური ერთი ან ორი არგუმენტი.	მსჯელობს და მოჰყავს ადეკვატური რამდენიმე არგუმენტი ამფიბიების მნიშვნელობაზე ეკოსისტემაში.

დავალების პასუხები:

გვ. 184

- ბაყაყის არაპირდაპირი განვითარების პროცესში თავკომბალა ვითარდება სხვა გარემოში – წყალში და ის მცენარეებით იკვებება. ზრდასრული ბაყაყი კი ხმელეთზე ამოდის და მტაცებელი ხდება. ეს ხელს უწყობს მათ განვითარებას, რადგან სხვადასხვა სტადიაზე ამფიბიის ლარვა და ზრდასრული ინდივიდი კონკურენციას არ უწევენ ერთმანეთს საკვების მოპოვებაში.

- ლაყუჩი უნდა დაიხუროს და ფილტვი ჩამოყალიბდეს; განუვითარდეს კიდურები, შეეცვალოს კვებითი მიღრეკილებები.
- შეადარე თევზები და ამფიბიები სხეულის ფორმის, აგებულების, კანის მიხედვით. წარმოადგინე შენთვის სასურველი სახით.

აპვილი	საერთო	თვეზი
აქვს კირურები; კანი ნაზია და მონანილეობას სუნთქვაში; სუნთქვის ორგანოა ფილტვი; ცხოვრების ნაწილს ხმელეთზე ატარებს.	ხერხემლიანებია; თავი უძრავადაა შეერთებული ხერხემალთან; სველი კანი აქვთ; არსებობა წყლის გარემოსთან არის დაკავშირებული; წყალში დაყრილი ქვირითით მრავლდებიან.	ჩინჩხში აქვს ფარფლის ძვლები; კანი ლორწოვანი ქერცლითაა დაფარული; სუნთქავს ლაყუჩით.

გაკვეთილი 49

დავალების პასუხები:

გვ. 188

- გარეგნული ნიშნები, რომელთა გამოც კუსა და ნიანგს ქვეწარმავალთა კლასს მიაკუთვნებენ, შემდეგია: მშრალი ქერცლიანი კანი, გადაადგილების თავისებურება, ტყავისმაგვარი ნაჭუჭით დაფარული კვერცხი, რომელსაც ხმელეთზე დებენ, დამოუკიდებლად ცხოვრების უნარის მქონე ნაშერი.
- ქვეწარმავლის კვერცხი არის საკმაოდ დიდი ზომის და მკვრივი ნაჭუჭითაა დაფარული. კუს კვერცხს ტყავისმაგვარი ნაჭუჭი აქვს, ხოლო ნიანგისა - თითქმის ქათმის კვერცხის მსგავსი. კვერცხის ნაჭუჭმა უნდა დაიცვას შიგთავსი დაზიანებისგან და გამოშრობისგან.
- ქვეწარმავლების სანახავად და მათზე ინფორმაციის მოსაძიებლად შედით ამ ბმულებზე: <https://www.allnews.ge/saintreso/154143-ra-tipis-qvewarmavlebia-gavrcelebuli-saqarTvelo-Si-da-rogor-amovicnoT-Sxamiani-gveli.html> <https://www.nationalgeographic.ge/wm.php?page=blogs&id=49>
- ქვეწარმავლებს წყალი არ სჭირდებათ გასამრავლებლად, რადგან მათი კვერცხი (მისი ნაჭუჭი) შეგუებულია მშრალ გარემოს.
- ფილტვები მრავალ ნაკეცს წარმოქმნის, რაც ზრდის მისი ზედაპირის ფართობს და სავსებით აკმაყოფილებს ცხოველის მოთხოვნებს უანგბადის ათვისებაზე. ამფიბიები მხოლოდ ფილტვებით სუნთქვავს.
- ქვეწარმავლების კანი არ აძლევს ცხოველის ქსოვილებს წყლის დაკარგვისა და გამოშრობის საშუალებას, ამიტომ მათ შეუძლიათ მზეზე დიდხანს ყოფნა.

გაკვეთილი 50

დავალების პასუხები:

გვ. 192

- შავიზღვისპირეთში ხვდებიან სამიგრაციო გზის „ბოთლის ყელის“ გადამფრენი მტაცებელი ფრინფელები. ზოგიერთი მათგანი იკვებება თევზით, ამიტომ თუ შავ ზღვაში არის თევზების საკმარისი რაოდენობა, ისინი გამოსაზამთრებლად ბათუმთან ახლოს რჩებიან.
- მთავარია ის, რომ ფრინფელებს სისხლის მიმოქცევის ორი, ერთმანეთისგან იზოლირებული წრე აქვთ. სხეულის მუდმივი ტემპერატურის შენარჩუნებას ხელს უწყობს ბუმბულის საფარი და ფრენის უნარი, რომლის დროსაც სხეულის ტემპერატურა იმატებს.
- ასეთმა ფრინფელებმა დაკარგეს ფრენის უნარი იმის გამო, რომ მათ არ ჰყავდათ მტერი და ასევე კონკურენტი საკვების მოპოვებაში.
- ფრინფელებს შეუძლიათ სხეულის სითბოს მეტ-ნაკლებად მუდმივ ნიშნულზე შენარჩუნება, ეს არ არის დამოკიდებული გარემოს ტემპერატურაზე და ამიტომ მათ თბილსისხლიანებს უწყობენ. ქვეწარმავლები ცივსისხლიანებია და მათი სხეულის ტემპერატურა ცვალება-

დია. მეტწილად, იგი გარემოს ტემპერატურაზეა დამოკიდებული, ამიტომ ცივ გარემოში ცხოველი ვერ შეინარჩუნებს სხეულის ტემპერატურას და გაიყინება.

გაკვეთილი 51

თემა:	ცხოველთა სამეფო
საკითხი:	კლასი ძუძუმწოვრები
მიზანი:	მოსწავლე განსხვავებს ხერხემლიანების კლასის წარმომადგენლებს ერთმანეთისგან აგებულებისა და სასიცოცხლო თვისებების მიხედვით.

კავშირი ესგ-ის სტანდარტის

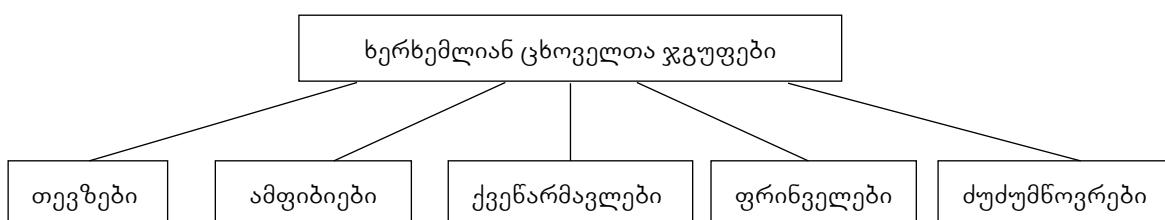
შედეგთან და ინდიკატორთან: ჩატარებული კვლევის (შედარებით-ანატომიური, ლუპით დაკვირვება, ან ქცევის კვლევა) საფუძველზე ცხოველთა სხვადასხვა სისტემატიკური ჯგუფის (ნაწლავლურიანები, ჭიები, მოლუსკები, ფეხსახსრიანები, თევზები, ამფიბიები, ქვეწარმავლები, ფრინველები, ძუძუმწოვრები) ერთმანეთისგან განსხვავება აგებულებისა და სასიცოცხლო თვისებების (მაგ., უსქესო, სქესობრივი გამრავლება, სუნთქვა, გაღიზიანებადობა) მიხედვით (ბიოლ.საბ.1,2,3, 5,6, 10);

რეკომენდაცია: საკითხის – კლასი ძუძუმწოვრების - შემდეგ მიზანშეწონილია ჩატარდეს გაკვეთილი, რომელიც გაამთლიანებს თემას ხერხემლიანი ცხოველები. მოცემულ გაკვეთილზე შესაძლებელია გამოვიყენოთ მეთოდი „გაჩერებები“. მეთოდი ინტერაქტიულია, უზრუნველყოფს მოსწავლეთა მაქსიმალურ ჩართულობას და ავტონომიურობას. ისინი აგროვებენ მონაცემებს ძუძუმწოვრების სასიცოცხლო თვისებების თავისებურებებზე (მოძრაობა, სუნთქვა, გამრავლება, საფარველი). ამის საფუძველზე მსჯელობენ ძუძუმწოვრების მრავალფეროვნებაზე,

გაკვეთილის მსვლელობა

1 აქტივობა – ნინარე ცოდნის გააპტიურება (4 ნო)

მასწავლებელი სთხოვს დააჯგუფონ სტიკერებზე მოწოდებული ცხოველები სქემის მიხედვით და ჯგუფიდან ერთ-ერთმა წარმომადგენელმა დაფასთან მოიტანოს და დააწებოს სტიკერები სქემის სათანადო ადგილზე.



შენიშვნა: ფერად, წებოვან სტიკერებზე წინასწარ გააკეთეთ წარწერები. მაგალითად: გომბეშო, გველი, ხვლიკი, კუ, ძალლი, კენგურუ, ზვიგენი, კალმახი, დელფინი, ტირანია, სირაქლემა, მტრედი, მერცხალი, და ა.შ. ცხრილი გადაიტანეთ თაბახის ფურცელზე და გააკარით დაფაზე. სტიკერები წარწერებით საჭირო იქნება ყველა ჯგუფისთვის.

2 აქტივობა – სასნავლო გაჩერებები (20 ნო)

კლასში მოწყობილია ოთხი გაჩერება. ყოველ გაჩერებაზე 5 ნო-ის განმავლობაში ჯგუფის წევრები აგროვებენ განსხვავებულ ინფორმაციას ხერხემლიან ცხოველებზე, რომელიც გადააქვთ საპრეზენტაციო ფორმატზე. მასწავლებლის სიგნალის (ზარი) შემდეგ ჯგუფები მოძრაობენ შემდეგი გაჩერებისაკენ და ასე გრძელდება, სანამ ოთხივე ჯგუფი არ მოივლის ყველა არსებულ გაჩერებას 20 ნო-ის განმავლობაში.

რეკომენდაცია: კლასში მაგიდები განლაგებულია ისე, რომ გამოიყოფა ოთხი სამუშაო სივრცე. გაკვეთილის დაწყებამდე, მოსწავლები საკლასო ოთახში შემოსვლის დროს ყუთიდან იღებენ ფურცლებს, სადაც მითითებულია სასწავლო „გაჩერებების“ სახელწოდებები და სხდებიან შესაბამის მაგიდასთან. კლასში მუშაობს 4 ჯგუფი, ჯგუფები შედგება 5-6 წევრისგან.

სასწავლო გაჩერება „მოძრაობა“

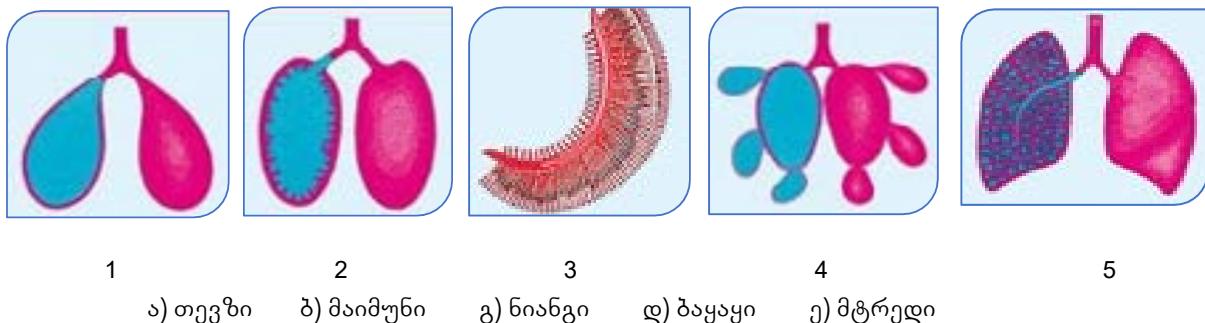
1. ინსტრუქციის მიხედვით, არსებული ცოდნის საფუძველზე, მოსწავლეები ჯერ ავსებენ ცხრილს ფანქრით. შემდეგ კითხულობენ 1-ლ ბარათში მოწოდებულ ინფორმაციას, კვლავ მიუბრუნდებიან ცხრილს და ბოლომდე შეავსებენ მას (დაშვებულ შეცდომებს გაასწორებენ სხვა ფერის ფანქრით).
2. ინსტრუქციის მიხედვით მოსწავლეები ააწყობენ ცხოველის ჩონჩხის პაზლს.
 - ა. ამოიცანით, რომელ ხერხემლიან ცხოველს ეკუთვნის ჩონჩხი;
 - ბ. ააწვეთ და დააწებეთ საპრეზენტაციო ფორმატზე;
 - გ. გაუკეთეთ წარწერა, ხერხემლიანთა რომელ ჯგუფს ეკუთვნის ჩონჩხი.

რეკომენდაცია: დანართში მოცემულია ცხოველების ჩონჩხები. მოამზადეთ მათი ასლები, დაჭერით და ჩააწყვეთ კონვერტებში. მოსწავლეები ააწყობენ პაზლს, ამოიცნობენ რომელი ცხოველის ჩონჩხია და დააწებებენ თაბახის ფურცელზე. გაითვალისწინეთ, ერთი ჯგუფი აწყობს ერთ პაზლს.

სასწავლო გაჩერება „სუნთქვა“

1. მითითების მიხედვით, არსებული ცოდნის საფუძველზე, მოსწავლეები ჯერ ავსებენ ცხრილს ფანქრით. შემდეგ კითხულობენ მე-2 ბარათში მოწოდებულ ინფორმაციას, კვლავ მიუბრუნდებიან ცხრილს და ბოლომდე შეავსებენ (დაშვებულ შეცდომებს გაასწორებენ სხვა ფერის ფანქრით).

2) დაუკავშირე ხერხემლიანი ცხოველი მისთვის დამახასიათებელ სუნთქვის ორგანოს:



- 1 2 3 4 5
ა) თევზი ბ) მაიმუნი გ) ნიანგი დ) ბაყაყი ე) მტრედი

პასუხის ცხრილი:

1	2	3	4	5

სასწავლო გაჩერება „გამრავლება“

მითითების მიხედვით, არსებული ცოდნის საფუძველზე, მოსწავლეები ჯერ ავსებენ ცხრილს ფანქრით. შემდეგ კითხულობენ მე-3 ბარათში მოწოდებულ ინფორმაციას, კვლავ მიუბრუნდებიან ცხრილს და ბოლომდე შეავსებენ (დაშვებულ შეცდომებს გაასწორებენ სხვა ფერის ფანქრით).

სასწავლო გაჩერება „საფარველი“

მითითების მიხედვით, არსებული ცოდნის საფუძველზე, მოსწავლეები ჯერ ავსებენ ცხრილს ფანქრით, შემდეგ კითხულობენ მე-4 ბარათში მოწოდებულ ინფორმაციას, კვლავ მიუბრუნდებიან ცხრილს და ბოლომდე შეავსებენ (დაშვებულ შეცდომებს გაასწორებენ სხვა ფერის ფანქრით).

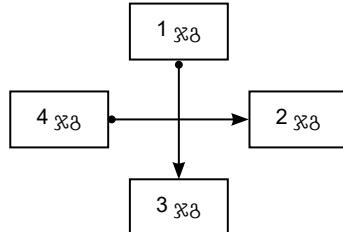
ჯგუფებში პრეზენტაციის გზით ახდენენ გაჩერებებზე მიღებული ინფორმაციების გაერთიანებას და ხერხემლიან ცხოველთა ჯგუფებს შორის მსგავსი და განსხვავებული თვისებების აღმოჩენას.

4 აქტივობა – პრეზენტაციის უკუკავშირი (10 წთ)

მეოთხე დავალების ამონურვის შემდეგ, ყველა ჯგუფი რჩება ბოლო გაჩერებაზე და გააკრავს თავიანთ საპრეზენტაციო ფორმატებს ჯგუფის ახლომდებარე კედელთან, თვალსაჩინო ადგილზე. ვინაიდან ცალკეულ გაჩერებებზე ჯგუფები ასრულებენ იდენტურ დავალებებს, ჯგუფები მოახდენენ ურთიერთშეფასებას, მაგ., პირველი ჯგუფი შეაფასებს - მესამეს, ხოლო მეორე ჯგუფი - მეოთხეს. პრეზენტაციისთვის თითოეულ ჯგუფს ეძლევა 3 წთ (ჯამში-6 წთ)

პოზიტიური უკუკავშირისთვის თითოეულ ჯგუფს ეძლევა 2 წთ (ჯამში-4 წთ)

შეფასების ჯგუფის წევრები 2 წთ განმავლობაში ახდენენ პრეზენტაციის განმსაზღვრელ შეფასებას, შეფასების რუბრიკის დახმარებით, ხსნიან თუ რატომ დაწერეს ეს ქულა.



5 აქტივობა – შეფასება (4 წთ)

მასწავლებელი შესაფასებელი ცხრილისა და ჯგუფური მუშაობის რუბრიკებზე დაყრდნობით ახდენს ჯგუფური მუშაობის მიხედვით განმსაზღვრელ შეფასებას. აფასებს ოთხივე ჯგუფის ჯგუფურ მუშაობას, რაც შედეგიანი უკუკავშირია.

6 აქტივობა – საშინაო დავალება (2 წთ)

გაერთიანდით წყვილებში, მოიძიეთ დამატებითი ინფორმაცია ხერხემლიანი ცხოველების გადაადგილების ხერხების, გამრავლების, საჭმლის მონელების და სხვა თავისებურებებზე ჩანახატის, ესსეს, კედლის გაზეთის ან სლაიდ-შოუს სახით.

პრეზენტაციის შეფასების რუბრიკა

კრიტერიუმები	საუკეთესო	კარგი	საშუალო	დაბალი	არადამაკმაყოფილებელი
პრეზენტაციის ვიზუალური ნაწილი	ზუსტად შეესაბამება შინაარსის ყოველ კომპონენტს.	მეტ-ნაკლებად მოწეს-რიგებულია, ზოგადად შეესაბამება შინაარსს.	მოწესრიგებულია. ვიზუალური მასალა ნაკლებად შეესაბამება შინაარსს.	არ არის მოწესრიგებული, მხოლოდ მცირედ შეესაბამება შინაარსს.	არ არის მოწეს-რიგებული, არ შეესაბამება შინაარს.
დავალებასთან შესაბამისობა	ინსტრუქციები გააზრებულია მკაფიოდ, დავალება სრულყოფილად არის შესრულებული.	მიყვება ინსტრუქციებს, თუმცა დავალების შესრულება ზოგჯერ სცდება მიზანს.	მიყვება ინსტრუქციებს, თუმცა ზოგჯერ ზედაპირულად.	ასრულებს მხოლოდ ზოგიერთ ინსტრუქციას, დავალებები არ არის დასრულებული.	საერთოდ არ შეესაბამება დავალებას.
მსჯელობა	საუბრისას მიზნობრივად იყენებს მონაცემებს და არგუმენტებს.	საუბრისას მხოლოდ ზოგჯერ იყენებს მონაცემებს და არგუმენტებს.	საუბრისას მიზნობრივად იყენებს მონაცემებს და არგუმენტებს.	საუბრისას არ იყენებს მონაცემებს და არგუმენტებს.	უჭირს საუბარი ვერ იყენებს მონაცემებს და არგუმენტებს.

ჯგუფური მუშაობის შესაფასებელი ცხრილი მასწავლებლისთვის

ჯგუფის წევრების შეფასების პრიტერუშები	1-ლი ჯგუფი	გვ-2 ჯგუფი	გვ-3 ჯგუფი	გვ-4 ჯგუფი
თანამშრომლობენ, თანაბარი წვლილი შეაქვთ დავალების შესრულებაში				
ერთმანეთს უსმენენ, უცვლიან ინფორმაციას და იცავენ რიგითობას				
მუშაობენ მხოლოდ საკითხის ირგვლივ				
სწორი მიმართულებით და მართებულად ართმევენ თავს დავალებებს				
დავალებების შესრულებისას ავლენენ შემოქმედებითობას				
წარმოაჩენენ ნამუშევრის მთავარ იდეებს, გამრაქვთ დასკვნები				
იცავენ დროის ლიმიტს				
ჯამი				

დავალება 1.

ფანქრით შეავსე ცხრილი მასში დასმული კითხვების მიხედვით:

მოძრაობა			
სად ბინადრობენ?	როგორ გადაადგილდებიან?	გადაადგილების რა საშუალებები აქვთ?	მოძრაობის თავისებურებები
თევზები			
ამფიბიები			
ქვეწარმავლები			
ფრინველები			
ძუძუმწოვრები			

წარადგით 1-ლ ბარათში მონიცემული ინფორმაცია, კვლავ მიუბრუნდი ცხრილს და ბოლომდე შეავსე იგი. (დაშვებული შეცდომები გაასწორე სხვა ფერის ფანქრით).

ბარათი 1

მოძრაობა

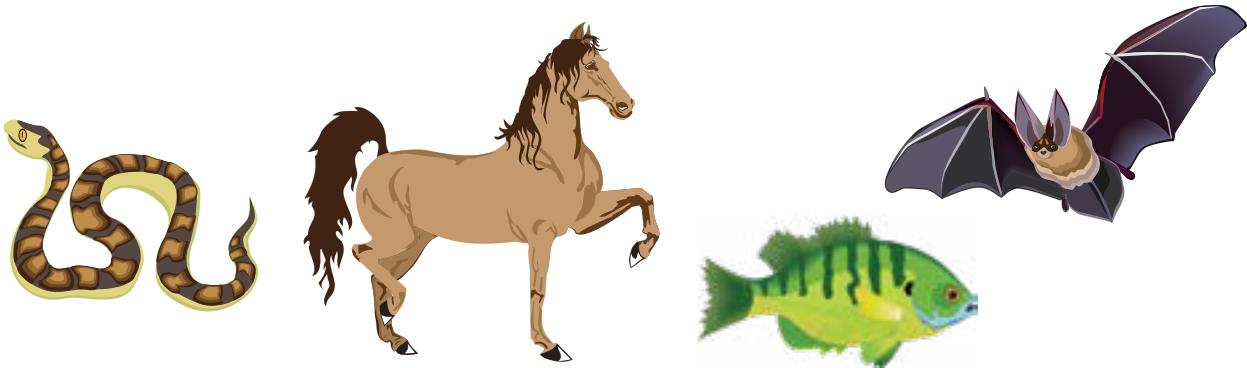
ხერხემლიანი ცხოველები მოძრაობის მრავალფეროვნებით გამოირჩევიან. ისინი გადაადგილდებიან ფარფლებით, ლასტებით, კუდით, ფრთებით, კიდურებით და ა.შ.

წყალში მობინადრე ხერხემლიანები ფარფლების, ლასტებისა და კუდის საშუალებით ადვილად გადაადგილდება. მაგალითად, თევზები, დელფინი, ვეშაპი, სელაპი. მათთვის მოძრაობის შესანიშნავი ფორმაა ცურვა.

ფრთების საშუალებით ჰაერში ადვილად გადაადგილდება, ზოგიერთი ძუძუმწოვარი ფრინველი, მაგალითად, დამურა. გარდა ფრთებისა, ფრინველების ფრენას ხელს უწყობს სხეულის ფორმა, მსუბუქი ჩონჩხი, კარგად განვითარებული საფრენი კუნთები. ფრინველებიდან არ დაფრინავენ პინგვინი და სირაქლემა. პინგვინი ხმელეთზე დადის და ამასთანავე, წყალში კარგად ცურავს. სირაქლემას ქვედა კიდურები საკმაოდ გრძელი აქვს, რაც მის სირბილს აიოლებს.

ხმელეთზე მცხოვრები ცხოველები ერთმანეთისაგან განსხვავებულად მოძრაობენ.

მაგალითად: ბაყაყი და კენგურუ კიდურების საშუალებით ხტუნავენ, გველი მუცლის ზედაპირზე დაყრდნობით, სხეულის ტალღისებური მოძრაობით გადაადგილდება; სირაქლემა, ცხენი, ირემი, ლომი და ა.შ. კარგად განვითარებული კიდურების დახმარებით სწაფად დარბიან.



დავალება 2.

ფანქრით შეავსე ცხრილის ის გრაფები, რომელთა პასუხებიც შენთვის ცნობილია.

სუნთქვა		
საარსებო გარემო	რით სუნთქვავენ?	სუნთქვის თავისებურებები
თევზები		
ამფიბიები		
ქვეწარმავლები		
ფრინველები		
ძუძუმწოვრები		

წაიკითხე მე-2 ბარათში მოწოდებული ინფორმაცია, კვლავ მიუბრუნდი ცხრილს და ბოლომდე შეავსე იგი. (დაშვებული შეცდომები გაასწორე სხვა ფერის ფანქრით).

ბარათი 2

სუნთქვა

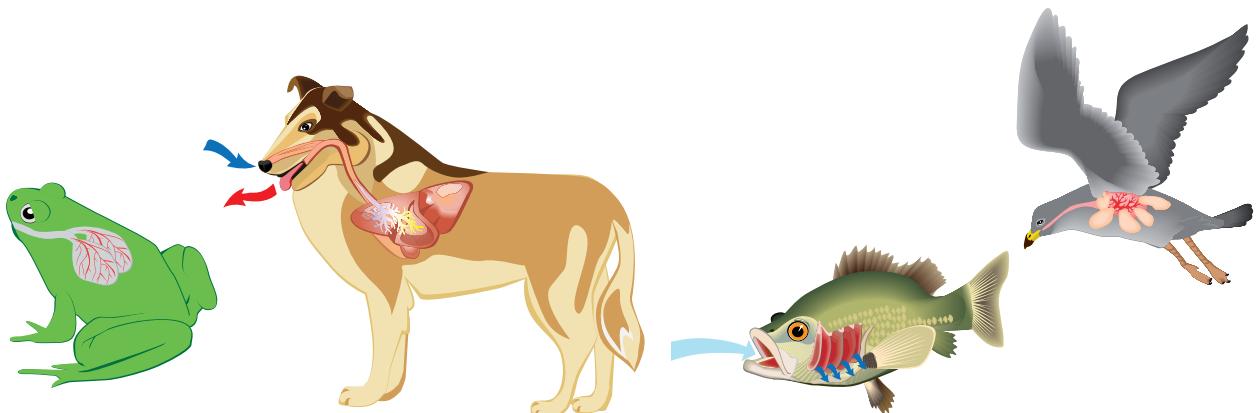
ლაყუჩებით სუნთქავს წყალში მცხოვრები ხერხემლიანების ზოგიერთი წარმომადგენელი. მაგალითად, თევზები და სხვ.

ფილტვების დახმარებით სუნთქავს ადამიანი, ასევე ხმელეთზე და წყალში ბინადარ ცხოველთა გარკვეული ნაწილი, მაგალითად, ლომი, ძალლი, დათვი, ვეშაპი, დელფინი, სელაპი, მერცხალი, არწივი, გველი, ხვლიკი, ბაყაყი, და სხვ.

ფილტვებში ატმოსფერული ჰაერი ხვდება ჰაერგამტარი გზებით, რომელსაც მიეკუთვნება ცხვირის ორუ, ხახა, ხორხი, ტრაქეა, ბრონქები, ფილტვები.

სანამ ფრინველი ერთ ადგილზე ზის, სუნთქავს ფილტვებით, მაგრამ ფრენის დროს ისინი სხვანა-ირად სუნთქავენ, რისთვისაც აქვთ სპეციალური საჰაერო პარკები. ფრთების მაღლა ანევისას საჰაერო პარკები ფართოვდება და გარედან იწოვს ჰაერს, ფრთების დაწევისას კი საჰაერო პარკები იკუმშება და გამოიყოფა ნახშირორუანგი.

ამფიბიებს თხელი და სველი კანი აქვთ, რაც ხელს უწყობს წყლიდან და ატმოსფეროს ჰაერიდან ჟანგბადის ადვილად გატარებას. ამრიგად, კანი ბაყაყისთვის სუნთქვის დამატებითი ორგანოა. სწორედ კანით სუნთქვის გამო ამფიბიებს შეუძლიათ ატმოსფერული ჰაერის გარეშე წყლის სიღრმეში რამდენიმე ხანს ყოფნა.



დავალება 3.

ფანქრით შეავსე ცხრილის ის გრაფები, რომელთა პასუხებიც შენთვის ცნობილია.

	გამრავლება				
	სად მრავლდებიან?	როგორ მრავლდებიან?	როგორი გა- ნაყოფიერება ახასიათებთ?	სად ვითარდე- ბა ჩანასახი?	გამრავლების თავისებურე- ბები
თევზები					
ამფიბიები					
ქვეწარმავლები					
ფრინველები					
ძუძუმწოვრები					

წაიკითხე მე-3 ბარათში მოწოდებული ინფორმაცია, კვლავ მიუბრუნდი ცხრილს და ბოლომდე შეავსე იგი. (დაშვებული შეცდომები გაასწორე სხვა ფერის ფანქრით).

ბარათი 3

გამრავლება

ხერხემლიან ცხოველებს ახასიათებთ სქესობრივი გამრავლება. სქესობრივ გამრავლებაში მონაწილეობს ორი ორგანიზმი – მდედრობითი და მამრობითი. თითოეულ მათგანს სასქესო ორგანოებში წარმოქმნება სასქესო უჯრედები, რომლებსაც გამეტები ეწოდება. მდედრობითი და მამრობითი სასქესო უჯრედების (კვერცხუჯრედისა და სპერმატოზოიდის) შერწყმით მიიღება განაყოფიერებული კვერცხუჯრედი – ზოგოტა, რომელიც შემდეგ მრავალჯერ იყოფა და წარმოიქმნება ჩანასახი. განაყოფიერების ორი ფორმა არსებობს: შინაგანი და გარეგანი.

ცხოველები, რომლებსაც გარეგანი განაყოფიერება ახასიათებს, გამეტებს წყალში გამოყოფენ. ასეთი ორგანიზმებია ამფიბიები და თევზები. მათ კვერცხს ქვირითი ეწოდება. შინაგანი განაყოფიერებით შედეგად წარმოქმნილი ჩანასახი ცხოველში სხვადასხვანაირად ვითარდება. ნაწილში იგი სპეციალური მკვრივი გარსით ან ნაჭუჭით იფარება და ყალიბდება კვერცხი. კვერცხის დადების შემდეგ კი, გარკვეულ გარემო პირობებში (განსაზღვრულ ტემპერატურაზე), ჩანასახი იწყებს განვითარებას. კვერცხისმდებელი ორგანიზმებია ქვეწარმავლები, ფრინველები და ზოგიერთი ძუძუმწოვარი (იქედნა, იხვნისკარტა). წყლის ბინადარი ქვეწარმავლები ხმელეთზე მრავლდებიან. კვერცხის დასადებად გამოდიან ხმელეთზე და სპეციალურად ამოთხრილ ორმოში დებენ განაყოფიერებულ კვერცხებს.

შინაგანი განაყოფიერების შედეგად წარმოქმნილი ჩანასახი დედის ორგანიზმშივე იზრდება, ვითარდება, ყალიბდება და იბადება. განვითარებისთვის საჭირო საკვებსა და ჟანგბადს ჩანასახი დედის სხეულიდან იღებს. ასეთ ორგანიზმებს ცოცხალმშობიარები ეწოდებათ. ცოცხალმშობიარე ორგანიზმებია, მაგალითად, ზოგიერთი გველი, ზვიგენი, ძალლი, მგელი, დათვი, ლომი, კენგურუ და სხვ.

ალსანიშნავია, რომ წყალში ბინადარი ძუძუმწოვრები ნაშიერს წყალში შობენ.



დავალება 4.

ფანქრით შეავსე ცხრილის ის გრაფები, რომელთა პასუხებიც შენთვის ცნობილია.

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

წაიკითხე მე-4 ბარათში მოწოდებული ინფორმაცია, კვლავ მიუბრუნდი ცხრილს და ბოლომდე შეავსე იგი. (დაშვებული შეცდომები გაასწორე სხვა ფერის ფანქრით).

ბარათი 4

საფარველი

სერხემლიანთა სხეული გარედან 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 სახურავზე კრამიტი. ქერცლების ზედაპირი ლორნოვანია და იცავს თევზის სხეულს დაზიანებისაგან და ასევე აადვილებს წყალში ცურვით გადაადგილებას.

ქვეწარმავლების კანი, ამფიბიებისა და თევზებისგან განსხვავებით, მშრალია და დაფარულია რქოვანი საფარველით. გამონაკლისია 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 ღილლი ჰქვია. ბუმბული იცავს ფრინველს სიცივისა და დაზიანებისგან.

ძუძუმწოვრების კანი მკვრივია და სქელი, ამიტომ ის კარგად იცავს სხეულს დაზიანებისგან და სითბოს დაკარგვისგან, ვინაიდან ის დაფარულია ბალნით. ბალანი კანის მთლიან საფარველს — ბეწვს ქმნის. ბეწვი ორნაირი ბალნისგან შედგება. ერთი გრძელი, მსხვილი და უხეშია, მას ფაცახი ეწოდება, ხოლო მეორე, მოკლე, წვრილი და ხშირი, თივთიკია.

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



თევზი



ბაყაყი



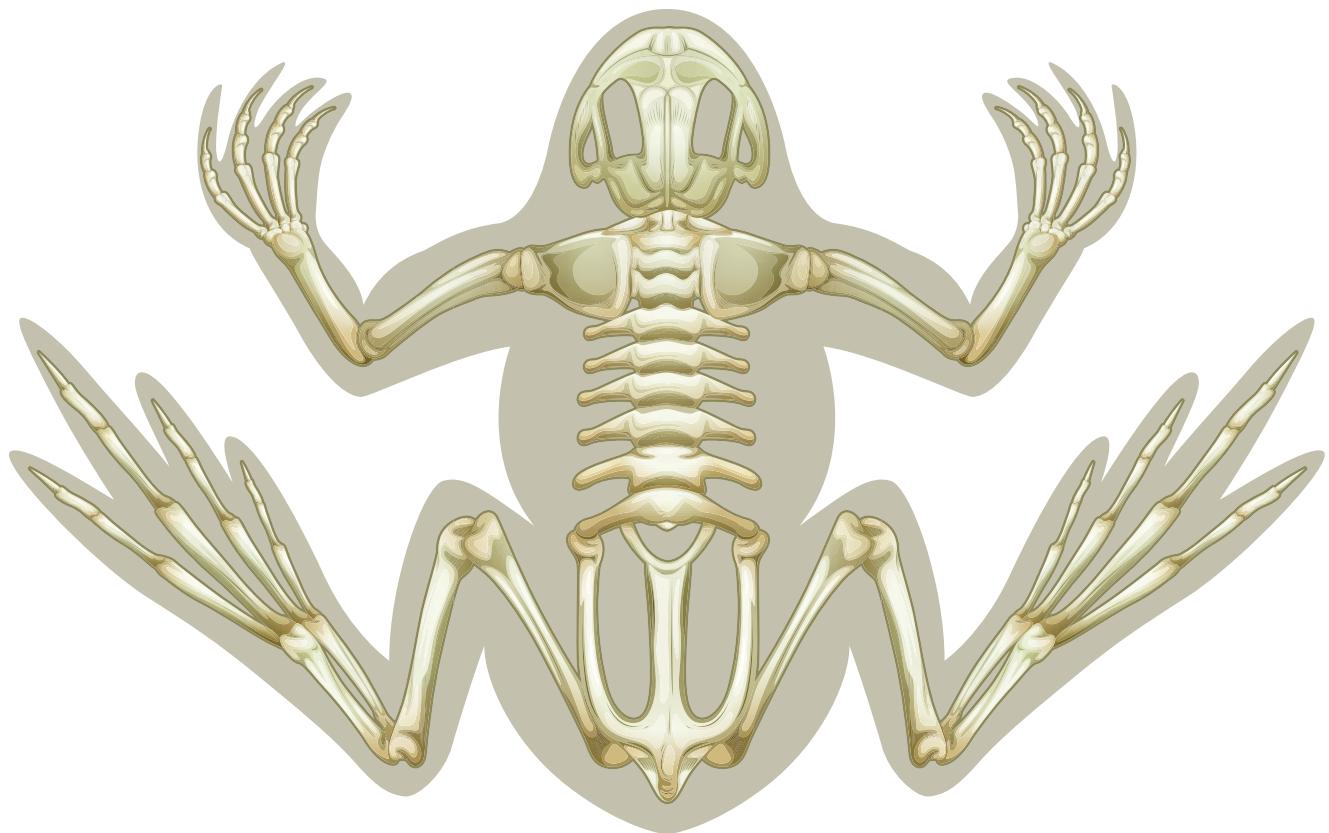
ქვეწარმავალი

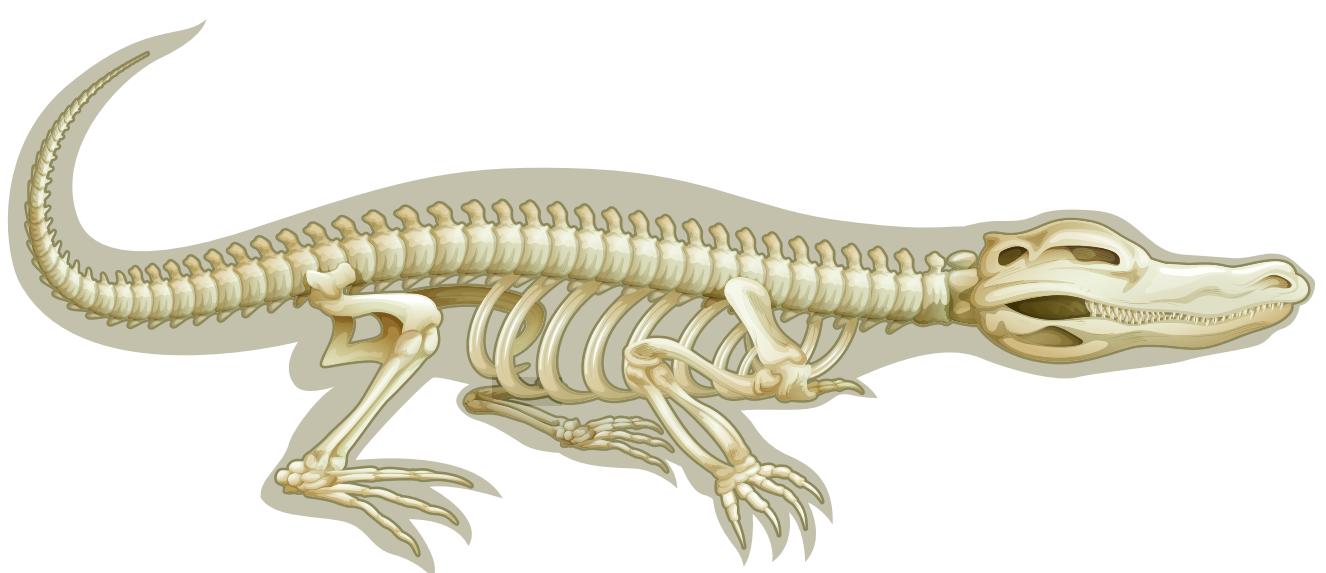
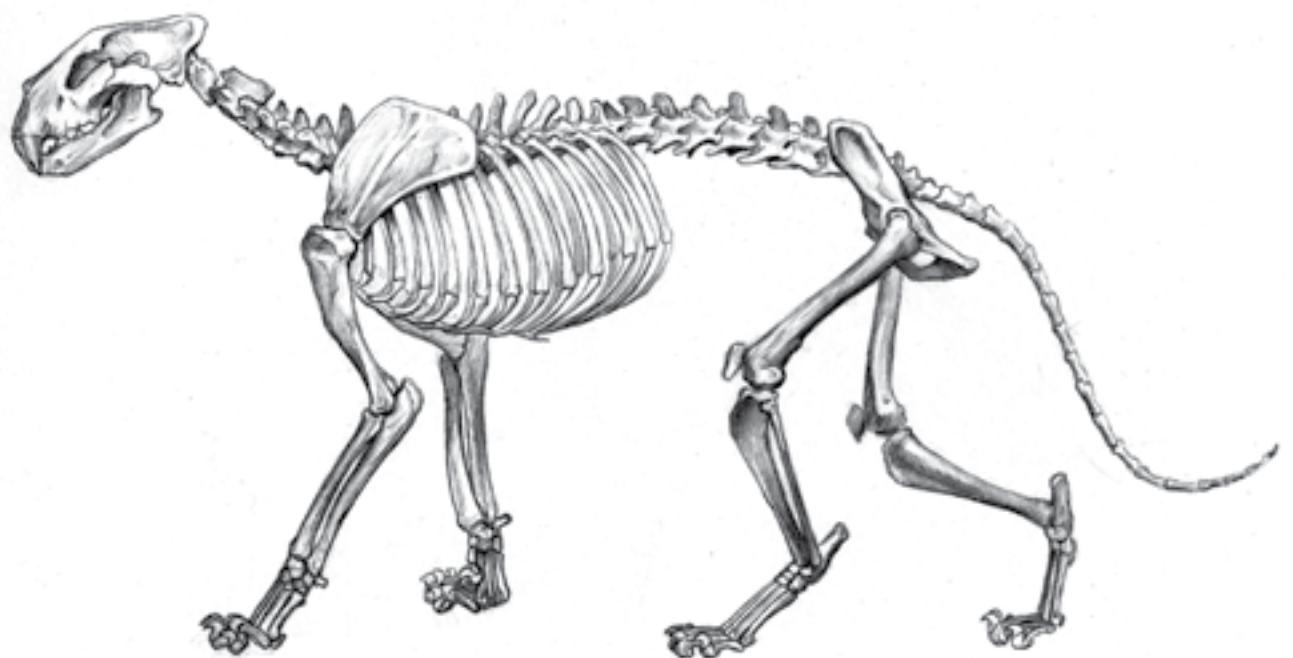


ფრინველი



ძუძუმწოვარი





დავალების პასუხები:

გვ. 195

- ჩანასახი მდედრის სხეულში დაცულია გარემოს მავნე ზემოქმედებისგან.
- ქალას ნახვის შემთხვევაში პირველ რიგში ყურადღება უნდა მიექცეს კბილებს. თუ ეშვები აქვს – მტაცებელი ან ლეშისმჭამელია, თუ ბრტყელი უკანა კბილები აქვს – მცენარისმჭამელია.
- ძუძუმწოვრებს ათასწლეულების მანძილზე განუვითარდათ შეგუების ისეთი ფორმები, რომლებიც მათ სხვადასხვა გარემოში არსებობას უზრუნველყოფს. ისინი დედამიწის თითქმის ყველა სითბურ სარტყელში ბინადრობენ.
- ორივესთვის მნიშვნელოვანია. ყურის ნიუარის მოძრაობა ხელს უწყობს სტერეომეტრიულ სმენას და მსხვერპლის ან მტაცებლის ადგილმდებარეობის მაღალი სიზუსტით ამოცნობის შესაძლებლობას აძლევს. მტაცებელს ეს თვისება საკვების მოპოვებაში ეხმარება, ხოლო მსხვერპლს – თავის გადარჩენაში.
- ძუძუმწოვრები ხერხემლიანი ცხოველების ერთადერთი კლასია, რომელიც ბინადრობს წყალშიც, ხმელეთზეც, ნიადაგშიც და ჰაერშიც.

გაკვეთილი 52

დავალების პასუხები:

გვ. 197

- დასახლებულ პუნქტში გარეული ცხოველების მოხვედრის მიზეზი შეიძლება გახდეს ადამიანის მიერ მისი საბინადრო გარემოს განადგურება, საკვების სიმცირე და სხვ.
- ველურ ბუნებაში გასვლამდე, წინასწარ უნდა განსაზღვრო მოცემული გარემოს ბინადარ ცხოველებთან პირისპირ შეყრის რისკები.

გაკვეთილი 53

რეკომენდაცია შესაბამისობის დაგალებისთვის (გვ. 198):

მოსწავლეებმა უნდა ამოიცნონ საბინადრო გარემო ციფრებით ალნიშნული ორგანიზმებისთვის.

პასუხი:

1	2	3	4	5	6	7
ბ	ზ	გ	ა	ე	დ	ვ

დავალების პასუხები:

გვ. 202

- წითელი ნუსხა არის სახელმწიფო დოკუმენტი, რომელიც აღიარებს ამა თუ იმ სახეობის საყურადღებო მდგომარეობას და იცავს მათ კანონით.
- დაგეხმარებათ დაცული ტერიტორიების სააგენტოს ბმული: <http://apa.gov.ge/ge/> ასევე, დაცული ტერიტორიების სააგენტოს საგანმანათლებლო რესურსების ბმული <http://el.ge/>
- მთავარი სირთულეა სხვადასხვა მიზნით ცხოველთა და მცენარეთა საბინადრო გარემოს განადგურება.

მე-6 თავის შეჯამების დავალებების პასუხები

ტერმინები და ცენტობი

1. ა) ცხოველები ეუკარიოტული, მრავალუჯრედიანი ორგანიზმებია;
ბ) მოძრაობისთვის ცხოველები კიდურებს იყენებენ;
გ) კვების მიხედვით ცხოველები ჰეტეროტროფული ორგანიზმებია;
დ) უხერხემლო ცხოველებს არ აქვთ ძვლოვანი ჩონჩხი;
ე) თუ ცხოველის სხეულზე შეიძლება რამდენიმე წარმოსახვითი სიბრტყე გატარდეს, სი-
მეტრია რადიალურია (სხივური);
ვ) ცხოველებს თავიანთ საარსებო გარემოსთან დაკავშირებული შეგუების ფორმები განუ-
ვითარდათ;
ზ) ცხოველებს გადაადგილება შეუძლიათ, ეს უნარი მათ საკვების მოპოვებასა და თავ-
დაცვაში ეხმარება.

2.

1	2	3	4	5	6	7
გ	ა	დ	ბ, დ	ბ	ბ	ა

სქემა და ილუსტრაცია

1.

გახასიათებელი	ზეპირისრიანობა ჯგუფები		
	კიბოსნაირები	ობობასნაირები	მცენები
საარსებო გარემო	წყალი	ხმელეთი	ხმელეთი (ზოგ შემთხვევაში ლარვა წყალში)
სხეულის ნაწილები	თავმკერდი და მუცელი (2 სეგმენტი)	თავმკერდი და მუცელი (2 სეგმენტი)	თავი, მკერდი და მუცელი (3 სეგმენტი)
სასიარულო კიდურების რაოდენობა	5 წყვილი	4 წყვილი	3 წყვილი
ფრთების არსებობა	არა	არა	2 ან 4 ფრთა
ულვაშების არსებობა	2 წყვილი (2 დიდი და 2 პატარა)	არ აქვს	ერთი წყვილი
ჩონჩხი	გარეგანი ქიტინოვანი საფარველი	გარეგანი ქიტინოვანი საფარველი	გარეგანი ქიტინოვანი საფარველი

3.

მცენებები	1	3	6	7
ცერველები	2	3	4	5

4.

პროკარიოტი	3	5	6	
ეუკარიოტი	1	2	3	4

უპასუხე პითხვებს

- სამივე ნაწლავლრუიანი ცხოველია, რადგან აქვთ ორშრიანი სხეული და ერთი ნაწლავის ღრუ.
- კოლონიური ფორმები უფრო უკეთ უცავენ თავს მტრისგან.
- ფრინველებს, ამფიბიებსა და ქვეწარმავლებს სისხლის მიმოქცევის ორი ნორ აქვთ, მაგრამ მათგან მხოლოდ ფრინველებს აქვთ გამიჯნული ვენური და არტერიული სისხლის დინება ერთმანეთისგან. ეს თბილსისხლიანობის განმაპირობებელი ნიშანია.
- ორნითოლოგებს ფრინველის ნისკარტისა და ბრჭყალების აგებულებაზე დაკვირვება ეხმარება.
- ამფიბიას მარტივი აგებულების და მცირე ზედაპირის ფართობის ფილტვები აქვს. კანით სუნთქვა მისთვის აუცილებელია, მაგრამ ამისთვის საჭიროა, რომ კანი იყოს ნოტიო. მშრალი კანი ვერ ითვისებს აირებს და თუ ამფიბიას ხმელეთზე ყოფნისას კანი გამოიუშრება, ის დაიღუპება. ამრიგად, ლორწოს გამოყოფა ხმელეთზე სუნთქვასთან დაკავშირებული შეგუებულობაა.
- ამფიბიების თავკომბალებს ძალიან ბევრი მტერი ჰყავს ბუნებაში. უამრავი ახლად გამოჩეკილი თავკომბალადან მხოლოდ რამდენიმე ინდივიდი აღწევს ზრდასრულ ასაკს და შეძლებს შთამომავლობის დატოვებას. ამ გზით რეგულირდება ამფიბიებისა და თევზების რიცხოვნობა.
- ფრინველის გარეგნული მახასიათებლებია: ფრთა, ბუმბული, ნისკარტი, ორი ფეხი.
- ფრინველი თბილსისხლიანია და შეუძლია დაბალი ტემპერატურის გადატანა, ხოლო ქვეწარმავლის სხეულის ტემპერატურა დამოკიდებულია გარემოს ტემპერატურაზე და ცივ გარემოში მას არსებობა არ შეუძლია. მხოლოს იქ ბინადრობს, სადაც შეიძლება მზის სხივების დახმარებით სხეული გაითბოს.
- რაც უფრო მრავალფეროვანია საკვები, რომელსაც საჭმელად იყენებს ესა თუ ის ცხოველი, გადარჩენის მით მეტი შანსი აქვს. ნაირმჭამელს შეუძლია ერთმანეთს ჩაანაცვლოს

საკვები, თუმცა თუ ბალახისმჭამელი მრავალფეროვანი მცენარეებით იკვებება, ჩანაცვლება მასაც შეუძლია. მაგ., პანდა მხოლოდ ბამბუკით იკვებება და ეს დიდ საფრთხე უქმნის მის არსებობას ბამბუკის ტყეების განადგურების შემთხვევაში.

10. ფრინველი კვერცხისდებით მრავლდება და კვერცხი ვერ იქნება ისევე დაცული, როგორც ძუძუმნოვრის ნაყოფი დედის მუცელში.

იაზროვნო პრიტიკულად

1. ამის მიზეზი არის ბუნებრივი მტრის არარსებობა, ასევე საკვების ხელმისაწვდომობა, რის გამოც, აზრს კარგავს ფრენა, როგორც თავის გადარჩენისა და საკვების მოძიების საშუალება.
2. აქტიური მოძრაობა (ნადირობა/თავდაცვა), ბეწვი (სითბოს შენარჩუნება), ნაყოფის მუცლად განვითარება (შთამომავლობის გადარჩენის მაღალი ალბათობა), მზრუნველობა ნაშიერზე.
3. პირველი კვალი დატოვა გველმა, მეორე კი ხვლიკმა, რადგან მას მთელ სიგრძეზე გასდევს კიდურის ანაბეჭდები.
4. ამფიბიებსა და ქვეწარმავლებს შორის მთავარი განსხვავებაა კანის აგებულებასა და კვერცხის გარსების არსებობაში. მშრალი ქერცლიანი კანი ძალიან კარგად იცავს ქვეწარმავლების სხეულს გამოშრობისაგან, რაც ხმელეთზე ცხოვრების თანმდევი პრობლემაა. ასევე კარგად არის დაცული გამოშრობისგან კვერცხში არსებული ჩანასახი. ამფიბიებს კი ამგვარი შეგუებულობები არ გააჩნიათ, რაც შეუძლებელს ხდის მათი, როგორც მხოლოდ ხმელეთის ცხოველების, არსებობას.
5. მეცნიერებს სავარაუდოდ აინტერესებდათ, ხედავს თუ არა ამფიბია უძრავ (მკვდარ) მსხვერპლს. შესაძლოა იკვლევდნენ, შეუძლია თუ არა ამფიბიას ყნოსვით მიაგწის მსხვერპლს.

პრობლემის გადაჭრა:

რეკომენდაცია: გთავაზობთ დავალების შესრულების ერთ-ერთ ვარიანტს:

პრობლემა – პარაზიტი ჭიებით გამოწვეული დაავადებების ხშირი შემთხვევები

პრობლემის გამომწვევი მიზეზი – ჭუჭყიანი გარემო, ჰიგიენის წესების დაუცველობა და სხვა.

პრობლემის გადაჭრის გზა – მაგალითად: ჰიგიენის წესების შემუშავება და დაცვა.

არგუმენტი – პარაზიტი ჭიების კვერცხები მრავლად არის გარემოში: იატაკზე, სხვადასხვა საყოფაცხოვრებო საგნებზე, შეიძლება მოხვდეს საკვებზე, უმეტესწილად ეს კვერცხები თვალით უხილავია, ამიტომაც შეუმჩნეველია. ადამიანმა არ უნდა მიირთვას საკვები, რომელიც შეუფუთავი დევს ლია სივრცეში. მნიშვნელოვანია ხელების სისუფთავეც, განსაკუთრებით ჭამის დროს.

თავი VII ადამიანის განვითარება

გაკვეთილი 54

დავალების პასუხი:

გვ. 211

1. ადამიანის სასიცოცხლო ციკლის პერიოდებს შორის მკაფიო განსხვავებები არ არის. ცვლილებები პერმანენტულად მიმდინარეობს.
 2. „გარდატების“ ასაკის პერიოდში ყველაზე შესამჩნევი ცვლილებები მიმდინარეობს, რომ-ლებიც ძირითადად, სქესობრივ მომწიფებას უკავშირდება.
 4. სურ. 54.12-ზე მოზარდს ჰგონია, რომ სხვები გადაჭარბებულ ინტერესს იჩენენ მისდამი, არ იღებს მშობლის რჩევებს. ამას ყურთსასმენის მორგებით გამოხატავს.
- სურ. 54.13-ზე გამოსახულია გარდატების ასაკისთვის დამახასიათებელი კანის პრობლემები, რომელიც უხერხულობას უქმნის მოზარდს და მისი მკურნალობა სწორად უნდა წარიმართოს. არ შეიძლება კანის წვალება, გადაუმოწმებელი საშუალებების მოხმარება.

გაკვეთილი 55

თემა:

ადამიანის განვითარება

საკითხი:

რას ნიშნავს, იყო ზრდასრული

მიზანი:

მოსწავლე მსჯელობს სოციალური უნარების შეძენასა და მის განვითარებაზე. არგუმენტებს უკავშირებს პირად გამოცდილებას.

კავშირი ესგ-ის სტანდარტის
შედეგთან და ინდიკატორთან:

კვლევის (გამოკითხვა, ან ინტერვიუ ფსიქოლოგთან) საფუძველზე გარდატების ასაკისათვის დამახასიათებელ ცვლილებებსა და შესაძლო რისკებზე მსჯელობა, კვლევის ეთიკის დაცვა (ბიოლ.საბ.1,2,3,4,5, 6, 7,9);

ორგანიზმების სასიცოცხლო ციკლის შესახებ მიღებული ცოდნის დავავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა, ფსიქოლოგია) (ბიოლ.საბ.11, 12,13).

გაკვეთილის მსვლელობა

1. გონიერები იირიში/არგუმენტირებული მსჯელობა (5 წთ)

მოსწავლეებს დაუსვით კითხვა:

- რას ნიშნავს, იყო ზრდასრული?

მოისმინეთ მოსწავლეთა იდეები/მოსაზრებები. ჩამოწერეთ დაფაზე ან თაბახის ფურცელზე. განუმარტეთ მოსწავლეებს, რომ 14 წლის ასაკში საქართველოს მოქალაქის პირადობის ელექტრონული მოწმობის მიღება შეგიძლია, თუმცა კერ კიდევ არასრულწლოვანი ხარ და ზრდასრულად ვერ ჩაითვლები.

მოისწავლეებს მიეცით საშუალება გამოთქვან საკუთარი შეხედულებები. მსჯელობა წაიყვანეთ იმ მიმართულებით, რომ ქვემოთ მოცემულ კითხვებს მოსწავლეებმა გასცენ პასუხები:

- რა უნარები უნდა გააჩნდეს ზრდასრულ ადამიანს?

- რა არის უნარი და როგორ უნდა შეიძინო იგი?
 - რა მნიშვნელობა ენიჭება ურთიერთობებს გარდატეხის ასაკში?
 - სოციალურ უნარებს რატომ უწოდებენ ცხოვრებისეულს?
- ყველა მოსწავლეს საკმარისი დრო მიეცით საკუთარი მოსაზრების სრულყოფილად ჩამოყალიბებისთვის.

2. ცხოვრებისეული გამოცდილების ურთიერთგაზიარება/პროგლობის გამოკვეთა (10 წთ)

შეჯამეთ მსჯელობა და განუმარტეთ, რომ ადამიანი სოციალური არსებაა. ეს ნიშნავს, რომ ის ვერ იცხოვრებს სხვა ადამიანებისგან განცალკევებით. მთელი ჩვენი ცხოვრება ადამიანების გარემოცვაში – სოციუმში მიმდინარეობს. ბავშვი, მოსწავლე, სტუდენტი, მოქალაქე, ძმა/და, მეგობარი, კოლეგა და ა.შ. – ცხოვრების სხვადასხვა ეტაპზე განსხვავებული სოციალური ფუნქცია გვაკისრია და მნიშვნელოვანია ნებისმიერი სოციალური ფუნქციის შესაბამისი უნარების შეძენა.

ბავშვის დაბადებისთანავე მშობლები შვილების აღზრდით არიან დაკავებულნი. ასწავლიან საზოგადოებაში მოქცევის წესებს, თავიანთი მოვალეობების შესრულებას, ებმარებიან სიმძლეების დაძლევაში, ხელს უწყობენ მომავალი პროფესიის არჩევაში. ამ პროცესში, თანდათან აცნობიერებ, რა გევალება, როგორ უნდა მოიქცე და ნელ-ნელა ითვისებ ცხოვრებისეულ უნარებს.

სთხოვეთ მოსწავლეებს დააკირდნენ სურ. 55.1-ს (მოსწავლის წიგნი გვ. 212). სურათებზე ასახულია სოციალური ქცევებისა და როლების მაგალითები ჩვენს სოციუმში – საზოგადოებაში. სთხოვეთ მოსწავლეებს ინდივიდუალურად აირჩიონ ის სურათი, სადაც ჩანს მისი ან მისი ოჯახის წევრების ქცევის მაგალითი/ები და გააკეთონ შესაბამისი კომენტარი.

მოისმინეთ მოსწავლეთა კომენტარები. განუმარტეთ, რომ ბევრი რამ მათ ცხოვრებაში დამოკიდებული იქნება იმაზე, თუ როგორ ისწავლიან სოციალური როლების მორგებას და როგორ უნარებს შეიძენენ. ამიტომ საჭიროა, მუდმივად ვითარდებოდნენ და ხვეწდნენ მათ. ამაში სწავლის პროცესი, კინოფილმები, წიგნები, წარმატებულ და საინტერესო ადამიანებთან ურთიერთობა ძალიან დაეხმარებათ.



მოსწავლეების დახმარებით გაეცანით სქემას და დასვით კითხვა:

- თქვენი აზრით, თქვენი თაობის მოზარდებს აქვს თუ არა ცხოვრებისეული უნარები განვითარებული? შენი პოზიციიდან გამომდინარე, როგორ აისახება ის მათ ქცევებზე?

3. დამოუკიდებელი თერა/ თამაშევრების ურთიერთგაზიარება (30 წთ)

მიეცით ინსტრუქცია იხელმძღვანელონ სქემით, რომელიც ცხოვრებისეულ უნარებს ასახავს. დასმული პრობლემასთან დაკავშირებით შესაძლებელია შენარჩუნება ერთ-ერთი უნარი, მაგალითად ლირსების შენარჩუნება, ან ჯანმრთელი ცხოვრების წესის დაცვა და სხვ. წერილობით წარმოადგინონ საკუთარი მოსაზრებები (მომხრის ან მოწინააღმდეგის პოზიციიდან), გააანალიზონ და შეაფასონ პრობლემის შედეგები.

მოსწავლეები ასრულებენ დავალებას ქვემოთ მოცემული ინსტრუქციით:

აღნერეთ: აღნერეთ, დაახასიათეთ პრობლემა (როგორია? რა მახასიათებლები აქვს?);

შეადარეთ: რას გახსენებთ ეს პრობლემა? რა თავისებურება ახასიათებს? დაუკავშირე, როგორც ნაცნობ, ისე უცნობ სიტუაციას.

გააანალიზეთ: დაწერეთ 4-5 პოსტულატი, რაც მსჯელობის საშუალებას მოგცემთ – რამ გამოიწვია? რა ფაქტორებმა განაპირობა? რამ შეცვალა ან რაზე მოახდინა ზემოქმედება (მაგალითად, მოზარდის განვითარებაზე)? შეგიძლიათ გამოთქვათ ვარაუდები?

დაიცავით: მოიყვანეთ დამცავი არგუმენტები, რატომ ფიქრობთ ასე? რა არგუმენტები გაქვთ საამისოდ?

საწინააღმდეგო გამოთქვით: გამოთქვით საწინააღმდეგო მოსაზრებები და მოიყვანეთ შესაბამისი არგუმენტები, დაასახელეთ მიზეზები;

შეაფასეთ: შეაჯამეთ თქვენი ნააზრევი და გამოიტანეთ დასკვნა.

წერის დასრულების შემდეგ მოსწავლეები ნაშრომებს უზიარებენ ერთმანეთს. სასურველია ურთიერთგაზიარების დროს ერთმანეთს მისცენ რჩევები და განსაზღვრონ, რა მოეწონათ და რა არა (მაგალითად „მომენტია შენი ხელვა..... ეგებ რაიმე მითხრა ამ თემის შესახებ.....“ და ა.შ.).

რეკომენდაცია: მოაწყვეთ საკლასო ოთახი დისკუსიისთვის: ოთახის ცენტრში, წრეზე დაალაგეთ სკამები, რათა მოსწავლეებმა შეძლონ თვალით კონტაქტი. მე-2 აქტივობისთვის (სურ. 55.1 სოციალური ქცევებისა და როლების მაგალითები ჩვენს სოციუმში – საზოგადოებაში) შეიძლება მოსწავლეებს ვაჩვენოთ PP პრეზენტაციით. „ცხოვრებისეული უნარების“ სქემა წინასწარ დახაზეთ დაფაზე, ან დიდ ფორმატზე.

შესაძლებელია წერილობითი ნაშრომი შეიქმნას ჯგუფშიც. ამ შემთხვევაში კლასი დაყავით ექვსკაციან ჯგუფებად და ჯგუფის თითოეულ წევრს საკითხი მიეცით დასამუშავებლად (აღნერე, შეადარე, გააანალიზე, დაიცავი, საწინააღმდეგო გამოთქვი, შეაფასე). მოსწავლეები თავად ირჩევენ საუკეთესო ვარიანტს და წარუდგენენ კლასს.

საშინაო დავალება.

შესათავაზეთ მოსწავლეებს გაკვეთილის ბოლოს მოცემული ალტერნატიული დავალებები (რუბრიკა „დავალება“; რუბრიკა „იაზროვნე კრიტიკულად“), აირჩიონ 1, 2 ან 3, რომელსაც შეასრულებენ და წერილობით სახით ნარმოადგენენ შემდეგი გაკვეთილისთვის.

მოსწავლეთა შეასრულება

თვითშეფასების ანკეტა

პი	არა
საინტერესო გაკვეთილი იყო	
თავისუფლად გამოვთქვი მოსაზრება	
არგუმენტირებულად ვმსჯელობდი	
ჩემი აზრი ყველასთვის მისაღები იყო	
საინტერესო მოსაზრებები მოვისმინე და გავიზიარე	
დაწერეთ დღის საინტერესო თემა – დღის საინტერესო მოსაზრება – დღის საინტერესო არგუმენტი – დღის საუკეთესო ქცევა –	

დავალების პასუხები:

გვ. 213

1. მეშვიდეცლასელი, სოციალური თვალსაზრისით, არის შვილი, ოჯახის წევრი, მეგობარი, მაგრამ უმთავრესია მოსწავლის სოციალური ფუნქცია. სწორედ ამ ასაკში იძენს მოსწავლე საკუთარი მომავალი განვითარებისთვის საჭირო უნარ-ჩვევებს სკოლაში.

2. სხვადასხვა უნარების განვითარება დაგეხმარება პრობლემების გადაჭრასა და სირთულეების დაძლევაში.
3. ადამიანი, განსაკუთრებით მოზარდობის ასაკში იძენს ცოდნას, გამოცდილებას და რაც მთავარია, სოციალურ უნარებს, რომლებიც მთელი ცხოვრება გამოადგება. ამ სწავლაში სწორედ უნარების შეძენა იგულისხმება, რამეთუ მათ გარეშე შეუძლებელია წინსვლა და პიროვნების განვითარება.
4. ზრდასრულად შეიძლება ჩავთვალოთ ადამიანი, რომელსაც შეძენილი აქვს ცხოვრების ეული უნარების დიდი ნაწილი. ესენია: გადაწყვეტილების დამოუკიდებლად მიღება და საკუთარ ქმედებებზე პასუხისმგებლობის აღება, ჯანმრთელი ცხოვრების წესის დაცვა, რეალისტური თვითშეფასება, ემოციების მართვა, კრიტიკული აზროვნება, სწორი გადაწყვეტილებების მიღება, საკუთარი ინტერესების დაცვა.

6 და 7

ბ) სურ. 55.1: სხვადასხვა სოციალური როლის შესასრულებლად უნდა განვითაროთ გვ. 213 -ზე მოცემულ სქემაში განხილული უნარები.

10. ოცნების ურსები

რეკომენდაცია მასწავლებლებისთვის: გაკვეთილზე ონლაინრესურსის გამოყენებამდე წინასწარ აუცილებლად გადაამოწმეთ ქვემოთ მოცემული ბმულები ვარგისია თუ გაუქმდა. სახელმძღვანელოს ავტორები არ არიან პასუხისმგებელი მათ განთავსებასა თუ ინტერნეტ-სივრციდან გაქრობაზე.

მოსწავლეებს მიუთითოთ მხოლოდ მათი ასაკის შესაფერისი, სანდო და დიდი ტრადიციის მქონე სასწავლო-შემცნებითი ვებგვერდების მისამართები.

სილქნეფის საშინაო ონლაინსკოლა – ბიოლოგია:

https://www.youtube.com/playlist?list=PL02o1qt3Y0_6q8cUePinOgebN9-UJoXbJ

National Geographic saqarTvelo - <https://www.nationalgeographic.ge/home/>

<https://www.nationalgeographic.ge/home/>

National Geographic ბავშვებისთვის (ნახატებით, ვიდეოებით, თამაშებით):

<https://kids.nationalgeographic.com/>

დევიდ ეტენბოროუს დოკუმენტური ფილმები პლანეტა დედამიწაზე სიცოცხლის მრავალფეროვნების შესახებ:

<https://www.youtube.com/watch?v=z7667jwwX00&list=PLDmZPH7oYWf6edSizpzAyLLOEE kemrPMB>

ვებგვერდები ბიოლოგიაზე ბავშვებისა და მოზარდებისთვის:

<http://www.biology4kids.com/>

<https://www.ducksters.com/science/biology/>

<http://www.sciencekids.co.nz/biology.html>

<https://easyscienceforkids.com/biology-for-kids-video-for-kids/>

<https://answersingenesis.org/kids/biology/>

<http://scienceoutreach.ab.ca/children/biology/human-bio/human-bio-grades7-12.php>

თავი 2, გაკვ. 8

1) მიკროსკოპის აგებულება და მიკროპრეპარატის მომზადება:

<https://www.youtube.com/watch?v=Pkxl1nIP8tk>

https://www.youtube.com/watch?v=Rsa_9S_IC7w

2) ციტოპლაზმის მოძრაობა:

<https://www.youtube.com/watch?v=pFsty-XyLZc>

<https://www.youtube.com/watch?v=BB5rvjZzgFU>

<https://www.youtube.com/watch?v=A0fjWhFN-EI>

3) უჯრედების ფუნქციები და მათი აგებულება:

<https://www.youtube.com/watch?v=URUJD5NEXC8>

<https://www.youtube.com/watch?v=cj8dDTHGJBY>

<https://www.youtube.com/watch?v=9UvlqAVCoqY>

თავი 3, გაკვეთილი 18 – ამებას მოძრაობა და ცრუფეხების ნარმოქმნა:

<http://www.biology-resources.com/biology-videos-protista.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=4XlzCe5gDu0>

<https://www.youtube.com/watch?v=mv6Ehv06mXY>

<https://www.youtube.com/watch?v=uqNOr0yQbaA>

<https://www.youtube.com/watch?v=KMKFzaEIW2I>

თავი 3, გაკვ. 19 – კორდიცეფსის სასიცოცხლო ციკლი:

<https://www.youtube.com/watch?v=XuKjBIBBAL8>

თავი 5, გაკვ. 37 - საქართველოს წითელი წიგნი და წითელი ნუსხა (შესაძლებელია პდფ ფაილის ჩამოტვირთვა)

<http://gpsa.org.ge/wp-content/uploads/2016/01/%E1%83%A1%E1%83%90%E1%83%A5%E1%83%90%E1%83%A0%E1%83%97%E1%83%95%E1%83%94%E1%83%9A%E1%83%9D%E1%83%A1-%E1%83%AC%E1%83%98%E1%83%97%E1%83%94%E1%83%9A%E1%83%98-%E1%83%AC%E1%83%98%E1%83%92%E1%83%9C%E1%83%98-%E1%83%93%E1%83%90-%E1%83%AC%E1%83%98%E1%83%97%E1%83%94%E1%83%9A%E1%83%98-%E1%-83%9C%E1%83%A3%E1%83%A1%E1%83%AE%E1%83%90.pdf>

1) ვიდეოები მცენარეთა მოძრაობის შესახებ:

ბაბაუაწვერა:

<http://www.youtube.com/watch?v=n859bkmNXsU&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=Nm4XD7tHdzA&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=dJbJlxByBg&NR=1>

მიმოზა:

<http://www.youtube.com/watch?v=Zq3UuHIPLQU&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=XbYF1YP09MI&feature=related>

დროზერა:

<http://www.youtube.com/watch?v=7V0dxoVsqq8&feature=related>

ვენერას ბუზიჭერია:

<http://www.youtube.com/watch?v=ktIGVtKdgwo&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=jKNZy8ijUtg&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=0u4KHMksd0w&feature=related>

2) ვიდეო ევგლენას მოძრაობის სიჩქარესა და შოლტით მოძრაობაზე:

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

3) ვიდეო ქლამიდომონადას შოლტით მოძრაობაზე:

<http://www.youtube.com/watch?v=QGAm6hMysTA>

4) ვიდეო შოლტის შინაგან აგებულებაზე

<http://www.youtube.com/watch?v=PIOfMifowP4&feature=related>

5) ვიდეო სხვადასხვა ერთუჯრედიანის მოძრაობის საშუალებებზე:

<http://www.youtube.com/watch?v=QGAm6hMysTA&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=E1L27sUzwQ0&feature=related>

6) მასალების მოსამზადებლად ინფექციური დაავადებების შესახებ შეგიძლიათ გამოიყ-

ენოთ ვებგვერდები:

<http://www.medportal.ge/pg2.php?Id=1023&act=newsarch&catId=130&act2=full>

<http://medgeo.net/2009/06/28/cholera/>

7) ვიდეო ხუთივე სამეფოს წარმომადგენლების შესახებ:

<http://www.youtube.com/watch?v=5uJ8QeFRvJA&feature=related>

8) ფილმი, რომელიც შეგიძლიათ გამოიყენოთ გაკვეთილზე: მასში აღნერილია, როგორ გადაადილდება ქიანჭველების ოჯახი წყალზე ახალი საბინადრო გარემოს ძებნისას (ხან-გრძლივობა 2:53 წთ):

<http://www.youtube.com/watch?v=A042J0IDQK4&feature=related>

9) ვიდეოები ფეხსახსრიანთა მრავალფეროვნებისა და მათი ცალკეული წარმომადგენლების დახასიათება-აღწერისთვის:

Phylum Arthropoda:

<https://www.youtube.com/watch?v=6NZ3qbPuG18> (ნაწილი 1)

<https://www.youtube.com/watch?v=WVYTWoWqP-UU> (ნაწილი 2)

<https://www.youtube.com/watch?v=dPJ4H3CfXSo> (ნაწილი 3)

https://www.youtube.com/watch?v=U_HhBgmN9aY (ნაწილი 4)

<https://www.youtube.com/watch?v=-NCMKIBRy4Q> (ნაწილი 5)

https://www.youtube.com/watch?v=orviEaw_ymA

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

10) ინტერნეტ რესურსები ინფორმაციების მოსაძიებლად

୩୦୯୩୦:

<https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%A4%E1%83%98%E1%83%AD%E1%83%95%E1%83%98>

69d30:

<https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%9C%E1%83%90%E1%83%AB%E1%83%95%E1%83%98>

ინკაზიური სახეობები:

<https://chibchiuri.wordpress.com/2010/06/16/%E1%83%98%E1%83%9C%E1%83%95%E1%83%90%E1%83%96%E1%83%98%E1%83%A3%E1%83%A0%E1%83%98-%E1%83%A1%E1%83%90%E1%83%AE%E1%83%94%E1%83%9D%E1%83%91%E1%83%94%E1%83%91%E1%83%98-%E1%83%A1%E1%83%90%E1%83%A4/>

საქართველოს დაკულტი ტერიტორია:

www.apa.gov.qe

საქართველოს წითელი ნუსხა:

https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%A1%E1%83%90%E1%83%A5%E1%83%90%E1%83%A0%E1%83%97%E1%83%95%E1%83%94%E1%83%9A%E1%83%9D%E1%83%A1_%E1%83%AC%E1%83%98%E1%83%97%E1%83%94%E1%83%9A%E1%83%98 %E1%83%9C%E1%83%A3%E1%83%A1%E1%83%AE%E1%83%90

საქართველოს ნითელი წიგნი:

[https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%AC%E1%83%98%E1%83%97%E1%83%94%E1%83%9A%E1%83%98%_E1%83%AC%E1%83%98%_E1%83%AC%E1%83%98%E1%83%92%E1%83%9C%E1%83%98](https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%AC%E1%83%98%E1%83%97%E1%83%94%E1%83%9A%E1%83%98%_E1%83%AC%E1%83%98%E1%83%92%E1%83%9C%E1%83%98)

<http://ucnauri.com/183736/%E1%83%A1%E1%83%90%E1%83%A5%E1%83%90%E1%-83%A0%E1%83%97%E1%83%95%E1%83%94%E1%83%9A%E1%83%9D%E1%83%A1-%E1%83%AC%E1%83%98%E1%83%97%E1%83%94%E1%83%9A%E1%83%98-%E1%83%AC%E1%83%98%E1%83%92%E1%83%9C%E1%83%98/>

11) მასალა ფრინველ დოდოს შესახებ

ვებგვერდზე მოისმენთ სიმღერას და ნახავთ ვიდეოკლიპს დოდოზე:

<http://www.youtube.com/watch?v=elwq6d560ec>

ამ ვებგვერდზე ნახავთ ანიმაციურ ფილმს, თუ როგორ უმოწყალოდ გაანადგურეს უკანასკნელი დოდო:

<http://www.youtube.com/watch?v=2jJRxOCNBcs&feature=related>

12) მასალა ტყეების შესახებ (მსჯელობა პრობლემებზე: რა საფრთხე შეიძლება დაემუქროს ტყეებს? როგორ ფიქრობ, რა არის აუცილებელი ტყის დაცვისთვის?)

<https://greenalt.org/%E1%83%97%E1%83%94%E1%83%9B%E1%83%94%E1%83%91%E1%83%98/%E1%83%91%E1%83%98%E1%83%9D%E1%83%9B%E1%83%A0%E1%83%90%E1%83%95%E1%83%90%E1%83%9A%E1%83%A4%E1%83%94%E1%83%91%E1%83%90/%E1%83%A2%E1%83%94%E1%83%95%E1%83%9C%E1%83%94%E1%83%91%E1%83%90/%E1%83%A2%E1%83%94/>

<https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%A2%E1%83%94%E1%83%91%E1%83%98%E1%83%9D%E1%83%9B%E1%83%A0%E1%83%90%E1%83%95%E1%83%90%E1%83%9A%E1%83%A4%E1%83%94%E1%83%91%E1%83%90/%E1%83%A2%E1%83%94/>

<http://www.barrameda.com.ar/ecology/forests-in-danger.htm>

13) ვებგვერდი თვალსაჩინოებებითა და ილუსტრაციებით (ანატომია, ციტოლოგია):

<http://www.netterimages.com/image/2918.htm>

14) ვებგვერდი სურათებითა და ექსპერიმენტებით, სლაიდ-შოუებით, კითხვებით და ა.შ. ყველა ტაქსონომიურ ჯგუფზე:

<http://www.biology-resources.com/all-biology-experiments.html>

15) ვებგვერდი ბიოლოგიის მრავალ საკითხზე ანბანური საძიებლით:

<https://www2.palomar.edu/users/warmstrong/lmexer1a.htm>

16) ვებგვერდზე მოყვანილია ცხოველების დაჯგუფება სხვადასხვა ნიშნის მიხედვით:

https://bogglesworldesl.com/animal_body_parts.htm

17) ვებგვერდი ქვეწარმავლების შესახებ:

http://www.whozoo.org/ZooPax/ZPScales_2.htm

