

სახელმძღვანელო

ბიოლოგია

11

LAZY



Azərbaycan Respublikasının Dövlət Himni

*Musiqisi Üzeyir Hacıbəylinin,
sözləri Əhməd Cavadındır.*

Azərbaycan! Azərbaycan!
Ey qəhrəman övladın şanlı Vətəni!
Səndən ötrü can verməyə cümlə hazırız!
Səndən ötrü qan tökməyə cümlə qadیرiz!
Üçrəngli bayrağınla məsud yaşa!
Minlərlə can qurban oldu!
Sinən hər bə meydan oldu!
Hüququndan keçən əsgər,
Hərə bir qəhrəman oldu!

Sən olasan gülüstan,
Sənə hər an can qurban!
Sənə min bir məhəbbət
Sinəmdə tutmuş məkan!

Namusunu hifz etməyə,
Bayrağını yüksəltməyə
Cümlə gənclər müştəqdir!
Şanlı Vətən! Şanlı Vətən!
Azərbaycan! Azərbaycan!



ჰეილარ ალიევი

აზერბაიჯანელი ხალხის საერთო ეროვნული ლიდერი

LAYIHƏ

ნუშაბე მემკედლოვა
ბრილიანტ ჰესენოვა
ქონულ მაჰმუდოვა
ლეილა ფეთიევა

ბიოლოგია

11

ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლების
მე-11 კლასისათვის ბიოლოგიის საგნის

სახელმძღვანელო

გთხოვთ ამ გამოცემასთან დაკავშირებული
თქვენი შენიშვნები და წინადადებები გამოაგზავნოთ
info@eastwest.az და derslik@edu.gov.az ელექტრონულ მისამართებზე.
წინასწარ მადლობას მოგახსენებთ ჩვენთან თანამშრომლობისათვის!



ჭარკ-ღარბ
BAKİ 2018

სარჩევი

I. სიცოცხლის წარმოშობა

1. პლანეტა დედამიწის წარმოშობა. ცნება სიცოცხლის შესახებ.....	8
2. თეორიები სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ	11
3. შეხედულებათა განვითარება სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ	13
4. თანამედროვე წარმოდგენები სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ	17
5. ბიოლოგიური მონომერებისა და პოლიმერების წარმოქმნა	20
6. გზა მრავალუჯრედიანობისაკენ	24
7. ბუნებრივი გადარჩევის ფორმები.....	28
8. შეგუებულობანი ორგანიზმში	34

II. მიკრობიოლოგია

9. მიკროორგანიზმები	42
10. მიკრობიოლოგიის განყოფილებები	45
11. მიკროორგანიზმები და გარემო. ნიადაგის მიკროფლორა	47
12. წყლის მიკროფლორა.....	50
13. ატმოსფერული ჰაერის მიკროფლორა.....	53
14. კვების პროდუქტების მიკროფლორა	55
15. მიკროორგანიზმების როლი ინფექციური პროცესების მიმდინარეობის დროს..	58
16. მახინჯი ორგანიზმის როლი ინფექციური პროცესების მოხდენაში	61
17. გარემო პირობების ზეგავლენა ინფექციური დაავადებების მიმდინარეობაზე. 63	

III. სელექცია

18. სელექციის ამოცანები	68
19. სელოვნური გადარჩევა.....	70
20. კულტურული მცენარეების წარმოშობის ცენტრები.....	73
21. სელექციის მეთოდები.....	75
22. დომინირებით მართვა. სელექციის სხვა მიღწევები.....	79

IV. ბიოტექნოლოგია და ბიონიკა

23. ბიოლოგიის განვითარება	84
24. ბიოლოგია და ტექნიკა.....	87
25. მიკროორგანიზმების სელექცია. ბიოტექნოლოგია	90
26. მემცენარეობასა და მეცხოველეობაში გამოყენებული თანამედროვე მეთოდები	93
27. კლონირება ცოცხალ ორგანიზმებში.....	96
28. ბიოტექნოლოგია ჩვენს ცხოვრებაში	99
29. ბიონიკა	102
პროექტი	107

V. ბიოსფერო

30. ბიოსფეროს საზღვრები და იქ მიმდინარე ცვლილებების გლობალური ხასიათი	110
31. ცოცხალი ნივთიერება ბიოსფეროში	115
32. ენერგიის გარდაქმნა ბიოსფეროში	119
33. ხმელეთისა და ოკეანის ზედაპირის ბიომასა	124
34. ადამიანი და ბიოსფერო	128
35. გლობალური ეკოლოგიური პრობლემები	131
პროექტი	133
პროექტი	134
საპროგნოზირებელი თემები	135

VI. ქორდიანების უმაღლესი წარმომადგენლი – ადამიანი. მისი განვითარება და გარემო

36. ქორდიანების ემბრიოლოგიური განვითარება	138
37. ადამიანის ემბრიოლოგიური განვითარება	140
38. ადამიანის ფსიქიკის განვითარების თავისებურებები	144
39. შფოთვითი დარღვევები	149
40. დეპრესიები	152
41. ფსიქოზები	155
42. ჯანსაღი ურთიერთობები ოჯახში	158
43. ჯანსაღი ცხოვრების წესი – ჯანსაღი ოჯახი	162

VII. უჯრედის კონტროლირებადი და უკონტროლო გაყოფა

44. მიტოზის პროცესში მცენარეულ და ცხოველურ უჯრედებში ციტოპლაზმის გაყოფა.	168
45. მრავალჯეროვნება მონელების პროცესის მიმდინარეობაში	171
46. უჯრედების უკონტროლო გაყოფა. სიმსივნეები	175
47. კიბო	178
48. მიტოზური და მეიოზური გაყოფის მსგავსი და განსხვავებული მხარეები	182
ლექსიკონი	188
გამოყენებული ლიტერატურა	191

პირველი ნიშნები

მოტივაცია

საქმიანობა

დავალება

* – ტერმინების ახსნა



სიცოცხლის წარმოშობა

LAYIHE

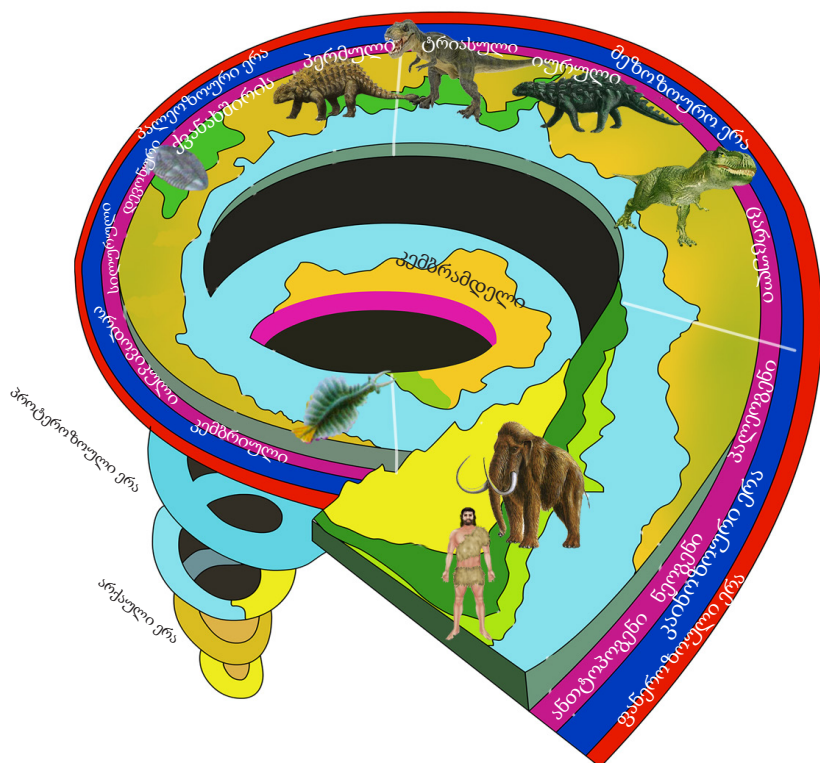


- ▶ პლანეტა დედამიწის წარმოშობა. ცნება სიცოცხლის შესახებ
- ▶ თეორიები სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ
- ▶ შეხედულებათა განვითარება სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ
- ▶ თანამედროვე წარმოდგენები სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ
- ▶ ბიოლოგიური მონომერებისა და პოლიმერების წარმოქმნა
- ▶ გზა პრაქტულუჯრედობისაკენ
- ▶ ბუნებრივი გადარჩევის ფორმები
- ▶ შეფუთვითიანი ორგანიზმში

1. პლანეტა დედამიწის წარმოშობა. ცნება სიცოცხლის შესახებ

თქვენ იცით, რომ მეცნიერების მიერ დედამიწის ზედაპირზე მიმდინარე ცვლილებების შესწავლისათვის მისი ისტორიული განვითარება დაყოფილია ისე, როგორც სურათზეა მოცემული. ეს აადვილებს ადამიანის წარმოდგენას სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ. მეცნიერები ცდილობდნენ დამტკიცებინათ, რომ სიცოცხლის წარმოშობა, პირველი ცოცხალი არსებების გაჩენა, სახეობების წარმოშობა, რიგი სახეობების გადაშენების მიზეზები არის სხვადასხვა გეოლოგიურ პერიოდებში მომხდარი ცვლილებების შედეგი.

- ▶ რა არის ცოცხალი ორგანიზმებისათვის დამახასიათებელი?
- ▶ როგორ წარმოიშვა პლანეტა დედამიწა და მის ზედაპირზე სიცოცხლე?



ჩვენ გვგონია, რომ ცოცხალის არაცოცხალისაგან განსხვავება ადვილად შეიძლება. მაგალითად, მერცხალი იკვებება, სუნთქავს, გამლიზიანებლის წინააღმდეგ აქვს საპასუხო რეაქცია, იზრდება და მრავლდება. შეუძლია გაფრენით შორი მანძილის გავლა. ხოლო მზესუმზირა იკვებება, სუნთქავს, ყვავილობს, ნაყოფსა და თესლს წარმოქმნის მაგრამ არ შეუძლია ადგილსამყოფელის შეცვლა. ეს ნიშან-თვისებები ახასიათებს ცოცხალ ორგანიზმებს. მიუხედავად ამისა, რომ არაცოცხალში არ არსებობს ამ ნიშან-თვისებების უმრავლესობა, მაინც ვხვდებით ზოგიერთ გადახრებს. მაგალითად წყალი არაცოცხალია, თუმცა მისი დინება მოძრაობაა. ქარის საშუალებით მიწის შესრუტვა და გაფანტვაც მოძრაობაა. მაშინ ჩნდება ასეთი კითხვები:

- რით განსხვავდება ცოცხალი არაცოცხალისაგან?
- როგორ მიმდინარეობდა სიცოცხლის წარმოშობის პროცესი პლანეტა დედამიწაზე?



განიხილეთ მოსაზრებები ჩვენი პლანეტის და მის ზედაპირზე სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ

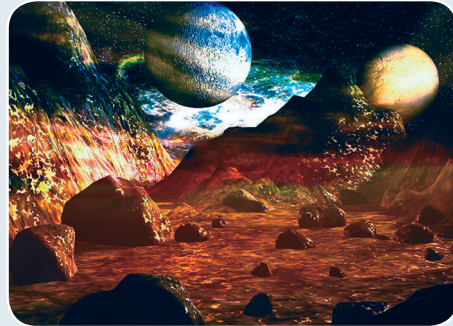
პლანეტა დედამიწისა და მის ზედაპირზე სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ არსებობს საკამათო მოსაზრებები. მათგან ერთ-ერთში ნათქვამია, რომ დაახლოებით 4-5 მილიარდი წლის წინათ, შემდგომში მზედ წოდებულ პატარა ვარსკვლავის სისტემაში წარმოიშვა გახურებული აირისა და კოსმიური მტვრისაგან შემდგარი მყარი მასა. შემდგომში ეს მასა გაციებით ირგვლივ არსებულ ნაწილებს იერთებდა და მყარდებოდა. ასე წარმოიშვა პლანეტა დედამიწა.

დედამიწა წარმოშობის პერიოდში ძალიან გახსხვავდებოდა დღევანდელთან შედარებით. მისი დიამეტრი თანამედროვე ზომასთან შედარებით ნაკლები, ხოლო ტემპერატურა იყო მაღალი. ათასობით გრადუს ტემპერატურაზე დნებოდა არსებული კლდეები, მეტეორიტები თითქოს უწყვეტად ზომბავდნენ დედამიწის ზედაპირს. შემდგომ პერიოდებში ამ პროცესის შეჩერების შემდეგ ჩვენმა გახურებულმა პლანეტამ დაიწყო გაციება. ამის შედეგად უსწორმასწორო ზედაპირის მქონე პლანეტაზე, როდესაც ტემპერატურა დაეცა 100°C -ზე დაბლა, ჰაერში ორთქლის სახით არსებული წყალი წვეთებად გადაიქცა და წამოვიდა წვიმის სახით. ზედაპირზე არსებული კლდეები გაივსო და წარმოიშვა ოკეანეები. ამ პერიოდის ატმოსფერო განსხვავდებოდა დღევანდელისაგან. ამ პერიოდში პლანეტაზე სიცოცხლისათვის არავითარი პირობა არ არსებობდა. თანდათან პირობების შეცვლით იწყებოდა სიცოცხლის წარმოშობა.



სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ სხვადასხვა მოსაზრებები და წარმოდგენები გხდა მრავალი აზრის წარმოშობის მიზეზი.

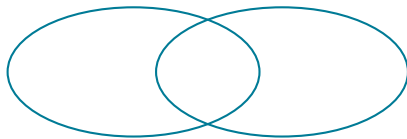
მათგან ერთ-ერთი ეკუთვნის ფ. ენგელსს. მისი აზრით, “სიცოცხლე არის ცილოვან სხეულთა არსებობის ფორმა და სიცოცხლის ეს ხერხი მისი არსის მიხედვით ამ ნაწილების ქიმიური შემადგენლობის მუდმივ განახლებაში მდგომარეობს”.



სიცოცხლის შესახებ ერთ-ერთი გამარტებაც მოგვცა მ.ვ. ვოლკენშტეინმა. მისი აზრით “დედამიწაზე არსებული ცოცხალი სხეულები არიან ღია, თვითმარეგულირებელი და თვითწარმოქმნელი სისტემები, რომლებიც აგებულია ბიოპოლიმერებისაგან - ცილებისა და ნუკლეინის მჟავებისაგან”.

ორივე განმარტებიდან ნათელი ხდება, რომ ცოცხალი განსხვავდება არაცოცხალისაგან. ცოცხალი ორგანიზმები იკვებებიან, სუნთქავენ, მრავლდებიან, იზრდებიან, მოძრაობენ, სხვადასხვა გარემოებაზე აქვთ საპასუხო რეაქციები.

1. შეადარეთ ფ. ენგელსისა და მ.ვ. ვოლკენშტეინის განმარტებები.



2. აწარმოეთ კვლევა სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ, გაარკვიეთ და მოამზადეთ პრეზენტაცია თუ კიდეც რომელმა მეცნიერმა მოგვცა განმარტებები სიცოცხლის შესახებ.

3. იცნობთ ცოცხალ ორგანიზმებს, რომლებიც საკუთარ თავში არ ასახავენ ცოცხალის არაცოცხალისაგან განმასხვავებელ თვისებებს? მოიყვანეთ ნიმუშები.

4. მ.ვ.ვოლკენშტეინის გამოთქმას “დედამიწის ზედაპირზე ბინადარი ცოცხალი ორგანიზმები...”, როგორ დაუკავშირებთ თანამედროვე პერიოდში ჰაერში ხილვად “მფრინავ თეფშებად” წოდებულ სხეულების არსებობას? განიხილეთ მოსაზრებები.

5. მეცნიერების მიერ “დიდ დაბოშვად” წოდებულ პერიოდში მეტეორიტები თითქოს ზომბავდნენ დედამიწას. მოსაზრებების მიხედვით, რამდენადაც დიდი იყო მათი ზომა, იმდენად ღრმად თხრიდა დედამიწის ზედაპირს. დაასაბუთეთ თუ რამდენად სწორია ეს მოსაზრება.

6. დაასრულეთ წინადადებები საკვანძო სიტყვების გამოყენებით.

ათასობით, ღღვებოდა, მცირე, განსხვავებული, ძალიან

დედამიწა წარმოშობის პერიოდში დღევანდელთან შედარებით ძალიან _____ იყო. მისი დიამეტრი ამჟამინდელზე _____, ტემპერატურა კი ძალიან _____ ყოფილა. _____ გრადუს ტემპერატურაზე ყველა კლდე _____ და პლანეტა დედამიწაზე მეტეორიტები ცვიოდნენ.

7. შეხედეთ სურათს და განიხილეთ თემა “შესაძლებელი იყო სიცოცხლის წარმოშობა ასეთ პირობებში?”



2. თეორიები სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ

სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ ყველაზე ძველი მოსაზრებები არის „თავის-თავად წარმოქმნის“ თეორია.

- ▶ თქვენი აზრით, როგორ შეიძლება გამჩნდარიყო თავისთავად სიცოცხლე?
- ▶ რომელი მოსაზრებები არსებობს სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ?



პარაცელსი

მეცნიერებიდან ვან ჰელმონტმა წამოაყენა მოსაზრება, რომ თავგები გაჩნდნენ ჭუჭყიანი თეთრელისაგან, ხოლო ექიმმა-ქიმიკოსმა პარაცელსმა კი „ჰომუნკულუსის“, ე.ი. ადამიანის ხელოვნურად მომზადების წესი.

ამის შესახებ გვაცნობთ თქვენი მოსაზრება და ეცადეთ დაასაბუთოთ იგი.



ვან ჰელმონტი

წარსულში ადამიანებს სჯეროდათ, რომ ხოჭოები ჩნდებიან საჭმლის ნარჩენებისაგან, ჩრჩილები მატყლისაგან, ბაყაყები ტბორებში ლამისაგან, თავგები ხორბლისაგან და სხვ. ასევე ზოგიერთი მოგზაური ამბობდა, რომ არსებობს ხეები, რომლის ნესვის მსგავს ნაყოფებში ბატკნებია მოთავსებული. მაგრამ შემდგომში სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ დაიწყო სხვადასხვა წარმოდგენების გაჩენა. მათგან ზოგიერთები შემდეგია.

1. გულკანის ამოფრქვევა: პირველი ორგანული ნივთიერებები წარმოიშვა უწყვეტად ამოფრქვეული ვულკანებიდან შექმნილ ცხელ წყაროებში არაორგანული ნივთიერებებისაგან. ამჟამად აშშ-ს ერთ-ერთ ეროვნულ პარკში არსებულ ცხელ წყაროებში აღმოაჩინეს ძველი ორგანიზმები (არქეაქტერიები). ეს ამტკიცებს შემოვლითი გზებით გამონათქვამებს.



2. მყინვარები: ზოგიერთი თეორიების მიხედვით დედამიწის ზოგიერთ ადგილებში ყინულის ქვეშ შესაძლებელი იყო სიცოცხლე. ისინი ასეთ პირობებში ძველი ატმოსფეროს შემადგენელი გაზებისა და ციანიდის მარილების ურთიერთქმედებით ამინომჟავების, ასევე ცილების წარმოქმნასაც ვარაუდობდნენ. ისინი, ასევე ვარაუდობდნენ, რომ წარმოქმნილი ნივთიერებები იცავდა ყინულის ფენას მზის ულტრაიისფერი გამოსხივებისაგან.



3. წყალი მთის ფერდობზე: ზოგიერი თეორიის მიხედვით სიცოცხლე პირველად გაჩნდა უფრო რბილ კლიმატურ პირობებში, არაღრმა გუბებში, ზღვების ზედაპირულ წყლებში. ასეთ პირობებში მარტივ არაორგანულ ნაერთებს შეეძლოთ წარმოექმნათ ნუკლეინის მჟავების წინამორბედი ნივთიერებების წარმოქმნა.

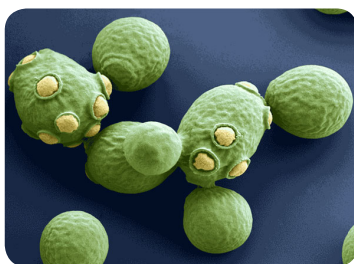


4. კოსმოსიდან წამოსულები: ჩვენს პლანეტაზე სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ შექმნილი თეორიებიდან ერთ-ერთი არის "პანსპერმიას" თეორია. ამ თეორიის მიხედვით ჩვენს პლანეტაზე სიცოცხლე მოვიდა სხვა პლანეტებიდან.

ძნელია აღნიშნო, თუ რომელია სწორი მათ შორის. ასევე ეს მოსაზრებები ზოგჯერ ეწინააღმდეგება ერთმანეთს.



1. შეიძლება მივიღოთ მოსაზრება, რომ არაცოცხალისაგან წარმოიშობა ცოცხალი? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრებები.
2. შეაგროვეთ ინფორმაცია არქეობაქტერიების შესახებ, გაარკვიეთ და წარადგინეთ მათი უფრო ძველ ბაქტერიებად წოდების მიზეზები.



არქეობაქტერია



თანამედროვე ბაქტერია

3. სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ ძველი თეორიებიდან რომელი აისახება სურათზე? განმარტეთ.

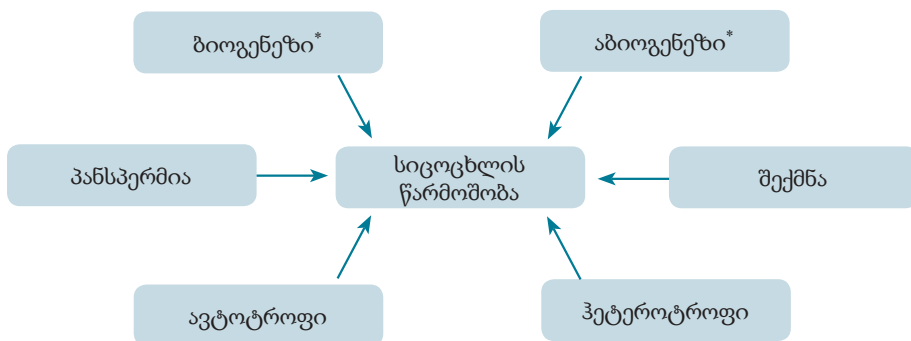


3. შეხედულებების განვითარება სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ

მ გაიხსენეთ შესწავლილი მოსაზრებები ძველ დროში სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ და იფიქრეთ.

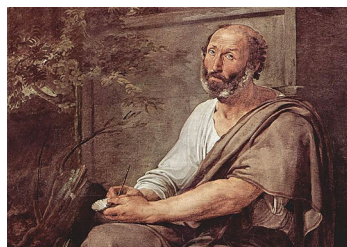
- ▶ შეიძლება წარმოქმნილი იყო სიცოცხლე სხვა პლანეტებზე?
- ▶ როგორ მოვიდოდა სხვა პლანეტებიდან დედამიწაზე სიცოცხლის “ჩანასახები”?

ს შეაჯამეთ თქვენი ცოდნა სქემაზე მოცემული სიცოცხლის წარმოშობის სხვადასხვა წარმოდგენების შესახებ და წარმოადგინეთ შედარებითი სახით.



აბიოგენეზი. სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ თეორიის ერთ-ერთი პირველი წამომყენებელი იყო არისტოტელე. აბიოგენეზად წოდებული მოსაზრებების მიხედვით ცოცხალი წარმოიშვა არაცოცხალისაგან. აქ მთავარი მოსაზრება იყო არაცოცხლებში ერთი აქტიური ძალის არსებობა და მისი ცოცხლად გადაქცევა. არისტოტელემ ეს აქტიური ძალა მიიღო არა როგორც ნივთიერება, არამედ როგორც შრომის უნარიანობა. მან ასევე წამოაყენა მოსაზრება მარტივიდან რთულისაკენ განვითარების შესახებ.

არისტოტელე-ძველი ბერძენი ფილოსოფოსი, კლასიკური ბერძნული ფილოსოფიის მესამე წარმომადგენელია სოკრატესა და პლატონის შემდეგ. არისტოტელეს მისედვით იდეები და ნამდვილი სამყარო ერთმანეთისაგან განსხვავებულ სივრცეში ვერ იქნება ხელმისაწვდომი. იმეიტომ, რომ ერთი საგნის ჩრდილი ვერ იქნება სხვა სივრცეში. ისინი ორივე ერთ ადგილას უნდა მდებარეობდნენ. ამიტომაც ისინი ერთად წარმოდგენენ ერთიანობას.



არისტოტელეს თანახმად, სიცოცხლე თავისთავად (სპონტანურად) წარმოიშვა.

პანსპერმია. გერმანელი მეცნიერი ქ. რიხტერი არის პანსპერმიის თეორიის ფუძემდებელი. მისი თანამოაზრე მეცნიერთაგან ერთ-ერთი არის. არენიუსი. არენიუსის მოსაზრებები ასევე გაიზიარა ვერნადსკიმაც.

ზოგიერთი მეცნიერის აზრით სიცოცხლე ჩვენს პლანეტაზე სხვა პლანეტებიდან მოვიდა მეტეორიტების საშუალებით. ხოლო სხვები ამბობენ, რომ ეს მოხდა დასახივეების გავლენით.

ლაბორატორიაში წარმოებული კვლევების შედეგად მარსზე ნაპოვნი მეტეორიტი გაირკვა, რომ მცენარეების სპორები და თესლები ძალიან გამძლეა გარემოს არახელსაყრელი პირობების მიმართ. თუ მათ შევინახავთ თხევად აზოტში ან ჟანგბადში, ისინი დიდი ხნის მანძილზე ინარჩუნებენ სიცოცხლისუნარიანობას. მაგრამ ბოლო წლების კვლევების მიხედვით შეუძლებელია სხვა პლანეტიდან ჩვენს პლანეტაზე თესლის ან სპორების შემოსვლა.



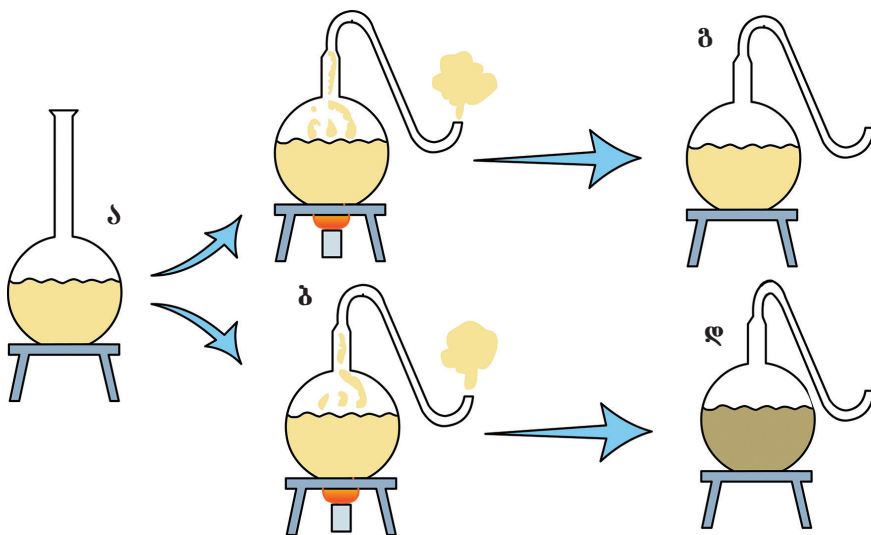
სიცოცხლის მარადიულობის თეორია: გერმანელი მეცნიერი ფრეიერისა და ბიოსფეროს სწავლების ავტორის ვერნადსკის მიერ შექმნილი თეორიაა. ფრეიერმა აღნიშნა, რომ სიცოცხლე მარადიულია. თუმცა არაცოცხალნი წარმოიშვნენ ცოცხალისაგან. ამიტომაც სამყაროს ჩამომყალიბებელი უზარმაზარი განახშირებული მასები ჰგავს ცოცხალ ორგანიზმებს. თითქოს ისინი დედამიწის გაციებასთან ერთად ნაწილებად იშლებიან და რადგან ვერ უერთდებიან მთავარ მასას, გამოდიან ბრუნვის წრიდან და გადაიქცევიან არაორგანულ ნივთიერებად. ამრიგად, სიცოცხლე გრძელდება.

ბიოგენეზის თეორია: ამ თეორიის მომხრეები გამოვიდნენ აბიოგენეზის თეორიის მომხრეების მოსაზრებების წინააღმდეგ და ჩათვალეს, რომ შეუძლებელია არაცოცხალისაგან წარმოიქმნას ცოცხალი. ამ მოსაზრების ერთ-ერთი მომხრე იყო იტალიელი ექიმი ფ. რედი. მან ხორცის ახალი ნაჭრები მოათავსა მინის ჭურჭლებში. მათი ნახევარი დატოვა თავლია, ნახევარს კი მჭიდროდ დაახურა. რამდენიმე დღის შემდეგ თავლიად დატოვებულ ჭურჭელში გაჩნდნენ ბუხის მატლები, ხოლო დახურულ ჭურჭელში არანაირი ცვლილება არ შეიმჩნეოდა. ამრიგად, იგი ცდილობდა დაემტკიცებინა, რომ თანამედროვე პერიოდში არაცოცხალისაგან არ ჩნდება ცოცხალი.



ფ. რედის ცდა

მოგვიანებით ფ. რედის შრომების დამტკიცება დაიწყო გამოკვლევების შედეგად. ფრანგი მეცნიერის ლ. პასტერის მიერ წარმოებული ცდების შედეგად აღმოჩნდა, რომ ხორცის ბულიონის გაფუჭების მიზეზი იყო გარედან შესული მიკროორგანიზმები. მეცნიერმა ასე ჩაატარა ცდა: პასტერმა კოლბებში ადუღებული ხორცის ბულიონი მოათავსა და წყნარ ადგილას დადო.



ლ. პასტერის ცდა

ა. ხორცის ნახარში წყალი

ბ. S-ის ფორმის ყელიან კოლბაში ადუღებული ხორცის ნახარში

გ. კოლბა, რომელშიც ვერ ხვდება მიკროორგანიზმები

დ. კოლბაში, რომელშიც ხვდება მიკროორგანიზმები

მინის კოლბებში შედის ჰაერი, მაგრამ ჭურჭელში არსებული ბულიონში დიდი ხნის მანძილზე არ შეიმჩნევა ცვლილება. პასტერმა დახარა ერთ-ერთი ჭურჭელი, შიგნით მყოფი ბულიონი შეახო S-ებრი მილის მუხლს და უკან დააბრუნა. ამ დროს მუხლში დაგროვილი ბაქტერიები ჭურჭელში მყოფ ბულიონში მოხვედრით იწყებდნენ მის გაფუჭებას. ე.ი. ბაქტერიები და სპორები იყვნენ მუხლში გაჩხერილი და ვერ ხვდებოდნენ ბულიონში. ბულიონში მოხვედრისთანავე დაიწყეს მოქმედება.

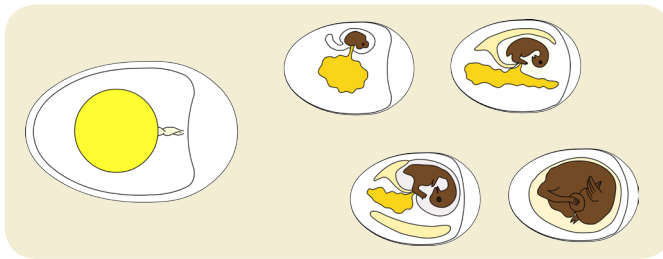
ამრიგად, ლუი პასტერმა დაამტკიცა, რომ თანამედროვე პერიოდში შეუძლებელია გაჩნდეს ცოცხალი არაცოცხალისაგან. ამ საკამათო საკითხის გადაწყვეტისათვის მეცნიერი ჩათვალეს პარიზის მეცნიერებათა აკადემიის მიერ დაწესებული ჯილდოს ღირსად. ძალიან დიდია მის მიერ წარმოებული შრომების პრაქტიკული მნიშვნელობა. დღესდღეობით წარმოებული დეზინფექცია და სტერილიზაცია ეყრდნობა მის შრომებს.



ლუი პასტერსი ფრანგი ბიოლოგი, ქიმიკოსი, ფარმაცევტი, თანამედროვე მიკრობიოლოგიისა და იმუნოლოგიის ფუძემდებელი. მან გამოიგონა ვირუსების მიერ გამოწვეული ცოფის საწინააღმდეგო ვაქცინა. ლუი პასტერსმა გამოიგონა არაცოცხალისაგან ცოცხალის გაჩენის (აბიოგენეზის) შესაძლებლობა. 1861 წელს ძალიან პარტიული საშუალებებით ჩატარებული ცდებით დაამტკიცა, რომ აბიოგენეზის თეორია კი არა, ბიოგენეზის კანონი (ცოცხალი ჩნდება ცოცხალისაგან) პოულობს მეცნიერულ მტკიცებას.



1. რომელი პროცესია ასახული სურათებზე? ამას რომელი მეცნიერის მოსაზრებით ახსნით და რისთვის? განმარტეთ.



2. სანამ ლ. პასტერი ჩატარებდა ცდებს, მანამდე ტერეზოვსკი ატარებდა მსგავს ცდებს და ჭურჭელს ტოვებდა ღიად. როგორ განმარტავთ მეცნიერების მხრიდან მისი შრომების მიუღებლობის მიზეზს?
3. შეაგროვეთ ინფორმაცია და მოამზადეთ პრეზენტაცია აბიოგენეზისა და ბიოგენეზის წარმოდგენებზე.
4. დაადგინეთ შესაბამისობა.

1. აბიოგენეზი
2. ბიოგენეზი
3. პანსპერმია

- ა) სიცოცხლე დედამიწაზე მოვიდა სხვა პლანეტებიდან.
- ბ) სხვა პლანეტებზე იყო სიცოცხლე.
- გ) ცოცხალი ორგანიზმები გაჩნდნენ თავისთავად.
- დ) ცოცხალი შეიძლება გაჩნდეს მხოლოდ ცოცხალისაგან.
- ე) ცოცხალი ორგანიზმები გაჩნდნენ არაცოცხალისაგან.

4. თანამედროვე წარმოდგენები სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ

თანამედროვე პირობებში სიცოცხლე ვერ ჩნდება არაცოცხალისაგან. სხვა პლანეტებიდან ჩვენამდე ვერ მოდის სიცოცხლის ჩანასახებიც.

► მაშ, როგორ გაჩნდა სიცოცხლე?

აწარმოეთ კვლევა, უპასუხეთ კითხვებს და წარადგინეთ.

რა პირობებში შეიძლება გაჩნდეს სიცოცხლე?

როგორ გაჩნდა ცოცხალი ორგანიზმების ძირითადი კომპონენტი ცილები და სხვა პოლიმერები?

დღესდღეობით მეცნიერების მიერ არის წამოყენებული სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ ორი სხვადასხვა აზრი. მათი ერთი ნაწილი ავტოტროფული წარმოშობის მოსაზრებას, ხოლო მეორე ჰეტეროტროფული წარმოშობის მოსაზრებას აყენებს მაღლა.

ავტოტროფული ხედვის მომხრეების მიხედვით ცოცხალი ორგანიზმების წარმოშობა იწყება კვებით. მათ მიხედვით არაორგანული ნივთიერებებიდან ორგანული ნივთიერებების სინთეზი გახდა ცოცხალი ორგანიზმის თავდაპირველი კვების ფორმა. ე.ი. დედამიწაზე წარმოშობილი პირველი ცოცხალი ორგანიზმი იყო ავტოტროფი. ამ თვისებების შემენისათვის მილიონობით წლების განმავლობაში იძულებული გახდა განეცადა სხვადასხვა ცვლილებები. მეცნიერების მოსაზრებებს, თუ როგორ გაჩნდა პირველი სიცოცხლე დედამიწაზე ვერ მოეფინა ნათელი და არ იქნა დამტკიცებული. თუმცა ამ თეორიის მომხრეები არა ცოცხალი ორგანიზმების წარმოშობას კი არა, არამედ ცდილობდნენ დაემტკიცებინათ თუ როგორ იკვებებოდნენ ისინი.

ჰეტეროტროფული ხედვის თეორიის მომხრეები ცდილობდნენ დაემტკიცებინათ ცოცხალი ორგანიზმების ხანგრძლივი ქიმიური ევოლუციის შედეგად წარმოშობა და რომ ისინი იკვებებოდნენ ჰეტეროტროფული გზით.

სიცოცხლის გაჩენის შესახებ ყველაზე სასარგებლო თეორია შეიძლება ითქვას ეკუთვნის ა.ი. ოპარინს. ოპარინის აზრით, დედამიწაზე არსებული ცოცხალი ორგანიზმები შეიძლება გაჩენილიყო აბიოგენური გზით ორგანული ნაერთების წარმოშობის შემდეგ. ა.ი. ოპარინის მიხედვით პლანეტა დედამიწა თავდაპირველად იყო ცივი, შემდგომში რადიოაქტიური ნივთიერებების დაშლის შედეგად ტემპერატურა იყო 1000°C და უფრო მეტი. ასეთმა მაღალმა ტემპერატურამ კლდეები დაადნო და წარმოშო სამი ფენა. ქვედა მძიმე ფენა, შუაში მსუბუქი ფენა, უფრო მსუბუქი ზედა ფენა. ქიმიური რეაქციების შედეგად წარმოქმნილმა CO₂, CO, NH₃, H₂S, CH₄ აირებმა და წყლის ორთქლმა წარმოქმნა თავდაპირველი ატმოსფერო. თავდაპირველ ატმოსფეროში არ არსებობდა მოლეკულური ჟანგბადი. თუმცა ის სხვადასხვა ოქსიდების წარმოქმნას ხმარდებოდა. თანდათან პლანეტაზე კლებულობს ქიმიური რეაქციების სიჩქარე, ტემპერატურა ეცემა დაბლა. დედამიწის ზედაპირის ტემპერატურის 1000°C-ზე დაბლა დაცემით ორთქლის მდგომარეობაში მყოფი წყალი გადაიქცა წვიმად და წამოვიდა დედამიწაზე. წვიმებმა წარმოქმნა ოკეანეები და ზღვები. ამ პერიოდის წვიმებმა წარმოქმნა ძალიან ცხელი წყლის მქონე ოკეანეები და ზღვები. ასეთ წყლებში NH₃, CO₂, CH₄, HCN (ჰიდროგენ-ციანიდი) აირები და სხვადასხვა მარილები იშლებოდა.



რა მოხდებოდა თავდაპირველ ატმოსფეროში თავისუფალი მოლეკულური ჟანგბადი რომ ყოფილიყო? განიხილეთ თქვენი მოსაზრებები.

იმ პერიოდში ატმოსფეროში ოზონის შრის არარსებობის გამო (O_3) მზის ულტრა-ისფერი გამოსხივება ძლიერ გავლენას ახდენდა დედამიწაზე. ასეთ პირობებში ულტრაისფერი სხივების მაიონიზირებელი გამოსხივების, ელექტროსიგარიელისა და მაღალი ტემპერატურის გავლენით ოკეანეებსა და ზღვებში შესაძლოა წარმოქმნილი ორგანული ნივთიერებები.

1924 წელს შექმნილ ამ თეორიას უამრავი მხარდამჭერი ჰყავდა. მათ შორის ერთ-ერთი იყო ინგლისელი ბიოლოგი ჯ. ზოლდენი. მართალია არ იცნობდა ოპარინის თეორიას, მაგრამ მან თითქოს დაამტკიცა იგი. მისი აზრით, როგორც ოპარინი ამბობდა წარმოქმნილი ნივთიერებების ოკეანის წყლებში დაგროვების შემთხვევაში წყალი “ცხელი თხევადი ბულიონის” სახით გვევლინება. შესაძლოა სიცოცხლე წარმოიშვა ასეთ ბულიონში.

ბიოპოეზის* მოსაზრება თეორია - არის დედამიწის ზედაპირზე სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ თანამედროვე თეორია. მისი ფუძემდებელია ინგლისელი მეცნიერი ჯ. ბერნალი. იგი გამოყოფს ბიოპოეზის 3 ეტაპს.

ბიოპოეზი

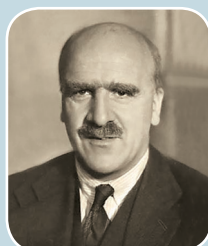
I ეტაპი: ორგანული მონომერების აბიოგენური სინთეზი

II ეტაპი: ბიოლოგიური პოლიმერების წარმოქმნა

III ეტაპი: მემბრანული სტრუქტურების და პირველი ერთუჯრედიანი ორგანიზმების ფორმირება



ალექსანდრე ივანეს ძე ოპარინი (1894–1980) რუსი ბიოლოგი და ბიოქიმიკოსი. წამოაყენა თეორია დედამიწის ზედაპირზე სიცოცხლის აბიოგენური წითი წარმოშობის შესახებ.



ჯონ ბერდონ სანდერსონ ჰოლდენი ინგლისელი ბიოლოგი. ის არის ერთ-ერთი ფუძემდებელი თანამედროვე ბიოქიმიკოსის, მათემატიკური, მოლეკულური და ბიოქიმიური გენეტიკისა და ევოლუციის ორგანული თეორიისა.



1. ქვემოთ მოცემულთაგან შეარჩიეთ და დაწერეთ წარმოდგენილი აირების არსებობა პირველად ატმოსფეროში.

CH_4 , CO_2 , NH_3 , O_2 , H_2 , N_2 , O_3 , HSN , H_2S

2. დაასრულეთ ცხრილი:

ბიოპოეზი		
I საფეხური	II საფეხური	III საფეხური

3. დაასრულეთ წინადადებები საკვანძო სიტყვების ჩასმით.

ა) ავტოტროფული ხედვის მომხრეების მიხედვით ცოცხალი ორგანიზმების წარმოშობა _____ იწყება. მათი აზრით _____ ნივთიერებებიდან _____ ნივთიერებების _____ ხდება.

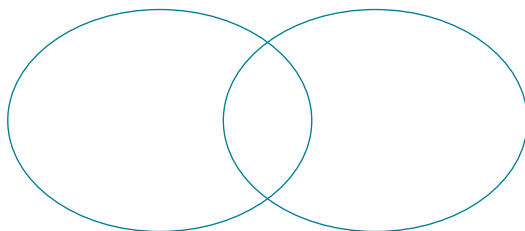
ბ) პირველად ატმოსფეროში _____ არ არსებობდა. ვინაიდან ის გამოიყენებოდა სხვადასხვა _____ წარმოქმნისათვის.

1. სინთეზი
4. არაორგანული

2. ორგანული ნივთიერება
5. ჭანგბადი

3. კვება
6. ოქსიდები

4. შეადარეთ სიცოცხლის მარადისობის ჰიპოთეზა ბიოგენეზის თეორიასთან.



5. დაადგინეთ შესაბამისობა

ავტოტროფული
წარმოშობის

ჰეტეროტროფული
წარმოშობის

- პირველმა ცოცხალმა არსებებმა მოახდინეს არაორგანული ნივთიერებებისაგან ორგანული ნივთიერებების სინთეზი
- პირველი ცოცხალი არსებები იკვებებოდნენ მზა ორგანული ნივთიერებით
- ფოტოსინთეზის უნარის მქონე ორგანიზმები შეიძლება იყვნენ პირველად წარმოქმნილი ცოცხალი არსებები.
- ფოტოსინთეზის უნარის მქონე ორგანიზმები არ შეიძლება ყოფილიყვნენ პირველად წარმოქმნილი ცოცხალი არსებები.
- პირველი ცოცხალი არსება იყო ჰეტეროტროფი.
- პირველი ცოცხალი არსება იყო ავტოტროფი.

5. ბიოლოგიური მონომერებისა და პოლიმერების წარმოქმნა

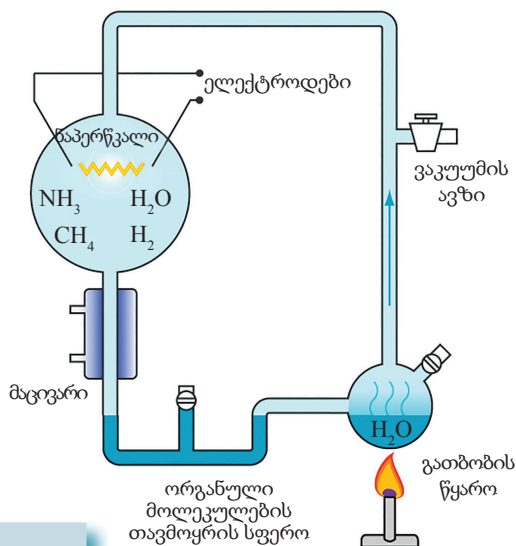
ჩიკაგოს უნივერსიტეტის თანამშრომელი ჰ. იური ვარაუდობდა იმის შესახებ, თუ როგორი პირობები იქნებოდა დედამიწაზე რამოდენიმე მილიონი წლის წინათ და გამოთქვამდა მოსაზრებას ორგანულ ნაერთების წარმოშობის შესახებ.

► რომელი მოსაზრებები წამოაყენა ჰ. იური?

სიცოცხლის წარმოშობის I საფეხური, ე.ი. თუ რა პირობებში მიმდინარეობდა აზიოგენეზის გზით (ცოცხალი არსებების მონაწილეობის გარეშე არაორგანული ნივთიერებებისაგან ორგანული ნივთიერებების სინთეზი) სინთეზი 1953 - წელს ამერიკელი მეცნიერი მილერი ცდილობდა დაემტკიცებინა თავისი შექმნილი აპარატი.

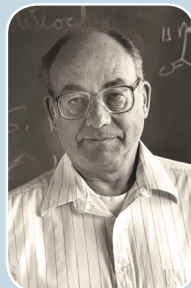
სურათის მიხედვით გამოთქვით საკუთარი აზრი სიცოცხლის ელემენტების წარმოშობის შესახებ.

მილერი ასხამს წყალს აპარატში და მასში შეჰყავს პირველად ატმოსფეროში არსებული სავარაუდო აირები. წყალი მუდმივად ცხელდება. მისგან იწყება წყლის ორთქლის გამოყოფა. წყალი ე.წ. მაცივრის ნაწილიდან გადადის, ცივდება, ხელახლა ცხელდება და ორთქლდება. იმ პერიოდის ელექტრული განმუხტვის შემცველი ნაპერწკლის წარმოქმნელი ელექტროდებიც მუდმივად ანათებდნენ. ჭურჭელში არსაიდან არ შედიოდა ჰაერი და სხვა ნივთიერებები. დაახლოებით ერთი კვირის შემდეგ წყალი იწყებს ფერის შეცვლას, მასში შეიმჩნევა ამინომჟავების, ალდეჰიდების, სპირტების, რმე-მჟავისა და სხვა ნივთიერებების არსებობა. მილერის ცდების გათვალისწინებით ზოგიერთი მეცნიერ მუშაკი მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ ამ გზით წარმოიშვა ორგანული პოლიმერები. აქედან გამომდინარე თანამედროვე მეცნიერებიდან ზოგიერთები ვარაუდობენ, რომ ძველი ატმოსფერო პირველად ატმოსფეროში არსებული სავარაუდო აირებისაგან კი არა, არამედ, N_2 , CO_2 და წყლის ორთქლისაგან შედგებოდა. ეს მოსაზრებები კი გეჰვის ქვეშ აყენებს მილერის მოსაზრებებს.



სტენლი მილერმა გაათქვა სახელი სიცოცხლის წარმოშობის სფეროში კვლევების წარმოებით.

კვლევების შედეგად გაარკვეა, რომ ორგანული ნივთიერებები (ახვევ ამინომჟავები) სიცოცხლის წარმოშობის დროს წარმოიქმნა არაორგანული ნივთიერებებისაგან





როგორი იქნებოდა წარმოქმნილი ორგანული ნერთების შემდგომი ბედი? განიხილეთ თქვენი მოსაზრებები.

თანამედროვე წარმოდგენების მიხედვით სიცოცხლის წარმოშობამ განვლო სამი საფეხური.

ამ საფეხურებზე მომხდარი მოვლენები:

I საფეხური. ზოგიერთი მოსაზრებების მიხედვით წარმოქმნილი ნერთების ერთი ნაწილი დაიშალა ძლიერი ენერგიის ხარჯზე. მფრინავი ნერთები ატმოსფეროში, ხოლო ნერთების მეორე ნაწილი გადავიდა წყალში. წყალში ცხიმოვანი მჟავები შეუერთდა სპირტებს და წარმოქმნა ლიპიდური მოლეკულები, ეს კი გახდა შრის წარმოქმნის მიზეზი წყლის ზედაპირზე. იმ პერიოდში რადგან ენერგიის წყარო იყო სხვადასხვა, ითვლება, რომ ბიოპოლიმერები წარმოიქმნა უფრო ხელსაყრელ პირობებში. მოსაზრებების მიხედვით წყალში შაქრები და აზოტოვანი ფუძეები არსებობდა გახსნილ მდგომარეობაში. როგორც იმ პერიოდის სხვადასხვა წყლის აუზებში იყო განსხვავებული პირობები, ასევე განსხვავებული იყო ენერგიის წყაროებიც. ვარაუდობენ, რომ ბიოპოლიმერების წარმოქმნა ხდებოდა უფრო ხელსაყრელ პირობებში. ამერიკელმა მეცნიერმა. ფოქსმა ცდების საფუძველზე შეისწავლა და იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ იმ პერიოდში შესაძლო იყო ოკეანის წყლებში ცილებიც წარმოქმნილიყო. ფოქსი ვარაუდობდა, რომ აუზები, სადაც წყალი ორთქლდებოდა კონცენტრირებული ამინომჟავები მზის სხივებისა და ჰაერის დინების გავლენით ბიოპოლიმერდებოდა. მათ ერთმანეთთან შეერთებით წარმოქმნეს ცილები. მათი ერთი ნაწილი ფერმენტებად გარდაქმნით აჩქარებენ ნუკლეინის მჟავებისა და პოლისაქარიდების წარმოქმნას.

II საფეხური. ითვლება ორგანული ნივთიერებების კონცენტრაციის პროცესად. მეცნიერების ვარაუდით იწყებოდა წარმოქმნილი ნივთიერებების კონცენტრაციის მატება. ვარაუდობენ, რომ ეს ნივთიერებები ერთმანეთთან შეერთებით გარდაიქმნებოდნენ უფრო მაღალი სტრუქტურის მქონე ნივთიერებებად. ასეთ კოლოიდურ ხსნარებს – *კოასერვატები** უწოდეს. ვარაუდობენ, რომ კოასერვატის წვეთებში იყო რიგი ნიშან-თვისებები, რომლებიც გვაონებდნენ ცოცხალ არსებებს. კოასერვატებში მოხდა გარემოს ნივთიერებათა ცვლა, მათ უცხო გარემოში არსებული ზოგიერთი ნივთიერებები თითქოს შთანთქმეს, ზოგიერთი ნივთიერებები კი გამოიყო. ხდებოდა კოასერვატის წვეთების ზრდა, ზოგჯერ კი დიდი წვეთების დაშლა პატარა წვეთებად, მაგრამ მათ ჯერ კიდევ არა აქვთ თვითწარმოქმნის უნარი.

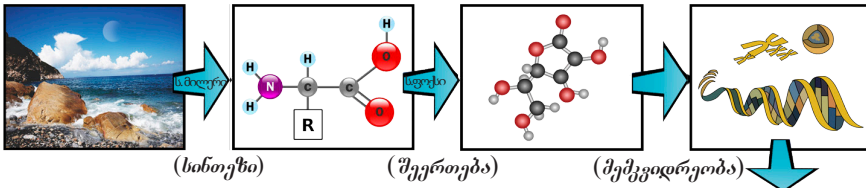
III საფეხური. თვითწარმოქმნილი ნივთიერების წარმოქმნის საფეხური. ვარაუდობენ, რომ თვითწარმოქმნის უნარის მქონე ნივთიერებები იყო პოლინუკლეოტიდები. პოლინუკლეოტიდების წარმოქმნის შემდეგ თვითწარმოქმნის დროს ზოგჯერ მოხდა “შეცდომები”, ესკი ნიშნავს მუტაციების გამოვლენას.



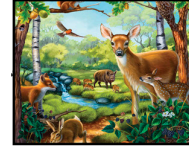
კოასერვატის წვეთები

LAYIHO

ჰიპოთეზა



ბერნარის ჰიპოთეზის მიხედვით სიცოცხლის წარმოშობის ამსახველი სქემა. ისრებში არის ჩაწერილი ამა თუ იმ პროცესის დამადასტურებელი მეცნიერის სახელი.



ბიოლოგიური ევოლუცია



ჯონ ბერნარის ინგლისელი ფიზიკოსი და სოცოლოგი. მან შეისწავლა მეცნიერების ფუნქციონირება და განვითარება, მეცნიერული აქტივობის აგებულება და დინამიკა, მეცნიერების მატერიალურ სამყაროსთან ურთიერთობა.

ამ პერიოდში ზოგიერთ ბიოპოლიმერებში დაიწყო დამცველი მემბრანის წარმოქმნა, ამის შედეგად უჯრედმა დაიწყო ფორმირება. ცოცხალ ორგანიზმებში არსებული ცილებსა და ნუკლეინის მჟავებს აქვთ გარკვეული სტრუქტურა. ამ სტრუქტურის დაცვით ბიოლოგიური მემბრანა იძენს გარკვეულ მნიშვნელობას. ის ახორციელებს, როგორც უჯრედის კვებას გარე სამყაროდან, ასევე ენერგიით უზრუნველყოფს. მაშ როგორ გაჩნდა მემბრანა? მის წარმოშობის შესახებ გამოითქვა მრავალი მოსაზრება, რომლებიც მეცნიერულ საფუძვლებს იყო მოკლებული.

ვარაუდობენ, რომ აუზებში წყლის ზედაპირი დაფარული იყო ლიპიდური შრით, მათი ერთი ბოლო (ნახშირწყალბადოვანი) გარეთ, ხოლო მეორე ნაწილი წყლისაკენ იყო მიმართული. წყლისკენ მიმართული ნაწილი აგროვებდა ცილებს. ამ დროს ისინი ერთი ადგილიდან სხვა ადგილას გადაადგილდებოდნენ ქარის საშუალებით,

როგორც კი ჩამოვარდებოდა წყლის ზედაპირზე, იქვე მეორე ცილა-ლიპიდური შრით იფარებოდა. ამრიგად დაიწყო ფორმირება თანამედროვე უჯრედების მემბრანების მსგავსმა მემბრანებმა. არსებობს კიდევ სხვა მოსაზრებები მემბრანის წარმოქმნის შესახებ. ჯერ არაუჯრედული ფორმის, ხოლო შემდეგ ფორმირებული ერთუჯრედიანი ორგანიზმები ჩამოყალიბდებოდა. პირველი ორგანიზმები იყვნენ ჰეტეროტროფები. მათი რიცხვის ზრდასთან ერთად დაიწყო საკვები ნივთიერების კლება. ამიტომაც გამოჩნდა კვების ახალი ფორმა- ავტოტროფული კვება. პირველი ავტოტროფები იყვნენ ქემოსინთეზირებადები ამის შემდეგ გაჩნდნენ ფოტოსინთეზირებადები.

პირველი ცოცხალი ორგანიზმების წარმოშობის სქემა

- წყლის აგზის ზედაპირზე, ლიბოპროტეიდული გარსი
- ბუშტუკებისა და პარკების წარმოქმნა ქარის საშუალებით
- ცილა-ნუკლეინის მჟავის კომპლექსის შედგენილობის მქონე ბუშტუკის დაცემა ლიბოპროტეიდურ გარსზე
- ოთხშრიანი ბირთვის საწყისი ბიოლოგიური მემბრანის წარმოშობა.

დედამიწის პიპოთეკური პირველადი აირები ატმოსფეროში

მეთანი (CH_4)

ამიაკი (NH_3)

წყლის ორთქლი (H_2O)

წყალბადი (H_2)

→ ამინომჟავები → პროტეინები → კოასერვატი

პირველი ჰეტეროტროფული ცოცხალი არსება ← ნუკლეო-პროტეინები

1. ძველ ატმოსფეროში რა სახის ცვლილებებს გამოიწვევდა ციანობაქტერიების წარმოშობა? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება ფაქტებით.

2. დაადგინეთ პროცესები სიცოცხლის საფეხურების შესაბამისად.

I საფეხური

II საფეხური

III საფეხური

ა) მუტაციები

ბ) კოასერვატები

გ) ამინომჟავები

დ) ნუკლეინის მჟავები

ე) ცილები

3. მოძებნეთ სწორი გამოსავალი.



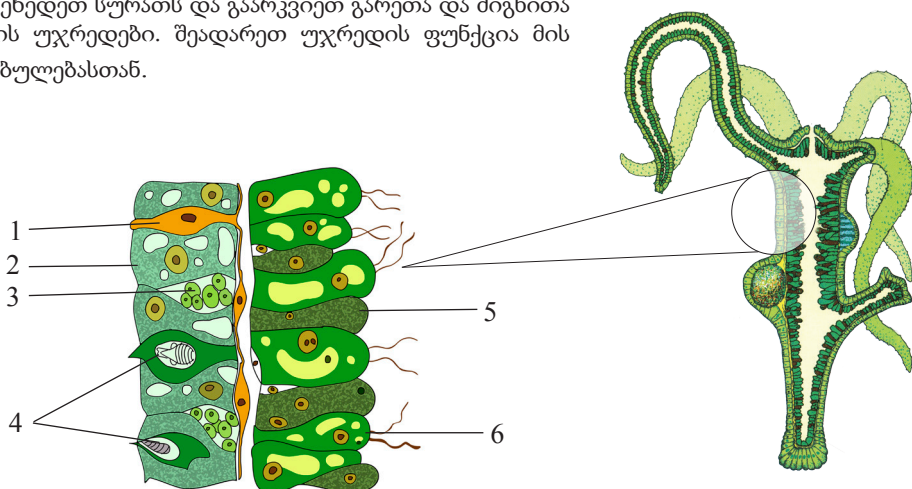
6. გზა მრავალუჯრედიანობისაკენ

ა თქვენ იცით, რომ ორგანიზმები იყოფიან ორ ჯგუფად: ერთუჯრედიანებად და მრავალუჯრედიანებად.

- ▶ ოპარინის თეორიის მიხედვით კოასერვატებისაგან წარმოიშვნენ ერთუჯრედიანი პროკარიოტული ორგანიზმები, ხოლო მათგან ეუკარიოტები. როგორ მიმდინარეობდა ეს პროცესი?
- ▶ როგორ წარმოიშვნენ მრავალუჯრედიანები?

პირველი კითხვის პასუხი შეიძლება იყოს ძალიან მარტივი. ერთუჯრედიანი ორგანიზმებისაგან განსხვავებით მრავალუჯრედიანი ორგანიზმები წარმოიშვნენ მრავალრიცხოვანი უჯრედებისაგან. მაგრამ ეს მოსაზრება არ არის სწორი. თქვენ იცით, რომ კოლონიებიც შედგება მრავალი უჯრედებისაგან, მაგრამ არ არის მრავალუჯრედიანი ორგანიზმები. შეგიძლიათ თქვათ, რომ მრავალუჯრედიანებში უჯრედები სხვადასხვა აგებულებისაა, სხვადასხვა ზომისა. მაგრამ ამის დაკვირვება შესაძლებელია ზოგიერთ კოლონიებში.

ბ შეხედეთ სურათს და გაარკვეით გარეთა და შიგნითა შრის უჯრედები. შეადარეთ უჯრედის ფუნქცია მის აგებულებასთან.

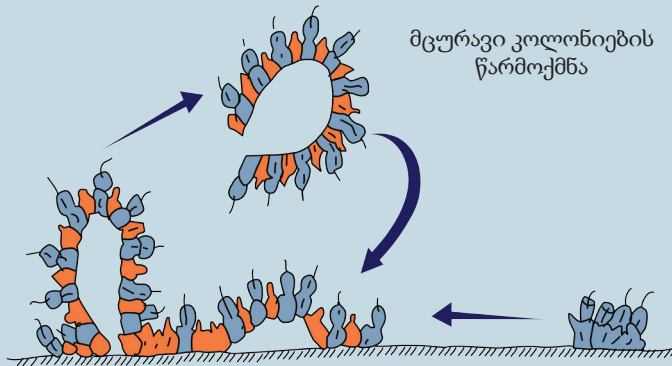


მრავალუჯრედიანი ორგანიზმების განმასხვავებელი თვისებები არის მათი განსხვავებული უჯრედების განლაგება სხვადასხვა შრეებში და სხვადასხვა ფუნქციების შესრულება.

არსებობს სხვადასხვა მოსაზრებები მრავალუჯრედიანების წარმოშობის შესახებ, მაგრამ ჰიპოთეზების მიხედვით ისინი იყვნენ შოლტიანებისა და ამების მსგავსი არსებები. მათ უწოდეს ღრუიანი შოლტიანები. ვინაიდან წყალი მის ზედა ნაწილში არსებულ ღრუში ხდებოდა და კვების ნაწილაკები მოჰქონდა. მოსულ საკვებს იჭერდა ცრუფეხებით და საკვების გარშემო იქმნებოდა საჭმლის მომნელებელი ვაკუოლი. ისინი გაყოფის შემთხვევაშიც კი ზოგჯერ არ ცალკევდებოდნენ, ხოლო ეს ხდებოდა კოლონიების წარმოქმნის მიზეზი. უმეტეს შემთხვევაში უჯრედებისათვის წარმოიქმნებოდა სიმჭიდროვე, ისინი ერთმანეთს ხელს უშლიდნენ საკვების მოპოვებაში,

მომრავლობაში. ამ დროს უჯრედებში მიმდინარეობს დაჯგუფება. მათი ერთი ნაწილი ემსახურება მომრავობას, ხოლო მერე ნაწილი კვებას.

ვინაიდან კოლონიების შიდა ფენაში მდებარე უჯრედების ადგილსამყოფელი არის ვიწრო, ისინი თითქოს პატარა ბორცვებს წარმოქმნიან და მისგან გამოიყოფიან. გამოყოფის შემდეგ ისინი თავისუფლად დაცურავენ წყალში და გარდაიქმნებიან ახალ კოლონიებად.



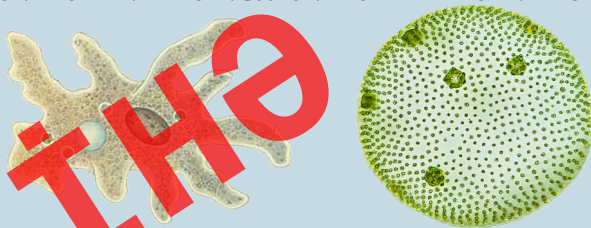
კოლონიებში ცვლილებებმა ხელი შეუწყო მათ და უჯრედების სპეციალიზაციას.

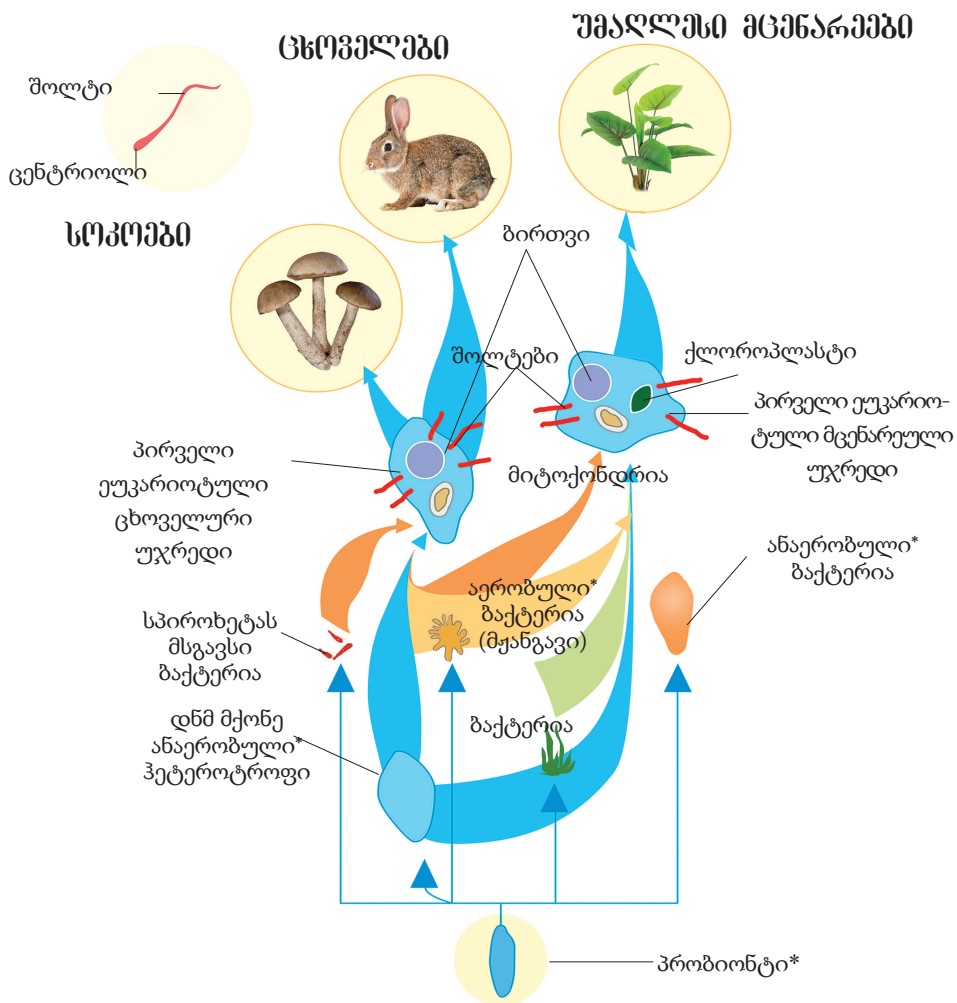
უჯრედები, რომლებშიც მიმდინარეობდა კოლონიების სპეციალიზირება, ჯერ კიდევ არ იყვნენ მრავალუჯრედიანები. მათში ქსოვილები არ არსებობდა. მაგრამ უჯრედები ერთიმეორედ ადვილად გარდაიქმნებოდნენ. მცურავი კოლონიების აქტიურობა დამოკიდებული იყო მათ მომრავობაზე. შესაძლოა ევოლუციის ერთი ნაბიჯიც მოხდა შოლტიანი უჯრედების გარეთა, ხოლო ამებისნაირების შიგნითა შრეში შეგროვებით.

ამრიგად წარმოიქმნა ორშრიანი ორგანიზმები. ეს იყო მრავალუჯრედიანების წარმოქმნის მიზეზის პირველი ნაბიჯი. ვარაუდობენ, რომ კოლონიდან მრავალუჯრედიანი ორგანიზმის წარმოშობა გახდა შესაძლებელი წყლის ფსკერიდან კოლონიის მოწყვეტითა და წყლის ზედა შრეებში გადასვლის შედეგად. ამ ორგანიზმებში დაიწყო მომრავობისა და კვების ხერხმა ცვლილება. პირველ მრავალუჯრედიანებში გარე შრის უჯრედები მომრავობას, შიდა შრის უჯრედები კი კვებას ემსახურებოდა. მეცნიერული გამოკვლევების მიხედვით პირველი მრავალუჯრედიანი ორგანიზმები იყვნენ დისკოს სახის.

ამრიგად, მრავალუჯრედიანების წარმოქმნაში აღნიშნავენ 3 ძირითად ფაქტს:

1. მათი საერთო წინაპრის არსებობა;
2. ერთუჯრედიანი წინაპრის არსებობა;
3. ერთუჯრედიანებსა და მრავალუჯრედიანებს შორის კოლონიების არსებობა.



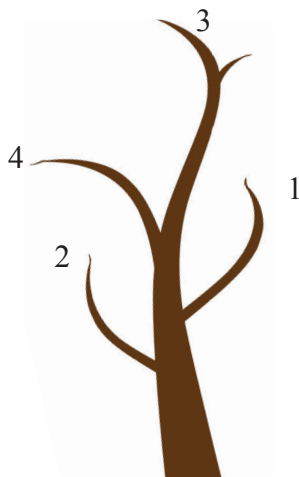


ეუკარიოტული უჯრედების სავარაუდო ალბათობის ევოლუციური სქემა



- შეხედეთ ევოლუციურ სქემას და ჩაწერეთ ცარიელ უჯრებში რიცხვების შესაბამისი საკვანძო სიტყვები.

აერობული სუნთქვა; გადიზიანებადობა; ქემოსინთეზი; ფოტოსინთეზი.



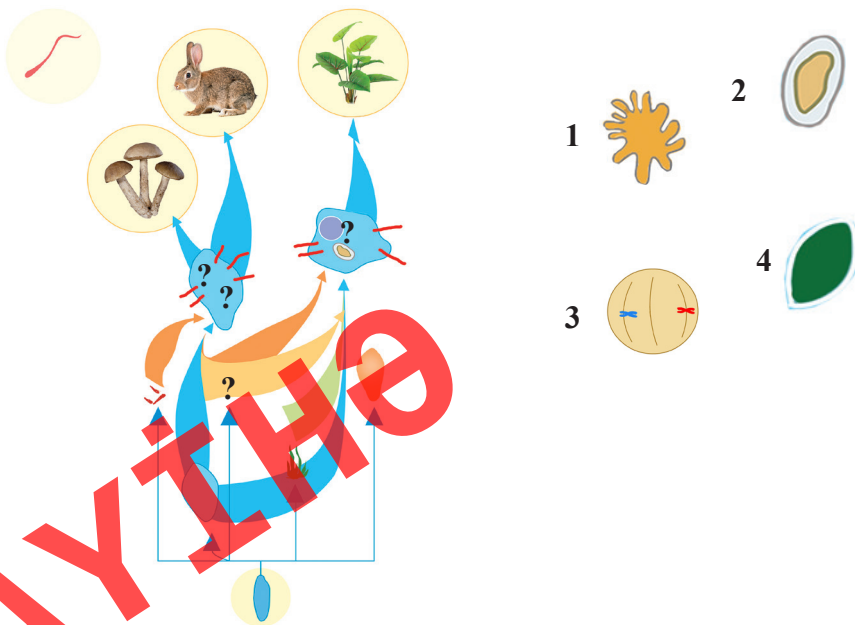
1	2	3	4

- პროცესები დაალაგეთ თანმიმდევრობით.

1. ანაერობული სუნთქვა;
2. ფოტოსინთეზი;
3. ქემოსინთეზი;
4. აერობული სუნთქვა;
5. თავისუფალი ჟანგბადის წარმოქმნა.

- მოამზადეთ პრეზენტაცია თემაზე სიცოცხლის ჩასახვა მოხდა წყალში. გაარკვიეთ მიზეზი იმ პერიოდში წყლისაგან განსხვავებით ხმელეთზე სიცოცხლე, თუ რატომ იყო შეუძლებელი.

- შესაბამისები ჩასვით სქემაში.



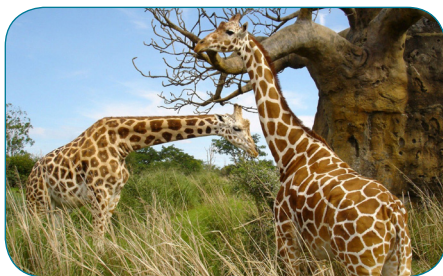
7. ბუნებრივი გადარჩევის ფორმები

ა სიცოცხლის წარმოშობის შემდეგ ევოლუციის შედეგად მოხდა მრავალი სახეობების წარმოშობა. სხვადასხვა პერიოდში მცხოვრები ადამიანები დაკვირვების შედეგად ხვდებოდნენ, რომ არსებობისათვის ბრძოლაში იმარჯვებენ უფრო ძლიერები, აგრძელებენ სიცოცხლეს და გვაძლევენ შთამომავლობას. როგორც იცით, ბუნებაში მიმდინარე ასეთ გადარჩევას ეწოდება ბუნებრივი გადარჩევა.

- ▶ ბუნებრივი გადარჩევის რომელი ფორმები არსებობს?
- ▶ რატომ არის ამ სახით დაჯგუფებული ბუნებრივი გადარჩევის ფორმები?
- ▶ რა მნიშვნელობა აქვს ბუნებრივი გადარჩევის ფორმებს ევოლუციის მიმდინარეობაში.

ბ დაადგინეთ შესაბამისობა და დასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.

- სასიცოცხლო პირობების ნელ-ნელა ცვლილების დროს სახეობის ინდივიდების არსებული ელემენტებში საშუალო ზღვარიდან გადახრილი ახალი ფორმები წარმოიქმნება, გადაირჩევა და ინახება.
- უცვლელ გარემო პირობებში ხდება საშუალო ზღვარის უფრო შესაბამისების გადარჩევა და შენახვა.
- ერთნაირ გარემო პირობებში გამოჩნდება სხვადასხვა ნიშან-თვისებების მქონე ფორმები.



1



2



3



4

ბუნებრივი გადარჩევის ფორმები ბევრია. მათ შორის ყველაზე მთავარი - მასტა-ბილიზებული, მამოძრავებელი და დამანაწევრებელი (დიზრუფტული) გადარჩევა.

მასტაბილიზებული გადარჩევა. სტაბილურ სასიცოცხლო პირობებში გადარჩებიან ის ცოცხალი ორგანიზმები, რომლებთან ნიშანთვისებები საშუალო ზღვარიდან არ არის გადახრილი. მაგალითად, ინგლისში ქარიშხლის დროს გრძელი და მოკლე ფრთიანი ბელურები განადგურდნენ, საშუალო ფრთიანი ბელურები გადარჩნენ. ყურადღება მიაქციეთ კიდევ ერთ ნიმუშს. რუხი კურდღლის ყურის ნიჟარის ზომები მისი სხეულის ზომებისაგან განსხვავებით ქვედა ზღვრამდე იცვლება. ეს ნიშანთვისება სტაბილურია და სითბოს დარეგულირების პროცესში კურდღლების ყურის ნიჟარის სისხლის კაპილარების როლთან არის შეგუებული. მოკლე ყურებიანი კურდღლები ზაფხულში იღუპებიან ძლიერი სიცხის გამო, ხოლო გრძელყურებიანი კურდღლები ზამთარში ძლიერი სიცივის გამო. როგორც გადარჩევის ფაქტორი, ასევე ძირითად როლს თამაშობს ტემპერატურის სეზონური ცვალებადობა.



რუხი კურდღლების ყურის ნიჟარის ზომა მასტაბილიზებული გადარჩევით მიღებული ნიშანთვისებაა.

მასტაბილიზებული გადარჩევის პროცესის კიდევ ერთი ნიმუში არის რელიქტების ან "ცოცხალი ნამარხების" მილიონობით წლების მანძილზე შეიძლება ითქვას უცვლელი დარჩენა. მაგალითად, ახალ ზელანდიაში ჰატერია, ძვლოვანი თევზებიდანლატიმერია, შიშველთესლოვანი მცენარეებიდან გინკო და სხვა. ამ სახეობების არსებობა კავშირშია მათი საცხოვრებელი პირობების უცვლელობასთან.

მამოძრავებელი გადარჩევა. მამოძრავებელი გადარჩევის შესახებ წარმოდგენები ჯერ კიდევ ჩ. დარვინმა აღნიშნა. ამიტომაც ზოგჯერ მას უწოდებენ დარვინის გადარჩევას. გარემოს ცვალებად პირობებში ამ ცვალებადობის შედეგად ორგანიზმებში ძველი ნიშან-თვისებები ნელ-ნელა იცვლება და წარმოიქმნება ახალი ნიშან-თვისებები. ამ დროს პოპულაციებში ნიშან-თვისებების ბოლო ღირებულებების მატარებელი ინდივიდები გადარჩებიან და ვარიაციული მრუდე ადგილს იცვლის გარკვეული მიმართულებით.

მამოძრავებელი გადარჩევა პოპულაციაში ადრე გამოვლენილი ნიშან-თვისების საშუალო ღირებულებიდან სასარგებლო გადახრის მქონე ინდივიდების სასარგებლო გადარჩევაა. პოპულაციაში ასეთი გადახრა უფრო მეტად ახასიათებს ჰეტეროზიგოტურ ინდივიდებს, ამიტომაც მამოძრავებელ გადარჩევას შეიძლება ვუწოდოთ ჰეტეროზიგოტების (Aa) სასარგებლო გადარჩევა.

ბუნებაში მამოძრავებელი გადარჩევის გავლენის ნიმუშად შეიძლება ვაჩვენოთ არყი ხის მზომელას პეკელაში (დამის პეკელა) აღნიშნული ინდუსტრიული მელანიზმი. პოპულაციაში არსებობს ორი სახის ღია და მუქი ფერი პეკელა. ღია შეფერილობის ფრთების მქონე პეკელაში დღისით ემსგავსებიან მღიერს, რომლებსაც ვხდებით იმ ხეების ქერქში, სადაც ისინი ბინადრობენ. სოფლებში, სადაც ძალიან გავრცელებულია მღიერი, უფრო მეტად ღია შეფერილობის პეკელებს ვხვდებით, ვიდრე მუქი შეფერილობის, თუმცა ერთ-ერთ მსხვილ საწარმოო ქალაქ მანჩესტერის მიდამოებში ჭარბობს მუქი შეფერილობის პეკელების პოპულაციები.

საქმე იმაშია, რომ ამ ქალაქის ჰაერი დაბინძურებულია გოგირდის აირითა და კვამლით. შედეგად განადგურდა ლიქენი, ხოლო ხეების ქერქი გაშავდა კვამლის გამო.

გაქრა ბუნებრივი შენიღვის ფონი, ღია შეფერილობის ინდივიდები, რადგან მუქი ქერქის ფონზე უფრო კარგად ჩანდნენ მწერიჭამია ფრინველებმა დაიწყეს მეტწილად მათი ჭამა.

მამოდრავებული გადარჩევის მოქმედების მაგალითია ანტიბიოტიკებისადმი მდგრადი ბაქტერიების, პესტიციდებისადმი მდგრადი მავნე მწერების, ვირთხების და თაგვების სახეობების

ჩამოყალიბება. კვლევებმა აჩვენა, რომ ამ ორგანიზმების ყოველ მომდევნო თაობაში ამ სახის პრეპარატების მიმართ კლებულობს მგრძნობელობა.

ამ შემთხვევაში ანტიბიოტიკები და შხამქიმიკატები, გამოდის როგორც გადარჩევის ფაქტორი უფრო გამძლე პოპულაციების გადარჩენისათვის.

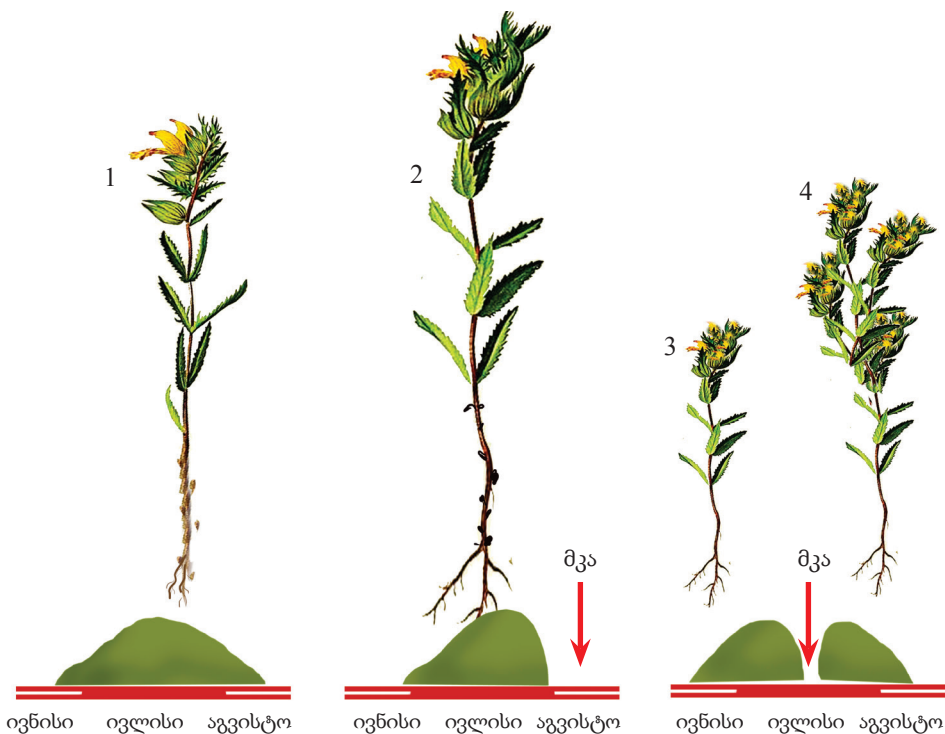
ე.ი. გადარჩევა ზემოქმედებას ახდენს მაშინ, როდესაც გარემო პირობები იცვლება მნიშვნელოვან დონეზე და ინდივიდების ძირითადი მასა ვერ ეგუება ამ პირობებს. ამ შემთხვევაში უპირატესობა ენიჭება ნიშან-თვისების საშუალო ზღვარიდან მკვეთრი გადახრის მქონე ინდივიდებს. ისინი ფლობენ ახალ ცვალებადობას, რომელიც გვევლინება დამანაწევრებელ ანუ დიზრუპტული გადარჩევის მასალის სახით. ამ დროს წინა ნიშან-თვისებების ვარიაციული მრუდე იყოფა ორად.

დიზრუპტული (დამანაწევრებელი) გადარჩევის* – ზემოქმედებით საშუალო ზღვარიდან გადახრილი ინდივიდების რაოდენობა ირდება. ეს ინდივიდები ეგუებიან სხვადასხვა სასიცოცხლო პირობებს და შედეგად წარმოიქმნება მრავალი ახალი სახეობა. ნიშნის შუა ზღვარიდან ამგვარ გადახრას ყველაზე ხშირად ვხვდებით ჰომოზიგოტურ ინდივიდებში, რომელთა გენოტიპებმაც განიცადეს მუტაცია. ამიტომაც დამანაწევრებელ გადარჩევას უწოდებენ მუტაცია განცდილ ჰომოზიგოტების ($a' a'$ ან $A' A'$) სასარგებლო გადარჩევას. ამგვარი გადარჩევა იწვევს ერთ ტერიტორიაზე ბინადარ პოპულაციების რამოდენიმე ჯგუფად დაყოფას, ეს კი ბოლოს *პოლიძიორფიზმს**, ე.ი. პოპულაციაში ერთმანეთისაგან გარკვეული ნიშნის მიხედვით განსხვავებული ფორმების (ჯგუფების, ვარიაციების) არსებობას. დამანაწევრებელი გადარჩევის ზემოქმედება პირველად გამოიკვლია რუსმა მეცნიერმა ნიკოლოზ ვასილის ძე ზინგერმა. მან გათიბულ ყანაში ნახევრადპარაზიტული მცენარის ხრიალას ორი ვარიაციის არსებობა დაადგინა.

ადრეულ ყვავილებადი მცენარეები ივნისში - მკამდე, გვიან ყვავილებადი ვარიაციები კი აგვისტოში - ძვის შემდეგ ყვავილობს. ამრიგად, მიუხედავად იმისა, რომ ადრეულ ყვავილებადი და გვიან ყვავილებადი ხრიალას პოპულაციები იზრდებიან ერთ ტერიტორიაზე, ერთმანეთისაგან გენეტიკურად არიან იზოლირებული.



არყის ხის მზომელას პეპელა



1 – მოუმკელ ყანაში წარმოქმნილი საწყისი ფორმა; 2 – მკის შემდეგ ყანაში წარმოქმნილი საწყისი ფორმა; 3,4 – მომკილ ყანაში წარმოქმნილი ახალი ფორმები.

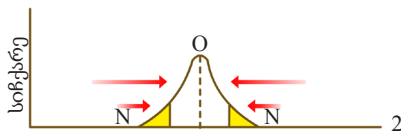
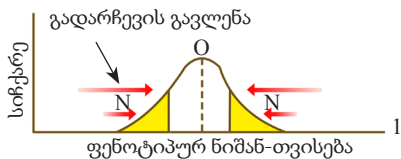
დიზრიფტული გადარჩევის შედეგად წარმოქმნილი ხრიალას პოპულაციები

ერთნაირ გარემო პირობებში სხვადასხვა ნიშან-თვისებების მიხედვით განსხვავებული ფორმების გამოვლენა პიკასებშიც შეიმჩნევა შეიმჩნევა. წყლებში, სადაც საკვები ნაკლებია, იქ მოზინადრე ფორმებს შორის მიმდინარეობს სახეობათაშორისი ბრძოლა. დიდი თევზები იკვებებიან პატარა თევზებით და სწრაფად იზრდებიან, ხოლო პატარა პიკასები იკვებებიან პლანქტონებით და რჩებიან პატარა ზომის. ეს კი მათში ორი ვარიაციის გამოჩენის მიზეზი ხდება.

ბუნებაში არსებული გადარჩევის პარალელურად ანტროპოგენის პერიოდიდან დაწყებულმა ხელოვნურმა გადარჩევამც დაიწყო ცოცხალი ორგანიზმების გადარჩევა.

ბუნებრივი გადარჩევა სიცოცხლის გაჩენის დღიდან, ხოლო ხელოვნური გადარჩევა კი ადამიანების მიერ ცხოველების მოშინაურობისა და მცენარეების მოშენების პერიოდიდან დაწყებული დღემდე გრძელდება.

ხელოვნური გადარჩევა სასურველ ასაკში ახდენს გავლენას ყველა ცოცხალ ორგანიზმზე. იგი ახდენს მიზანმიმართულ გავლენას და არჩევს ისეთ ინდივიდებს, რომლებიც უფრო უკეთ ეგუებიან არსებულ საარსებო პირობებს და იძლევიან ნაყოფიერ შთამომავლობას.



მასტაბილებელი გადარჩევა:

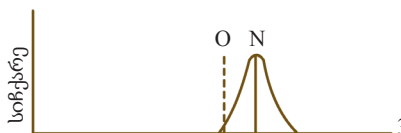
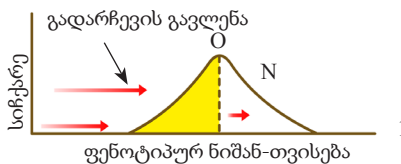
1, 2, 3 – შთამომავლების თანმიმდევრობა;

O – საწყისი მდგომარეობა;

N – ახალი მდგომარეობა;

■ ნაწილში მოხვედრილი ინდივიდები;

ბუნებრივი გადარჩევით გაიცხრილებიან



მამოძრავებელი გადარჩევა:

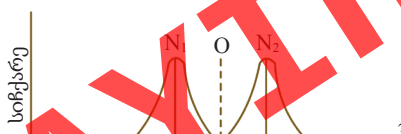
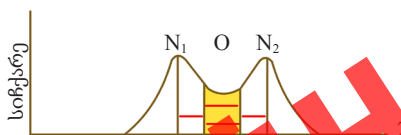
1, 2, 3 – შთამომავლების თანმიმდევრობა;

O – საწყისი მდგომარეობა;

N – ახალი მდგომარეობა;

■ ნაწილში მოხვედრილი ინდივიდები;

ბუნებრივი გადარჩევით გაიცხრილებიან



დიზრუპტული გადარჩევა:

1, 2, 3 – შთამომავლების თანმიმდევრობა;

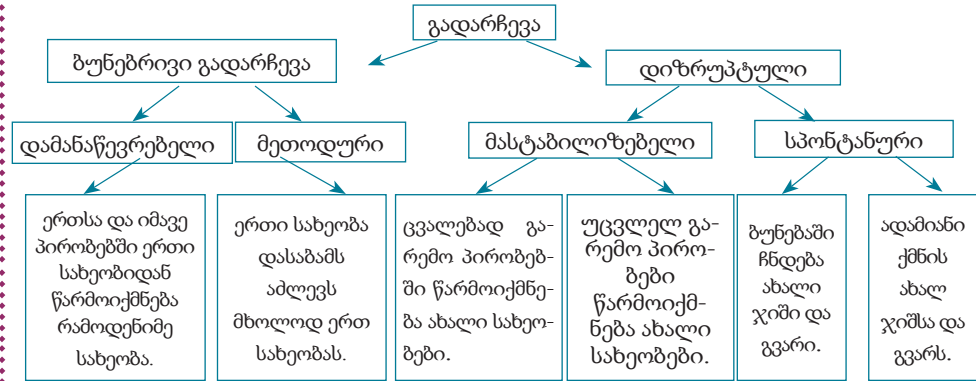
O – საწყისი მდგომარეობა;

N – ახალი მდგომარეობა;

■ ნაწილში მოხვედრილი ინდივიდები;

ბუნებრივი გადარჩევით გაიცხრილებიან

1. დაადგინეთ სწორი გამოსავალი.



2. დაადგინეთ შესაბამისობა.

- პოპულაციაში არსებული ის ინდივიდები გადაირჩევა და ინახება, რომელიც უცვლელ გარემო პირობებში არ იძენს ახალ ნიშან-თვისებებს.
- ცვალებად გარემო პირობებში ერთი სახეობიდან წარმოიქმნება სხვადასხვა სახეობები.
- უცვლელ გარემო პირობებში სახეობიდან ახალი სახეობა არ წარმოიქმნება
- ცვალებად გარემო პირობებში წარმოიქმნება სახეობები, რომლებმაც შეიძინეს ახალი ნიშან-თვისებები, ილუპებთან წინაპარი სახეობები.
- ჰატერიის თანამედროვე პერიოდში არსებობა არის გადარჩევის შედეგი.

მასტაბილიზებული გადარჩევა
დამანაწილებელი გადარჩევა



3. მოამზადეთ პრეზენტაცია თემაზე „ბუნებრივი გადარჩევის როლი ორგანულ სამყაროს ევოლუციაში“.

4. შეაგროვეთ ნიმუშები და მოამზადეთ რეფერატი ბუნებრივი გადარჩევის სხვადასხვა ფორმებით წარმოქმნილი სახეობების შესახებ.

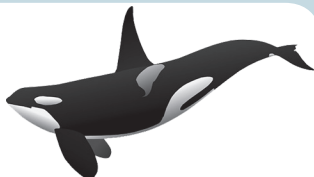
5. ზოგჯერ "ცოცხალ ნამარხებად" წოდებული ცოცხალ ორგანიზმთა სახეობები ბუნებრივ გადარჩევას ეჭვის ქვეშააყენდები. გარკვევით და შეაგროვეთ ინფორმაცია ამ ცოცხალ ორგანიზმების შესახებ.

8. შეგუებულობანი ორგანიზმში

ა რსებობისათვის ბრძოლაში ცოცხალმა ორგანიზმებმა გამოიმუშავეს სხვადასხვა შეგუებულობანი. იცით, რომ გადარჩებიან ბრძოლაში ისინი, ვინც შეეგუებიან გარემო პირობებს, ხოლო, რომლებიც ვერ შეეგუებიან დაიღუპებიან. შეგუებულობები სხვადასხვაგვარია. ცხოველების გარეგანი და შინაგანი აგებულება, ინსტიქტები, ქცევები კავშირშია მათ საარსებო გარემოს შეგუებულობასთან.

► ცოცხალ არსებებში გარემოს სხვადასხვა ფაქტორების წინააღმდეგ, რომელ შეგუებულობას მოიყვანთ მაგალითად?

ს დაადგინეთ და შეადარეთ სურათზე მოცემული შეგუებულობები. დაასაბუთეთ ამ შეგუებულობების მნიშვნელობა ცოცხალი ორგანიზმებისათვის.



შეგუებულობანი მცენარეებში. სხვადასხვა ბუნებრივ თანასაზოგადოებებში მოზინადრე მცენარეები გარემო ფაქტორების მიმართ გამოიმუშავეს სხვადასხვა შეგუებულობებს. ამის შედეგად მათ გაიმარჯვეს არსებობისათვის ბრძოლაში და მოხდა მათი გადარჩევა ბუნებრივი გადარჩევის დროს.

შეგუებულობანი გარემოსთან.



გვალგისადმი შეგუება. ფოთლები გადაიქცა ეკლებად ან ქაცვებად ფოთლებში და ღეროებში გროვდება წყალი, ფოთლების ზედაპირი იფარება ცვილით, ფესვები მიდის ძალიან ღრმად, ზოგიერთებისათვის სიცოცხლე არის ხანმოკლე.

შეგუებულობა სიცივისადმი. მათი სიმაღლე და ფოთლები ძალიან პატარა ზომისაა, ფესვები მდებარეობს დედამიწის ზედაპირთან ახლოს ისინი სწრაფად ვითარდებიან გაზაფხულსა და ზაფხულში. სიცივისადმი გამძლეობის ერთ-ერთი თვისება არის მცენარეების უჯრედებში შაქრის ჭარბი რაოდენობით დაგროვება და ნაკლები წყალი.



დამტვერვისადმი შეგუებულობანი

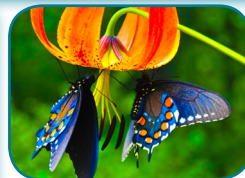


ქარის საშუალებით ჯვარედინად დამტვერავ მცენარეებში:

- უსუნო, უნექტრო, უფერული ყვავილები;
- გრძელყუნწიანი მამრები;
- ადვილადრხევადი ყვავილების ჯგუფი, მსუბუქი, აქვს უამრავ მტკრის ნაწილაკები;

მწერების საშუალებით ჯვარედინად დამტვერავ მცენარეებში:

- ფერადი, დიდი ზომის, სურნელოვანი ყვავილები;
- ნექტრით მდიდარი სანექტრეები;
- დიდი ზომის ყვავილების ჯგუფი;
- გააჩნია მიწებების უნარის მქონე მსხვილი მტკრის ნაწილაკები.



თვითმტვერია მცენარეებში:

- ბუტკოსა და მტვრიანების ერთ ყვავილში მდებარეობა;
- ბუტკოსა და მტვრიანების ერთდროული მომწიფება;
- ბუტკოს მდებარეობა მტვრიანების დაბლა.

შეგუებულობების წარმოქმნა ორგანიზმში. ეს პროცესი შედეგადად ორი თანმიმდევრული ეტაპისაგან:

- 1) პოპულაციების ინდივიდებში მემკვიდრეობითი ცვალებადობის წარმოქმნა;
- 2) გარკვეულ გარემო პირობებთან შეგუებულობით ბუნებრივი გადარჩევის ზემოქმედებით მემკვიდრეობითი ცვალებადობის დარეგულირება.

ჯერ კიდევ ჩ. დარვინმა ორგანიზმების შეგუებულობების შესწავლის დროს გამოავლინა, რომ ახლად განვითარებულ ქვეწარმავლებში, ფრინველებსა და ძუძუმწოვრებში თავის ქალის ჩონჩხის ძვლები ისე არის შეერთებული, რომ გარედან ზეწოლის დროს თავის ქალა იცვლის ფორმას. ეს თვისება ფრინველებისა და ქვეწარმავლებისათვის უმნიშვნელოა, ხოლო ძუძუმწოვრებისათვის სასარგებლოა. ვინაიდან, ამის შედეგად მშობრიარობის დროს ნაყოფის გავლა ვიწრო სამშობიარო გზებიდან შედარებით გაადვილდა. ჩ. დარვინმა მცენარის ტოტების ზრდის დროს აღმოაჩინა მათი ტრიალის უნარი. ეს თვისებები მცენარეებში გახდა მცოცავი, მხოხავი და მხვიარა ღეროს ფორმების წარმოქმნის მიზეზი. ცოცხალ ორგანიზმებში პირველად შეგუებულობის **ნიშნებს-პირველადი ადაპტაცია**, ე.ი. **პირველადი შეგუებულობანი** ეწოდება.

ორგანიზმებში წარმოქმნილი ახალი თვისება ითვლება გადამწყვეტად, უმნიშვნელო ცვლილებაც კი ახდენს გავლენას მათი ცხოვრების შესაძლებლობაზე. სხვა ნიშნების ფორმირება შეიძლება მოხდეს მომავალში გარემო პირობების მოულოდნელი ცვლილებების დროს.

წარმოუდგენლად ბევრია ორგანიზმების გარემო პირობებთან შეგუების დამამტკიცებელი ფაქტები. მათ შორის ზოგიერთები ქვემოთაა მოცემული:

1. **მორფოლოგიური შეგუებულობანი.** ასეთი შეგუებულობის მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ ორგანიზმებში არსებული სხვადასხვა ფერი და სხეულის ფორმა.

გარემოს შესაბამისი ფერი. თუ გარშემო ფონი ერთფეროვანია, გაშლილ მინდვრებში მობინადე სახეობებიც ამ ფერის შესაბამისი იქნება (ზამთარში თეთრი კურდღლის მეწვის თეთრი ფერი). თუ მინდორში სინათლე და ჩრდილი ენაცვლებიან ერთმანეთს, ფერი დაყოფილი (ღია და მუქი ზოლები) ფორმით გვხვდება. დამცავი ფერის მნიშვნელობის შესაბამისი ქცევის შესაბამისად ძლიერდება.



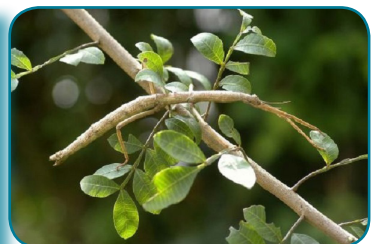
ზამთარში თეთრი კურდღლის მფარველობითი შეფერილობა



ჭიამაიას გამაფრთხილებელი შეფერილობა

გამაფრთხილებელი შეფერილობა. ძირითადად, ვხვდებით თავდაცვის უნარის მქონე სახეობებში (მჩხვლეტავი ან შხამიანი მწერები, საჭმელად უარგისი ან მსუსხავი მცენარეები). ბუნებრივი გადარჩევის პროცესში მათში შხამის გამოყოფასთან ერთად წარმოიქმნება კაშკაშა, ჩვეულებრივი შავ-წითელ, შავ-ყვითელ ფერებიც (ჭიამაიები, ფუტკრები, ხის ბაყაყები). ასეთი ფერებით ზოგიერთი მწერი საფრთხის დროს მტაცებელს აჩვენებს კაშკაშა ლაქებს, ღებულობს მუქარის პოზას და ამ ხერხით მტერს აბნევს და აშინებს.

შენიღბვა. სხეულის ფორმის მიხედვით თავდაცვის ხერხია. არსებობს ორი სახის შენიღბვა. შენიღბვის პირველი სახეობის დროს ორგანიზმი გარეგნობით ემსგავსება ამა თუ იმ უშიშარ საგანს - ხის ტოტს, ქვას და სხვა. ასეთი შენიღბვა ახასიათებს მწერებიდან (ჩხირა) ჩხირა მწერს, კალიას, თევზებიდან კამბალას, ზღვის ცხენსა და სხვას.



ჩხირას შენიღბვა (კგავს ტოტს)

**შენიღების მეორე სახეობა-მი-
მიკრია**—ეფუძნება თავდაცვის უნა-
რის არ მქონე ორგანიზმების (მიმ-
ბამველობა) თავდაცვის უნარის
მქონე ორგანიზმებთან (მოდელბ-
თან) მსგავსებას.



ჩვეულებრივი ჭინჭარი

მსუსხავ ჭინჭარი

პასიური თავდაცვის საშუალებები ჰმატებენ ორგანიზმებს სიცოცხლისათვის ბრძო-
ლის ალბათობას. მოლუსკებს ნიჟარები, ზღარბებს ეკლები იცავენ მტრებისაგან. კუნელს
ეკლები იცავენ ზალახიჭამია ძუძუმწოვრებისაგან.

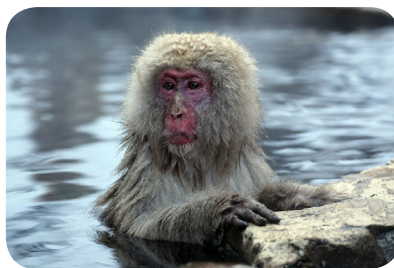
2. **ფიზიოლოგიური შეგუებლობა.** ეს შეგუებლობები ნივთიერებათა ცვლის თვით-
დარეგულირების მექანიზმის და ენერგიის გარდაქმნის ხარჯზე უზრუნველყოფს მის
დაცვა- შენახვას. ასე, რომ როგორც კი ტემპე-
რატურა ეცემა დაბლა ღამურებში სუსტდება
ნივთიერებათა ცვლა და ისინი ეძლევიან ზამთ-
რის ძილს. სხვა ძუძუმწოვრებში პირიქით, ჰა-
რის ტემპერატურის დაცემისას ორგანიზმში
ჩქარდება ნივთიერებათა ცვლა, მატულობს ტემ-
პერატურა, მაგრამ სითბოს გამომუშავება ეცემა
დაბლა. კარგად განვითარებული კანქვეშა ცხი-
მის ფენისა და ხშირი მატყლის საფარის გამო
კლებულობს სითბოს გამოყოფა.



ღამურა ზამთრის ძილის დროს

3. **ბიოქიმიური შეგუებლობა.** ის მჟღავნდება ორგანიზმის უჯრედებში მიმ-
დინარე ბიოქიმიურ რეაქციებში. მაგალითად, ერითროციტებში არსებული ჰემო-
გლობინის მოლეკულების მხოლოდ გარკვეული ნაწილი ასრულებს აირების მიერთებისა
და გადაზიდვის ფუნქციებს. რომ არ ყოფილიყო ჰემოგლობინის ასეთი ვიწრო
ბიოქიმიური შეგუებულობა, მაშინ ჟანგბადს სხვა ქიმიური ნივთიერებები დაჟანგავდნენ,
ხოლო ეს მიგვიყვანდა ორგანიზმში მიმდინარე ყველა ბიოქიმიური რეაქციების დარღ-
ვევამდე.

4. **ეტოლოგიური (ქცევითი) შეგუებ-
ლობა.** ასეთი შეგუებლობა დამახასია-
თებელია ცხოველებისათვის, რომელთა ნერ-
ვული სისტემა განვითარებულია მაღალ დო-
ნეზე. გამოჩნდება ცხოველების ცალკეული
ინდივიდებისა და მთლიანობაში სახეობის გა-
დარჩენისაკენ მიმართულ სხვადასხვა ქცევის
ფორმებში. არსებობს თანდაყოლილი და შეძე-
ნილი ეტოლოგიური შეგუებულობანი. თანდა-
ყოლილ ეტოლოგიური შეგუებულობას მიე-



იაპონური მაკაკა, რომელიც თბება თერმულ
წყაროში

კუთვნება შეჯვარების დროს ქცევა, შთამომავლების კვება და დაცვა, მტაცებლებისაგან გაქცევა და მიგრაცია. ასევე, მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ცხოველების სიცოცხლეში შემენილი ეტოლოგიური შეგუებულობანი. მაგალითად, უკიდურეს ჩრდილოეთში ბინადარ მაიმუნთა სახეობის - იაპონურმა მაკაკამ გაიარა მაიმუნებისათვის შეუსაბამო ცხოვრების სტილი. ზამთარში, როდესაც ძალიან აცივდება ეს ცხოველები მთებიდან ჩამოდიან თერმულ წყლებში და დიდი ხნის მანძილზე თბილ წყლებში თბებიან და ბინადრობენ.

შეგუებულობის შეფარდებითი ხასიათი. ორგანიზმების ყველა შეგუებულობანი წარმოიქმნება გარკვეულ გარემო პირობებში ევოლუციის მამოძრავებელი ძალების (ფაქტორების) გავლენის ზემოქმედებით. თუ ეს პირობები შეიცვლება, შეგუებულობას ორგანიზმისათვის ნაკლებად შეუძლია მნიშვნელობის დაკარგვა, სხვაგვარად, რომ ვთქვათ ის შეფარდებითია. ცოცხალ ორგანიზმებში სრული შეგუებულობა არ არსებობს, ორგანიზმები იძულებული არიან შეეგუონ მუდამ ცვალებად გარემო პირობებს.

ორგანიზმების შეფარდებითი შეგუებულობის შესახებ ზოგიერთი ნიმუში

1. ორგანიზმების ერთი მტრისაგან თავდაცვისათვის განხორციელებული თავდაცვითი შეგუებულობანი სხვა მტრებთან დაპირისპირების დროს არა აქვს გავლენა. ასე, რომ შხამიანი გველებით იკვებებიან, მათი შხამისადმი გამძლე მანგუსტები და ზღარბები. კუს ჯაბშანი მას იცავს თეთრი ლეშის-მჭამელი არწივის თავდასხმისაგან. არწივს აჰყავს კუ მალა ჰაერში, ხოლო შემდეგ მისი ჯავშნის დამტვრევისა და ხორცის გამოყენების მიზნით უშვებს სადმე მყარ ადგილას და უტეხს ჯავშანს.



არწივი, რომელმაც მოინადირა კუ

2. ორგანიზმების ქცევითი მიზანმიმართულება შეიძლება არ იყოს სასარგებლო. მაგალითად, ღამის პეპლების ელექტროლამპის შუქს თვლიან მამრი ინდივიდების მიერ მათთვის გამოგზავნილ სიგნალებად, მის მიმართულებით მიფრინავენ და შედეგად ფრთები ეწვებათ და იღუპებიან.

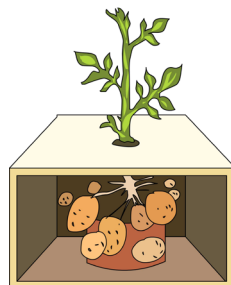


სინათლისაკენ მფრინავი პეპელა

ამრიგად, ევოლუციის ფაქტორების ურთიერთსაპირისპირო კავშირების შედეგად წარმოიქმნება ახალი შეგუებულობანი, ან კიდევ იხვეწება არსებული.

ერთ პოპულაციაში არსებულ ინდივიდებში განსხვავებები იმდენად მცირეა, რომ თავისუფალი შეჯვარების დროს ისინი უზრუნველყოფენ დიდი ხნის განმავლობაში სახეობის დაცვა-შენახვას. იზოლაციის პირობებში ეს განსხვავებები იწვევენ ახალი სახეობების წარმოქმნას.

3. ერთ პირობებში სასარგებლო ორგანო შეიძლება სხვა პირობებში იყოს უსარგებლო. მაგალითად, თუ კარტოფილის ღეროს ერთ ნაწილს მოვათავსებთ სიბნელეში, მაშინ ამ მიწისზედა ნაწილშიც წარმოიქმნება გორგლები, თუმცა ისინი მოკლე დროში ხმება და სცვივა.



მცენარე კარტოფილი, რომლის ღეროს ერთი ნაწილი სიბნელეშია მოთავსებული

1. დაადგინეთ შესაბამისობა.

უდაბნოს მცენარეები

ცივი ზონის მცენარეები

ნესტიანი ადგილის მცენარეები

- ა) ქონდარა მცენარეები
- ბ) ფესვების ძალიან ღრმად გადგმა
- გ) ბევრი მისაწოვრები
- დ) დაბალი ფესვური წნევა
- ე) ღეროში წყლის დაგროვება
- ვ) ეკლების არსებობა.

2. შეარჩიეთ, რომლებიც მიეკუთვნება მიმიკრიას.

1



2



3



4



5



6



7



8



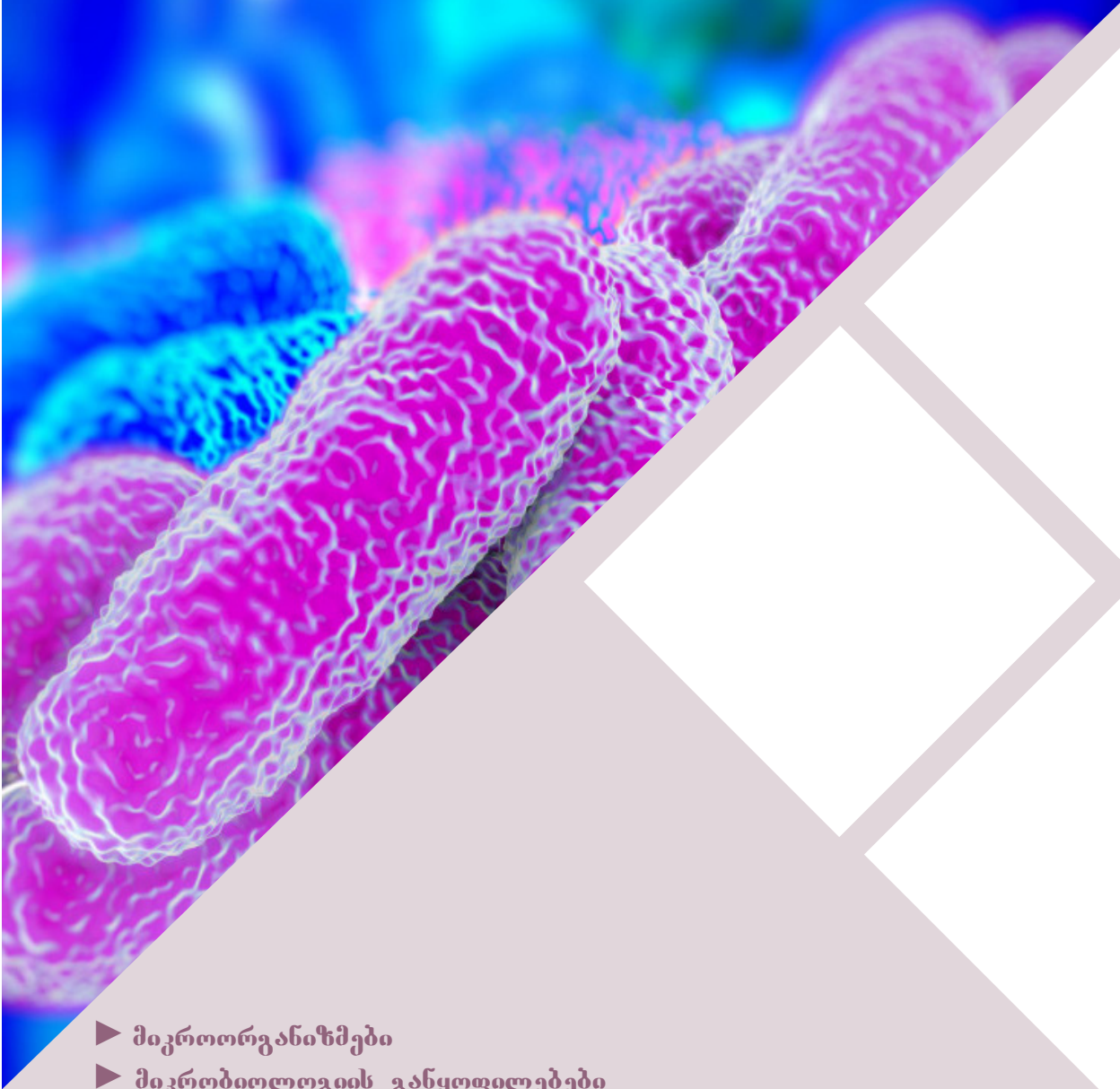
3. აწარმოეთ კვლევა. ჟ.ბ. ლამარკისა და ჩ. დარვინის მოსაზრებებით მოამზადეთ თემა და რეფერატები შესაბამისობის წარმოქმნის შესახებ.

4. ევოლუციის შემსწავლელი ორ მეცნიერს შორის მოხდა კამათი. მეცნიერთაგან ერთ-ერთი ამტკიცებდა, რომ დღესდღეობით ბუნებაში არ წარმოიქმნება შესაბამისობები, ხოლო მეორე ამტკიცებს, ამის საპრისპიროს. ამ მეცნიერთაგან რომელია მართალი? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.



მიკრობიოლოგია

LAYIHE



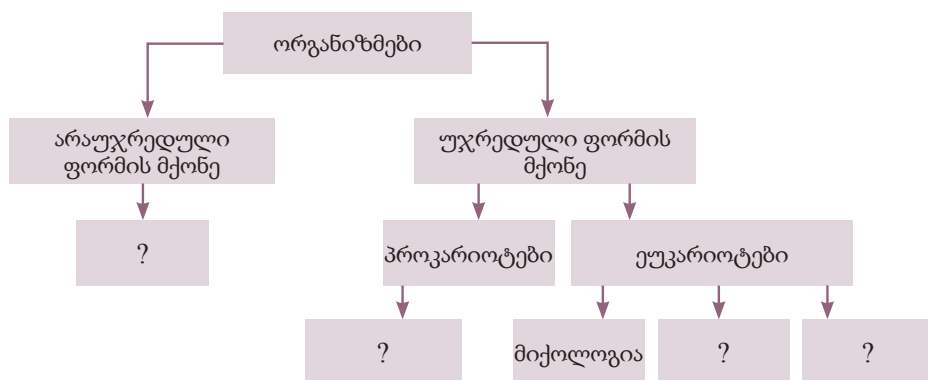
- ▶ მიკროორგანიზმები
- ▶ მიკრობიოლოგიის განყოფილებები
- ▶ მიკროორგანიზმები და გარემო. ნიადაგის მიკროფლორა
- ▶ წყლის მიკროფლორა
- ▶ ატმოსფერული ჰაერის მიკროფლორა
- ▶ კვების პროდუქტების მიკროფლორა
- ▶ მიკროორგანიზმების როლი ინფექციური პროცესების მიმდინარეობის დროს
- ▶ მასპინძელი ორგანიზმის როლი ინფექციური პროცესების მონდენაში
- ▶ გარემო პირობების ზეგავლენა ინფექციური დაავადებების მიმდინარეობაზე

9. მიკროორგანიზმები

ა მიკროსკოპული ცოცხალი ორგანიზმები, მიკროორგანიზმები და მიკრობები ბიოსფეროს განუყოფელი შემადგენელი ნაწილებია. ისინი ნივთიერებათა მიმოქცევაში ძალიან მნიშვნელოვანი ფუნქციის შესრულების პარალელურად მცენარის, ცხოველის ორგანიზმებში პარაზიტობენ, იწვევენ სხვადასხვა დაავადებებს.

- ▶ მეცნიერების, რომელი სფერო სწავლობს ამ ცოცხალ ორგანიზმებს?
- ▶ რა სახის თავისებურებები ახასიათებს ამ მეცნიერულ სფეროს?

ს სურათზე მოცემული ცოცხალი ორგანიზმების შემსწავლელიმეცნიერული სფეროების შესაბამის უჯრაში ჩაწერით დაასრულეთ სქემა. განიხილეთ თქვენი ცოდნა მათი შემსწავლელი მეცნიერული სფეროების შესახებ.

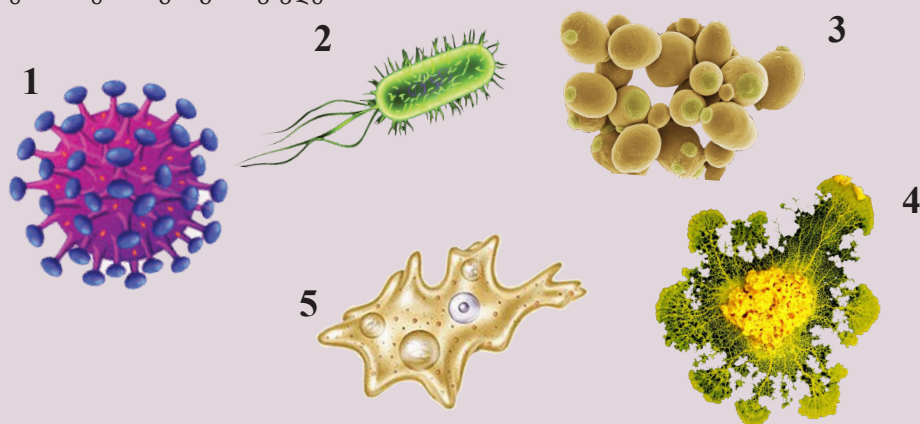


რადგან მიკროორგანიზმები არ ჩანან შეუიარაღებელი თვალით, ამიტომაც ადრე მათ შესახებ არ არსებობდა საკმარისი ინფორმაცია. ამ თვალსაზრისით ისინი იყოფიან ორ ჯგუფად: მცენარეებად და ცხოველებად.

თანამედროვე კლასიფიკაციის მიხედვით მიკროორგანიზმებს აჯგუფებენ იმის მიხედვით, აქვთ თუ არა უჯრედული აგებულება. არაუჯრედული აგებულების მქონენი - ვირუსებია. ისინი შედგებიან ნუკლეინის მჟავებისა და ცილებისაგან. ვირუსებს აქვთ ნუკლეინის მჟავებიდან მხოლოდ ერთი (რნმ ან დნმ). არ გააჩნიათ თავისუფალი კვებისა და გამრავლების უნარი. მრავლდებიან მხოლოდ ცოცხალი უჯრედის შიგნით.

უჯრედული აგებულების მქონე მიკროორგანიზმებიდან, როგორც პროკარიოტებს, ისევე ეუკარიოტებს შორის ბევრია პარაზიტული წარმომადგენლები. რიგი შეგუებულობანი წარმოიქმნა პარაზიტულ წარმომადგენლებში პარაზიტობასთან დაკავშირებით.

იცით, რომ მიკროორგანიზმები ხასიათდებიან იმის გამო, რომ ისინი ძალიან მცირე ზომის არიან. მათ შორის შევხვდებით 0,01-100 მკმ. ზომის მქონე წარმომადგენლებს. მიკროორგანიზმებში ძირითადად შედიან ვირუსები და ბაქტერიები, სოკოები, მცენარეებისა და ცხოველების ზოგიერთი წარმომადგენლები. ამ მიზეზით მათი აგებულება, ბიოლოგიური თვისებები, ეკოლოგია, როლი ცოცხალ და არაცოცხალ ბუნებაში ერთმანეთისაგან განსხვავდება.



- 1) ვირუსი 2) ბაქტერია 3) ერთუჯრედიანი სოკო
4) ერთუჯრედიანი მცენარე 5) ერთუჯრედიანი ცხოველი

მიკროორგანიზმებს ნახშირბადისა და აზოტის ათვისების მიხედვით ანსხვავებენ:

1. ნახშირორჟანგის ათვისების თავისებურებების მიხედვით ავტოტროფებად და ჰეტეროტროფებად;

2. აზოტის ათვისების თავისებურებების მიხედვით ამინოავტოტროფებად და ამინო-ჰეტეროტროფებად.

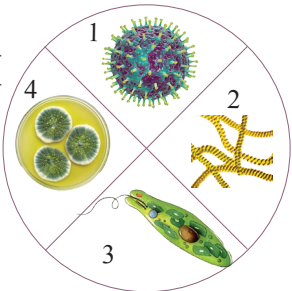
ავტოტროფები - ორგანული ნივთიერებების სინთეზისათვის არაორგანული ნაერთებიდან, ძირითადად იყენებენ წყალსა და ნახშირორჟანგს, ხოლო **ჰეტეროტროფები** კი ნახშირბადოვანი წარმოშობის ნაირ ორგანულ ნივთიერებებს. **ამინოავტოტროფები** ცილის სინთეზისათვის იყენებენ აზოტოვანი წარმოშობისნაირ ან ატმოსფეროს აზოტს ან კიდევ ამონიუმის მარილებს, ხოლო **ამინოჰეტეროტროფები** კი აზოტოვანი წარმოშობის ამინომჟავებსა და ცილებს.

მიკროორგანიზმების ქიმიური შემადგენლობა					
ორგანული ნივთიერებები				არაორგანული ნივთიერებები	
ცილები ასრულებენ- სამშენებლო, ენერგეტიკულ, სატრანსპორტო, მოძრაობით, სასიცნალო, დამცველობით, ფერმენტულ და სხვ. ფუნქციებს.	ნახშირწყლები, ძირითადად არის პოლისაქარიდების სახით. მათი უჯრედის კედელში არსებულ პოლისაქარიდებთან ერთად ციტოპლაზმაში შეგვხვდებით სახამებელსა და გლიკოგენს.	ლიპიდები - მჟავაგამღლე ბაქტერიებში უფრო ბევრია. ძირითადად ასრულებს სტრუქტურულ და ენერგეტიკულ ფუნქციებს.	ნუკლეი- ნის მჟავები - არის რიბოსო- მების და ქრომოსო- მების შედგენი- ლობაში.	წყალი თავისუფალი და ნაერთე-ბის სახით მთელი უჯრედის სტრუქტუ- რული ელემენ-ტების 80-85%-ს შეადგენს.	სხვა არაორგა- ნული ნივთიერე- ბების შედგენი- ლობაში შედის კა- ლიუმი, ნატ- რიუმი, ფოს- ფორი, გოგირდი, მაგნიუმი, კალციუმი, ქლორი, რკინა და სხვა.

ყველა ამ ცოცხალ ორგანიზმებს ცალ-ცალკე შემსწავლელი მეცნიერული სფეროები გააჩნიათ. მიკროსკოპული ცოცხალი ორგანიზმების შემსწავლელი ერთი ზოგადი მეცნიერული სფერო კი მიკრობიოლოგიაა. მიკრობიოლოგია* სწავლობს შეუიარაღე-ბელი თვალით უხილავი ორგანიზმების სიცოცხლისა და განვითარების კანონზომიე-რებებს, მათთვის დამახასიათებელ თვისებებს, სხვა ორგანიზმებში და გარემო პირო-ბებში განხორციელებულ პროცესებს.

1. მოამზადეთ მოხსენება თემაზე „მიკრობიოლოგიის წარმატებები“.

2. დაიყავით ჯგუფებად და მოამზადეთ პატარა პრეზენტა-ციები სქემაზე მოცემული ცოცხალი ჯგუფების შემსწავ-ლელი მეცნიერული სფეროების შესახებ.



3. დაასრულეთ ცხრილი (“+” ან “-” ნიშნებით).

ნიშან-თვისებები	პროკარიოტი	ეუკარიოტი
ბირთვის მემბრანა;	—	+
ბირთვაკი;		
ქრომოსომა;		
მოტოზური გაყოფა;		
დნმ;		
რიბოსომა;		
მიტოქონდრია;		
ლიზოსომა;		
გოლჯის კომპლექსი;		
ენდოპლამური ბადე.		

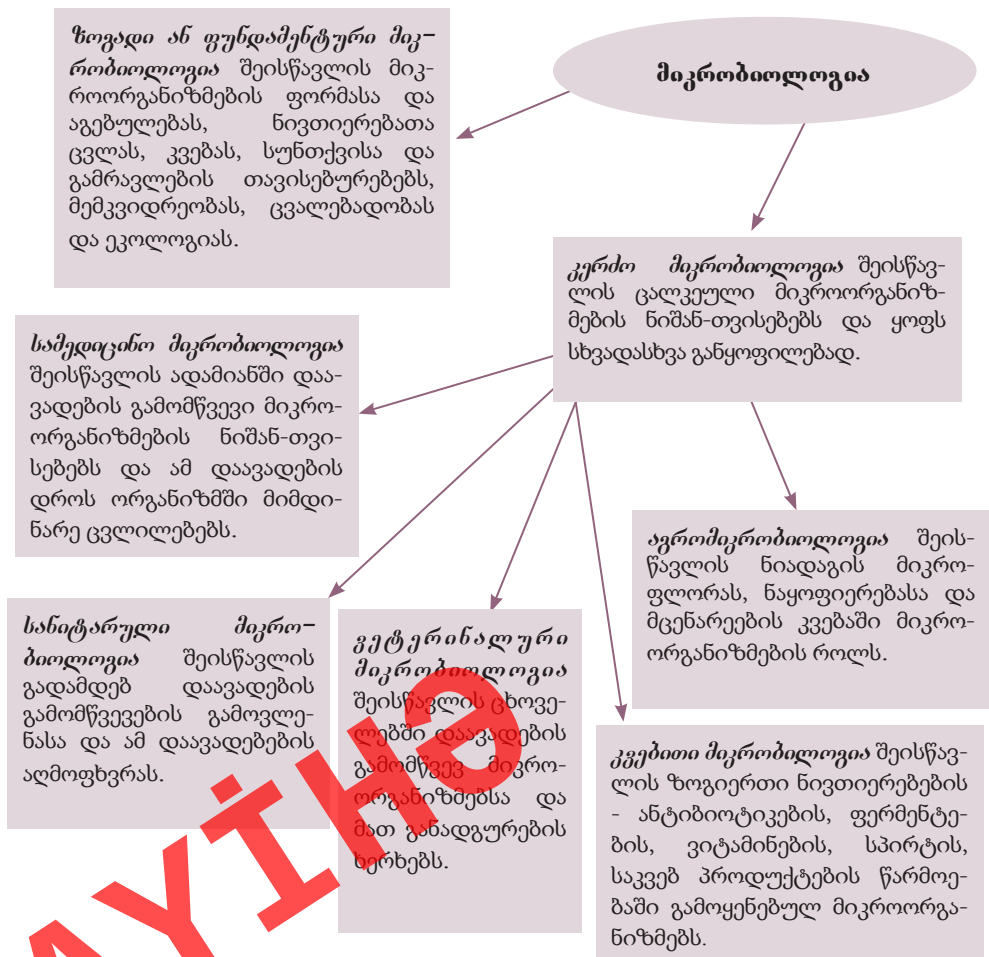
10. მიკრობიოლოგიის განყოფილებები

ა ბაქტერიოლოგია, მიკოლოგია, პარაზიტოლოგია და ვირუსოლოგია ცალ-ცალკე შეისწავლის მიკროორგანიზმების ნიშან-თვისებებს. ეს მეცნიერული სფეროები მიკრობიოლოგიის სხვადასხვა შტოებია.

- ▶ კიდევ, რომელი განყოფილებები აქვს მიკრობიოლოგიას?
- ▶ საიდან მოდის მიკრობიოლოგიის განყოფილებების დაყოფის აუცილებლობა?

ს აწარმოეთ კვლევა. მოამზადეთ პრეზენტაცია მიკრობიოლოგიის მეცნიერული სფეროების შესახებ.

მიკროორგანიზმების აგებულების, ფუნქციების, მოქმედების სფეროების ნაირგვარობა, მიკრობიოლოგიის სხვადასხვა განყოფილებებად დაყოფის მიზეზი გახდა.



კვებითი მიკრობიოლოგია მჭიდრო კავშირშია ბიოტექნოლოგიასთან. მეცნიერების ის შეისწავლის ბიოლოგიური ნივთიერებების წარმომქმნელ მიკროორგანიზმებს. ბიოტექნოლოგია კი, რადგან მიკროორგანიზმების სასიცოცხლო აქტიობის კვებითი წარმოებისათვის გამოყენებას შეისწავლის, ეს კავშირი ბუნებრივია.

მიკრობიოლოგიის მეცნიერების საფუძველზე წარმოიშვა მეცნიერება იმუნოლოგიაც.

იმუნოლოგია* არის ორგანიზმის შინაგანი გარემოს სტაბილურობის დამცველი იმუნური სისტემის სტრუქტურისა და ფუნქციების შემსწავლელი მეცნიერება. იმუნური სისტემა ორგანიზმში მოხვედრილ უცხო სხეულებს მათ შორის მიკროორგანიზმებს ანადგურებს და აძევებს ორგანიზმიდან.

1. დაიყავით ჯგუფებად და მოამზადეთ პრეზენტაცია მიკრობიოლოგიის თითოეული განყოფილების შესახებ.
2. კითხვის ნიშნების ადგილას ჩაწერეთ შესაბამისი მეცნიერული სფეროების და ამ სფეროების კვლევის ობიექტებიდან თითოეულის შესახებ ნიმუში, დაასრულეთ და გააფართოვეთ სქემა.

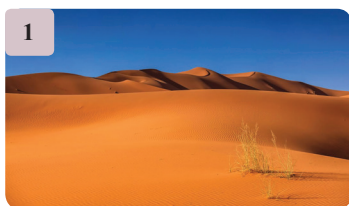


11. მიკროორგანიზმები და გარემო. ნიადაგის მიკროფლორა

მ სხვადასხვა ეკოლოგიურ სისტემებში მიკროორგანიზმების არსებობა და გამრავლების უნარი განსხვავებულია. მიკროორგანიზმების გარემოში გავრცელება დაკავშირებულია მათ ბიოლოგიურ ნიშან-თვისებებთან.

- ▶ რომელი მეცნიერების კვლევის ობიექტია გარემოში მიკროორგანიზმების გამოვლენა?
- ▶ რომელი მიკროორგანიზმები მოქმედებენ განსხვავებულ ეკოლოგიურ სისტემებში?
- ▶ რა სახის როლი გააჩნიათ მიკროორგანიზმებს სხვა ცოცხალი ორგანიზმების სიცოცხლეში?

ს დაასაბუთეთ მოცემულ ეკოსისტემებში მიკროორგანიზმების დაჯგუფება.



1. უდაბნო

2. მდელო

3. ჭაობი

4. ტყე

მართალია ბუნებაში გავრცელებული მიკროორგანიზმების უმრავლესობა საპროფიტია, ბუნებაში მაინც ვხვდებით დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმების უამრავ სახეობებს. გარემო ამ მიკროორგანიზმებისათვის თავშესაფრის როლს თამაშობს და ხდება გადამდები დაავადებების გავრცელების მიზეზი.

გარემოში მიკროორგანიზმების გამოვლინება და მათ წინააღმდეგ ბრძოლა არის სანიტარული მიკრობიოლოგიის კვლევის ობიექტი. ეს მეცნიერული სფერო მიკროორგანიზმებით დაზინძურებულ გარემოს აფასებს შემოვლითი გზით - მიკროორგანიზმების გამოვლენით. ეს მიკროორგანიზმები ბინადრობენ ძირითადად ადამიანისა და ცხოველების ორგანიზმებში. ისინი გარემოში გამოყოფის შემდეგ აღარ მრავლდებიან. მათი რაოდენობით შეიძლება გავაკეთოთ დასკვნა სხვადასხვა ობიექტების სანიტარული მდგომარეობის შესახებ.

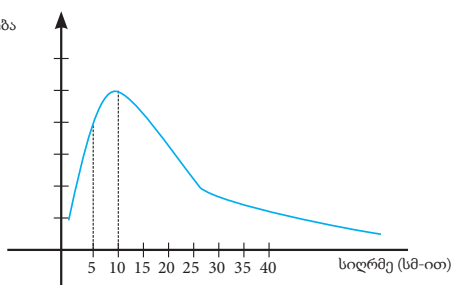
ნიადაგის მიკროფლორა

მიკროორგანიზმებისათვის ხელსაყრელი პირობა იქმნება მაშინ, როცა ნიადაგის შემადგენლობაში არის ორგანული და მინერალური ნივთიერებები და ასევე ტენი. ეს ცოცხალი ორგანიზმები ჭარბობს 5-20 სმ სიღრმეში. უფრო სიღრმეში რაოდენობა კლებულობს, ხოლო 1 მ სიღრმეში მინიმუმამდე ეცემა.



მიკროორგანიზმების რაოდენობის ნიადაგის სიღრმესთან დამოკიდებულების ასეთი ცვლილების მიზეზი განმარტეთ გრაფიკის საფუძველზე.

მიკროორგანიზმების რაოდენობა

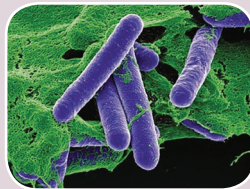


ნიადაგის მიკროფლორა იცვლება მისი ტიპისა და კლიმატური ზოლის სახეობაზე დამოკიდებულებით. სამხრეთ სარტყელში ნაყოფიერ და სასუქით გამდიდრებულ ნიადაგში ჭარბობს მიკროორგანიზმების რაოდენობა.

ნიადაგში ვხვდებით აზოტოფიქსაციის, ნიტროფიქსაციის, დენიტროფიქსაციის, ცელულოზა დამშლელ ბაქტერიებს, სოკოებს, მღიერებს და მრავალ სხვა უმარტივესებს. ისინი ნივთიერებათა ცვლის განხორციელებისათვის მნიშვნელოვან როლს თამაშობენ.

მიკროორგანიზმები ორგანულ ნივთიერებებს შლიან არაორგანულ ნივთიერებებად, ატმოსფერულ ჰაერში არსებული აზოტი მოჰყავთ მცენარეების ასათვისებელ მდგომარეობაში. ამრიგად მონაწილეობს ნიადაგის განაყოფიერებისა და თვითრეგულირების პროცესში. აღამიანებისა და ცხოველების ექსკრეციის საშუალებით ნიადაგში მოხვედრილი მიკროორგანიზმების უმრავლესობა ნადგურდება სხვადასხვა ეკოლოგიური ფაქტორების გავლენით, ხოლო მათი ერთი ნაწილი დიდი ხნის მანძილზე ინარჩუნებს სიცოცხლისუნარიანობას, იგი ხელახლა აინფიცირებს ადამიანებს და იწვევენ შესაბამის დაავადებებს.

ბაქტერიების სპორები ნიადაგის საშუალებით ხვდებიან ჭრილობაში და წარმოქმნიან ტეტანუსსა და აირად განგრენას. ბუტულიზმის გამომწვევები ხვდებიან ნიადაგიდან ხილსა და ბოსტნულზე, ასევე სხვადასხვა კვების პროდუქტების შემადგენლობაში, აიფიცირებენ ადამიანს და იწვევენ დაავადებებს. ზოგიერთი ჰელმინტების* საბინადრო გარემო არის ნიადაგი. დასახლებული პუნქტების, ამ დასახლებულ პუნქტებში სხვადასხვა ობიექტების მშენებლობისათვის მიწის ნაკვეთის ასარჩევად, ამავე დროს თუ არსებობს ეპიდემიო-ლოგიური მითითებები იწარმოება ნიადაგის სანიტარული მიკრობიოლოგიური შემოწმება, ამ დროს ხდება ერთი გრ. ნიადაგში არსებული ბაქტერიების, ასევე პათოგენური მიკროორგანიზმების რაოდენობის დადგენა.



ნიადაგის სანიტარულ მიკრობიოლოგიურ შემოწმებისას:

- 1 გრ. ნიადაგში არსებული ბაქტერიების საერთო რაოდენობა;
- სანიტარული მაჩვენებელი მიკროორგანიზმების - ნაწლავის ჩხირის რაოდენობა;
- 1 გრ. ნიადაგში არსებული თერმოფილური* ბაქტერიები;
- თუ იქნება ეპიდემიოლოგიური მაჩვენებლები, მაშინ ხდება პათოგენური მიკროორგანიზმების (სალმონელალები*, ტეტანურის, ბუტულიზმის გამომწვევები, ზოგიერთი ვირუსები) დადგენა.

დედამიწის მომცველი უდაბნოდ გადაქცევის პრობლემა გახდა მილიონობით ჰექტარი მიწის ნაკვეთის უვარგის მდგომარეობაში ჩაგდების მიზეზი. ძალიან დიდ პრობლემად იქცა აფრიკის, ავსტრალიის, ცენტრალური აზიის სხვადასხვა ბუნებრივი ზონების უდაბნოდ გადაქცევა. მთელი დედამიწის მომცველი ეს პრობლემა უკვე ჩვენს რესპუბლიკაშიც არსებობს.

აზერბაიჯანში ფართოდ არის გავრცელებული ნიადაგის ეროზია. ამის მიზეზი არის ადამიანების არასწორი სამეურნეო მოქმედება. ეროზიის შედეგად ნიადაგი ჩარეცხვით იშლება, მასში კლებულობს ნაყოფიერება, ვარდება უვარგის მდგომარეობაში, მიკროფლორა იცვლება დაუცველობისაგან. ამ თვალსაზრისით მსოფლიოში და ჩვენს ქვეყანაში ნიადაგის ეროზიის საწინააღმდეგოდ აუცილებელია რეგულარული საბრძოლო ღონისძიებების გატარება.



1. მოამზადეთ მოხსენება ნიადაგში არსებულ მიკროორგანიზმებში ნივთიერებათა მიმოქცევის როლის შესახებ.
2. მოამზადეთ პრეზენტაცია თემაზე "ნიადაგის საშუალებით ინფექციური დაავადებების და მათი გავრცელების მექანიზმი".
3. ნიადაგის ფენები დაალაგეთ მიკროორგანიზმების რაოდენობის მატების რიგის მიხედვით. დაასაბუთეთ თქვენი არჩევანი.



12. წყლის მიკროფლორა

ქ წყლის წყაროები სხვადასხვაგვარია. როგორც, თვით წყაროებია განსხვავებული, ასევე განსხვავებულია მათი მიკროფლორა.

- ▶ როგორ შეიძლება შეიცვალოს მიკროორგანიზმების რაოდენობა სხვადასხვა წყაროებში?
- ▶ რა არის ამ ცვლილების მიზეზი?

ს *არის მიკროორგანიზმები წყალში, რომელსაც ვსვამთ? რა დაინახეთ წყლის წვეთში?*

● აიღეთ სუფთა ჭიქა და შიგ ჩაასხით სასმელი წყალი. ჭიქაში არსებული წყლიდან პიპეტის საშუალებით აიღეთ რამოდენიმე წვეთი და დააწვეთეთ სტერილიზებულ მინაზე. სტერილიზებული მფარავი მინა დააფარეთ წვეთების ზედაპირს. დააკვირდით პრეპარატს მიკროსკოპით.

● პიპეტის საშუალებით აიღედ გუბებს წყალი და აწარმოეთ ცდა ზემოთ მოცემული ხერხით, შეხედეთ მას საშუალო გადიდებითა და სუსტი განათებით.

● თუ გაქვთ აკვარიუმი, აიღეთ იქიდან რამოდენიმე წვეთი წყალი და გაიმეორეთ ცდა. დააკვირდით და შეადარეთ წყლები.

(თუ ზამთრის სეზონია, თოვლისა და ყინვის გამოყენებაც შეიძლება, ყინულის დნობის დროს შემადგენლობა განსხვავდება გუბებს წყლისაგან).



ბუნებრივი წყლის წყაროებს გააჩნიათ თვითდარეგულირების უნარი. ეს პროცესი დამოკიდებულია ფიზიკურ, ქიმიურ და ბიოლოგიურ ფაქტორებზე. დარეგულირების მიმდინარეობის მიუხედავად, წყლის აუზები ხდება ნამდვილი საცხოვრებელი გარემო მრავალი მიკროორგანიზმებისათვის. მათ შორის ვხვდებით ნიადაგის მიკროორგანიზმებს, ნაწლავების მიკროფლორის წარმომადგენლებს. ზოგი ნაწლავის მიკროორგანიზმები (ენტეროკოკები*) თუ წყალში თავის მოქმედებას აჩერებს რამოდენიმე დღე, სხვებს შეუძლიათ გააგრძელონ კვირაობით და თვეობით. ამის საფუძველზე შესაძლებელია წყლის დაბინძურების დროის დადგენა.

ღია წყლის აუზებში ხშირად (ზღვები, ტბები, მდინარეები) ვხვდებით ნიადაგის მიკროორგანიზმებს.

საცხოვრებელი პუნქტების ტერიტორიებზე არსებულ მდინარეების წყლებში უფრო ხშირად ვხვდებით ადამიანის ნაწლავის მიკროფლორის სახეობებს. რაც უფრო ამ ტერიტორიებს ვშორდებით თვითდარეგულირების პროცესის შედეგად კლებულობს მათი რიცხვი. წყალში მიმდინარე თვითდარეგულირების შედეგად რეგულირდება საპროფიტული მიკროორგანიზმების რაოდენობა.

დარეგულირების საწყისი მიზეზი არის წყლის აუზებში არსებული მსხვილი ნაწილაკების დალექვა. ვინაიდან გამჭვირვალე წყალი მზის სხივებს ატარებს კარგად, იქ არსებული მიკროორგანიზმების ერთი ნაწილი იღუპება და მათი რაოდენობა მცირდება.

დაბინძურებულ წყლებს, წესისამებრ გაუვნებელყოფის შემდეგ ჩაუშვებენ ზღვებსა და მდინარეებში. ეს წყლები შესაძლოა გახდეს აუზების დაბინძურების წყარო. ამიტომაც გარკვეულ შემთხვევაში ხდება სანიტარულ-ბაქტერიოლოგიური შემოწმების ობიექტი.

გრუნტის წყლები, რადგან იფილტრება და გროვდება ნიადაგის ფენებში, მის შემადგენლობაში ცოტაა მიკროორგანიზმების რაოდენობა.

წყლის აუზები და მათი დაბინძურების წყაროები

ღია წყლების აუზებში – მდინარეების, ტბების, ზღვების - დაბინძურება ხდება ადამიანებისა და ცხოველების ექსკრემენტებით მდიდარი ნიადაგის საშუალებით.

ცენტრალიზებულ წყალსადენებში მიწოდებული წყალი მიღება გარკვეული აუზებიდან და ხდება მისი გაუვნებელყოფა (ქლორირება). აქ არსებობს მიკრობიოლოგიური კონტროლი. რეგულირდება სანიტარული ნორმებით.

მიუხედავად იმისა, რომ წყლის აუზებში მიმდინარეობს თვითდარეგულირების პროცესი, წყალი ითვლება ზოგიერთი ინფექციური დაავადების წყაროდ. ამ დაავადებებს შორის განსაკუთრებულ ადგილს იკავებს ნაწლავების ინფექცია. წყლის საშუალებით გადამდებ დაავადებებს მიეკუთვნება: მუცლის ტიფი, დიზინტერია, ქოლერა, სალმონელოზი და სხვა. ისტორიულად ცნობილია, რომ ოდესღაც ქოლერა გავრცელდა წყლის საშუალებით და გამოიწვია პანდემა.

ჩვენს ქვეყანაში მუდმივად ხორციელდება კონტროლი წყლის წყაროებზე. წყლის სანიტარული მაჩვენებელი არის ნაწლავის ჩხირები. 1მლ. წყალში არსებული ნაწლავის ჩხირების (მიკრობების რიცხვი) რაოდენობა არ უნდა იყოს 100-ზე მეტი.

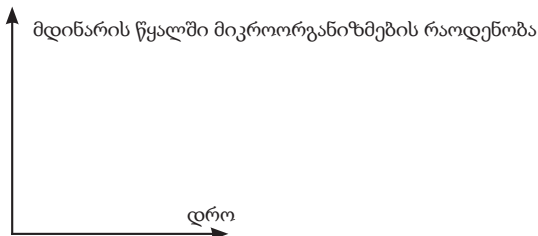
შს სამინისტროსთვის

მომხმარებლისთვის მიწოდებული სასმელი წყალი სახელმწიფოთაშორისო სტანდარტების შესაბამისად უნდა პასუხობდეს ორგანოლეპტიკურ (სუნი, გემო, ფერი, ამღვრევა და სხვ.), ფიზიკურ-ქიმიურ, სანიტარულ-ბაქტერიოლოგიურ ნორმებს. დღესდღეობით წყაროებში გასუფთავების შემდეგ გამანაწილებელ ქსელებში მიწოდებული სასმელი წყლის ორგანოლეპტიკური და სანიტარულ-ბაქტერიოლოგიური (ნაწლავის ჩხირების რაოდენობა, ზოგადი ბაქტერიები, ცისტიდები, ვირუსები და სხვ.) მაჩვენებლები სრულიად არის სახელმწიფოთაშორისო სტანდარტების შესაბამისი.

წყალში არსებული მიკროორგანიზმების გაუვნებელყოფისათვის გამოიყენება **სტერილიზაციისა და დეზინფექციის** მეთოდები. წყლის ადუღება, ძირითადად, ანადგურებს იქ არსებული მიკროორგანიზმებსა და მათ სპორებს. მსხვილ საცხოვრებელ პუნქტებისათვის წყლის მისაწოდებლად გამოყენებულ წყაროებში წყლის გაუვნებელყოფა, ძირითადად, ხდება ქლორირებით. ამ მიზნით ზოგჯერ გამოიყენება ოზონით დამუშავებაც.

ბოლო პერიოდამდე მეცნიერები ფიქრობდნენ, რომ ადუღებულ წყალში თითქოს ყველაზე გამძლე მიკროორგანიზმებიც კი ილუპებიან. მაგრამ წყნარი ოკეანის კვლევის დროს გარკვეული ადგილები აღმოაჩინეს, სადაც წყლის ტემპერატურა იყო 250-400°C. ასე, რომ ამ ტერიტორიებთან ახლოს არსებულ წყლებში, სადაც ტემპერატურა 105°C -ია ბინადრობენ ცოცხალი ბაქტერიები. როგორც წესი, ძალიან ბევრი ბაქტერია 70°C-ზე ილუპება. თუმცა ბაქტერიების ოკეანის ფსკერიდან ამოყვანისა და 80°C-მდე წყლის გაციების შემდეგ მათი გამრავლება შეწყდა და ბაქტერიებს თითქოსდა შესცივდათ. მაშ, რატომ არის, რომ ზოგიერთ ორგანიზმს 40-50°C-ზე მეტი ტემპერატურის შემთხვევაში სცხელათ, ხოლო წყნარი ოკეანის ფსკერიდან ამოყვანილ ბაქტერიებს შეუძლიათ სიცოცხლის გაგრძელება ძალიან ცხელ წყალში? ეს არის ბუნების მიერ ჩვენთვის მოცემული მორიგი გამოცანა. ამრიგად, მიკროსკოპის გარეშე უხილავმა ორგანიზმებმა აიძულეს მეცნიერები შეეცვალათ აზრი. ეს არის ძალიან აუცილებელი მეცნიერული მონაპოვარი.

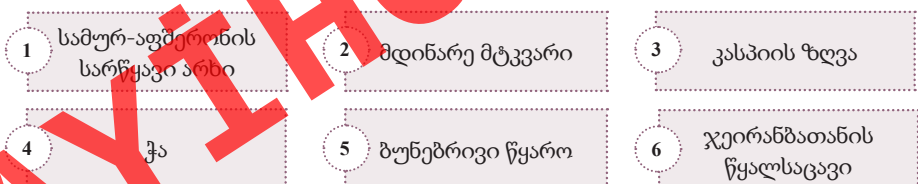
1. მოამზადეთ მოხსენება თემაზე „წყლის სანიტარული მაჩვენებლები“- მიკროორგანიზმები.
2. შეადგინეთ ახლად აშენებული ერთი დიდი საცხოვრებელი პუნქტის ტერიტორიიდან გამდინარე მდინარის წყლის მიკროორგანიზმების რაოდენობის დროსთან დამოკიდებულობის გრაფიკი.



3. მოამზადეთ პრეზენტაცია X, Y და Z-ით მონიშნულ წყლის წყაროებისა და მათი მიკროფლორის შესახებ.



4. დაალაგეთ აღნიშნული წყლის წყაროების შემადგენლობაში მიკროორგანიზმების რაოდენობის მატება რიგის მიხედვით. დაასაბუთეთ და წარადგინეთ თქვენი არჩევანი.

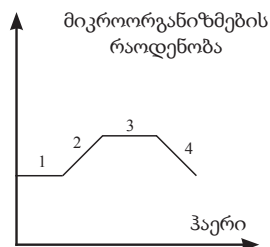


13. ატმოსფერული ჰაერის მიკროფლორა

ა ბიოსფეროში ძალიან დიდი ტერიტორიების მქონე ატმოსფერო მდიდარია მიკროორგანიზმებით. ატმოსფეროს სხვადასხვა ფენებში იცვლება ამ ცოცხალი არსებების რაოდენობა.

- ▶ თქვენი აზრით, რა არის ამის მიზეზი? რომელ თვისებებს ფლობს ატმოსფეროს მიკროფლორა?
- ▶ რით განსხვავდება ატმოსფეროს მიკროფლორა ჰიდროსფეროსა და ლითოსფეროს მიკროფლორისაგან?

ს მოცემული გრაფიკი ასახავს ჰაერის შემადგენლობაში მიკროორგანიზმების რაოდენობის ცვლას. რომელ პირობებზე დამოკიდებულებით შეიძლება მოხდეს ამ სახის ცვლილებები? დაასაბუთეთ და წარადგინეთ თქვენი არჩევანი.



ჰაერში არსებული მიკროორგანიზმების შესწავლით დაკავებულია მიკრობიოლოგიის *აერომიკრობიოლოგიის** განყოფილება. ბიოსფეროს ამ სფეროში მიკროორგანიზმები რაოდენობისა და ხარისხის შედგენილობის მიხედვით ძალიან განსხვავდებიან. ვინაიდან ჰაერი არ არის მათ ბინადრობისათვის ხელსაყრელი პირობების მატარებელი, აქ ისინი არსებობენ დროებით. სოკოსა და ბაქტერიის სპორები, ტუბერკულოზის ჩხირები ჰაერში დიდი ხნის განმავლობაში ინარჩუნებენ სიცოცხლისუნარიანობას.

ჰაერში უფრო ხშირად ვხვდებით აქტინომიცეტებს, ძაფისებრ სოკოებსა და კოკებს.

ს მეტერიოლოგიურ პირობებთან დამოკიდებულებით იცვლება ჰაერის მიკროფლორა. მიკროორგანიზმების რაოდენობა მატულობს და ნიადაგის მიკროფლორასთან არის ახლოს ქარიან ამინდში, ხოლო წვიმიან ამინდში მცირდება მიკროორგანიზმები. დაასაბუთეთ მიზეზი.

ატმოსფეროს ძირითადი დაბინძურების წყარო არის ნიადაგი.

დახურულ ადგილებში ჰაერის მიკროფლორა იცვლება მისი სისუფთავის, იქ არსებული ადამიანების რიცხვის, მზის სხივების განათების ხარისხზე დამოკიდებულებით. ასეთ პირობებში უფრო სჭარბობს ზედა სასუნთქი გზების მიკროორგანიზმები. ჰაერში საცხოვრებელი ნესტიანი ადგილები, სადაც ნორმალურად არ მიეწოდება მზის სხივები, მიკროორგანიზმები არსებობენ დიდი ხნის მანძილზე და აზიანებენ ადამიანების ჯანმრთელობას.

ჰაერი არის ზოგიერთი დაავადებების ინფექციის წყარო. ეს დაავადება გადაეცემა, მტრისა და წვეთების გზით, წვეთების გზით გრიპი, წითელა, ყივანახველა, დიფტერია და სხვა დაავადებების გამომწვევები ავადმყოფი ადამიანების ზედა სასუნთქი გზებიდან საუბრის, ხველების და ცემინების დროს გადადის ჯერ ჰაერში, შემდეგ ჯანმრთელ ადამიანში.

ტუბერკულოზის გამომწვევები ავადმყოფი ადამიანის ზედა სასუნთქი გზებიდან იქვე არსებული საგნების ზედაპირზე ან მიწაზე ვარდება და გაშრობის შემდეგაც არ ილუპება. ისინი ერევიან მტვერს, ვრცელდებიან გარემოში და აინფიცირებენ ადამიანებს.

არსებობს ჰაერის სანიტარულ-მიკრობიოლოგიური შემოწმების 2 ხერხი - *კოლაფსი* და *ასპირაცია*.



კოლაფსის ხერხის დროს ჰაერში არსებული მიკროორგანიზმები მექანიკურად ისწრაფვიან საკვებ გარემოს ზედაპირისაკენ. ეს გამოიყენება მიკროფლორის შედგენილობის შესასწავლად.

ასპირაციის ხერხის დროს ჰაერი შეიწოვება საკვებ გარემოდან გადასვლისას. ამ გზით ხდება შესაძლებელი მიკროორგანიზმების რაოდენობისა და შედგენილობის შესწავლა.

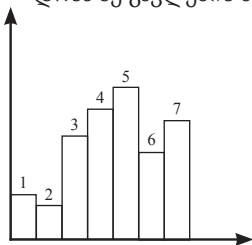
შესაძლებელია მიკროორგანიზმების რაოდენობის შემცირება ბუნებრივი და ხელოვნური ვენტილაციის გზით დახურულ ადგილებში. ულტრაიისფერი დასხივების გავლენით ქირურგიული ოპერაციების ოთახებში ხდება მიკრობიოლოგიური ლაბორატორიების ჰაერის გაუვნებელყოფა.

ჰაერის სანიტარულ-მიკრობიოლოგიური გამოკვლევის წარმოება, ძირითადად ხდება სამკურნალო და საბავშვო დაწესებულებებში. ამ დროს დგინდება:

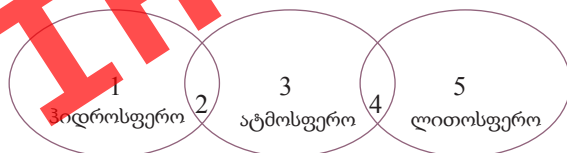
- 1მ^3 ჰაერში არსებული ბაქტერიების საერთო რაოდენობა;
- 1მ^3 ჰაერში არსებული სტრეფტოკოკების* რაოდენობა;
- 1მ^3 ჰაერში პათოგენური და პირობითი პათოგენური ორგანიზმები.



1. სხვადასხვა წყაროების გამოყენებით ჰაერის მიკრობიოლოგიური კვლევის ხერხების მექანიზმები ახსენით.
2. დიაგრამაზე მოცემულია სხვადასხვა პირობებში ჰაერის შედგენილობაში მყოფი მიკროორგანიზმების რაოდენობა. გაარკვიეთ მიკროორგანიზმების ასეთ ცვალებადობაზე გავლენის მქონე ფაქტორები. დაასაბუთეთ თქვენი არჩევანი.



3. აღნიშნეთ ბიოსფეროს რომელ ნაწილშია მიკროფლორა უფრო მჭიდროდ.



14. კვების პროდუქტების მიკროფლორა

ქ

ადამიანებში ხშირად ვხვდებით საკვებით მოწამლვას.

- ▶ რა შემთხვევებში ხდება საკვებით მოწამლვა?
- ▶ რატომ არის, რომ ეს მოწამლვის შემთხვევები ხშირად ხდება ძველი კვების პროდუქტების მიღებისას?
- ▶ რა უნდა გაკეთდეს ასეთი შემთხვევების თავიდან ასაცილებლად?

ს

დააჯგუფეთ კვების პროდუქტები შემადგენლობაში არსებული მიკროორგანიზმების რაოდენობის მიხედვით.

1. ახლად მოწველილი რძე.
2. დღე მაცივარში შენახული რძე.
3. ოთახის ტემპერატურაზე 2 დღე შენახული რძე .
4. ახალი ხორცი.
5. მაცივრის საყინულეში 2 დღე შენახული ხორცი.
6. ოთახის ტემპერატურაზე 2 დღე შენახული ხორცი.
7. ახალი მაწონი.

№	პროდუქტები	მიკროორგანიზმების რაოდენობა		
		არ არის	ცოტაა	ბევრია
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				

კვების პროდუქტები მიკროორგანიზმების არსებობისათვის არის ხელსაყრელი პირობა. აქ შეიძლება შევხვდეთ როგორც საპროფიტულ, ასევე პარაზიტულ მიკროორგანიზმებს. კვების პროდუქტების სახეობის, წარმოშობის, შენახვის პირობების და სხვ. თვისებებზე დამოკიდებულებით განსხვავებულია მისი მიკროფლორა.

ხორცი და ხორცპროდუქტები, რძე და რძის პროდუქტები, დაკონსერვებული საკვები არის კარგი პირობა მიკროორგანიზმებისათვის. ეს პროდუქტები წარმოების და შენახვის პროცესში შეიძლება დაბინძურდეს მიკროორგანიზმებით.

მიკროორგანიზმებს შეუძლიათ მათთვის საჭირო ყველა ელემენტის და ნივთიერებების - ნახშირორჟანგის, აზოტის, ვიტამინების, მინერალური მარილებისა და წყლის მოპოვება ხორცში.



ავადმყოფი ცხოველების ხორცში ზოგიერთ შემთხვევაში ვხვდებით ნაწლავიდან მოხვედრილ პათოგენურ და პირობით პათოგენურ მიკროორგანიზმებს. ჯანმრთელი ცხოველების კუნთები კი სუფთაა. კუნთებზე მიკრობები ხვდება საქონლის დაკვლის შემდეგ ინსტრუმენტებით, ყსაბის ხელითა და ტანსაცმლით, ტრანსპორტირებისას და სხვა შემთხვევებში. ასე, რომ ახლად დაკლულ საქონლის ხორცის ზედაპირზე არის ხოლმე მცირე და დიდი რაოდენობით მიკროორგანიზმები. ხშირ შემთხვევაში ჭარბობს ნაწლავის ბაქტერიები, რძემჟავა ბაქტერიები, ძაფისებრი სოკოების სპორები და სხვ. მათ შორის არის ხორცის ლაზობის გამომწვევებიც, რომლებიც ნელ-ნელა გამრავლებით აღწევენ ხორცის შიგნით. ბაქტერიების ხორცში მოხვედრით დაბლა ეცემა ხორცის ხარისხი. ამიტომაც ხორცში ბაქტერიოსკოპული კვლევების წარმოებით ვლინდება მისი სისუფთავის ხარისხი.

ტუბერკულოზის, ბრუცელოზის, შავი ჭირისნაირი დაავადებებით დაინფიცირება ხდება დაავადებული საქონლის ხორცით. ფარშში, ძეხვეულის ნაწარმში, ხორცში არსებული მიკროორგანიზმების გარდა, წარმოების პროცესში შეჭრილი მიკროორგანიზმებიც სწრაფად მრავლდებიან და ხდებიან მათი გაფუჭების მიზეზი. ძეხვეულის ნაწარმი არის ხელსაყრელი პირობა *ბუტერილიზმის* გამომწვევებისათვის, რომლებიც იწვევენ მძიმე მოწამლვას.

ახალი თევზის არასწორი შენახვის შემთხვევაში, მასში ძალიან სწრაფად მიმდინარეობს მიკროორგანიზმების გამრავლება.

დამარილებული, შებოლილი, კონსერვირებული თევზის, ასევე თევზის სხვა პროდუქტების შედგენილობაში არის ნიადაგიდან, თევზის ნაწლავიდან გადასული ქლოსტრიდიუმი, სალმონელას სახის ბაქტერიები. მათი განვითარება იწვევს შესაბამის საკვებით მოწამლვებს.

დაკონსერვებული ხორცი, თევზი და ბოსტნეულის პროდუქტები, წესისამებრ სტერილდება. მათ შედგენილობას ემატება ბაქტერიოციდული თვისებების კონსერვანტები. მართალია დაკონსერვების პროცესში ილუპებიან ბაქტერიები და მათი სპორები, ზოგიერთი სპორები მაინც ინარჩუნებენ სიცოცხლისუნარიანობას.

თუ არ დავიცავთ ასეთი პროდუქტების შენახვის პირობებს, მაშინ სპორები ვითარდება და აფუჭებს პროდუქტს.

მოუდულბელი რძის ჩვეულებრივ პირობებში შენახვისას იზრდება რძემჟავა ბაქტერიების, ლაზობის ბაქტერიების და ზოგიერთი სოკოების რაოდენობა, ამრიგად პროდუქტი კარგავს ხარისხს.

ზოონეზის ინფექციები - ბრუცელოზი, ტუბერკულოზი, ღებულების გამომწვევები გადაეცემა დაავადებული ცხოველების რძით.

მაწონის, დოს, არაყანის, საჭოს და სხვ. მსგავსი რძის პროდუქტებისათვის სპეციფიკური მიკროფლორა ითვლება რძემჟავა სტრეფტოკოკები*, ლაქტობაქტერიები, საფუარები. თუმცა ამ პროდუქტებში ვხვდებით არასპეციფიკურ მიკროფლორის წარმომქმნელ მიკროორგანიზმებს.



რძისა (1 მლ) და რძის პროდუქტების (1 გრ) მიკრობიოლოგიური კვლევის დროს 1 მლ-ში დგინდება მიკროორგანიზმების რაოდენობა.

სპეციფიკური მიკროფლორის მქონე მაწვნის პროდუქტების გამოკვლევა საერთო მიკროორგანიზმების რაოდენობის მიხედვით კი არა, არამედ მისი დადგენა ხდება მასში არსებული ნაწლავის ჩხირების რაოდენობის მიხედვით.

ხორცისა და ხორცპროდუქტების სანიტარულ-მიკრობიოლოგიურ შემოწმების დროს ინიშნება ქვემოთ მოცემული მაჩვენებლები:

- 1 გრ. პროდუქტში არსებული ბაქტერიების საერთო რაოდენობა;
- 1 გრ. პროდუქტში ნაწლავის ჩხირების რაოდენობა;
- 5 გრ. პროდუქტში სალმონელების რაოდენობა.

კონსერვების სანიტარულ-მიკრობიოლოგიური შემოწმების დროს მათი ვარგისიანობის გარკვევა ხდება ქვემოთ მოცემული მაჩვენებლებით:

- მეზოფილური* აერობული მიკროორგანიზმები (არ უნდა იყოს)
- მეზოფილური ანაერობული მიკროორგანიზმები (არ უნდა იყოს)
- თუ იქნება ეპიდერმიოლოგიური მითითებები, მაშინ ხდება სტაფილოკოკების, ბუტილიზმის გამომწვევების და ტოქსინების, თერმოფილური* აერობული და ანაერობული, საფუარა და ძაფისებრი სოკოების დადგენა.
- კონსერვებში პათოგენური მიკროორგანიზმები (არ უნდა იყოს).



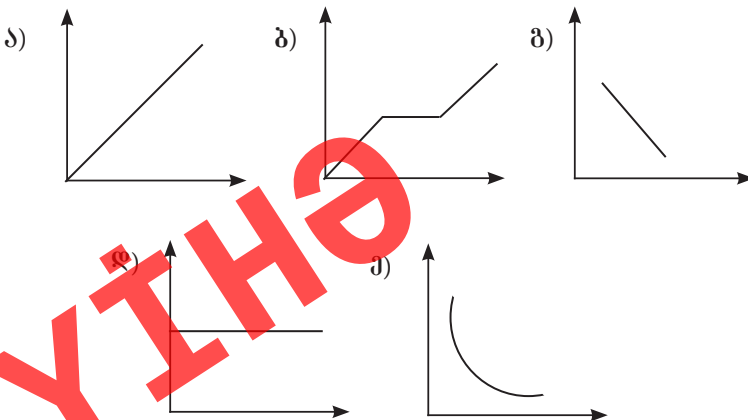
1. მოამზადეთ მოხსენება ქვემოთ მოცემულ თემებზე სხვადასხვა წყაროების გამოყენებით.

- სტაფილოკოკური წარმოების მოწამვლები.
- მიკოტოქსიკოზები.

2. ხორცისა და რძის პროდუქტების, დაკონსერვებული ხილისა და ბოსტნეულის ყუთებზე იწერება გამოყენების თარიღი. გარკვეით ამის მიზეზი და მოამზადეთ პრეზენტაცია.

3. საკვებად ყველის მიღებისას უფრო მეტად ინფიცირდებიან ბრუცელოზით, ვიდრე მაწვნის მიღებისას. თქვენი აზრით, რა არის ამის მიზეზი? განმარტეთ.

4. გრაფიკებიდან რომელი სწორედ ასახავს ახალი თევზის სწორედ არ შენახვის შემთხვევაში მიკროორგანიზმების რაოდენობის ცვილებას.



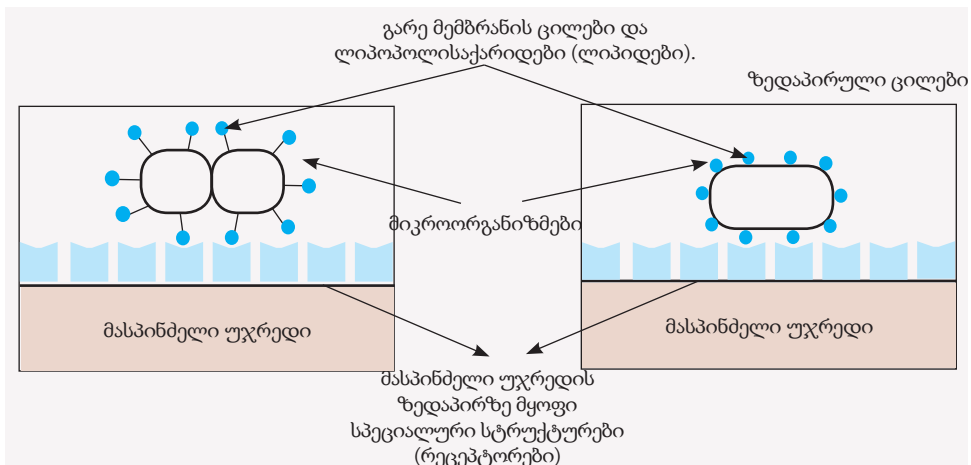
15. მიკროორგანიზმების როლი ინფექციური პროცესების მიმდინარეობის დროს

ა მასპინძელი ორგანიზმის სახით მცენარეების, ცხოველებისა და ადამიანების ორგანიზმები, მიკროორგანიზმების სიცოცხლისათვის ხელსაყრელ გარემოს როლს თამაშობს. მათ შორის თავს იჩენს ორმხრივი ურთიერთობები: მუტუალიზმი* და პარაზიტოზმი.

ცოცხალ ორგანიზმებში ორმხრივი ურთიერთობიდან ორივე ორგანიზმისათვის სასარგებლო მუტუალიზმისაგან განსხვავებით პარაზიტოზმის დროს მიკროორგანიზმი ბინადრობს მასპინძელ ორგანიზმში, იყენებს როგორც საკვებ წყაროდ და აზიანებს მას.

► როგორ გავლენას ახდენს მასპინძელი ორგანიზმის უჯრედებსა და ქსოვილებზე მასზე მიმაგრებული პარაზიტი ორგანიზმი?

ბ დაათვალიერეთ მიკროორგანიზმების მასპინძელ ორგანიზმთან შეერთების სქემა და განმარტეთ ამ პროცესის მსვლელობა:



პარაზიტულ ცხოვრების წესზე გადასასვლელად ევოლუციის ხანგრძლივი პროცესი გახდა მიზეზი მრავალი ცვლილების. მიკროორგანიზმების მასპინძელ ორგანიზმში ბინადრობის შესაგუებლად მნიშვნელოვანი როლი ითამაშა ბუნებრივმა გადარჩევამ.

ჯერ წარმოიქმნენ ის პარაზიტები, რომლებმაც სრულად არ დაკარგეს გარემოში ბინადრობის უნარი, შემდეგ კი, რომლებმაც დაკარგეს გარემოში ბინადრობის უნარი და მხოლოდ მასპინძელ ორგანიზმში ბინადრობენ. უფრო მოგვიანებით კი წარმოიქმნენ მათი მხოლოდ გარკვეულ ქსოვილებსა და ორგანოებში ბინადრობასთან შეგუებული სახეობები. მაგალითად, დაავადება მალარიის გამომწვევეები, ძირითადად აზიანებენ ღვიძლსა და სისხლის უჯრედებს, ხოლო დიზინტერიის გამომწვევეები კი აზიანებენ მსხვილი ნაწლავის ლორწოვან გარსს.

გარემოში და ორგანიზმებში მოქმედების მიხედვით მიკროორგანიზმებს ყოფენ სამ ჯგუფად.



იმისათვის, რომ მოხდეს ინფექციური პროცესი, აუცილებელი პირობებიდან ერთ-ერთი არის პათოგენური მიკროორგანიზმების არსებობა. ეს მიკროორგანიზმები ტოქსინების გამოყოფით მოქმედებენ მასპინძელი უჯრედების მორფოლოგიურ სტრუქტურებზე და იწვევენ დაავადებას.

ამ ფაქტორების კომპლექსურ მდგომარეობაში ზემოქმედება ხდება მიკროორგანიზმების მასპინძელ ორგანიზმის უჯრედებსა და ქსოვილებზე მიწებების მიზეზი.

ის მიკროორგანიზმები, რომლებიც არ ეწეება მასპინძელი ორგანიზმის უჯრედებს, მათი გამორეცხვა, გამოდევნა ხდება უჯრედის ზედაპირიდან ლორწოთი და სხვა ხსნარის საშუალებით, აღარ მიმდინარეობს ინფიცირების პროცესი.

მიკროორგანიზმების მიწებება მასპინძელ ორგანიზმის უჯრედზე არის ინფექციური პროცესის პირველი და მნიშვნელოვანი ეტაპი. ამ პროცესის განხორციელება უკავშირდება მიკროორგანიზმებისა და მასპინძელი ორგანიზმის უჯრედების ზედაპირზე არსებულ სპეციალურ სტრუქტურებს.

პირობითი სტრუქტურები *გრამ-უარყოფით* ბაქტერიებში გარე მემბრანის ცილები და ლიპოპოლისაქარიდები, ხოლო *გრამ-დადებით* ბაქტერიებში კი პირობით ცილებთან ერთად ასევე არის ტეიხოატის მჟავა.

ვირუსებში მასპინძელ ორგანიზმთან ურთიერთქმედება ხორციელდება კაფსიდური ცილებითა და გლიკოპროტეინის გამონაზარდებით, ხოლო კაფსულიან ბაქტერიებში კი პოლისაქარიდებისა და პოლიპეპტიდების საშუალებით.

მასპინძელი უჯრედის ზედაპირზე შესაბამისი სტრუქტურების (რეცეპტორების) არსებობისას ისინი ინფიცირდებიან. ამ სტრუქტურების რაოდენობაზე დამოკიდებულებით ორგანიზმები არიან *მგრძნობიარე* (ბევრი რეცეპტორები) და *არამგრძნობიარე* (ცოტა რეცეპტორები).

მიკროორგანიზმები მასპინძელ ორგანიზმის უჯრედებთან მიწებების შემდეგ შესაბამის მონაკვეთზე *მრავლდებიან* და *სახლდებიან*. ეს პროცესი შეიძლება მოხდეს უჯრედის ზედაპირზე და მის შიგნით.

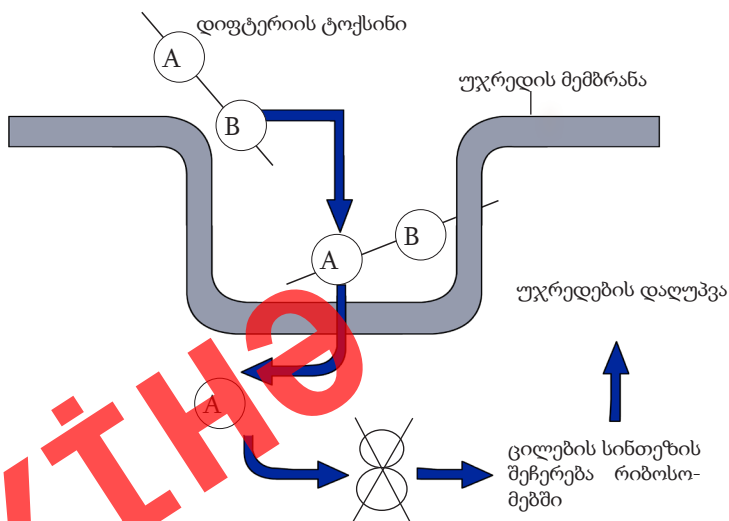
მაგალითად, ქოლერის გამომწვევები მრავლდებიან წვრილი ნაწლავის ეპითელიური უჯრედების ზედაპირზე, ხოლო დიზენტერიის გამომწვევები მსხვილი ნაწლავის ეპითელიური უჯრედების შიგნით.

მრავალი ბაქტერიის პათოგენურობა კავშირშია მათ ეპითელურ უჯრედებში შეღწევასთან. მაგრამ მიკროორგანიზმების კოლონიის (განსახლება) კანსა და ლორწოვან გარსში ყოველთვის ამით არ იზღუდება. ინფიცირების მორიგი საფეხური არის მიკროორგანიზმების გავლენა ქსოვილის შინაგან უჯრედებზე.

მიკროორგანიზმების უჯრედებში შეღწევის უნარი უზრუნველყოფილია სპეციალური ფაქტორებით, მათ შორის უფრო ძირფესვიანად უნდა იქნას შესწავლილი გარე მემბრანის ცილები. ამ ცილების ურთიერთქმედება მასპინძელი უჯრედის ზედაპირზე არსებულ სპეციალურ რეცეპტორებთან სრულდება ბაქტერიების ენდოციტოზით - „შთანთქმით“. ზოგიერთი მათგანი ხდება სისხლისა და ლიმფის ძარღვებში. ის მიკროორგანიზმები რომლებიც არ იღუპებიან სისხლძარღვებში დამცველი ანტისხეულების მხრიდან და ვინაიდან იქ არის ხელსაყრელი პირობა, მრავლდებიან და სახლდებიან, წარმოქმნიან ინფექციის მეორე წყაროს.

როგორც ჩანს მიკროორგანიზმები ახდენენ გავლენას უჯრედებსა და ქსოვილებზე, წარმოქმნიან ცვლილებებს და ორგანიზმში იწვევენ შესაბამის დაავადებებს.

1. ასახეთ მიკროორგანიზმების მასპინძელი ორგანიზმის უჯრედების ინფიცირების მექანიზმის სქემა.
2. სხვადასხვა წყაროების გამოყენებით მოამზადეთ მოხსენება თემაზე „ მიკროორგანიზმების მოგერიება კანის ბარიერით“.
3. აწარმოეთ კვლევა და მოამზადეთ პრეზენტაცია „ მუცლის ტიფის გამომწვევის მიერ მასპინძელი ორგანიზმის უჯრედის დაინფიცირება“.
4. ასახეთ, დიფტერიის ტოქსინის უჯრედში მოხვედრის სქემის საფუძველზე პროცესის მექანიზმი.



შენიშვნა: დიფტერიის ტოქსინში A-აქტიური, B- დამაკავშირებელი ფრაგმენტებია; A-ფრაგმენტი აქტიურდება მხოლოდ B- ფრაგმენტის არსებობისას.

16. მასპინძელი ორგანიზმის როლი ინფექციური პროცესების მოხდენაში

მიკროორგანიზმების მიერ დაავადებების გამოწვევა დამოკიდებულია მასპინძელი ორგანიზმის თვისებებზე. იცით რომ, თუ მასპინძელი ორგანიზმი არ იქნება მგრძნობიარე, მაშინ ყველაზე მაღალი სიცოცხლის უნარის მქონე მიკროორგანიზმებსაც კი არ შეუძლიათ დაავადებების გამოწვევა.

► რომელი ფაქტორები ახდენენ გავლენას მასპინძელი ორგანიზმის მგრძნობიარობაზე?

► რა სახის ცვლილებებს წარმოქმნის ეს ფაქტორები მიკროორგანიზმებში?

გარკვეით წითელას, ყვავილის, ქუნთრუშა, ყბაყურა და სხვა ასეთი ინფექციების „ბავშვთა ინფექციების“ სახელწოდებების მიზეზები. წარმოადგინეთ კვლევის შედეგები.

ორგანიზმის დაავადების წინააღმდეგ რეაქცია იცვლება სხვადასხვა ფაქტორებზე დამოკიდებულებით. ამაზე ახდენს გავლენას ასაკი, ნერვული სისტემა, ენდოკრინული და იმუნური სისტემის მდგომარეობა, კვება, მემკვიდრეობითი ფაქტორები, ნორმალური მიკროფლორა და სხვა.

მაგალითად, ხანშიშესულ ადამიანებს პნევმონია ჩვეულებრივ მძიმე ფორმებში გადაექვთ. ამის მიზეზი არის ასაკთან დაკავშირებით თიმუსის ჯირკვალში მიმდინარე ცვლილებების შედეგად ლიმფოციტების რაოდენობისა და ფუნქციონალური აქტიობის, ასევე ფაგოციტების უჯრედების აქტიურობის შემცირება.

6 თვის ასაკამდე ბავშვები არიან გამძლე ინფექციური დაავადებების წინააღმდეგ, ეს არის მათი სპეციფიკური ანტისხეულების მიღების შედეგი პლაცენტის საშუალებით.

დებრესია, დაღლილობა, სტრესი ხდება ორგანიზმის იმუნური სისტემის შესუსტების მიზეზი. ექსპერიმენტის გზით დამტკიცდა, რომ ნერვულ სისტემაში მიმდინარე ცვლილებები ამძიმებს ინფექციური დაავადებების მსვლელობას.

ენდოკრინული სისტემის პათოლოგიას მიეყვართ ორგანიზმის რეაქტიულობის ცვლილებასთან. მაგალითად, შაქრიან დიაბეტით დაავადებულებში ჰორმონ ინსულინის მცირე რაოდენობით გამოყოფა ან სულ არ გამოყოფის შედეგად ირღვევა ნივთიერებათა ცვლა და სუსტდება ფაგოციტების აქტიობა. ამ მიზეზით ასეთი პირები არიან ძალიან მგრძნობიარენი ჩირქოვანი ინფექციების გამომწვევების წინააღმდეგ.

ჰიპოფიზის ჯირკვლის მიერ გამოყოფილი ჰორმონის (სომატოტროპინი) უკმარისობა იწვევს თიმუსის ჯირკვლის ჩამორჩენას განვითარებისაგან და იმუნური რეაქციების შესუსტებას. ჰორმონი სომატოტროპინი თამაშობს მნიშვნელოვან როლს ყველა სახის ნივთიერებათა ცვლის დარეგულირებაში და მისი სიმცირე ხდება ამ პროცესების მსვლელობაში სერიოზული ცვლილებების მიზეზი.

თუ არ მივიღებთ ზარისხიან საკვებს და დავრჩებით მშვიდი დიდი ხნის მანძილზე, მაშინ მოიმატებს მგრძნობელობა ინფექციური დაავადების მიმართ. ამიტომაც, დაავადებების ამ გზაზე ეწოდება „სოციალური დაავადებები“. საკვების შემადგენლობაში ცილების უკმარისობა არღვევს ნივთიერებათა ცვლის ნორმალური მსვლელობას, ხოლო ეს ხდება იმუნოგლობულინის სინთეზის შესუსტების მიზეზი. A ვიტამინის უკმარისო-

ბა ასუსტებს ფაგოციტების ფუნქციას, შედეგად იწყება კანისა და ლორწოვანი გარსის ანთებითი პროცესები.

B და C ვიტამინების უკმარისობა ზრდის მგრძნობელობას ტუბერკულოზის, დიფტერიის, სტაფილოკოკისა და სტრეფტოკოკის ინფექციების წინააღმდეგ.

ბიჭებთან შედარებით გოგონებში გარემოს მავნე ფაქტორების წინააღმდეგ გამძლეობის მიზეზი არის მათში იმუნური სისტემის უფრო სწრაფი ფორმირება, თუმცა ამის მიუხედავად, ქალებში მენსტრუაციისა და ორსულობის დროს სუსტდება იმუნური სისტემა და მგრძნობელობა ჩირქოვანი ინფექციების მიმართ.

მასპინძელი ორგანიზმის ინფექციური დაავადებების წინააღმდეგ მგრძნობელობის ერთ-ერთი მიზეზი არის თანდაყოლილი იმუნიტეტის ნაკლებობა. ეს პოსტემბრიონალური განვითარების პირველ პერიოდებში მწვავედ იჩენს თავს. ჩირქოვან ანთებითი პროცესების მსვლელობაზე გავლენის მაჩვენებელ ფაქტორებს მიეკუთვნება ორგანიზმის მიკროფლორა. ადამიანის ორგანიზმის ნორმალური მიკროფლორის წარმომადგენლებს შორის ბევრია ბაქტერიები და შედარებით ცოტაა ვირუსები, სოკოები და უმარტივესები. ნორმალური მიკროფლორის წარმომადგენლების უმრავლესობა ორგანიზმზე ახდენს უარყოფითი გავლენას. ამ სახის მიკროფლორა ორგანიზმის გარემოსთან კონტაქტის ნაწილებში - ზედა სასუნთქი გზებში, კუჭ-ნაწლავის ტრაქტში, საშარდე გზებში და ლორწოვან გარსში მდებარეობს.

ჯანმრთელი ადამიანის ორგანიზმის გარემოსთან პირდაპირი კონტაქტის არ მქონე ქსოვილებსა და ორგანოებში - სისხლში, ლიმფაში, შინაგანი ორგანოების უმრავლესობაში, ხერხემლის ტვინის სითხეში, ტვინში და სხვა ორგანოებში ვხვდებით მიკროორგანიზმებს, მაგრამ სხვა მიკროორგანიზმებს ორგანიზმის დამცავი სისტემის გადალახვით შეუძლიათ გადავიდეს სისხლსა და სხვადასხვა ორგანოებში.

მიკროფლორაში მიმდინარე ცვლილებები ხდება ანთებითი პროცესების განვითარების მიზეზი. როგორც ჩანს ინფექციური დაავადებების გადადება დამოკიდებულია არა მხოლოდ ამ დაავადებების გამომწვევეზე, არამედ მის თვისებებზე. ამიტომაც ამ დაავადებების აღკვეთისათვის მასპინძელი ორგანიზმის დაავადებების წინააღმდეგ გამძლეობის მატება არის ერთ-ერთი აუცილებელი პირობა.

1. მოგვეცით გრაფიკული წარმოსახვა B და C ვიტამინების რაოდენობის, ტუბერკულოზისა და დიფტერიის დაავადებების მიმდინარეობის შესახებ. შეადარეთ ეს გრაფიკები სტრესის გავლენა ინფექციური დაავადებების მიმდინარეობის გრაფიკთან.

2. აწარმოეთ კვლევა და მოამზადეთ მოხსენება თემაზე „ინფექციური დაავადებების მიმდინარეობაზე მემკვიდრეობითი ფაქტორების გავლენა“.

3. დაასრულეთ წინადადებები საკვანძო სიტყვების ჩასმით.

_____ ჯირკვლის მიერ გამოყოფილი _____ ჰორმონების უკმარისობა _____ ჯირკვლის განვითარებიდან ჩამორჩენისა და _____ შესუსტების მიზეზი ხდება.

1. თიმილი

2. სტომატოტროპინი

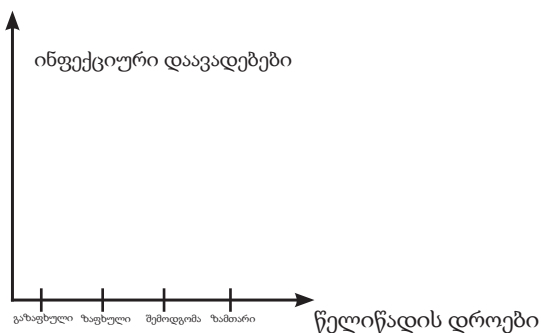
3. ჰიპოფიზი

4. იმუნური რეაქციები

17. გარემო პირობების ზეგავლენა ინფექციური დაავადებების მიმდინარეობაზე

- ა ხალხში არსებობს ასეთი რწმენა "ნებისმიერი დაავადება წარმოიქმნება გაციებისაგან".
- რის საფუძველზე გააკეთა ხალხმა ასეთი დასკვნა?
 - როგორ გავლენას ახდენს სიცივე და სხვა გარემო ფაქტორები ინფექციური პროცესების მიმდინარეობაზე?

ს შეადგინეთ გრიპისა და ანგინის მსგავსი ინფექციური დაავადებების მიმდინარეობის გრაფიკი წელიწადის დროებთან.



დაასაბუთეთ თქვენი არჩევანი.

თქვენ იცით, რომ ინფექციური დაავადებებით დაინფიცირება ერთნაირად არ ხდება ყველა ადამიანში. ეს თვისება იცვლება ეკოლოგიური ფაქტორების, ორგანიზმის მგრძნობელობის ხარისხის, მიკროორგანიზმების ხასიათის და სხვა დამოკიდებულებიდან გამომდინარე და არ არის ერთნაირი სხვადასხვა სახის დაავადებებში. გარემო პირობების ბიოლოგიური, ფიზიკური და ქიმიური ფაქტორები ახდენს გავლენას პათოგენურ მიკროორგანიზმებსა და მასპინძელ ორგანიზმებზე.

დიდ ხნის განმავლობაში ცხელ ადგილას დარჩენა ხდება მზის დარტყმის მიზეზი. ეს კი იწვევს იმუნური სისტემის დაქვეითებას და მიკროორგანიზმების გავლენის წინააღმდეგ გამძლეობის შემცირებას, უქმნის პირობას ბიოლოგიური პროცესების შესუსტებას.

სიცივის გავლენა ორგანიზმში ასუსტებს დაავადებების გამომწვევი მიკროორგანიზმების წინააღმდეგ გამძლეობას. განსაკუთრებით იზრდება სასუნთქი გზების დაავადებები. ეს ხდება სასუნთქი გზების ლორწოვან გარსში დამცავი ფაქტორების დაქვეითების შედეგად.

ზედა სასუნთქი გზების ნორმალურ მიკროფლორაში მოხვედრილი ზოგიერთი ბაქტერიები, ძირითადად გაციებისას იწვევენ დაავადებას, ამიტომ მათ უწოდებენ "გაციების გამომწვევეებს".

ლ. პასტერმა ბუნებრივ პირობებში ციმბირის წყლის გამომწვევების წინააღმდეგ არამგრძნობიარე ქათმების ფეხები მოათავსა ცივ წყალში და მან მიაღწია მათ დაავადებას. ამით მან დაამტკიცა სიცოცხლის უარყოფითი გავლენა ორგანიზმში გამძლეობაზე.

ტალღის სიგრძეზე, გავლენის ხანგრძლივობაზე, ინტენსიობაზე დამოკიდებული მზის სხივები ორგანიზმზე მოქმედებს სხვადასხვანაირად. დიდი ხნის მანძილზე მზის სხივების გავლენის ქვეშ დარჩენა ხდება მზის დარტყმის მიზეზი. შედეგად ქვეითდება ორგანიზმის იმუნური სისტემა, მცირდება წინააღმდეგობა მიკროორგანიზმებისადმი, სხვაგვარად კი მზის აბაზანების სწორედ მიღება დადებითად მოქმედებს ადამიანის ორგანიზმზე, აძლიერებს გამძლეობას ინფექციებისადმი.

მაიონიზირებელი სხივები აქვეითებს იმუნურ სისტემას. ეს ხდება ძვლის წითელი ტვინის სისხლწარმოქმნელ ფუნქციებში ცვლილებების მიმდინარეობის შედეგად.

რენდგენის სხივების მაღალი დოზები არღვევს ლორწოვან გარსის გამტარობას, ასუსტებს ფაგოციტების აქტიურობას, ასუსტებს კანის დამცველობით თვისებებს, ორგანიზმში ზრდის დაავადებებისადმი მგრძნობელობას.

გადამდები დაავადებების მიმდინარეობაში მნიშვნელოვან როლს თამაშობს საზოგადოების სანიტარული კულტურა, საყოფაცხოვრებო პირობები, ეკონომიკური მდგომარეობა და რელიგიური წესჩვეულებები. რადგანაც ინდოეთის ზოგიერთ რეგიონში თავყვანს სცემენ ძროხას, მისი ხორცი არ გამოიყენება საკვებად, შედეგად მცირდება კვების რაციონი, ეს კი უარყოფითად მოქმედებს კვების რაციონზე.



ეკონომიკური განვითარების მხრივ ჩამორჩენილ ქვეყნებში უფრო ხშირად იჩენს თავს ე.წ. "საზოგადოებრივ დაავადებებად" წოდებული ტუბერკულოზი, კეთრი, სიფილისი, ნაწლავების ინფექცია. ხშირად ინფიცირდებიან ინფექცია ზონიოზით მწველები, მწყემსები, ვეტერინარები.

თანამედროვე პერიოდში მეცნიერების, ტექნიკის, მრეწველობის სწრაფი განვითარება ხდება, მიწის, წყლის, ჰაერის დაბინძურების მიზეზი. ამ მდგომარეობაში ყოველდღიურად გამოიყენებადი კვების პროდუქტები ინფიცირდება და ადამიანის ჯანმრთელობაზე ახდენს უარყოფით გავლენას. ეკოლოგიური პირობების გაუარესება ავნებს ორგანიზმის თავდაცვისუნარიანობას და მკვეთრად ასუსტებს ინფექციური დაავადებების წინააღმდეგობას. უარყოფით გავლენას ახდენს ორგანიზმზე ექიმის რჩევის გარეშე სამკურ-



ნალო პრეპარატების სპონტანურად გამოყენება, კერძოდ ანტიბიოტიკები, იმუნოდეპრესანტები ითვლება ორგანიზმის იმუნური სისტემის დამასუსტებელ ფაქტორად.

დღესდღეობით ფართოდ გამოიყენება ინფექციური დაავადებების დროული გამოვლენის, მათი აღკვეთისათვის მიმართული აცრები. ავადმყოფობის დროს ავადმყოფის მკურნალობა ხდება სამკურნალო შრატის გაკეთებით.

ინფექციური დაავადებების გადადების აღკვეთისათვის ხორციელდება სხვადასხვა ღონისძიებები.

მღაღლი ტემპერატურა. მიკრობის უჯრედებში ცილები განიცდიან დენატურაციას და ილუპებიან, ხოლო მაქსიმალური ტემპერატურა აჩერებს მიკროორგანიზმების განვითარებას, ეს კი სრულდება მათი დაღუპვით.

შრობა. რადგანაც, მიკროორგანიზმების ნორმალური სასიცოცხლო აქტიობისათვის წყალი აუცილებელია, ამიტომაც შრომა მათი ციტოპლაზმის გაუწყლოებისა და ციტოპლაზმური მემბრანის გამტარობის დარღვევის მიზეზი ხდება. შედეგად უჯრედის კვება ირღვევა და ის ჩამორჩება მოქმედებას.

სხიური ენერგია. პათოგენურ ბაქტერიებზე დამღუპველ გავლენას ახდენს პირდაპირი გამოსხივების შედგენილობაში არსებული ულტრაიისფერი სხივები.

თქვენ უკვე იცით, ულტრაიისფერი სხივების თვისებები გამოიყენება დაზუღული ადგილების (ქირურგიული ოთახების, შესახვევი ოთახების და სხვ.) ჰაერის გასასუფთავებლად და ზოგჯერ წყლის გაუვნებელსაყოფად.

აზერბაიჯნის რესპუბლიკის სამრეწველო სამინისტროს სტატისტიკური ინფორმაციის საფუძველზე ჩვენს ქვეყანაში 2017 წლის 6 თვის მანძილზე ტუბერკულოზით დაავადებულთა რიცხვი 2016 წლის შესაბამის პერიოდთან შედარებით 3%-ით შემცირდა.

1. მოამზადეთ მოხსენება თემაზე "ანტროპოგენური ფაქტორების გავლენა ინფექციური დაავადებების მიმდინარეობაზე".
2. გამოიკვლიეთ და მოამზადეთ პრეზენტაცია აფრიკის უმრავლეს ქვეყნებში ეპიდემიების ხშირად გავრცელების შესახებ.
3. შეაგროვეთ ინფორმაცია და წარმოადგინეთ მზის სხივების სხვადასხვა ტალღის სიგრძის ზემოქმედება ადამიანის ორგანიზმზე.



სელექცია

LAYIHE



- ▶ სელექციის ამოცანები
- ▶ ხელოვნური გადარჩევა
- ▶ კულტურული მცენარეების წარმოშობის ცენტრები
- ▶ სელექციის მეთოდები
- ▶ დომინირებით მართვა. სელექციის სხვა მიღწევები

LAYTIME

18. სელექციის ამოცანები

სელექცია* არის ერთ-ერთი მეცნიერული სფერო, სადაც ჩანს ადამიანების პრაქტიკული მოქმედების შედეგი. არც ისე დიდი ისტორიის მქონე ეს მეცნიერება წარმოიქმნა ადამიანების მიერ მცენარეების ცივილიზაციისა და ცხოველების მოშინაურობის დაწყების პერიოდიდან.

- ▶ რას გვასწავლის მეცნიერება სელექცია?
- ▶ რისგან შედგება ამ მეცნიერების მიზნები და ამოცანები?

ნიკოლოზ ივანეს ძე ვავილოვმა თქვა რომ, სელექცია არის „ადამიანის სურვილისა-მებრ მიმართული ევოლუციის“ პროცესის სახე.

დაიყავით ჯგუფებად და ამ გამოთქმის საფუძველზე მოამზადეთ პატარა პრეზენტაცია სელექციის მეცნიერების ვალდებულებების შესახებ.

სელექცია, როგორც ევოლუციის პროცესი ემყარება საერთო კანონზომიერებას. სელექციური სამუშაოს წარმოებისას გენეტიკის მეცნიერება მიუთითებს კანონზომიერებებს. ადამიანის მხრიდან წარმოებული ამ პროცესის განხორციელება გახდა ბუნებრივი გადარჩევის ხელოვნური გადარჩევით შეცვლის მიზეზი.

განმარტეთ და დაასაბუთეთ ადამიანების მიერ ხელოვნური გადარჩევის წარმოების მიზეზები.

განმარტეთ და გამოიკვლიეთ ადამიანების მიერ ხელოვნური გადარჩევის მიზეზები.

სელექციის შედეგად მიიღება მცენარეების სახეები, ცხოველების ჯიშები და მიკროორგანიზმების შტამები.

რა არის სახეობა და ჯიში?

სახეობა და ჯიში არის ადამიანის მიერ ხელოვნურად შექმნილი, მსგავსი მემკვიდრეობითი თვისებების მატარებელი, გარკვეული მემკვიდრული ღირებულების მქონე და გარემო პირობებთან შეგუებული ცხოველური და მცენარეული ორგანიზმების ჯამი.

სახეობასა და ჯიშს გააჩნია გარემოს ზემოქმედების წინააღმდეგ რეაქციის გამოჩენის თვისება. მათი დადებითი თვისებები გამოჩნდება გარკვეულ აგროტექნიკურ პირობებში, ხელსაყრელი კლიმატური ფაქტორების არსებობის დროს, სათანადო კვებისა და შენახვის პირობებში. ამის შედეგად, ერთ რომელიმე ქვეყანაში გამოყვანილი სახეობა და ჯიში სხვა ქვეყნებში, ცვალებად კლიმატურ პირობებში ყოველთვის არ არის სასარგებლო.



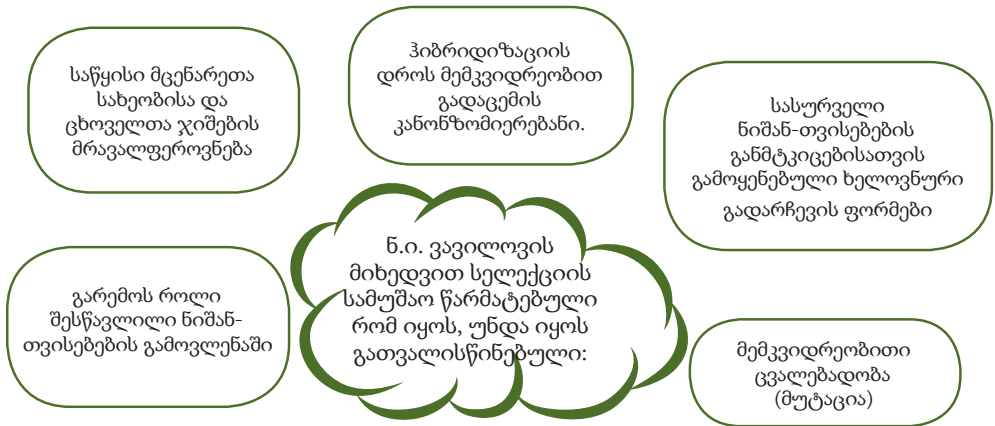
ბაქტერიის შტამი



ყურძნის სახეობები



ძაღვის ჯიშები



რაც უფრო განსხვავებული იქნება სელექციისათვის აღებული მასალა, მით უფრო ეფექტური იქნება შედეგი.



ნ. ი. ვავილოვი
რუსი ბოტანიკოსი, გენეტიკოსი, მეცენარეო-
ბის სპეციალისტი, გეოგრაფიათმცოდნე

ნ.ი. ვავილოვი არის რუსეთში სელექციის მეცნიერების დამაარსებელი მეცნიერი. ის არის მემკვიდრეობით ცვალებადობაში ჰომოლოგიური რიგების კანონის ავტორი. მეცნიერმა გამოიკვლია კულტურული მცენარეების სხვადასხვა ცენტრები, მან მსოფლიოს 40 ქვეყანაში წარმოებული ექსპედიციების დროს შეაგროვა კულტურული მცენარეების იშვიათი ნიმუშები.

დღესდღეობით სხვადასხვა ინსტიტუტები და სასელექციო სადგურები წინასწარ დადგენილი გეგმების საფუძველზე იჩენენ აქტიურობას და ასევე სელექციის პროცესის წარმატებით დასრულებას უწევენ დახმარებას. ჩვენს ქვეყანაში დაარსებული სახეობების საცდელ პუნქტებში და საჯიშე მეურნეობებში მოწმდება ახლად დაარსებული სახეობები და ჯიშები, მათ შორის შეირჩევა სასარგებლო ინდივიდები.

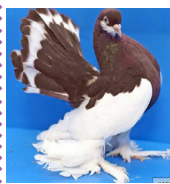
1. გამოიკვლიეთ და მოამზადეთ მოხსენება ან ელექტრონული პრეზენტაცია თემაზე "თანამედროვე სელექციის მიღწევები".
2. ნ.ი. ვავილოვის მიხედვით განმარტეთ სელექციის სამუშაოების წარმოებისას წარმატებული შედეგის მისაღებად გასათვალისწინებელი პირობების გავლენა ამ პროცესზე.
3. უპასუხეთ კითხვებს:
 - ა) აღჯაბდღიში გამოყვანილი საქონლის ჯიში, შეიძლება იყოს ისეთივე პროდუქტიული გედებში? დაასაბუთეთ თქვენი პასუხი.
 - ბ) განმარტეთ რის საფუძველზე იყენებენ გამოთქმას „სელექცია არის კომპლექსური მეცნიერება“?

19. ხელოვნური გადარჩევა

ადამიანები მცენარეთა სახეობების და ცხოველთა ჯიშების გამოყვანისას ითვისებდნენ მრავალ მოთხოვნებს, შედეგად წარმოიქმნება ერთმანეთისაგან განსხვავებული ახალი ფორმები. დარვინმა ჯერ კიდევ XIX საუკუნეში ევოლუციის მექანიზმის ახსნის მიზნით ინგლისში დაიწყო სოფლის მეურნეობით დაინტერესება. მან გაარკვია, რომ ინგლისში ფერმერებმა ინტენსიური სელექციური საქმიანობით გამოიყვანეს სხვადასხვა მტრედის, ქათმის, ძაღლის, მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის და სხვ. ცხოველთა ჯიშები და სხვადასხვა მცენარეთა სახეობები.

- ▶ რომელი კანონზომიერების საფუძველზე მიიღეს ადამიანებმა ასეთი მრავალრიცხოვანი ფორმები?
- ▶ გადარჩევის რომელი ფორმების შედეგად წარმოიქმნება ეს?

- აღნიშნეთ სურათზე მოცემული ცოცხალი ორგანიზმების წინაპრებისაგან განსხვავებული ნიშან-თვისებები.
- შეადარეთ ცოცხალი ორგანიზმების წარმოქმნის დროს განხორციელებული სელექციის პროცესების შედეგად მიღებული ჯიშები და სახეობები. განმარტეთ შედეგები.



თურმანი



ჩეშაიონი
მტრედი



ველური კლდის
მტრედი



იაკობის
მტრედი



ფარშეკანა
მტრედი



კლაპის შეყ-
ვარებული
მსხალი



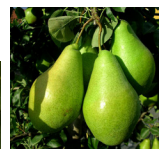
კაგაკასური
მსხალი



ველური მსხალი



დუშახი

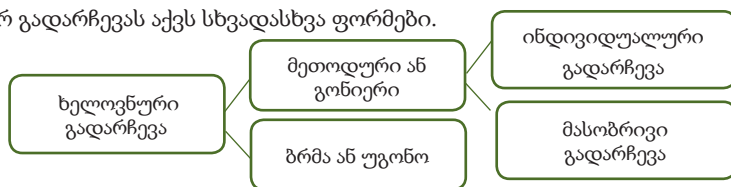


ნოეპრის
მსხალი

კულტურული მცენარეები და შინაური ცხოველები ადამიანების მიერ მოშინაურების, შეჯვარების და ხელოვნური გადარჩევის შედეგად ველური წინაპრებისაგან არის მიღებული.

სელექციის პროცესის პირველი საფეხური *მოშინაურება* ან *ცივილიზირება* არის გარეული ცხოველების ან ველური ჯიშების გარდაქმნა კულტურულ ფორმებად. პროცესების პირველ საფეხურზე მოხდა მცენარეებისა და ცხოველების სერიოზული ცვლილებები. შედეგად შესუსტდა მასტაბილიზებული ბუნებრივი გადარჩევის გავლენა. ხელოვნური გადარჩევის გზით ადამიანებმა მცენარეებში, ცხოველებში და მიკროორგანიზმებში მათთვის სასარგებლო ნიშნების მქონე ინდივიდების თანმიმდევრულად გადარჩევით თაობების მანძილზე მცენარის ახალი სახეობების, ცხოველთა ჯიშების და მიკროორგანიზმების შტაბების დაარსებას მიაღწიეს.

ხელოვნურ გადარჩევას აქვს სხვადასხვა ფორმები.



ხელოვნური გადარჩევის ფორმა მიზნად არ ისახება ახალი ფორმების დაარსებას. მეურნეობის თვალსაზრისით გადარჩევა და შეინახება ცოცხალ ორგანიზმებს შორის საუკეთესოები. ეს ქმნის საფუძველს ახალი ჯიშისა და სახეობის დაარსებისათვის.

მეთოდურ გადარჩევაში კი სელექციონერი წინასწარ ისახავს მიზნად, თუ რომელი მიმართულებით უნდა აწარმოოს გადარჩევა. ამგვარად, პირუტყვებში მეხორცეული და მერძეული, ქათმებში მეხორცეული, კვერცხიმდებელი, ცხვარში მეხორცეული, მატყლის მომცემი და სხვა მიმართულებით წარმოებს გადარჩევა. მეთოდური გადარჩევის გზით ძალიან ბევრი სახეობები გამოიყვანეს მემცენარეობაში.

ხელოვნური გადარჩევის წარმოებისას ზოგიერთ მცენარეებსა და ცხოველებს შორის ადამიანებისათვის საინტერესო მუტაციების მფლობელი ინდივიდები გადარჩევა და მათგან მიიღება ახალი თაობა. ტაქსას ჯიშის ძაღლის, მოკლეფეხებიანი ცხვრის ჯიშების, მთელფოთლიანი მარწყვის სახეობის ამ ხერხით მიღება თქვენთვის ცნობილი.

ჯიშისა და სახეობის მიღების მეორე ხერხი არის შეჯვარება.

რუსეთში ორლოვერი ჩორთმავალი ცხენის ჯიშის მისაღებად შეაჯვარეს არაბული საჯდომი ცხენის მამრი (ულაყი) დანიურ ტვირთშიდივ მდედრთან (მადიანი). მიღებული ჰიბრიდების მამრები შეაჯვარეს ჰოლანდიურ ჩორთმავალ ცხენის ჯიშის მდედრებთან, გარკვეული მიმართულებით აწარმოეს გადარჩევა და მიიღეს შედეგი. ხელოვნური გადარჩევის შედეგად მიღებული ინდივიდები, ზოგჯერ ისე განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, რომ მათ ლეზულობენ, როგორც სხვადასხვა სახეობას. სელექციის შედეგად მიღებული ჯიშები არიან სახეობაზე მცირე კატეგორიები.



აზერბაიჯანელი სელექციონერების მიღწევები

№	მეცნიერი	მცენარეები და ცხოველები	მიღებული მცენარეები და სახეობები
1	ი.დ. მუსტაფაევი	ხორბალი	„გორგენე“; „უზეი ხორბალი“; „უზეი ქერი“.
2	ე.მ. კულიევი	სიმინდი, იონჯა, ბამბა.	„აზერბაიჯანი-3“; „აზხი-1“; „კელეზე-3“; „აღდამ-3“.
3	ს.ე. ელიევი	ხორბალი	„კარაკილიკ-2“; „ვულგარ-80“; „ელინჯე-84“; „ბერეჟეთილი-95“; „აზერი“; „ექინჩი-84“; „თერთერი“.
4	ა.ე. ალაბედი	კამეჩი	„კავკასიური კამეჩის ჯიში“.
5	ფ.ე. მელიქოვი; მ.ჰ. სადიხოვი; ვ.ქ. სმარაგდოვი	ცხვარი	„აზერბაიჯან დალ მერინოსუ“.
6	რ. ჰუსეინოვი, ა.მუსტაფაზადე	აბრეშუმხვევია	„აზერბაიჯან“; „შექი-1“; „შექი-2“; „აზად“; „გენჯე“; „ატლას“.

ჯელალ ალიემა ხორბლის მრავალი ხარისხიანი ჯიში მიიღო. მისი ხელმძღვანელობით ჩატარდა სხვადასხვა კვლევითი სამუშაოები გენური ინჟინერიის და ბიოინფორმატიკის სფეროში.

ჩვენს რესპუბლიკაში მევენახეობის სფეროშიც მიაღწიეს მრავალ წარმატებას, მიიღეს ძვირფასი ჯიშები.



ალ შანი



კარა შანი



კიზილ უზუმი



ჯეჰრაი ქიშმიში

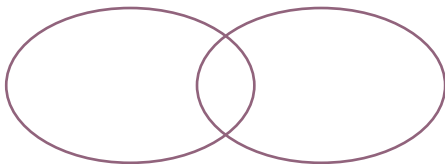
ძალიან სამწუხაროა, რომ ჩვენს ყარაბაღში მოყვანილი ცნობილი ყურძნის ჟიშების ბაღები დაჰყრობილი იქნა ჩვენი მოძალადე მეზობლების მიერ. მევენახეობას ჩვენს რესპუბლიკაში უკავია განსაკუთრებული ადგილი. საერთო ეროვნული ლიდერი ჰეიდარ ალიევი ამ სფეროს ანიჭებდა მაღალ შეფასებას. მისი მითითებით ჩვენს ქვეყანაში გაფართოებული იქნა მევენახეობის სფერო.



შირვანშაჰის ჯიშის შედარება არ შეიძლება მსოფლიოში არსებულ სხვა ჯიშებთან.



1. შეადარეთ ხელოვნური და ბუნებრივი გადარჩევა.



2. “სელექციისათვის აღებული საწყისი მასალა რაც უფრო განსხვავებული იქნება, მით უფრო ეფექტური იქნება შედეგი”. დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.
3. შეაგროვეთ ინფორმაცია და მოამზადეთ რეფერატი ჩვენს რესპუბლიკაში მევენახეობაში, მარცვლოვანი კულტურის სფეროში ღვაწლის მქონე მეცნიერებისა და მათ მიერ მიღებული ჯიშების შესახებ.

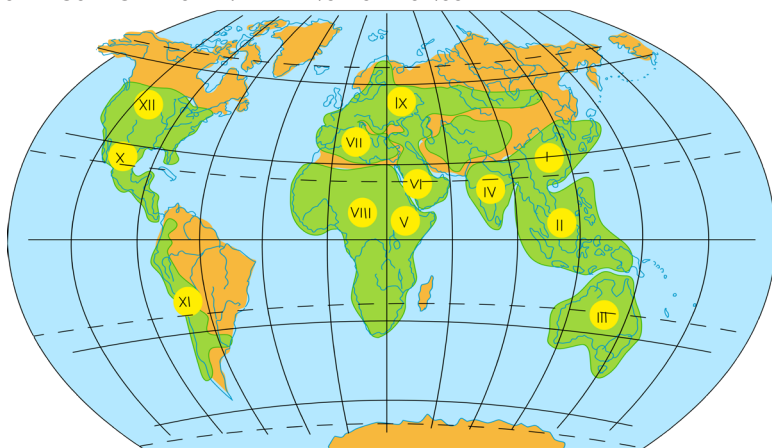
20. კულტურული მცენარეების წარმოშობის ცენტრები

მცენარეების ცივილიზაცია და მათ შორის სხვადასხვა მიმართულებით გადარჩევის წარმოება, ადამიანების მოთხოვნილებების დაკმაყოფილების პარალელურად, საშუალებას გვაძლევს გავარკვეოთ მცენარეების წარმოშობის წყაროები.

უკვე იცით, რომ აკადემიკოსმა ნ.ი. ვავილოვმა, რომელმაც თავის თანამშრომლებთან ერთად იმოგზაურა მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნებში, შეაგროვა დიდი რაოდენობით მცენარეების სახეობები და განახორციელა ამ მცენარეების წარმოშობის ცენტრების დაჯგუფება.

► თქვენი აზრით, მცენარეების რომელი ნიშან-თვისებები ხდება მათი სხვადასხვა წარმოშობის მიზეზები.

გარკვეით, თუ რომელ კონტინენტებსა და ქვეყნებს მოიცავს ფიზიკურ რუკაზე ნაჩვენები ცენტრების ტერიტორიები. წარმოადგინეთ შედეგი.

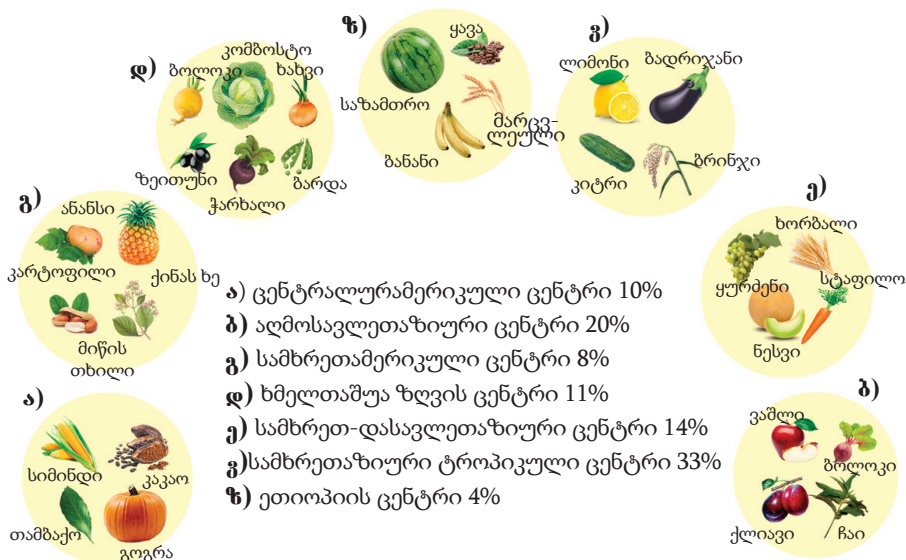


თანამედროვე კვლევების საფუძველზე კულტურული მცენარეების წარმოშობის ცენტრები: I - აღმოსავლეთ აზია, II - სამხრეთ აზია, III - ავსტრალია, IV - სამხრეთ-დასავლეთ აზია, V - ეთიოპია, VI - წინა აზია, VII - ხმელთაშუა ზღვა, VIII - აფრიკა, IX - ევროპა-ციმბირი, X - ცენტრალური ამერიკა, XI - სამხრეთ ამერიკა, XII - ჩრდილოეთ ამერიკა.

კულტურული მცენარეების წინაპრები სულაც არ გავრცელებულან თანაბრად დედამიწაზე. მცენარეები, რომლებიც ხარობდნენ სხვადასხვა ადგილებში, მხოლოდ მათი ცივილიზაციის შემდეგ დაიწყო მათი გამოყენება მთელ მსოფლიოში. მაგალითად, კარტოფილის ("მეორე პური") ველური ფორმა ხარობს ჩილისა და პერუს მთიან ტერიტორიებზე, თუმცა ამ მცენარის კულტურულ ფორმას ვხვდებით მთელი მსოფლიოს ქვეყნებში.

ნ.ი. ვავილოვის ხელმძღვანელობით ორგანიზებული ექსპედიცია იყო ყველა კონტინენტზე ავსტრალიის გარდა, მათ გამოიკვლიეს 1600-მდე მცენარე. ისინი აკვირდებოდნენ სხვადასხვა გეოგრაფიულ ზონებში არსებული მცენარეების მრავალრიცხოვანი სახეობების მრავალფეროვნებას. ტერიტორია, სადაც ხარობს ამა თუ იმ მცენარის ველური სახეობა, ის ითვლება იმ მცენარის წარმოშობის ცენტრად. ვავილოვის მიერ გარკვეული 7 წარმოშობის ცენტრი მოიცავს ძველი მიწათმოქმედების ტერიტორიებს. ტერიტორიები ძირითადად არის მთიანი ზონები.

კულტურული მცენარეების მრავალფეროვნებისა და წარმოშობის ცენტრებში (გავილოგის მიხედვით). ვავილოგის მიერ შეგროვილი მცენარეების ნიმუშები:



რადგან ცენტრები ერთმანეთისაგან, ძირითადად ოკეანეებითა და მთებით არიან იზოლირებული, ამ ტერიტორიებზე უნიკულური ფლორაა ფორმირებული. მიუხედავად ამისა ერთ კულტურულ მცენარეს შეიძლება ჰქონდეს რამოდენიმე წარმოშობის ცენტრი. გაირკვა, რომ მცენარეების ერთი ნაწილი ცივილიზებული გახდა ჩვენს ერამდე.

მემკვიდრეობითი ცვალებადობის ჰომოლოგიური რიგების კანონი.

კულტურული მცენარეების წარმოშობის ცენტრების დაჯგუფებასთან პარალელურად, ვავილოგი მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ ერთ სახეობაში მიმდინარე ცვალებადობის პროგნოზირება შესაძლებელია წარმოშობით ახლოს მყოფ სხვა სახეობაშიც. **შედეგად წარმოიშვა მემკვიდრეობითი ცვალებადობის ჰომოლოგიური კანონი.** კანონის მიხედვით გენეტიკურად ახლოს მყოფი სახეობა ან ჯიში ხასიათდება მსგავსი მემკვიდრეობითი ცვალებადობით. ვავილოგმა ეს კანონზომიერება გამოავლინა მარცვლეულ კულტურებში. მან გვიჩვენა, რომ ხორბალში მიმდინარე ერთი სასურველი მემკვიდრეობათა ცვალებადობა შეიძლება მოხდეს ქერში, ჭვავში, ფეტვში და სხვა, იმიტომ, რომ ისინი არიან ერთი და იგივე ოჯახის წარმომადგენლები.

1. გაარკვიეთ მიზეზი სხვადასხვა წყაროების გამოყენებით, კულტურული მცენარეების წარმოშობის ცენტრები (ვავილოგის მიხედვით) თუ, რატომ არ მოიცავდა ავსტრალიის კონტინენტს. მითმზადეთ პრეზენტაციები ან მოხსენებები კვლევის შედეგების შესახებ.
2. დააჯგუფეთ პარკოსნთა ოჯახის მცენარეების წარმოშობის ცენტრების (ვავილოგის მიხედვით) საფუძველზე.
3. ვარაუდობენ, რომ ვაზის სამშობლო იყოს აზერბაიჯანი. თქვენი აზრით, სწორია ეს მოსაზრება? კიდევ, რომელი მცენარეების სამშობლო შეიძლება იყოს აზერბაიჯანი? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.
4. გამოიკვლიეთ და მოამზადეთ მოხსენება მემკვიდრეობითი ცვალებადობის ჰომოლოგიური რიგების კანონის შესახებ.

◆ 21. სელექციის მეთოდები

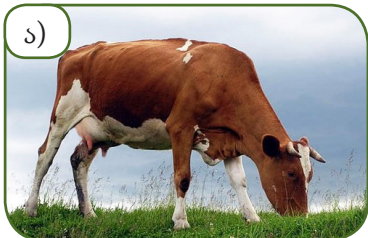
ა სელექციის შედეგად წარმოებული სამუშაოების სამეურნეო მნიშვნელობა ძალიან დიდია. სელექციის ძირითადი მიზანია ნაკლებ პროდუქტიულ ფორმებში პროდუქტიულობის გაზრდა. დიდი სისწრაფით იზრდება მსოფლიო მოსახლეობის რიცხვი. მათი დღითიდღე მზარდი მოთხოვნილების დაკმაყოფილებისათვის აუცილებელია სელექციური საქმიანობის წარმატებით ჩატარება. ამიტომაც სწორედ უნდა გამოვიყენოთ სელექციის მეთოდები.

► სელექციის რომელი მეთოდები არსებობს?

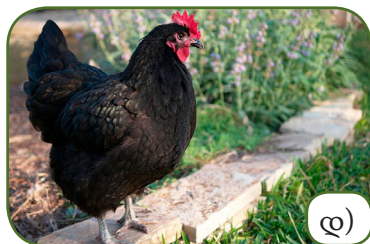
► სახეობებისა და ჯიშების მიღების დროს, რომელი თანმიმდევრული პროცესები ხორციელდება?

ს დააჯგუფეთ სურათზე მოცემული ცხოველები (I, II) პროდუქტიულობის მიხედვით და გაარკვიეთ მათი მიღებისას გამოყენებული მეთოდები.

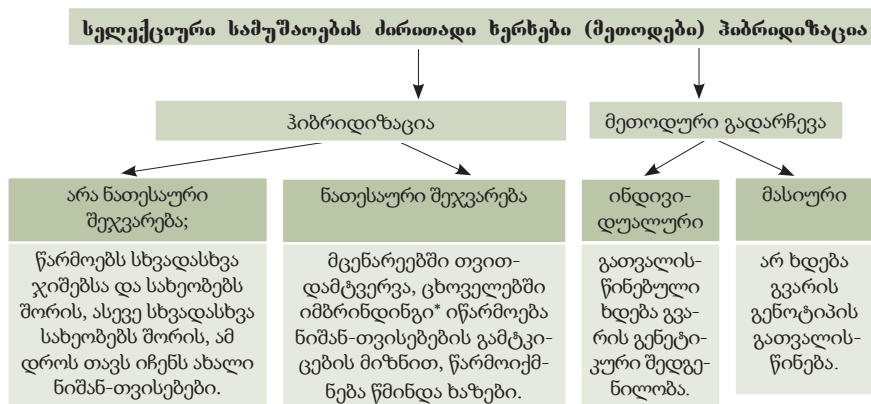
I



II



სელექციის ძირითადი მეთოდებია გადარჩევა და ჰიბრიდიზაცია, ამ მეთოდების საფუძველზე ყალიბდება სხვა მეთოდები. გადარჩევის პროცესში ყურადღება ექცევა საწყისი ფორმების მრავალფეროვნებას. ცხოველებში ამის დადგენა ხდება ექსტერიერი ნიშან-თვისებების მიხედვით. "ექსტერიერი" ცხოველების სხეულის გარეგანი აგებულება, სხეულის ნაწილების თანაფარდობა, გარეგანი ნიშან-თვისების ჯამია.



ყარაბალული ცხენი



არაბული ცხენი



ვლადიმერული ცხენი



ორლოვის ცხენი

სელექციის მეთოდების გამოყენებით მიღებული ცხენის ჯიშები.

ყარაბალული ცხენი—აზერბაიჯანის ყარაბაღის ტერიტორიაზე შექმნილი მთის სამგზავრო ცხენის ჯიშია. XVII-XVIII საუკუნეებში ყარაბაღის სახანოებში ცხენის ეს ჯიში კიდევ უფრო დაიხვეწა, აზიასა და კავკასიაში ითვლება უძველეს ჯიშად. დღეს-დღეობით აზერბაიჯანის რესპუბლიკაში არის ეროვნული ცხენის ჯიში და ჩვენი ეროვნული სიმდიდრე.

სელექციის სფეროში წარმოებული სამუშაოების დროს გამოიყენება მეთოდური გადარჩევის ინდივიდუალური და მასიური გადარჩევის ფორმები. მასიური გადარჩევა გამოიყენება ჯვარდინად დამტკვრავ მცენარეებში და მიიღება ჰეტეროზიგოტური გენოტიპის ინდივიდები. ინდივიდუალური გადარჩევა გამოიყენება ცხოველებში და თვით-დამტკვრავ მცენარეებში. მიღებულ ინდივიდებში იზრდება ჰომოზიგოტური ინდივიდების რაოდენობა, გადარჩევიან სასურველი ნიშან-თვისებების მფლობელები, ხოლო სხვები გაიცხრილებიან. ამ გზით მიიღება წმინდა ხაზები, მეცხოველეობაში სწორი ხაზების მიღებისათვის გამოიყენება ნათესაური შეჯვარება (მშობლები და შთამომავლები ან კიდევ ძმები და დები). წმინდა ხაზებს შორის შეჯვარება სრულდება მაღალპროდუქტიული და გარემოს ფაქტორებისადმი გამძლე ინდივიდების მიღებით. ასეთ ჰიბრიდებში მოცემული ნიშან-თვისებები სუსტდება თაობიდან თაობამდე.

ს ინდივიდუალური გადარჩევის შედეგად მიღებულ ინდივიდებში კლებულობს მუტაციების დაგროვების ალბათობა. განმარტეთ მიზეზი.

ინდივიდუალური გადარჩევის შედეგად მიღებულ ინდივიდებში კლებულობს მუტაციების დაგროვების ალბათობა. განმარტეთ მიზეზი. არანათესაური შეჯვარება მაღალპროდუქტიული ინდივიდების (ჰეტეროზისი) მიღებისათვის იწარმოება წმინდა ხაზებს შორის. ეს არის შიდასახეობრივი, სახეობათშორისო და ჯიშთაშორისი შეჯვარება.

კალმიკ-ჯერსული - პირუტყვი, ბერკშირი - ასკანია-ლორი, ასკანიის რამბულიე - მერინოსის ცხვარის ჯიშები არის შიდასახეობრივი შეჯვარების შედეგად მიღებული ჯიშების მაგალითი. აქ მიღებულია შიდასახეობრივი წმინდა ხაზები და შემდეგ არის წარმოებული ხაზებს-შორის ჰიბრიდიზაცია.

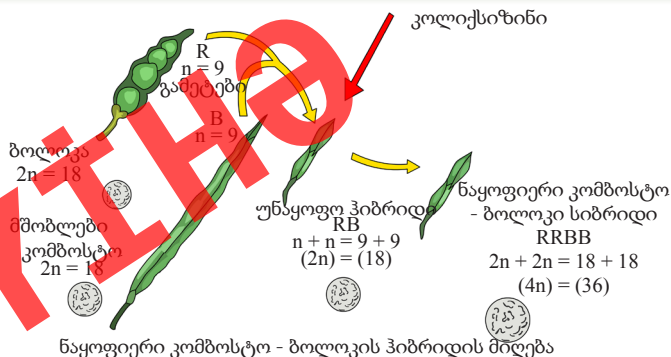
სხვადასხვა სახეობებსა და ჯიშებს შორის წარმოებულ შეჯვარებას ეწოდება შორეული ჰიბრიდიზაცია. ცხოველებში შორეული ჰიბრიდიზაციის დროს მიიღება ჰეტეროზისის გამოვლენის უნარის მქონე, ძირითადად უნაყოფო ფორმები. მცენარეებშიც მაღალ პროდუქტიული, გარემო ფაქტორებისადმი გამძლე ფორმები არიან უნაყოფო. თუმცა მცენარეებში ქრომოსომათა კომპლექტის გაზრდით ორჯერ, სამჯერ, ოთხჯერ და სხვ. შესაძლებელია უნაყოფობის აღმოფხვრა. ამ ხერხის გამოყენება შეძლო გიორგი დიმიტრის ძე კარპაჩენკომ (1924 წელს). კარპაჩენკომ ბოლოკისა და კონზოსტოს ჰიბრიდიზაციის დროს ქრომოსომათა კომპლექტის გაორმაგებით დაძლია უნაყოფობა.



ასკანური რამბულიე - მერინოსის ცხვრის ჯიში



ბოლოკისა და კონზოსტოს ჰიბრიდი



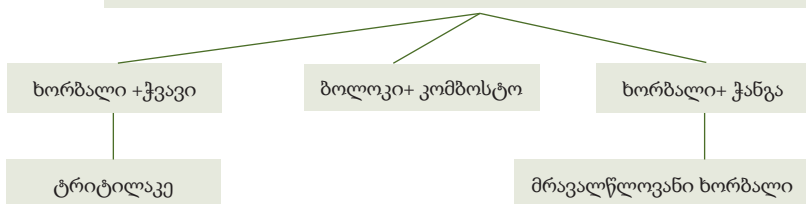
ერთი ქრომოსომული წყვილის მომატების გზით მიღებული ინდივიდებს **პოლიპლოიდები** ეწოდება. პოლიპლოიდებს, ძირითადად ვხვდებით მცენარეებში. პოლიპლოიდურ ფორმებში იზრდება მცენარეების პროდუქტიულობა. კულტურული მცენარეების უმრავლესობა პოლიპლოიდია. ამ მცენარეების ველურ წინაპრებს, რადგანაც აქვთ ქრომოსომების დიპლოიდური კომპლექტი, ამიტომაც, მათი პროდუქტიულობა დაბალია.



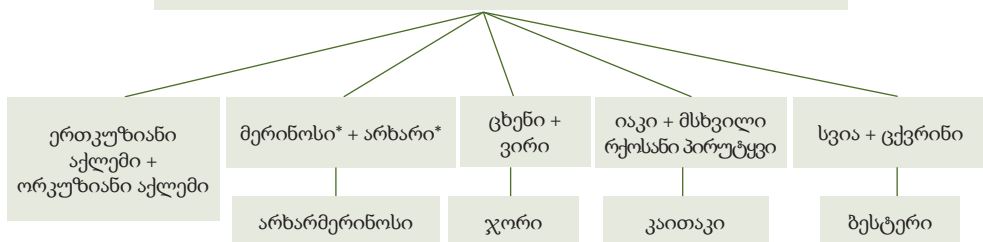
ვაშლის ველური ფორმები და მათგან მიღებული პოლიპლოიდური ფორმის ხილი.

ჩვენს რესპუბლიკაში ძვირფასი თუთის ხის პოლიპლოიდური ფორმები მიიღო ილიას ქერიმ ოფლი აბდულაევმა. ჩვენ ქვეყანაში არის კულტურული მცენარეების მრავალი პოლიპლოიდური ფორმა, რომელიც მიიღეს ჩვენმა მეცნიერებმა.

მცენარეებში განხორციელებული შორეული ჰიბრიდიზაცია



ცხოველებში განხორციელებული შორეული ჰიბრიდიზაცია



მიუხედავად ამისა შორეული ჰიბრიდიზაციის შედეგად მიღებულ ამ ინდივიდებს უნაყოფოობის პარალელურად ახასიათებთ მაღალი სიცოცხლისუნარიანობა და არიან გამძლენი გარემო ფაქტორების მიმართ.

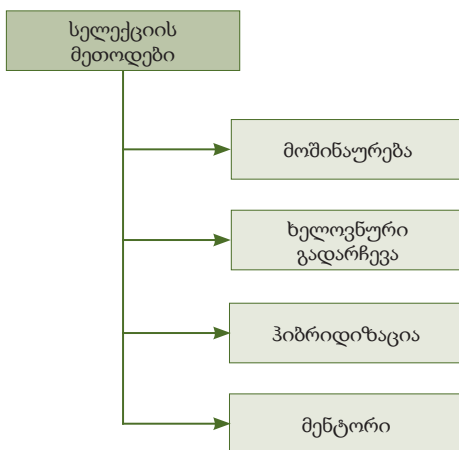
1. აწარმოეთ კვლევა შორეული ჰიბრიდიზაციის შედეგად მიღებული მცენარეებში უნაყოფოობის მიზეზის ასახსნელად და შედეგი წარმოადგინეთ მოხსენების სახით.
2. სხვადასხვა წყაროებზე დაყრდნობით მოამზადეთ რეფერატი თემაზე „პოლიპლოიდია მცენარეებსა და ცხოველებში“.
3. შეადარეთ მცენარეთა და ცხოველთა სელექცია.
4. ტეტრაპლოიდური (4n) ქრომოსომული კომპლექტის მქონე მცენარე დაიმტკვრა ჰექსაპლოიდური (6n) მცენარის მტვერით. როგორი იქნება მიღებული ჰიბრიდის ენდოსპერმის უჯრედის ქრომოსომული კომპლექტი?

22. დომინირებით მართვა. სელექციის სხვა მიღწევები

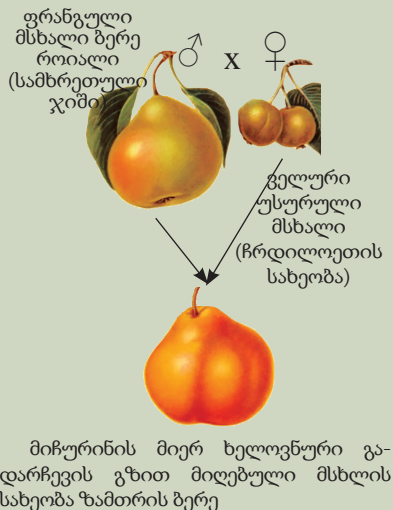
თქვენთვის უკვე ცნობილია, რომ სელექციის ძირითადი მიზანია დაავადებებისადმი, არახელსაყრელი გარემო პირობებისადმი გამძლე მაღალპროდუქტიული ჯიშებისა და სახეობების მიღება.

- ▶ როგორ ეგუებიან გარემო პირობებს ახლად მიღებული ჯიშები და სახეობები?
- ▶ თუ არიან შეგუებულნი, მაშინ რომელი მიმართულებით უნდა წარმოებდეს სელექციური საქმიანობა?
- ▶ რა სახის ღონისძიებებს ატარებენ ამ სფეროში სელექციონერი მეცნიერები?

დაათვალიერეთ ქვემოთ მოცემული სქემა, გაარკვიეთ სქემაზე ახალი რგოლი. კვლევის შედეგად შეაგროვეთ ინფორმაცია და წარმოადგინეთ ამ რგოლში მოცემული პროცესის შესახებ.



ორგანიზმის ფენოტიპი დამოკიდებულია გენოტიპსა და გარემო პირობებზე, ამიტომ გარემო პირობების შეცვლით შესაძლებელია ორგანიზმებისა და მისი ნიშან-თვისებების შეცვლა. მცენარეთა სელექციაში დიდი წვლილის მქონე რუსმა სელექციონერებმა მეცნიერმა ი.ვ. მიჩურინმა, რომელიც მცენარეთა სელექციით იყო დაკავებული, დასძლია კლიმატურ პირობებთან შეგუებისას გაჩენილი სირთულეები ამ თვისებების გათვალისწინებით. მან სამხრეთული სახეობები შეაჯვარა ყინვაგამძლე მცენარეებთან და იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ ჰიბრიდის ნიშნები გარემო პირობებზე დამოკიდებულია მხოლოდ განვითარების პირველ ეტაპზე. ჰიბრიდებში უმთავრესად დომინირებს ისეთი ნიშან-თვისებები, რომელთა განვითარებისათვის გარემოში უფრო მეტი ხელსაყრელი პირობებია, ი.ვ. მიჩურინმა წა-

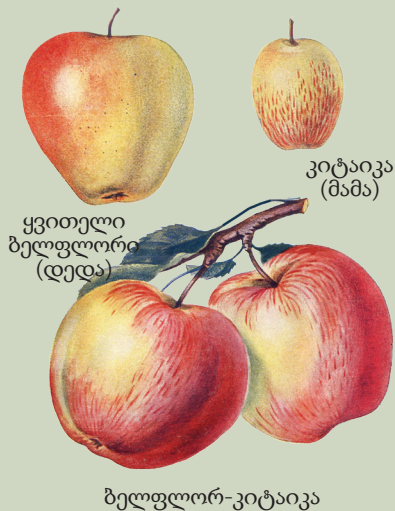


მოაყენა მოსაზრება, რომ შესაძლებელია ჰიბრიდის განვითარებას პირველ პერიოდებში მართავდეს დომინანტური ნიშან-თვისება.

მეცნიერმა სამხრეთული მცენარეული ჯიშებისათვის ყინვაგამძლეობის მომატების მიზნით სელექციის მეთოდებს დაამატა ჰიბრიდების აღზრდის (მენტორი) მეთოდიც. გამძლეობის მომატების მიზნით მიღებული ჰიბრიდი გამოიყენა, როგორც საძირედ, ასევე სანამყენედ. ამ დროს გამოყენებული მეორე მცენარე იყო ყინვაგამძლე. შეჯვარების შედეგად მიღებული ახალი მცენარის სახეობაში ერთიანდებოდა როგორც პროდუქტიულობა, ასევე ყინვაგამძლეობა.

ი.ვ. მიჩურინმა ეს ხერხი გამოიყენა ვაშლის ჯიშის ბელფლორ-კიტაიკას გამოყვანაში. სამხრეთული ჯიშის ყვითელი ბელფლორის ნაყოფი იყო მსხვილი, ხოლო გემო ჰქონდა ტკბილი. მაგრამ ისინი ციმბირის მკაცრ პირობებში ვერ არსებობდნენ. ხოლო მიუხედავად იმისა, რომ ციმბირული ჯიშის კიტაიკა იყო ყინვაგამძლე და უხვმოსავლიანი, ნაყოფი ჰქონდა წვრილი და მჟავე. ჰიბრიდიზაციის შედეგად მიღებული მცენარეების ნაყოფი გამოვიდა მჟავე. ამ თვისებების აღმოფხვრისათვის ჰიბრიდების საძირეს ყვითელი ბელფლორიდან აღებული კალმები დაამყნეს. ამის შემდეგ მიღებულ ნაყოფებს ყვითელი ბელფლორის საგემოვნო თვისებები ჰქონდა. ამ დროს მცენარის გენოტიპის შეუცვლელად ყვითელი ბელფლორის ფენოტიპის გამოვლენას ე.ი. დომინირებას მიაღწიეს. ი.ვ. მიჩურინმა ამ ჯიშების გამრავლებისათვის გამოიყენა მხოლოდ ვეგეტატიური ხერხები. ვინაიდან ჰიბრიდები იყვნენ ჰეტეროზიგოტები თესლით გამრავლების შემთხვევაში იკარგებოდა მათი თვისებები.

ჟიშის ბელფლორ-კიტაიკას გამოყვანაში ჯიშის ბელფლორ-კიტაიკის მიღება



პროდუქტიული ჯიშების მისაღებად სელექციონერი ისახავს მრავალ მიზანს.

მიზნები			
შექმნილი ჯიშების პროდუქტიულობის პარალელურად იმ ბუნებრივ ზონის პირობებთან შეგუება, სადაც ხდება გადარჩევა.	ცხოველების პროდუქტიულობის მაჩვენებლების, მაგალითად ბუნებრივი კანის მქონე ცხოველების ბუნების ხარისხის, რძეში ცხიმოვანობის ხარისხის, ქათმებში კვერცხმდებლობის ხარისხის ამაღლება.	რქოსან პირუტყვებში ხორცისა და რძის პროდუქტიულობის ამაღლება ადრე გაზაფხულის პერიოდებშიც. ცხვრის ხორცისა და მატყლის პროდუქტიულობის ამაღლება.	დაავადებებისადმი უფრო გამძლე ჯიშების შექმნა.

მცენარეთა სელექციის მიღწევები:

განყოფილება	მიღებული მცენარე	სელექციონერი მეცნიერი
ჯვაროსანთა ოჯახი	ბოლოკი + კომბოსტო	გ.დ. კარპენკო
ვარდისებრთა ოჯახი	ხეხილი	ი.ვ. მიჩურინი
მარცვლეული	საშემოდგომო ხორბალი	ვ.ნ. რემესლო
	საგაზაფხულო ხორბალი	ა.პ. შეხურდინი; ვ.ნ. მამონტოვა
	ხორბალი+ჭანგა	ი.ვ. ციცინი;
	ხორბლის სახეობები	პ.პ. ლუკაშენკო
	სიმინდის სახეობები	მ.ი. ხაჩინოვი
რთულყვავილოვანთა ოჯახი	მზესუმზირის სახეობა	ვ.ს. პუსტოვოუტი

ცხოველთა სელექციის მიღწევები:

მიღებული ცხოველთა ჯიშო	სელექციონერი მეცნიერი
არქარომერინოსი	ი.ი. ლუსისი; ნ.ს. ბუტარინი
თევზის ჯიშო როჰმა	ვ.ს. კირპიჩნიკოვი
თუთის აბრეშუმხვევია (პოლიპლოიდი)	ვ.ლ. ასტაუროვი
ასკანია-1 ღორის ჯიშო (უკრაინული უდაბნოს თეთრი ღორი) ნაზბენჭიანი ასკანიური რამბულიესი ცხვრის ჯიშო	მ.ფ. ივანოვი

არახელსაყრელი გარემო ფაქტორებისადმი გამძლე ჰეტეროზისის ეფექტურობის მქონე მაღალი პროდუქტიულობის მცენარეთა სახეობებისა და ცხოველთა ჯიშების მიღების მიმართულებით აზერბაიჯანელმა და სხვა ქვეყნის მეცნიერებმა დიდი წვლილი შეიტანეს.

დასახული მიზნების განხორციელების დროს სელექციონერი მეცნიერები ეფუძნებიან გენეტიკის მეცნიერების კანონს. ამის შედეგია, რომ ბოლო დროს სელექციონერები აღწევენ ახალ-ახალ წარმატებებს.

1. ი.ვ. მიჩურინმა სიცოცხლის 30 წელი შესწირა ციმბირში სამხრეთული ჯიშების გამოყვანას, მაგრამ მისი მუშაობა უშედეგოდ დამთავრდა. მიღებული ჰიბრიდები ვერ უძლებენ სიცივეს და ილუებოდნენ. განმარტეთ ამის მიზეზი.

2. მოამზადეთ პრეზენტაცია თემაზე „აზერბაიჯანელი სელექციონერების მიღწევები“.

3. შეადგინეთ სქემა ი.ვ. მიჩურინის მენტორის მეთოდის შესაბამისად და დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.

4. დააჯგუფეთ სწორი (ს) და მცდარი (მ) მოსაზრებები.
- ა) ჰიბრიდიზაცია ახდენს ისეთი ნიშან-თვისებების დომინირებას, რომელთათვისაც გარემო ხელსაყრელია. ☐
- ბ) ი.ვ.მიჩურინმა გამოიქცა მოსაზრება დომინირებით მართვის შესახებ. ☐
- გ) ყვითელი ბელფლორის ჯიშში ი.ვ.მიჩურინმა მიიღო. ☐
- დ) ბელფლორ-კიტაკა სამხრეთული ჯიშია. ☐
- ე) კიტაკის ნაყოფი ყვითელი ბელფლორის ნაყოფთან შედარებით იყო უფრო გემრიელი. ☐

IV

ბიოტექნოლოგია
და ბიონიკა

LAYIHE



- ▶ ბიოლოგიის განვითარება
- ▶ ბიოლოგია და ტექნიკა
- ▶ მიკროორგანიზმების სელექცია, ბიოტექნოლოგია
- ▶ მემცენარეობასა და მეცხოველეობაში გამოყენებული თანამედროვე მეთოდები
- ▶ კლონირება ცოცხალ ორგანიზმებში
- ▶ ბიოტექნოლოგია ჩვენს ცხოვრებაში
- ▶ ბიონიკა

LAYTHE

23. ბიოლოგიის განვითარება

მეცნიერებისა და ტექნიკის სწრაფად განვითარებად თანამედროვე პერიოდში ბიოლოგიის მეცნიერება დიდი მიღწევების მოპოვებით ყველაზე მნიშვნელოვან ერთ-ერთ მეცნიერულ სფეროდ გადაიქცა. ადამიანებმა სხვადასხვა ტექნიკური და მეცნიერული კვლევების, აღმოჩენების შედეგად მიაღწიეს თანამედროვე ცხოვრების სტილს.

- ▶ რომელი მნიშვნელოვანი მეცნიერული აღმოჩენები მოხდა ბიოლოგიის სფეროში XX-XXI საუკუნეებში?
- ▶ რა არის მათი მნიშვნელობა?

წაიკითხეთ კითხვები და გაიზიარეთ მოსაზრებები.

- დაფიქრდით გაღვიძებიდან დაძინებამდე რა არის თქვენს მოქმედებაში ბიოლოგიის მეცნიერებასთან კავშირში.
- თქვენთვის ყველაზე საინტერესო რომელ კითხვებს დაუსვამდით, თუ შეხვდებოდით ბიოლოგს?
- თქვენს გარშემო, რომელი პრობლემები ხდება ბიოლოგიური ცოდნის არ დაუფლებისა და კანონზომიერებების დარღვევის შედეგად?
- განიხილეთ დაავადებებისაგან თავდაცვის გზები.

მთელი ცხოვრება, რომ ვიცხოვროთ ჯანმრთელად ძალიან მნიშვნელოვანია მხარი ავუხათ ეკონომიკურ განვითარებას, არ დავაზიანოთ გარემო, დავიცვათ ის, ავამაღლოთ წარმოების ხარისხი და რაოდენობა, ამისათვის ძალიან მნიშვნელოვანია ბიოლოგიური ცოდნა.

ბუნებაში ცოცხალი ორგანიზმებით მოცული ეს მეცნიერული სფერო ადამიანებისათვის ყოველთვის იყო კვლევის წყარო. ადამიანი ყოველთვის აკვირდებოდა ბუნებას, ისწავოდა მასში მიმდინარე პროცესების შესასწავლად. ბუნების კანონების დარღვევით, მისი ბრმად გამოყენებით, ადამიანმა დიდი პრობლემები შეუქმნა, როგორც საკუთარ თავს, ასევე სხვა ცოცხალ ორგანიზმებს.

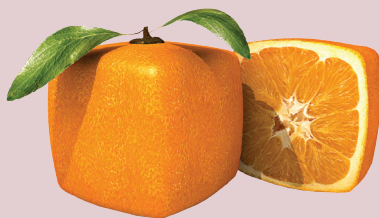
თანამედროვე პერიოდში ბიოლოგიისა და ტექნიკის გამაერთიანებელ ბიოტექნოლოგიის განვითარებაში, კერძოდ, წარმოების ნარჩენების საბოლოო დამლის პროდუქტებამდე დაშლული მიკროორგანიზმების გამოყენება, ძირითად როლს ითამაშებს ამ პრობლემებიდან მრავალი პრობლემების აღსაკვეთად.

ბიოლოგიის ბოლო მიღწევებში შეუცვლელი როლის მქონე ბიოტექნოლოგიის ძირითადი ამოცანებიდან ერთ-ერთი არის ერთი ცოცხალი ორგანიზმის გენის გადანერგვა სხვა ცოცხალ ორგანიზმში. ასეთი ცოცხალი ორგანიზმები მასში გადანერგული გენის მატარებელი ორგანიზმის თვისებების არსებობის საშუალებას ქმნის.

მიღწევებს ბიოტექნოლოგიის სფეროში, რომლის აღსრულებასაც ველოდებით XXI საუკუნეში:

- ადამიანის მეძვიდრობასთან დაკავშირებული მრავალი დაავადების მიზეზად მყოფი გენების ჯანმრთელი გენებით შეცვლის შედეგად კიბოს, სისხლის წნევის, შაქრიანი დიაბეტის, ალკოჰოლის და სხვ. დაავადებების თავიდან აცილება.

• სიბერის მიზეზად მყოფი გენების დაკვირვების ან შეცვლის შედეგად სიცოცხლის ხანგრძლივობის მატება. ჯერ კიდევ დედის ორგანიზმში არსებული ნაყოფის საწყისი განვითარების საფუძველზე დაახლოებით, თუ რამდენი იქნება ადამიანის სიცოცხლის ხანგრძლივობა 1996 წლიდან დაწყებული ამ სფეროში აწარმოებენ სერიოზულ კვლევებს;



• ერთ ცოცხალ ორგანიზმში არსებული ნიშან-თვისებების გამოვლინების უზრუნველყოფელი გენების სხვა ცოცხალ ორგანიზმში გადანერგვის შედეგად მასში არსებული დამახინჯებული ნიშან-თვისებების აღმოფხვრა, ხოლო ზოგიერთი ახალი ნიშან-თვისებების შეძენა (მაგალითად, თუ C ვიტამინს ასინთეზებს ღვიძლი, საკვებში მისი არსებობა აღარ იქნება აუცილებელი.)

• მცენარეებსა და ცხოველებში პროდუქტიულობის ამაღლება და მრავალი ნივთიერებების სინთეზი, კერძოდ მიკროორგანიზმების მხრიდან;

• გენების შეცვლის შედეგად ახალი ჯიშისა და სახეობების გამოჩენა;

• ახალი ტექნოლოგიების გამოყენების საფუძველზე ქსოვილებისა და ორგანოების აღდგენა.

უკვე დაარსებულია მრავალი ქსოვილისა და ორგანოების შემნახველი ბანკები. საჭიროების შემთხვევაში ხდება მათი გამოყენება. მაგრამ ზოგჯერ ძვლის, კანის და სხვების გამოყენებისას ქსოვილთა შეუსაბამობის (ჰისტოქიმიური) შედეგად ჩნდება პრობლემები. ახლო მომავალში უმრავლესი ქსოვილები და ორგანოები მთლიანად იქნება დაცული და შენახული, როდესაც საჭირო გახდება მათი იქნება გამოყენებული.

გენების კატალოგების შესაბამისი ბანკები შეიქმნება, წამლების მრეწველობა ბიოტექნოლოგიური წესების შესრულებით იაფ პროდუქტს აწარმოებს.

მაგრამ ამ ყველაფრის პარალელურად მიკროორგანიზმები შეიძლება გახდნენ ახალი სახიფათო დაავადებების მიზეზი, შევხვდეთ გენშეცვლილი პროდუქტების ზიანის მოტანას და სხვ. ამგვარ საშიშროებებსაც.

მეცნიერება, რომლებმაც წვლილი შეიტანეს ბიოტექნოლოგიის განვითარებაში:



გიდადი იუნუსოვი - აშშ-ის ფრაუნჰოფერის მოლეკულური ბიოტექნოლოგიის ცენტრის აღმასრულებელი დირექტორი.



კერი მურუგდოვი - დიდი ბრიტანეთის კემბრიჯის უნივერსიტეტის პროფესორი. მოლეკულებს სტრუქტურული ბიოლოგიის სფეროში, ამ სფეროში სხვადასხვა მათემატიკური პროგრამების შემქმნელი მეცნიერია.

დღესდღეობით მსოფლიო სერიოზული საფრთხის წინაშეა, ვინაიდან განადგურებულია ბევრი ბუნებრივი თანასაზოგადოება, გარემო-ატმოსფერო, ჰიდროსფერო და ნიადაგი დაზინძურებულია, მიწის ნაკვეთის დიდი ნაწილი გამოუყენებელ მდგომარეობაშია მიყვანილი. ამ პრობლემების აღმოფხვრაში, უდავოა, ბიოლოგიის მეცნიერება წამყვან როლს თამაშობს.

ბიოლოგიის მეცნიერების კანონზომიერებების დარღვევა ხდება მრავალი პრობლემის წარმოქმნის მიზეზი. ეს პრობლემები ხასიათის მიხედვით შეიძლება დაჯგუფდეს ქვემოთ მოცემული სახით:

გარემოს დაზინძურებასთან დაკავშირებული პრობლემები:

- ეროზია, გვალვა, წყლის წყაროების დაზინძურება;
- ტყეებისა და მდელოების შემცირება;
- მრავალი სახეობის გაქრობა, ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შემცირება, ბიოლოგიური წონასწორობის დარღვევა;
- ცოცხალი ორგანიზმების დაუგეგმავი გამოყენება, რაოდენობის შემცირება;

ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული პრობლემები:

- უსარგებლო საკვების გამოყენება და ჯანმრთელობის პრობლემები;
- ნათესაური კავშირების შედეგად რიგი დაავადებების მატება;
- დროულად გამოკვლევის ჩაუტარებლობის გამო ზოგიერთი დაავადებების გამოვლენა ახალ თაობაში.

ეკონომიკური პრობლემები:

- სასარგებლო მიწების სწორედ გამოყენებლობა და შედეგად პროდუქტიულობის საჭირო რაოდენობის მიუღებლობა;

სოციალური პრობლემები:

- მოსახლეობის ქალაქში გადასახლების სურვილი;
- ბავშვების ჯანმრთელობაზე, ფიზიკურ და სულიერ განვითარებაზე უარყოფითი ზემოქმედების მქონე სოციალური გარემოს შექმნა.

1. ხაზი გაუსვით სწორ განმარტებებს.

- ა) *ბიოლოგია/ბიოეკოგრაფიის* მეცნიერება ცდილობს სახეობის მრავალფეროვნების დაცვა-შენახვას;
- ბ) ბიოტექნოლოგიის მეცნიერება გენებს *შეცვლის/გერ შეცვლის*;
- გ) გენური ინჟინერია *ბიოტექნოლოგიის/ბიოფიზიკის* ერთ-ერთი სფეროა;
- დ) ერთი ორგანიზმის გენების სხვა ორგანიზმისათვის გადანერგვა შეიძლება/არ შეიძლება;

2. შეარჩიეთ, რომლები მიეკუთვნებიან ბიოტექნოლოგიას.

- პოლიპლოიדיა
- გენური ინჟინერია
- მუტაცია
- უჯრედის ინჟინერია
- ორგანოების გადანერგვა
- გენების გადანერგვა.

3. აწარმოეთ კვლევა ბიოტექნოლოგიის მიღწევების შესახებ და მოამზადეთ პრეზენტაცია.

4. აწარმოეთ განხილვა თემაზე "კოსმოსური მოგზაურობა და ბიოლოგია".

24. ბიოლოგია და ტექნიკა

მ ბუნების ყველაზე მაღალგანვითარებულ მონაპოვარს-ადამიანს შეუძლია, როგორც ხელმისაწვდომი ცოდნის გამოყენება, ასევე ახალ-ახალი აღმოჩენების გაკეთება. ამ საშუალებებით აღწევენ მეცნიერებისათვის ზოგიერთი უცნობი ბუნების საიდუმლოებების ამოხსნას. ცოცხალ ორგანიზმებში და მათში მიმდინარე ცვლილებების შესწავლისათვის ადამიანებს მეცნიერებისა და ტექნიკის მიღწევების მითითებით მრავალი მოწყობილობისა და აღჭურვილობის გამოგონება შეუძლიათ. ამ აღჭურვილობის საშუალებით აწარმოებენ კვლევებს და მეცნიერულ სფეროში შეაქვთ ახალ-ახალი წვლილი.

- რომლებია, ცოცხალი ორგანიზმების შესასწავლად გამოყენებული აღჭურვილობები?
- რომელი პროცესების შესწავლისათვის იყენებენ ამ მოწყობილობებს.

ს გამოკვლევის შედეგად შეავსეთ ქვემოთ მოცემული ცხრილი. თქვენი არჩევანი დაასაბუთეთ და წარმოადგინეთ.

№	ცოცხალი ორგანიზმების შემსწავლელი აღჭურვილობა	მის საშუალებით გა-მოკვლეული ობიექტი ან პროცესი	წარმოებული კვლევების გამოყენებული მეცნიერული სფეროები
1			
2			
3			

XX საუკუნის მეორე ნახევრიდან დაწყებული მეცნიერულ-ტექნიკური რევოლუცია ზეგავლენას ახდენს ბიოლოგიის მეცნიერების განვითარებაზე. მუდამ განვითარებაში მყოფი ეს მეცნიერება ყოველწლიურად მდიდრდება ახალ-ახალი ფაქტებით. ხელმეორედ გადახედვას მოითხოვს ის თეორიები, რომლებიც ძალიან მნიშვნელოვანი ითვლებოდა. ასეთი განვითარება ხდება უჯრედული ბიოლოგიის, ემბრიოლოგიის, პარაზიტოლოგიის, გენეტიკის, სელექციის, ეკოლოგიის, ზოოლოგიის, ანატომიის და სხვ. მეცნიერული სფეროების განვითარების მიზეზი. ამ მეცნიერულ სფეროებში თანამედროვე აღჭურვილობის გამოყენება ზიძგს აძლევს წარმატებების მისაღწევად.

ამჟამად, სინათლის მიკროსკოპს, რომელიც ადიდებს 3600-მდე, დაკვირვებისათვის ჯერ კიდევ დიდი როლი აქვს, მაგრამ ასეთ მიკროსკოპებში 5-10 მკმ სისქეზე გაჭრილი ან გაფერადებული უჯრედების დანახვა შეუძლებელია.

ათი და ასი ათასჯერ გამაღიანებელი ელექტრონული მიკროსკოპის გამოყენება ცოცხალ ორგანიზმებში უფრო ღრმა კვლევის და რიგი ბიოლოგიური კანონზომიერებების აღმოჩენის მიზეზი გახდა.

ელექტრონულ მიკროსკოპში სინათლის ნაცვლად გამოიყენება ძლიერი ელექტრონების ნაკადი. ე.ი. მინის ლინზები შეიცვალა ელექტრომაგნიტური სფეროებით, დიდი სისწრაფით მოძრავი ელექტრონები კვლევისათვის გროვდება ობიექტზე. შემდეგ კვრანზე მოხვედრით ასახავს ობიექტის გადიდებულ გამოსახულებას. დიდია ამ მოწყობილობის როლი მეცნიერული კვლევითი სამუშაოების შესრულების დროს.



ამჟამად, ბიოლოგიური კვლევითი სამუშაოების შესასრულებლად ფართოდ გამოყენება მოწყობილობა ცენტრიფუგა. მოწყობილობას აქვს ძალიან დიდი ბრუნვის სიჩქარე. აპარატის დახმარებით, რომლებიც უჯრედს წუთში 10 ათასჯერ ატრიალებს, შესაძლებელი ხდება სხვადასხვა სპეციალური მასის მქონე უჯრედული სტრუქტურების ერთმანეთისაგან გაცალკევება. ცენტრიფუგის დახმარებით კი ხდება სხვადასხვა უჯრედის ორგანოიდების, მათი ქიმიური შედგენილობის გამოკვლევა.



თანამედროვე მოწყობილობები ადამიანის ორგანიზმში მიმდინარე ბიოლოგიური პროცესების მსვლელობის დასაკვირვებლად შეუცვლელი საშუალებაა. ამ ხელსაწყოების დახმარებით კი ორგანიზმებისათვის ზიანის მიუყენებლად შესაძლებელია ბიოლოგიური პროცესების გამოკვლევა.

ადამიანის სისხლის წნევის გასაზომად გამოყენება ტონომეტრი. ის შედგება საპერო ბალიშისაგან (მანჟეტი), მანჟეტში ჰაერის ჩამწნეხი მექანიკური ან ავტომატური ხელსაწყოსაგან, წნევის გასაზომად მექანიკური ან ციფრული მანომეტრისაგან.



გულის კუნთის მოქმედების დროს წარმოქმნილი ელექტრონული აქტიობა აღირიცხება ელექტროკარდიოგრაფიული ხელსაწყოს საშუალებით. ელექტროკარდიოგრაფიის (ეკგ) მეთოდით გამოვლენილი ხდება გულში და მის მოქმედებაში მიმდინარე ცვლილებები.

ელექტროცეფალოგრაფის ხელსაწყოს გამოყენებისას ხდება დიდი ნახევარსფეროების გაღიზიანება ელექტრონების საშუალებით და აქტიურობის გაძლიერება.

მიღებული მრუდები სპეციალური აპარატის საშუალებით გადაიტანება კომპიუტერში და აღინიშნება ცვლილებები.

ამ მეთოდით ხდება ნერვულ სისტემაში მიმდინარე პათოლოგიების გამოაშკარავება.

ადამიანის ორგანიზმში რომელიმე ნაწილის განივი ჭრილის წარმოსახვის მისაღებად გამოიყენება კომპიუტერული ტომოგრაფიის აპარატი. ეს მეთოდი



ეხმარება მრავალი დიაგნოსტიკური მოწყობილობების საშუალებით დაუდგენელი ცვლილებების გამოაშკარავებას და მას კომპიუტერული ტომოგრაფიის მეთოდი ეწოდება.

ცოცხალი ორგანიზმების შესწავლისათვის გამოყენებული მოწყობილობებიდან მეორე არის ფლუოროგრაფია. ამ ხელსაწყოს დახმარებით ხდება ფილტვებში მიმდინარე ცვლილებების გამოაშკარავება, გამოსახულების მისაღებად გამოიყენება რენტგენის სხივები.



როგორც ხედავთ ეს მოწყობილობა ასრულებს სხვადასხვა ფუნქციებს. მოწყობილობების ზოგადი მხარე ცოცხალი ორგანიზმების აგებულებისა და მათში მიმდინარე რიგი ფიზიოლოგიური პროცესების შესწავლის მომსახურებაა. ადამიანის ორგანიზმში მიმდინარე ზოგიერთი პროცესის შესწავლისათვის გამოყენებულ ხელსაწყოებს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება. სამკურნალო დაწესებულებები მოსახლეობისათვის ხარისხიანი სამედიცინო დახმარების აღმოჩენისათვის, უნდა იყოს აღჭურვილი ამ მოწყობილობებით. მათი დახმარებით ხდება დაავადებების გამოაშკარავება. ხდება დიაგნოზის დასმა. ხორციელდება მკურნალობა.



1. ინტერნეტ რესურსების გამოყენებით მოამზადეთ პრეზენტაცია ცოცხალი ორგანიზმების შემსწავლელი სფეროების მიღწევების შესახებ.
2. რომელ მეცნიერულ სფეროს მიღწევებს ეფუძნება ტონომეტრის აგებულების შედგენა? პასუხი წარმოადგინეთ მოხსენების სახით.
3. კვლევების ჩატარებით მოამზადეთ ინფორმაცია ხელსაწყო ექოკარდიოგრაფის მუშაობის პრინციპის შესახებ. დაასაბუთეთ, რომელ მეცნიერულ სფეროს მიღწევებს მიეკუთვნება ხელსაწყო აგებულება და მუშაობის პრინციპი.
4. აღნიშნეთ ორგანიზმის ჯანმრთელობის დაცვისათვის მოცემული მეთოდების მნიშვნელობა.

ელექტროკარდიოგრაფია

ცენტრიფუგა

ფლუოროგრაფია

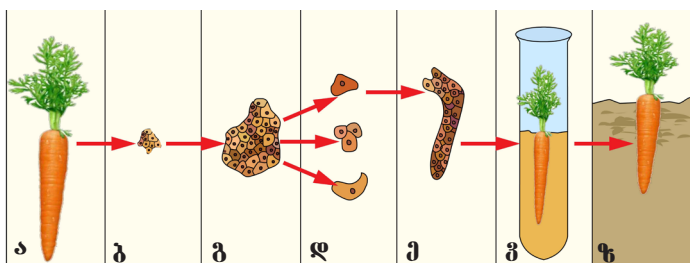
ტომოგრაფია

25. მიკროორგანიზმების სელექცია. ბიოტექნოლოგია

ა დედამიწაზე სიცოცხლის არსებობის თვალსაზრისით მიკროორგანიზმების როლი შეუცვლელია. ბუნებაში განხორციელებული ნივთიერებათა მიმოქცევის პროცესის ყველაზე აუცილებელ კომპონენტად მყოფი ეს პატარა ორგანიზმები მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ადამიანის სიცოცხლეშიც. ადამიანები ღვინისა და სპირტის, ზოგიერთი მჟავების წარმოებაში, პურისცხოებაში იყენებს მიკროორგანიზმების მოქმედებას. ზოგიერთი ვიტამინები და სამკურნალო პრეპარატებიც მზადდება მიკროორგანიზმების მონაწილეობით.

- ▶ შესაძლებელია სელექციის წარმოება ასეთ ცოცხალ ორგანიზმებში? როგორ ხდება ამის განხორციელება?
- ▶ ამისათვის, კიდევ რომელი მეცნიერული მიღწევების მითითებებია საჭირო სელექციის მეცნიერებასთან ერთად?
- ▶ რა როლი აქვთ ამ მეცნიერების ცოცხალ ორგანიზმებს სელექციის წარმოებაში?

ს სურათზე მოცემულია მცენარის წარმოქმნა უჯრედთა კულტურის მეთოდით. დაადგინეთ აქ მოცემულ სიტყვებსა და სურათებს შორის შესაბამისობა. დაალაგეთ ისინი თანმიმდევრობით. შედეგების შეჯამებით მოგვეცით ქსოვილთა კულტურის მეთოდების ახსნა.



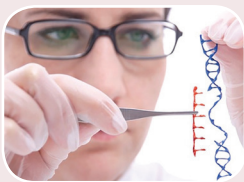
1. უჯრედის კულტურაში უჯრედების მოთავსება
2. ღვიის წარმოქმნა
3. წარმომშობი ქსოვილი
4. ნიადაგში ჩარგვა
5. უჯრედების განცალკევება
6. მცენარის უჯრედის გამოყოფა
7. მცენარიდან გამოყოფილი უჯრედები

მიკროორგანიზმებშიც წარმოებს სელექცია. ამისათვის გამოიყენება რენდგენის სხივები და სპეციალური ქიმიური ნივთიერებები. მემკვიდრეობით ცვალებადობებს აწარმოებენ ათჯერ და ასჯერ. გადარჩევის გზით იქმნება მიკროორგანიზმების ახალი შტამები. მაგალითად, ზოგიერთმა მეცნიერმა ამ გზით მიიღო მიკროორგანიზმების ფორმები, რომლებიც ათჯერ და უფრო მეტად ზრდიან გარკვეულ დაავადებების სამკურნალოდ შეუცვლელი როლის მქონე მიკროორგანიზმების წარმოებას. მაღალი ხარისხის ქუთის მიღების შედეგია ცომის აფუების მიზეზად მყოფი საფუარი სოკოების ფორმებში წარმოებული სელექციური სამუშაოები.



ცოცხალი ორგანიზმების გამოყენებით სამრეწველო მეთოდებით ადამიანებისათვის საჭირო ნივთიერებების მიღების ტექნოლოგიას ბიოტექნოლოგია ეწოდება. ბიოტექნოლოგიის პროცესები ხორციელდება დიდ ბიორეაქტორებში (საფერმენტოებში). საფერმენტოებში ბაქტერიები, ძაფისებრი სოკოები, აქტინომიცეტები და სხვ. სპეციალურად შერჩეულ საკვებ გარემოში დიდი რაოდენობით ამზადებენ ცილას, სამკურნალო პრეპარატებს, ფერმენტებს და სხვა. ზოგიერთი ბაქტერიები ლითონების დაჟანგვით ისინი გადაჰყავს ხსნად მდგომარეობაში. ამ პროცესების დროს მიიღება ლითონების გამოყენებით წარმოქმნილი მავნე ნარჩენები, კერძოდ მომწამლავე აირები.

ბიოტექნოლოგიაში ასევე გამოიყენება საინჟინრო მცენიერება.

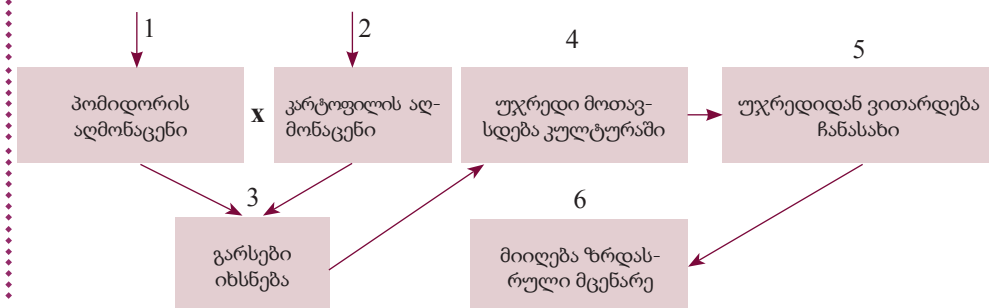
ბიოტექნოლოგია და ინჟინერია		
უჯრედული ინჟინერია	ქრომოსომული ინჟინერია	გენური ინჟინერია
 თუ მცენარეულ და ცხოველურ ქსოვილებიდან აღებული უჯრედებს შეინახავენ უჯრედის სიცოცხლისათვის საჭირო ნივთიერებების (ჰორმონები, ამინომჟავები, მინერალური მარილები) შემცველ საკვებ გარემოში, მაშინ ისინი ვითარდებიან და მრავლდებიან. ასეთ გარემოში, ძირითადად, მცენარეული უჯრედები განიცდიან რეგენერაციას და წარმოქმნიან ახალ ორგანიზმს. ამ მეთოდით სხვადასხვა ეკოლოგიურ პირობებში შესაძლებელია გამძლე ინდივიდების მიღება. მიღებული იქნა ისეთი ჰიბრიდები, რომელთა სქესობრივი გზით ჰიბრიდიზაცია შეუძლებელი იყო. მაგალითად კარტოფილი - პომიდორი, ვაშლი - ალუბალი, კიბოს უჯრედები და ლიმფოციტების ჰიბრიდებიც. ამ მეთოდითაა მიღებული.	 ეს მეთოდი მცენარეებში ეფუძნება ქრომოსომების შეცვლას ან ქრომოსომული წყვილის დამატებას. პროცესის განხორციელება ხდება ჰომოლოგიური ქრომოსომებიდან ერთის ან კი ორივეს შეცვლით. ნებისმიერი ერთი მცენარეული სახეობის ქრომოსომული წყვილის სხვა წყვილით შეცვლით შესაძლებელია დაავადებებისადმი, გარემოს ცვალებად პირობებისადმი გამძლე სახეობების მიღება. ქრომოსომული ინჟინერიის გამოყენება ბიოტექნოლოგიის მცენიერების მნიშვნელოვანი მიღწევებიდან ერთ-ერთია.	 ერთ ორგანიზმში არსებული გარკვეული გენის სხვა ორგანიზმში გადანერგვით ხორციელდება. ტრანსგენეზი* დროს გათვალისწინებული გენი გამოიყოფა, თავსდება მისი მუშაობის მარეგულირებელ გენურ სისტემის მქონე სპეციალურ მონაკვეთში. თავდაპირველად ამ გენის უჯრედში, შემდგომში კი მის გენოში შეყვანით ვითარდება ახალი ორგანიზმი. გენურ ინჟინერიაში გამოიყენება პლაზმიდები. პლაზმიდები ბაქტერიებში მყოფი ქრომოსომების გარეთ თავისით გაყოფის უნარის მქონე მცირე რგოლის ფორმის დნმ-ია. ამ მეთოდით მიღწეულია სხვადასხვა ცოცხალი ორგანიზმების გენების შეცვლა, ხილისა და ბოსტნეულის მცენარეების მიღება.

გენური ინჟინერიის ერთ-ერთი ძირითადი მიზანი არის ადამიანის ცილების მასინთეზირებელი უჯრედების მიღება. დღესდღეობით გენოტიპში წინათ არ არსებული გენის ჩაშენების შედეგად შეგვიძლია ვაიძულოთ უჯრედი, მოახდინოს სინთეზირება ცილებისა, რომელთა სინთეზს ადრე არ ახდენდა. მრეწველობაში ინსულინის სინთეზი ხორციელდება ნაწლავის ჩხირის ბაქტერიის გენოტიპში იმ გენის შეყვანით, რომელიც აკონტროლებს ინსულინის სინთეზს. ნაწლავის ჩხირი ბაქტერიებს - ინტერფერონების (ვირუსების გამრავლების წინააღმდეგ მებრძოლი ცილები) და სომატოტროპინის (ზრდის უზრუნველყოფელი ცილა) მიღებაში აქვს მნიშვნელოვანი როლი.

გენური ინჟინერიის სფეროში ძალიან მნიშვნელოვანი პოლიმერაზა ჯაჭვური რეაქცია (პჯრ) დღესდღეობით ითვლება ძალიან მნიშვნელოვნად. ეს რეაქცია მოლეკულური ბიოლოგიის და ბიოქიმიური მეცნიერების კანონზომიერებაზე დაყრდნობით რომელიმე ცოცხალი არსების მონაწილეობის გარეშე ფერმენტების მონაწილეობით დნმ-ის მოლეკულის მონაკვეთების გამრავლებას. პჯრ-მ გენეტიკის განვითარებაში დიდი როლი ითამაშა. ეს მეთოდი შემუშავებული იქნა ქერი მულისის მიერ 1983 წელს. ამისათვის ჰეცნიერს მიენიჭა ნობელის პრემია. ამ მეთოდით შესაძლებელია დნმ-ის გარკვეული მონაკვეთის დნმ მოლიმერაზა ფერმენტის საშუალებით მომატება.

სელექციის კლასიკური მეთოდებისაგან (ჰიბრიდიზაცია, მუტაგენეზი, პოლიპლოი-დია და სხვ.) განსხვავებით ბიოტექნოლოგიაში გამოყენებული ფორმები მოითხოვს მძიმე შრომასა და დიდ დროს.

1. მოცემულია უჯრედული ინჟინერიით პომიდორი - კარტოფილის ჰიბრიდის მიღე-ბის სქემა.



აწარმოეთ კვლევა და მოამზადეთ პრეზენტაცია სქემის საფუძველზე უჯრედული ინჟინერიით კარტოფილი - პომიდორის ჰიბრიდის მიღების შესახებ.

2. მოამზადეთ მოხსენება და პრეზენტაცია ქვემოთ მოცემულ თემებზე.

- „ბიოტექნოლოგიის როლი სოფლის მეურნეობაში“.
- „ბიოტექნოლოგია, როგორც მსოფლიო ეკონომიკის წამყვანი სფერო“.

3. მოგვეცით უჯრედული, ქრომოსომული და გენური ინჟინერიის შედარებითი დახასიათება.

◆ 26. მემცენარეობასა და მეცხოველეობაში გამოყენებული თანამედროვე მეთოდები

◆ თქვენთვის უკვე ცნობილია ბიოტექნოლოგიის სფეროები და ამ სფეროების მოქმედება, თუ რომელი მიმართულებით მიმდინარეობს. გაიხსენეთ ბიოტექნოლოგიის სფეროებიდან რომელია ადამიანისათვის სასარგებლო, რომელი მავნებელი და შეავსეთ ცხრილი.

სფეროები	მნიშვნელობა	მავნებლობა

მეცნიერულ-ტექნიკური კვლევა თვალსაჩინოა გენური ინჟინერიის სფეროშიც. გენური ინჟინერიის მიღწევებიდან ერთ-ერთია გენმომოდიფიცირებული ორგანიზმების (გმწ) შექმნა.

◆ შეადგინეთ თქვენთვის ცნობილი გენშეცვლილი საკვები პროდუქტების სია და განიხილეთ მიღებისათვის, რომელი სამუშაოების ჩატარებაა საჭირო.

ბარბარა მაკ-ლინტონმა პირველად შეადგინა სიმინდის ქრომოსომული რუკა. მან სამხრეთ-ამერიკულ სიმინდის ჯიშებზე ფართო კვლევითი სამუშაოები ჩაატარა და მცენარეებში გენეტიკური ინფორმაციის მართვის მექანიზმი შეიმუშავა. 1940 წელს გენების მართვის მექანიზმთან დაკავშირებული აღმოჩენა 1960-1970-იან წლებში იქნა მიღებული.

წინათ ამ გენშეცვლილი მცენარეების გამოყენების უფლება იყო მხოლოდ ცხოველების გამოსაკვებად და სპორტის წარმოებაში. შემდგომში კი ამ მცენარეების გამოყენება დაიწყო ადამიანების საკვებად. ეს კი გახდა ადამიანებში რიგი ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული პრობლემების მიმდინარეობის მიზეზი.

► რა შეიძლება იყოს ეს პრობლემები?



ბარბარა მაკ-კლინტონი
ამერიკელი ციტოგენეტიკოსი
მეცნიერი, მედიცინის მეცნიერე-
ბასა და ფიზიოლოგიაში
ნობელის პრემიის ლაურეატი.

დღესდღეობით ადამიანებისათვის სასარგებლო ახალი სახეობებისა და ჯიშების გამოყვანის მიზნით ბიოტექნოლოგიის მეთოდებიდან მიზანმიმართული გამოყენების შესახებ შესაძლებელია მრავალრიცხოვანი მაგალითების ჩვენება. მათგან ერთ-ერთია შვეიცარიელი მეცნიერის ინგო პოტრიკუსის და მისი თანამშრომლების შესრულებული სამუშაოები. მათ ნარგისისაგან აღებული გენები ჩააშენეს ბრინჯში. ამ გენების ჩაშენების შედეგად ბრინჯმა დაიწყო ნივთიერება ბეტა-კაროტინის სინთეზი. ამ ბრინჯს დაარქვეს „ოქროს ბრინჯი“. ამ ბრინჯში შეიცვალა, როგორც ფერი, ასევე ამაღლდა კვებითი ღირებულება. ამჟამად, ამის მსგავსი მრავალი ჰიბრიდებია მიღებული.

გენომომოდიფიცირებულ ორგანიზმებში მამრობით და მდედრობით ინდივიდების მიზანშესაბამისი ნიშან-თვისებებია გადარჩეული და მათი მატარებელი ჰიბრიდებია შექმნილი. ამ სფეროში ქვემოთ ჩამოთვლილი მეთოდებია:

შიდასახეობრივი
ჰიბრიდიზაცია

სახეობათაშორისო ჰიბრიდიზაცია

ხელოვნური
განაყოფიერება

პოლიპლოიდია

გენის გადანერგვა

გენომომოდიფიცირებული ორგანიზმები (გაო)

მეცნიერ მუშაკებმა **ԶԶ**-ის სფეროში ტექნოლოგიური სამუშაოების შესრულებისას შეშფოთება დაიწყეს. საინტერესოა, ასეთი სამუშაოების შედეგი ბუნებას, კერძოდ კი ადამიანებს მოუტანს ზიანს?

თქვენი აზრით, რა შეიძლება იყოს შეშფოთების მიზეზი?

გენეტიკაში მდებარე ორგანიზმების მიღებისას მთავარი მიზეზი არის დედამიწაზე ყოველწლიურად რაოდენობრივად მზარდი ადამიანების კვების პრობლემის გადაწყვეტა. მაგრამ, ეს პროდუქტები ადამიანებისათვის რომ არ არის სრულიად სასარგებლო ამის შესახებ მოსაზრებებია წამოყენებული. მათგან ზოგიერთები ქვემოთ მოცემულებია:

1. საკვების მიმართ ალერგია. ასეთი პროდუქტების შეფუთვაზე აუცილებლად უნდა აღინიშნოს მათგან მოსალოდნელ გართულებების შესახებ.

2. კიბოს განვითარების რისკი. ამჟამად ბიოტექნოლოგიური მეთოდებით მიღებული მცენარეების უმეტესობის წარმოებაში გამოიყენება ბაქტერიები და ვირუსები. ბაქტერიები და ვირუსები ორგანიზმში მყოფ დაავადების გამომწვევ ბაქტერიებთან შეერთებისას გამოვლინდება ანტიბიოტიკებით მკურნალობა შეუძლებელი დაავადებები. მეცნიერები ამ თემის შესახებ აწარმოებენ სხვადასხვაგვარ კვლევებს.



ადამიანები ამ პროდუქტების გამოყენების დროს წინასწარ უნდა იყვნენ გაფრთხილებულნი მოსალოდნელი გართულებების შესახებ. ამიტომაც, ამ პროდუქტების მწარმოებელმა სამრეწველო სფეროებმა უნდა გამოუშვან დაპატენტებული პროდუქცია და მათ შეფუთვაზე აუცილებლად უნდა მიაწეონ ეტიკეტი, ეს ადამიანებს დაიცავს მოსალოდნელი საფრთხისაგან.

ეცადეთ არ გამოიყენოთ ასეთი პროდუქტები:

- პროდუქტები, რომელთა შეფუთვაზე არ არის ეტიკეტი;
- გენომომოდიფიცირებული პროდუქტები;
- ხელოვნური დაპატენტებული საშუალებები;
- ხელოვნური საკვები დანამატები.



გვიჩვენეთ ჰიპოტიზის დროს სასურველი ნიშან-თვისებების მისაღებად წარმოდგენილი შიდასახეობრივი და სახეობათშორისო შეჯვარების მაგალითები.

მეცხოველეობაში ახალი ჯიშების მისაღებად გამოყენებული მეთოდებიდან ერთ-ერთია ხელოვნური განაყოფიერება. ამ მეთოდით ხდება სასურველი ნიშან-თვისების მქონე მამრი ცხოველის სპერმის აღება და შენახვა სპერმის ბანკში. ის გამოიყენება სასურველი ნიშან-თვისების მქონე კვერცხუჯრედის განაყოფიერებისათვის.

თქვენთვის უკვე ცნობილია პოლიპლოიდური მცენარეების მიღება. გაიხსენეთ ამ მცენარეების დიპლოიდებთან შედარებით დიდი ზომის ორგანოების არსებობა. ამ თვისებების მიხედვით მათი ეკონომიკური ღირებულება უფრო მაღალია. ასეთი მცენარეების მაგალითი შეიძლება იყოს მსხვილნაყოფიანი ვაშლი, კარტოფილი, გოგრა, მარწყვი, წიწიბურა, ხორბალი და უთესლო საზამთრო. დეკორატიული მცენარეებიდან უმრავლესობას აქვს პოლიპლოიდური ფორმები. ცხოველებში იშვიათად შევხვდებით პოლიპლოიდებს.



1. ზოგიერთ სამრეწველო დაწესებულებებს თავიანთი პროდუქციის შეფუთვაზე არ უნდათ ეტიკეტის მოწებება. რა არის ამის მიზეზი? გაარკვიეთ.
2. რას უნდა მიაქციოთ ყურადღება და რატომ, მარკეტიდან ხილის ყიდვის დროს? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.
3. შეადარეთ სურათები და გააზიარეთ მოსაზრებები, რომელს შეარჩევდით გამოყენებისათვის?



LAYIHA

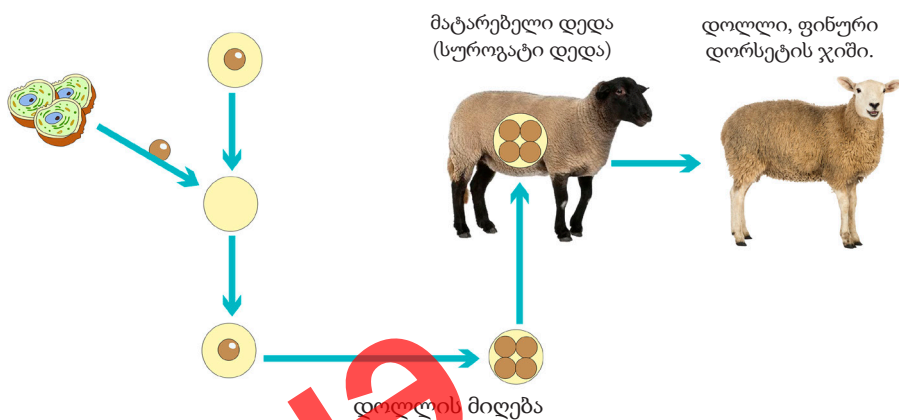
27. კლონირება ცოცხალ ორგანიზმებში

ა ბოლო წლებში კლონირების ცნება ბიოტექნოლოგიის ძალიან მნიშვნელოვან სფერო-ბიდან ერთ-ერთად გადაიქცა.

- ▶ რა არის კლონირება?
- ▶ როგორ ხორციელდება ეს პროცესი?
- ▶ რა არის კლონირების მნიშვნელობა?
- ▶ რა შეიძლება იყოს კლონირების უარყოფითი თვისებები?

- ს**
- დაიყავით ჯგუფებად
 - თვითოეულმა ჯგუფმა აწარმოეთ კვლევა, როგორც გენეტიკური ინჟინერიის რომელიმე განყოფილებაში მომუშავე მკვლევარმა.
 - განიხილეთ ჯგუფის წევრებთან კლონირების დადებითი და უარყოფითი მხარეები.
 - გააზიარეთ მოსაზრებები სხვა ჯგუფებთან.
 - დაწერეთ მოსაზრებები და მოამზადეთ ბიულეტენი.
 - განიხილეთ სხვა ჯგუფის წევრებთან მომზადებული ბიულეტენები.

უარყოფითი თვისებების შესახებ მართალია არსებობს მრავალი მოსაზრება, მაგრამ დღესდღეობით გენური ინჟინერიის გზით მიღებულია ნორმაზე დიდი ზომის კარტოფილის გორგლები, პომიდორი, კიტრი, ხორბალი და სხვა ჯიშები. მეცნიერებმა გენური ინჟინერიის ყველაზე მნიშვნელოვანი სფეროებიდან ერთ-ერთში - კლონირებაშიც მიაღწიეს დიდ წარმატებებს. პირველი კლონირებული ორგანიზმის სახით შეიძლება ვაჩვენოთ ცხვარი დოლლის მაგალითი.

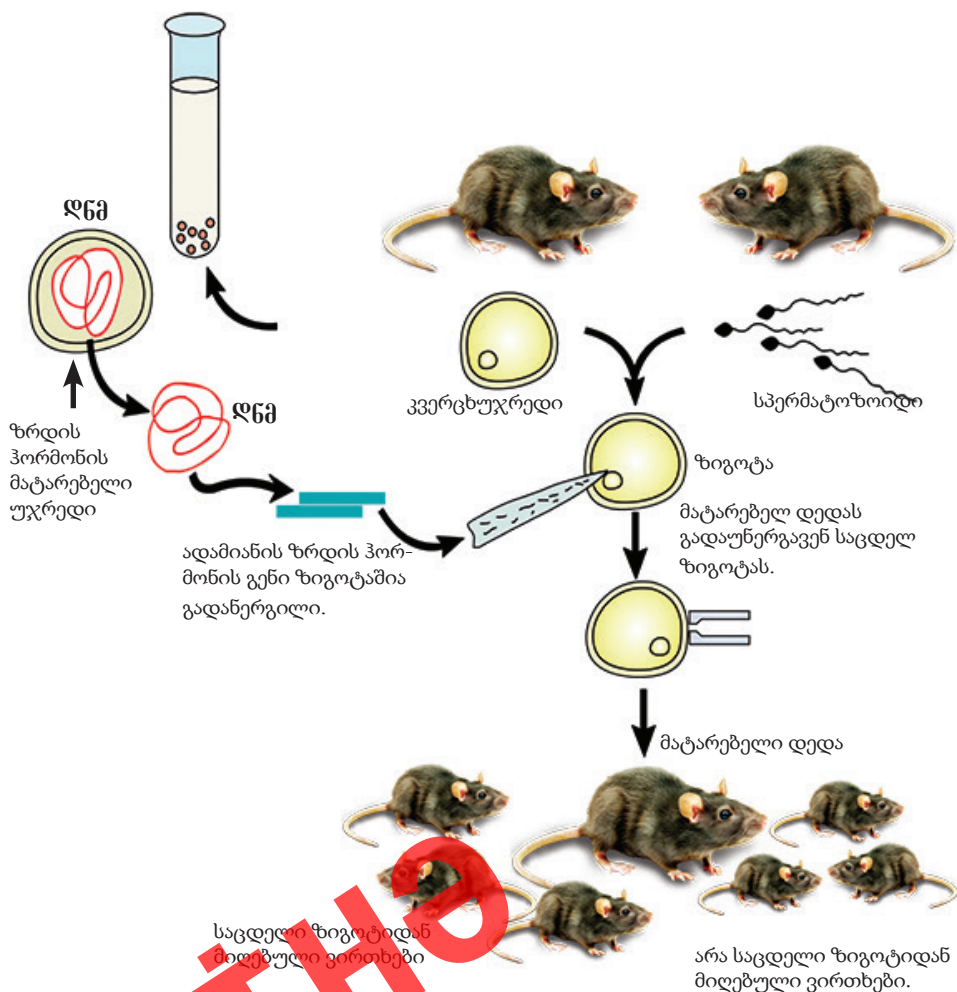


დოლლის მისაღებად ჩატარებული სამუშაოები მოხდა ასეთი თანმიმდევრობით. ერთი ზრდასრული ცხვრის სომატური უჯრედების ბირთვები ამოღებულია და მის ადგილას რომელიმე სხვა ცხვრის სომატური უჯრედების ბირთვებია მოთავსებული, მიღებული უჯრედი მესამე ცხვრის ნაყოფშია მოთავსებული.

თქვენი აზრით, დოლი ამ ცხვრებიდან, რომლის ასლი შეიძლება ყოფილიყო? დაასაბუთეთ თქვენი პასუხები სურათების საფუძველზე.

ინგლისელმა მეცნიერებმა დაადგინეს, რომ სომატური უჯრედებში ბირთვების ერთნაირად განვითარების უზრუნველყოფა ორგანიზმის ყველა ნიშან-თვისების კლონირებულ ორგანიზმში განვითარებას უზრუნველყოფს. მაგრამ დოლოიმ ძალიან სწრაფად დაბერება დაიწყო. ეს კი იმის მაჩვენებელია, რომ შექმნილი ახალი ორგანიზმის ასაკი იგივე იყო, რაც ბირთვამოღებული უჯრედის მფლობელი ორგანიზმის ასაკი. ამან კი იძულებული გახადა მეცნიერები, რომ დაფიქრებულიყვნენ.

ცხოველთა ორგანიზმში გენეტიკური ცვლილებები აძლევს ორგანიზმს საშუალება შეიძინონ რიგი ახალი ნიშან-თვისებები. ქვემოთ მოცემული სურათი შეიძლება იყოს ამის მაგალითი.



LAYTIME

განაყოფიერებული კვერცხუჯრედები ამოაქვთ მატარებელი ორგანიზმის საკვერცხე მილებიდან და ათავსებენ სინჯარაში. ადამიანის ზრდის ჰორმონის მატარებელი გენი სპეციალური მეთოდების საშუალებით გამოიყოფეს **ჰ6მ**-დან და შეიყვანეს სინჯარაში მოთავსებულ კვერცხუჯრედში. ახალი გენოტიპის მქონე კვერცხუჯრედი იწყებს განვითარებას მატარებელი დედა ვირთხის სხეულში. ასეთი ვირთხის ღლაპები ჩვეულებრივი ვირთხის ღლაპებისაგან განსხვავდებიან, ვინაიდან ისინი არიან დიდები. სამი თაობის მანძილზე უჯრედების **ჰ6მ**-ის ანალიზმა აჩვენა, რომ ვირთხები ატარებენ ადამიანების ზრდის ჰორმონის გენებს.

მაიმუნებში კლონირების წარმოება ხდება უფრო მარტივი გზით. წინასწარ განაყოფიერებული კვერცხუჯრედი (ზიგოტა) იყოფა (მიტოზის გზით) და 2, 4, 8 უჯრედი წარმოიქმნება. ეს უჯრედები განცალკევდება, ცალ-ცალკე ინახება და ბირთვების ამოღება ხდება. მეორე ეტაპზე ხდება წინასწარ სხვა ორგანიზმის უჯრედებიდან ამოღებული ბირთვების მოთავსება უბირთვო უჯრედებში. ეს ბირთვები იქნებიან სრულიად ერთნაირი გენოტიპის და მიღებული ახალი ორგანიზმებიც სრულიად ერთნაირები იქნებიან.

ამ შრომებშიც მეცნიერებს მიზნისათვის ჯერ სრულიად ვერ მიუღწევიათ.

1. რომელი მეთოდები გამოიყენება ბროილერის ქათმების მისაღებად? დაასაბუთეთ ეს ორგანიზმისათვის სასარგებლოა თუ საზიანო.

2. გაარკვიეთ, კლონირების მასიური სახით წარმოების მიზეზები.

3. დააჯგუფეთ სწორი და მცდარი მოსაზრებები:

ა) კლონირება უჯრედული ინჟინერიის ერთ-ერთი სფეროა.

ბ) კლონირება გენური ინჟინერიის ერთ-ერთი სფეროა.

გ) დოლლის გენები იმ ორგანიზმის მსგავსია, რომლის კვერცხუჯრედებიც გამოიყენეს.

დ) დოლლის გენები, ვინც მოავლინა დედამიწაზე იმ ორგანიზმის გენების მსგავსია.

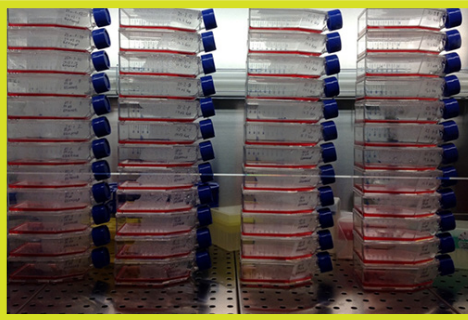
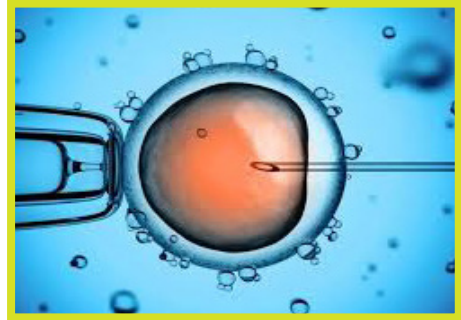
ე) დოლლის გენები განაყოფიერებაში გამოყენებული სომატური უჯრედის ორგანიზმის გენების მსგავსია.

4. რა მნიშვნელობა შეიძლება ჰქონდეს კლონირებას ბიომრავალფეროვნების დაცვა-შენარჩუნებაში? აწარმოეთ კვლევა. განიხილეთ თქვენი მოსაზრებები ამხანაგებთან.

◆ 28. ბიოტექნოლოგია ჩვენს ცხოვრებაში

ა სელექციონერები იყენებენ სხვადასხვანაირ მეთოდებს უფრო მეტი ხორცის, კვერცხის, რძის მისაღებად, უფრო გემრიელი და პროდუქტიული სახეობების მისაღებად. გაიხსენეთ რომლებია ეს მეთოდები? რა არის მიღებულებში გამოყენებული მეთოდების მნიშვნელობა? ამჟამად, ბიოტექნოლოგიის გენური ინჟინერიის სფეროში შესრულებული ყველაზე მნიშვნელოვანი სამუშაო ითვლება ნიადაგის ბაქტერიებისათვის ნიტროფიკაციის ბაქტერიების გენების შეყვანა. თქვენი აზრით, რატომ?

სურათები დაათვალიერეთ და განიხილეთ მოსაზრებები.



ამჟამად, მრავალ სათბურებში მცენარეების დამტვერვისათვის გამოიყენება ბომბუსად. (ბომბუსის თერესტრისი) წოდებული ფუტკრები. ამ ბუნებრივმა დამტვერვის მეთოდმა ბოსტნეულის მოყვანაში აღკვეთა დამტვერავი ჰორმონების გამოყენება და ამით პროდუქტიულობა ბუნებრივად ამაღლდა.



თანამედროვე პერიოდში ადამიანების მიერ მავნე გენების მოსპობაში, მრავალი სამკურნალო მცენარეების, ცხოველების, ანტიბიოტიკების, ინტერფერონის, პესტიციდების წარმოებაში დიდია ბიოტექნოლოგიის როლი.

მედიცინაში აცრის მეთოდით ორგანიზმში შეჰყავთ დაავადების გამომწვევები, სხეულში წარმოიქმნება ანტისხეულები. თანამედროვე პერიოდში კი ორგანიზმში დაავადებების გამომწვევების შეყვანის გარეშე შესაძლებელია დაავადების წინააღმდეგ ანტისხეულების წარმოქმნა. ეს არის გენური ინჟინერიის მიღწევებიდან ერთ-ერთი. ბიოტექნოლოგიის განვითარება ადამიანებს დაეხმარა სისხლის შედედებაში და ლეიკოზის მსგავსი დაავადებების მკურნალობაში გამოყენებული ფერმენტების სინთეზით.

თქვენთვის უკვე ცნობილია, რომ დაავადება შაქრიანი დიაბეტის აღკვეთისათვის გამოიყენება ჰორმონი ინსულინი. ჯუჯაობის აღკვეთისათვის გამოყენებული ინსულინის მიერ ჰორმონი სომატოტროპინის იაფი გზით წარმოების განხორციელებაც გენური ინჟინერიის მიღწევაა. ამ ნივთიერებების მწარმოებელი გენები ბაქტერიებში შეიყვანება. ისინი ამ ნივთიერებებს ასინთეზებენ დიდი რაოდენობით. საქმე იმაშია, რომ ზრდის ჰორმონის წინათ იღებდნენ გარდაცვლილების ჰიპოფიზის ჯირკვლებისაგან, ეს კი ჯდება ძალიან ძვირი.

ბიოტექნოლოგია ადამიანებს ეხმარება ბიოლოგიური ბრძოლის მეთოდებშიც. ბიოლოგიურ ბრძოლაში გამოყენებული ორგანიზმები ადვილი და იაფი გზით უნდა გამრავლდნენ და მოხდეს მათი გამოყენება. ეს კი შექმნის პირობას გარემოს დაბინძურების შემცირებისათვის. ამ მიზნით ისევ გამოიყენება ბაქტერიები და მწერების მიმართ მდგრადი სახეობები მიიღება.

ბიოტექნოლოგიაში ერთუჯრედიანი ორგანიზმებიდან (ბაქტერიები, ძაფისებრი და საფუარა სოკოები) მიღებული ცილები სასარგებლოა ადამიანებისათვის. ერთუჯრედიანებისაგან მიღებული ცილებს შეურევნ წვნიანებს, მზა და დიეტურ საჭმელებს.

მეცნიერებმა დაამტკიცეს, რომ ადამიანების რაოდენობის სწრაფად ზრდის პერიოდში იქნება საკვების დეფიციტი. ისინი ფიქრობენ, ამ პრობლემის აღმოფხვრისათვის ერთუჯრედიანების ცილები იქნებიან შეუცვლელი.

გენური ინჟინერიის სფეროში ყველაზე მნიშვნელოვანი ცდებიდან ერთ-ერთი წარმოება ხდება სხვა უჯრედებად გარდაქმნის უნარის მქონე სპეციალურ უჯრედებზე (ლეროვანი უჯრედები). ამ უჯრედებს აქვს თვითაღდგენის უნარი და შეუძლიათ გარდაიქმნან რიგ სხვა უჯრედებად. მაგალითად, ძვლის წითელი ტვინის უჯრედებს შეუძლიათ გარდაიქმნან სისხლის უჯრედების ყველა სახეობად. ასეთი უჯრედები არიან, როგორც ზრდასრულ ინდივიდებში, ასევე ემბრიონებში.

უფრო სწრაფი გამრავლების უნარი აქვთ ემბრიონიდან მიღებულ უჯრედებს. ასეთი სამუშაოები უფრო ხშირად ტარდება გულის კუნთზე, ღვიძლზე, კუჭქვეშა ჯირკვალზე, სისხლის უჯრედებზე.

ხერხემლის დაზიანების, პარკინსონის, დიაბეტის და სხვ. მსგავსი დაავადებების მკურნალობისას იმედისმომცემი ითვლება ღეროვანი უჯრედების სწრაფი განახლება. ამ სფეროში მალე იქნება წინსვლები უკურნებელი ან ძნელად სამკურნალებელი დაავადებების მკურნალობისათვის. მემკვიდრული დაავადებების მიზეზების დადგენა, მათი მკურნალობა შესაძლებელი იქნება მხოლოდ ადამიანის გენოტიპის სრული გამოკვლევის შემდეგ. ამ სფეროში პირველი დიდი ნაბიჯი გადაიდგა 1990 წელს, როდესაც *ჟეიმზ*-მა და ევროპის ქვეყნებმა მონაწილეობა მიიღეს პროექტში „ადამიანის გენომი“. ამ პროექტის მიზანი იყო ასი ათასობით გენის მდებარეობის რუკის შედგენა. ამოცანის სრული ამოხსნის შემდეგ შესაძლებელი იქნება ადამიანის მრავალი უკურნებელი დაავადებების მკურნალობა. მაგალითად, ამათგან ერთ-ერთი შეიძლება იყოს კიბოს უჯრედების გამრავლების აღკვეთა და მათი მოქმედების შეჩერება. ამჟამად მიღებულია კიბოს უჯრედებისა და ლიმფოციტების უჯრედების ჰიბრიდები. ლიმფოციტები ამზადებენ გადამდებ, ასევე ვირუსების მიერ გამოწვეულ დაავადების საწინააღმდეგო იმუნიტეტის წარმომქმნელ ნივთიერებებს. ამგვარი ჰიბრიდული უჯრედებისაგან შესაძლებელია ძვირფასი სამკურნალო ნივთიერებების მიღება.



1. შეარჩიეთ სწორი მოსაზრებები:

- ა) მწერების მიმართ გამძლე მცენარეების მიღება გენური ინჟინერიის მიღწევას.
- ბ) კლონირების დროს ხდება ერთი ორგანიზმის უჯრედის ბირთვის ჩანაცვლება მეორე ორგანიზმის უჯრედის ბირთვით.
- გ) გენომომოდიფიცირებული ორგანიზმები შეიძლება იყოს მხოლოდ სასარგებლო.
- დ) უჯრედული ინჟინერია ბიოტექნოლოგიის ერთ-ერთი სფეროა.

2. ბიოტექნოლოგიაში ძირხვენიდან მიღებულ თითოეულ უჯრედისაგან მიიღება უჯრედული კულტურა და ისინი გადაიქცევიან ახალ მცენარედ. რა ეწოდება ამ პროცესს და რისგან შედგება ამის მნიშვნელობა? განმარტეთ.

3. აწარმოეთ კვლევა და ინფორმაციის შეგროვებით მოამზადეთ პრეზენტაცია ბიოტექნოლოგიის მიღწევების შესახებ.

4. განიხილეთ "ადამიანის პროექტის" მნიშვნელობა და დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრებები.

LAYIHO

29. ბიონიკა

ადამიანი გაჩენის დღიდან დღემდე აკვირდებოდა ბუნებას, მისი გამოყენების პარალელურად, აგრეთვე ისწავლი ბუნებისაგან.

► თქვენი აზრით, რა შეიძლება ესწავლა ადამიანს ბუნებისაგან?

დაათვალიერეთ სურათი და უპასუხეთ კითხვებს.



- შეადარეთ, სურათზე ნანახი.
- რა მსგავსი მხარეები აქვთ მათ?
- ადამიანმა ბუნებაში არსებული ცოცხალი ორგანიზმების გამოყენებით კიდეც რომელ სფეროებში მიაღწია წარმატებებს?

მტაცებელი ცხოველების, ფრინველების, თევზების და მცენარეების შემხედვარე ძველი ადამიანები აღფრთოვანებულან ამ შესანიშნავი სრულყოფილების წინაშე და უცდიათ მათი თვისებები განეხორციელებინათ ცხოვრებაში. ამრიგად, გარემოში არსებული სხვადასხვა საგნების დამზადებით, რომლებიც ახსენებდათ ცოცხალი ორგანიზმების შინაგან და გარეგან აგებულებას, გამოვლენილი იქნა გამოგონებები.

მიუხედავად იმისა, რომ დღეს ადამიანებს მრავალრიცხოვანი ტექნიკური საშუალებები გააჩნიათ, ისინი ჯერ კიდევ სარგებლობენ ბუნებით. მათ თანამედროვე პერიოდში ნანოტექნოლოგიის* სფეროში დიდი წარმატებები მოიპოვეს. საინჟინრო მეცნიერება ჯერ კიდევ აგრძელებს, მრავალი "რჩევის" მიღებას ტექნიკური საზღვრების არ მქონე ბუნებისაგან. ამ სფეროში საუბარი უფრო მეტად მეცნიერება "ბიონიკა"-ზე მიმდინარეობს. "ბიონიკა" - ბიოლოგიისა და ტექნოლოგიის ორმხრივი სინთეზია. მისი დევიზი ასეთია: "ცოცხალი ორგანიზმები ახალი ტექნოლოგიების გასაღებია".

ლეონარდო და ვინჩი უყურა ფრინველებს და დაამზადა მფრინავი აპარატი. მან აპარატის ფრთები დაამსგავსა ფრინველის ფრთებს და ამ მოწყობილობას დაარქვა "ორნიტოპტერი". სამწუხაროა, ასეთი ფრთების დამზადება თანამედროვე ტექნიკით ჯერ არ არის მიღწეული. კიდევ ერთი მაგალითი; ძველი ბერძნები, როგორც საბრძოლო საშუალება იყენებდნენ სპეციალურ მოწყობილობებს, რომლის საშუალებითაც ანგრევდნენ ციხის კარებსა და კედლებს. ამ მოწყობილობის ფორმა ჰგავდა ცხვრის თავს (შუბლს). ადამიანებს დაკვირვებით ასე ეგონათ, რომ ცხვრებმა თავდასხმის დროს შუბლით რამდენადაც ძლიერი დარტყმა არ უნდა მიაყენონ ერთმანეთს, მათ შუბლი არ დაუზიანდებათ და ეს მათ თავიანთ მიზნებისათვის გამოიყენეს. მათგან ზოგიერთებს წარმოვიდგენთ თქვენ.

• **რაკეტას რეაქტიული მოძრაობა** – კალმარი. კალმარი წყალს ჯერ სხეულის სპეციალურ ღრუმში შეიწოვს, შემდეგ, ღრუს კედლის კუნთების ძლიერი შეკუმშვით, წყლის ჭავლს დიდი ძალით გამოტყორცნის, ამ დროს სხეული ჭავლის საპირისპირო მიმართულებით გადაადგილება (რაკეტების მოძრაობის დროს აირების მაღალი წნევით გამოტყორცნის პრინციპი).



• **კონდიციონერი – ტერმიტი.** ტერმიტები თავიანთ საცხოვრებელ ადგილებს ვენტილაციას უკეთებენ ბუდეების სპეციალური კონსტრუქციით. მათი ბუდეების კონსტრუქცია კონდიციონერის შესაბამისია.



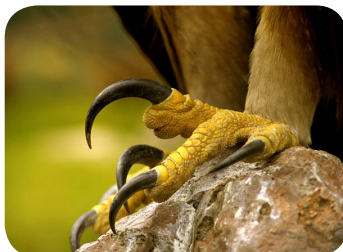
• **თვითმფრინავი-ფრინველი.** ფრინველის ფრთების ხანგრძლივი შესწავლა თვითმფრინავის ფრთების კონსტრუქციას დაეხმარა.



• **პინცეტი – ლაინის ნისკარტი.** ლაინის ნისკარტი ჰგავს პინცეტს. ფრინველს ნისკარტის საშუალებით შეუძლია რბილი მიწიდან ნებისმიერი საკვების აღება.



• **ექსკავატორის ჩამწა-ფრინველის ძლიერი ბრჭყალები.** მტაცებელი ფრინველის მსხვილი, ძლიერი ბრჭყალები ეხმარება მის მძლავრად ჩაჭიდებას. კერძოდ ეს პრინციპი საფუძვლად უდევს აშწე კრანებში ტვირთის დაკავების პრინციპს.



• **რადარი-ღამურა.** რადარი არეკლილი ხმის დაჭერის პრინციპის საფუძველზე მუშაობს. ცოცხალ ბუნებაში ეს თვისება არის მრავალ ცხოველში, მათ შორის ღამურაშიც. ამიტომაც ღამურას სრულ სიბნელეშიც კი შეუძლია დაბრკოლების გადალახვა ექოლოგაციის ხარჯზე.



აღნიშნულებიდან შეიძლება მივიღეთ იმ დასკვნამდე, რომ ბიოლოგია მჭიდრო კავშირშია ტექნიკასთან. ადამიანის ტვინი კომპიუტერის მსგავსია. შეადარეთ ეს ყველაფერი და განიხილეთ მოსაზრებები.



თავის ტვინი და კომპიუტერი მსგავსი ელემენტებისაგან შემდგარი ერთიანი სისტემაა. თავის ტვინის სტრუქტურული ერთეულია ნეირონი, კომპიუტერის კი მიკროსქემა. თავის ტვინი და კომპიუტერი შედგება ანალოგიური ნაწილებისაგან. მაგალითად, დიდი ნახევარსფეროების ქერქის მხედველობის წილი და კომპიუტერის ვიდეოკარტი თავიანთი ფუნქციების მიხედვით ანალოგიურია. ორივე უზრუნველყოფს გამოსახულების ფოკუსირებას და ანალიზს. კომპიუტერის ხმის კარტს და დიდი ნახევარსფეროების სმენის ზონას ევალება ხმის სიგნალებზე "პასუხისმგებლობა".

კომპიუტერი, როგორც თავის ტვინი უზრუნველყოფს ინფორმაციის მიღებას, დაცვას და შენახვას. თავის ტვინში ეს პროცესი მიმდინარეობს დიდი ნახევარსფეროების კექის ხარჯზე. კომპიუტერში ინფორმაციის შენახვა ხდება მაგნიტური გადამცემების დახმარებით, ხოლო გამოსახულების ფოკუსირება კი ხდება მონიტორზე ან პრინტერზე.

თავის ტვინის ყველა განყოფილების შეთანხმებული მოქმედების შედეგად ჩვენ შეგვიძლია სხვადასხვანაირი გააზრებული მოქმედებების შესრულება. კომპიუტერიც შემადგენელი ნაწილების შეთანხმებული მუშაობის შედეგად ახორციელებს სხვადასხვა ფუნქციას.

მოცემული თეორიების მიუხედავად, მთლიანობაში თავის ტვინსა და ნერვულ სისტემას რიგი უპირატესობები აქვს, ყველაზე სრულყოფილ კომპიუტერთან შედარებით. მათ მიეკუთვნება:

- **შედწევის ფორმის მიუხედავად ინფორმაციების მოზიდვით მიღება.** როგორც იცით, ზოგიერთი გამოცდა ტარდება კომპიუტერის საშუალებით. კომპიუტერმა ეს რომ შეასრულოს უნდა იყოს დაცული რამოდენიმე პირობა-სამუშაო უნდა შესრულდეს სპეციალურ ბლანკებზე ბეჭდური ასოებით და შავი კალმით. წერა კითხვის მცოდნე ადამიანმა კი შეიძლება გაიგოს თემა შრიფტის, კალიგრაფიისა და ფერის მიუხედავად.

- **მაღალი ნდობა.** ტექნიკური სისტემა ერთი ან რამოდენიმე დეტალის გაფუჭების შედეგად მწყობრიდან გამოდის. თავის ტვინს კი ასე ათასობით უჯრედების დაღუპვის შემდეგაც შეუძლია თავის სამუშაო ფუნქციების დაცვა-შენახვა. ამრიგად, ჯამრთელი უჯრედები თავის თავზე იღებს დაღუპული უჯრედების ფუნქციებს.

- **მინიატურული სტრუქტურა ან კომპაქტურობა.** მიუხედავად იმისა, რომ თავის ტვინი შედგება მილიარდობით ნეირონებისაგან, ამ რაოდენობის კომპონენტისაგან შემდგარი მიკროსქემასთან შედარებით უფრო პატარა მონაკვეთს იკავებს.

- **ენერგიის ეკონომიურად გამოყენება.** თავის ტვინის მიერ გამოყენებული ენერგია არ აღემატება ათობით ვატს.

- **თვითმპართველობის მაღალი ზღვარი.** ახალ სიტუაციებთან და ცვალებად მოქმედებებთან უფრო მალე შეგუება.

ჩვენ კომპიუტერული ტექნოლოგიების მუდმივი განვითარების მომსწრენი ვართ. ადამიანის თავის ტვინი ბუნების მიხედვით უკვე უნიკალურია და მისი შესაძლებლობები ჯერ ბოლომდე არ არის შესწავლილი.

თანამედროვე აღმოჩენებიდან მილიონი წლების წინ ბუნებაში არსებობდა არეკლის პრინციპი (დელფინის მიერ რამოდენიმე კილომეტრის დაშორებით მსხვერპლის შეგრძნება, ღამურების ნადირობა სიბნელეში) და რეაქტიული მოძრაობის პრინციპი (მედუზები და თავფეხიანი მოლუსკები).

თვითმფრინავის დამზადებისას კონსტრუქტორების ყურადღება მიიპყრო ფრინველების სხეულის აგებულებამ და ფრთებმა, ხოლო მინიმუმ ენერგიის დამხარჯველი ფრინველებისა და მწერების კუნთებმა კი-პარაშუტის დამზადებისას.

ცხოველების აგებულების საფუძველზე დამზადებულია სხვადასხვა მოწყობილობები. წყლის ძალის ყურის აგებულების პრინციპის საფუძველზე შექმნილია წყალქვეშა ხმების დამჭერი ჰიდროფონი, კიბოებისა და მწერების რთული თვალების აგებულების პრინციპის საფუძველზე კი სპიდომეტრი. მცენარეების ღეროების, ფოთლებისა და ფესვების სიმსუბუქემ გააღებინა მოახდინა სამშენებლო კონსტრუქციაზე მცენარეული უჯრედების ტურგორის მოვლენამ ჰაერით ავსებული სახურავების შექმნის მოსაზრება წამოაყენა.

წყალქვეშა ნაეზები და გემების დამზადებისას საფუძვლად აიღეს წყლის ცხოველების აგებულება და წყალში ცურვის მექანიზმები. ბიოლოგიის ტექნიკასთან დამაკავშირებელი მეცნიერების ყურადღება მიიპყრო იმან, თუ როგორ ადგენდნენ მხარეებს ფრინველები შორს მანძილზე გაფრენისას, ბუდეში სწორედ ჩაჯდომისას, ბუდიდან აფრენისას, სირაქლემის, ლომის, ფოცხვერის, მსგავსი ცხოველების მიერ საათში ათო-

ბით, ასობით კილომეტრ მანძილის გავლამ, დელფინის ელასტიური კანის მიერ წყლის დამაბრკოლებელი მოძრაობის გადალახვამ.

ბიონიკის მეცნიერების გამოკვლევები მხოლოდ ტექნიკისათვის კი არა, არამედ ბიოლოგიისათვის არის მნიშვნელოვანი. ეს გვაძლევს საშუალებას ცოცხალ ორგანიზმებში მიმდინარე ბიოლოგიური პროცესების მექანიზმები უფრო ზუსტად გავიგოთ.

- ❖ 1. აჩვენეთ ადამიანის ტვინის ნაწილებისათვის კომპიუტერში არსებულების შესაბამისები.

ტვინი →

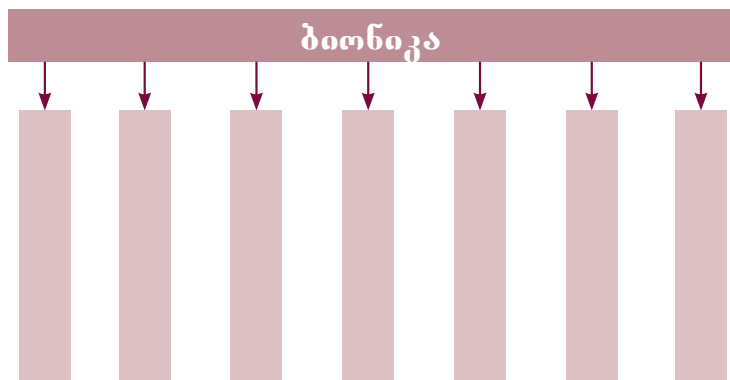
ნეირონი →

მხედველობის წილი →

სმენის წილი →

საკვანძო სიტყვები: ვიდეოკარტი; კომპიუტერი; ხმის კარტი; მიკროსქემა.

2. მოიფიქრეთ ცოცხალ ორგანიზმებზე დაყრდნობით მოწყობილობები და შეავსეთ სქემა.



3. დაათვალიერეთ სურათები. ისინი შეუსაბამეთ და განმარტეთ მიზეზი თუ რატომ შეუსაბამეთ.



პროექტი

თემა: გენომომოდიფიცირებული ორგანიზმები (გმწ)

მიზანი: გენომომოდიფიცირებული ორგანიზმები და მათგან მიღებული პროდუქტების გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე.

სამუშაოს მსგელობა:

მუშაობისათვის შეარჩიეთ ჯგუფის წევრები.

ჯგუფის წევრებს შორის აწარმოეთ სამუშაოს განაწილება. მოამზადეთ თითოეულის დავალება და გაანაწილეთ, შეარჩიეთ დავალების შესაბამისი მასალა:

გენომომოდიფიცირებული ორგანიზმები და მათგან მიღებული პროდუქტები;

გენომომოდიფიცირებული ორგანიზმების კვების პირდაპირი და შემოვლითი გზებით ზემოქმედება ადამიანის ორგანიზმზე;

მასალების, სლაიდების, ზეპირი პრეზენტაციების, ბიულეტენების და სხვ. სახითაც შეიძლება იყოს წარმოდგენილი.

გამოსაკვლევი თემა	დრო	პრეზენტაციის ფორმა
- გენომომოდიფიცირებული ორგანიზმები. - მათგან მიღებული პროდუქტების გავლენა ორგანიზმზე	2 კვირა	წერიტი და ზეპირი

გაარკვეთ:

გმწ-სა და მათგან მიღებული პროდუქტების შესახებ ნიმუშები;

გმწ-პროდუქტების მიერ ორგანიზმზე უარყოფითი და დადებითი ზეგავლენა;

გმწ-ით კვების დროს ადამიანის ჯანმრთელობაზე პირდაპირი და შემოვლითი გზით ზეგავლენა;

შეფასება ხდება ქვემოთ მოცემული კრიტერიუმების საფუძველზე:

- შეგროვილი ინფორმაცია უნდა იყოს მეცნიერული, ზუსტი, სისტემური;
- სურათები და სქემები უნდა იყოს თემის შესაბამისი;
- პროექტის მასალა სრულად უნდა მოიცავდეს თემას.

V

ბიოსფერო

LAYIHE



- ▶ ბიოსფეროს საზღვრები და იქ მიმდინარე ცვლილებების გლობალური ხასიათი
- ▶ ცოცხალი ნივთიერება ბიოსფეროში
- ▶ ენერგიის გარდაქმნა ბიოსფეროში
- ▶ ხმელეთისა და ოკეანის ზედაპირის ბიომასა
- ▶ ადამიანი და ბიოსფერო
- ▶ გლობალური ეკოლოგიური პრობლემები

LAYIHO

30. ბიოსფეროს საზღვრები და იქ მიმდინარე ცვლილებების გლობალური ხასიათი

ა თქვენთვის ცნობილია, რომ პლანეტა დედამიწა შედგება 3 ძირითადი გეოსფეროს ფენისაგან. ეს ფენები წარმოიქმნება სხვადასხვა აირების ნაერთებისაგან (ატმოსფერო), წყლისაგან (ჰიდროსფერო) და მყარი ნივთიერებებისაგან (ლითოსფერო). ისტორიული განვითარების შედეგად წარმოქმნილმა ცოცხალმა ორგანიზმებმა და მათ მიერ დაკავებული ტერიტორიებმა (ჰაერი, წყალი, მშრალი ზედაპირი, ნიადაგი) ერთად მოახდინეს ბიოსფეროს ფორმირება.

- როგორ ხდება ბიოსფეროს საზღვრების დადგენა?
- როგორ გლობალურ ხასიათს შეიძლება ატარებდეს ბიოსფეროში მიმდინარე ცვლილებები?
- ერთ გარკვეულ რეგიონში პლანეტის 3 ფენიდან, რომელ ფენაში მიმდინარე ცვლილებები უფრო შესაძლებელია გადაიქცეს გლობალურ საფრთხედ?

ბ დაადგინეთ ბიოსფეროს საზღვრები „დედამიწის გეოსფეროს“ სქემის საფუძველზე. რა სახის ღონისძიებები ტარდება ბიოსფეროს საზღვრებში მიმდინარე ცვლილებების გლობალიზაციის თავიდან ასაცილებლად? პატარა ჯგუფებში განიხილეთ და შეაჯამეთ თქვენი მოსაზრებები და წარმოადგინეთ პატარა მოხსენების სახით.



ატმოსფეროს* უკავია დედამიწის ზედაპირიდან 100 კილომეტრი მანძილი. მისი ზედა საზღვარი ჯერ კიდევ ზუსტად არ არის დადგენილი. ვარაუდობენ, რომ ატმოსფეროს სისქე არის 3000 კმ. დედამიწის ზედაპირიდან 17 კმ. სიმაღლეზე მყოფი ქვედა ფენა ტროპოსფერო* შედგება სხვადასხვა აირებისა და წყლის ორთქლისაგან. ტროპოსფეროს ზემოთ მდებარეობს სტრატოსფერო*, ხოლო სტრატოსფეროში კი ოზონის შრე. ოზონის უკრანი იცავს ცოცხალ ორგანიზმებს მზის ულტრაიისფერი გამოსხივებისაგან.

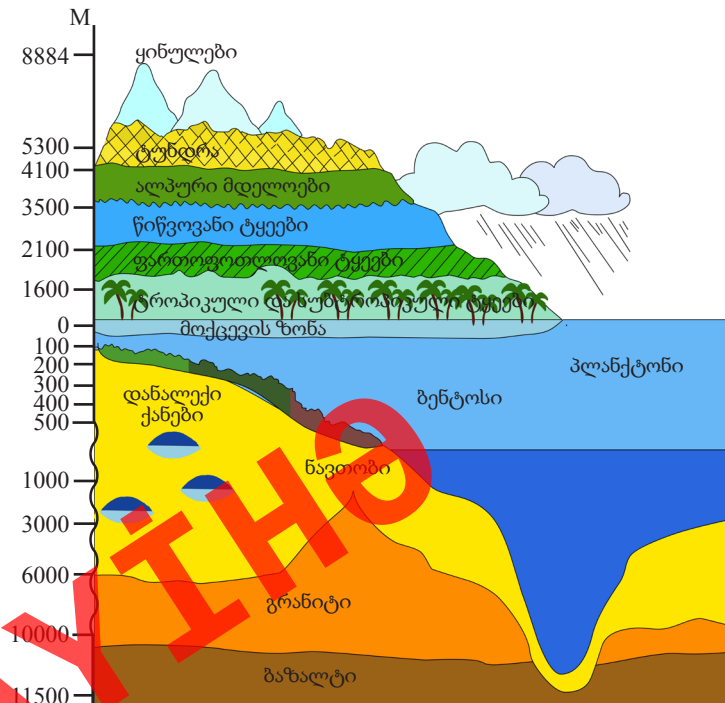
ლითოსფერო* შედგება ორი შრისაგან - დედამიწის ქერქისა და მანტიისაგან. დედამიწის ქერქის საფუძველი შედგება ბაზალტის შრისაგან, მასზე არის გრანიტი (ოკეანეებში არ არის გრანიტის შრე) და ნალექი ქანები.

ჰიდროსფერო* არის პლანეტის ფენა. ჰიდროსფეროში შედის ყველა წყლის აუზები, რომელსაც უწოდებენ მსოფლიო ოკეანეს. სხვადასხვა წყლის წყაროების შემცველი ჰიდროსფერო შეადგენს დედამიწის დაახლოებით 70, 8%-ს.

ბიოსფერო* არის პლანეტის ცოცხალი ორგანიზმებით დასახლებული არე. ის მოიცავს ლითოსფეროს ზედა ფენას, მთლიანად ჰიდროსფეროს და ატმოსფეროს ქვედა ფენას. ბიოსფეროს წარმოშობა და ფორმირება მოხდა დედამიწაზე სიცოცხლის წარმოშობის პარალელურად, ხანგრძლივად მიმდინარე ევოლუციის შედეგად.

სხვადასხვა ორგანიზმების არსებობისათვის აუცილებელი პირობების გარკვევის პარალელურად ირკვევა ბიოსფეროს საზღვრები, ე.ი. ბიოსფეროს ზედა და ქვედა საზღვრებად ითვლება ატმოსფეროს დაახლოებით 35 კმ. სიმაღლე (აქ ვხვდებით ბაქტერიებისა და სოკოების სპორებს) და ლითოსფეროს 12 კმ. სიღრმე (ნავთობის საბადოების ნალექებში ბინადრობენ ანაერობული ბაქტერიები).

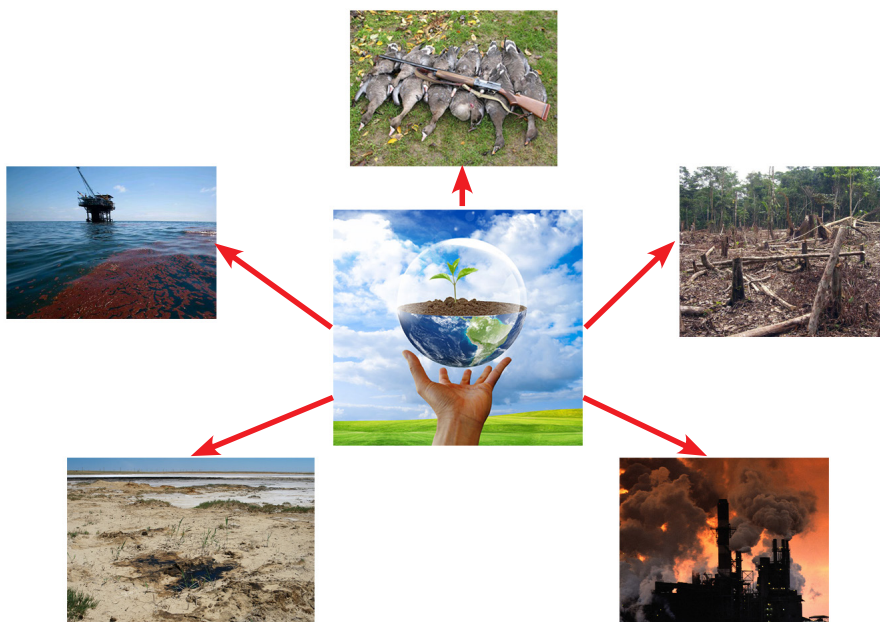
გარკვეით დედამიწის ზედაპირიდან ზევით და ქვევით ცოცხალი ორგანიზმების რაოდენობის თანდათან შეზღუდვის მიზეზი. წარმოადგინეთ შედეგი:



ბიოსფეროში ერთნაირი სიმჭიდროვით არ ბინადრობენ ცოცხალი ორგანიზმები. მათი ყველაზე მაღალი სიმჭიდროვე შეიმჩნევა ჰიდროსფეროსა და ლითოსფეროს, ლითოსფეროსა და ატმოსფეროს, ჰიდროსფეროსა და ატმოსფეროსა შეხების საზღვარზე.

პლანეტის ცოცხალი ორგანიზმების ერთობლიობა და იქ დაგროვილი ენერგიის ჯამი წარმოქმნის ბიომასას. ბიომასის დაგროვება დამოკიდებულია მცენარეების სიცოცხლისუნარიანობაზე. ამიტომაც ორი ნაწილისაგან შემდგარ ბიომასაში, როგორც *პირველი პროდუქტი* მიიღება მცენარეთა ბიომასა. დანარჩენი ორგანიზმების ბიომასას კი ეწოდება *მეორეული პროდუქტი*. მცენარეების ბიომასა აღემატება სხვა ორგანიზმების ბიომასას.

დედამიწის ქერქში მიმდინარე ცვლილებები გავლენას ახდენს ცოცხალი ორგანიზმების არსებობაზე და შედეგად ბიომასის თანაფარდობაზე. ეს კი ქმნის საფრთხეს სიცოცხლისათვის. ეს ცვლილებები ხდება მიზეზი, ძირითადად ადამიანის მიერ ბუნებაში ჩარევის შედეგად.



ასე, რომ ტრანსპორტის განვითარება, საწარმოო ნარჩენებით ატმოსფეროს დაბინძურება, ატომური და ბირთვული იარაღების გამოცდა, ომები, სასოფლო სამეურნეო მცენარეებისა და ცხოველების მავნებლების წინააღმდეგ გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებები, სხვადასხვა სასარგებლო გათხრების წარმოების ზრდა ქმნის მკვეთრ ცვლილებებს ბიოსფეროს ფენებში. ტყეების მასიურ განადგურებას მივყავართ პირველ და მეორე პროდუქტს შორის თანაფარდობის ცვალებადობისაკენ. ეს ყველაფერი უქმნის გლობალურ პრობლემებს მომავალი თაობების არსებობას. ნავთობითა და გაზით წარმოებული პროდუქტები, დაბინძურებული წყლები, მსხვილი საწარმოო დაწესებულებების ნარჩენებით დაბინძურებული ჰიდროსფერო იქ ბინადარი ცოცხალი არსებებისათვის გადაიქცევა საფრთხის წყაროდ და ზოგიერთები დაიღუპებიან კიდევ.

ამრიგად, დედამიწის ფენებში მიმდინარე მეტამორფოზების შედეგად მკვეთრად იცვლება პლანეტის სახე. ეს თავის მხრივ ხდება გარემო პირობების ეკოლოგიური წონასწორობის დარღვევის მიზეზი.

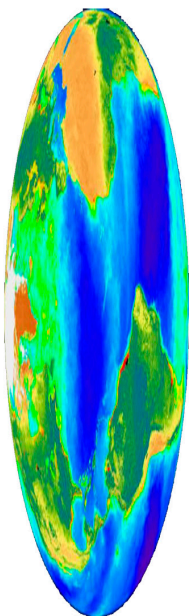


უზრუნველყოფს ჰიდროსფეროს
ბუნებრივ გასუფთავებას.



უზრუნველყოფს ატმოსფეროში
გარკვეული აირების ურთიერთობას.

ნივთიერებათა მიმოქცევა



მონაწილეობს ბიომის
წარმოქმნაში.



ნორმალურ დონეზე ინახავს მსოფლიო
ოკეანეების წყლების მარილიანობას



შესაძლებელს ხდის
ბიოლოგიურ ვენტილაციას.

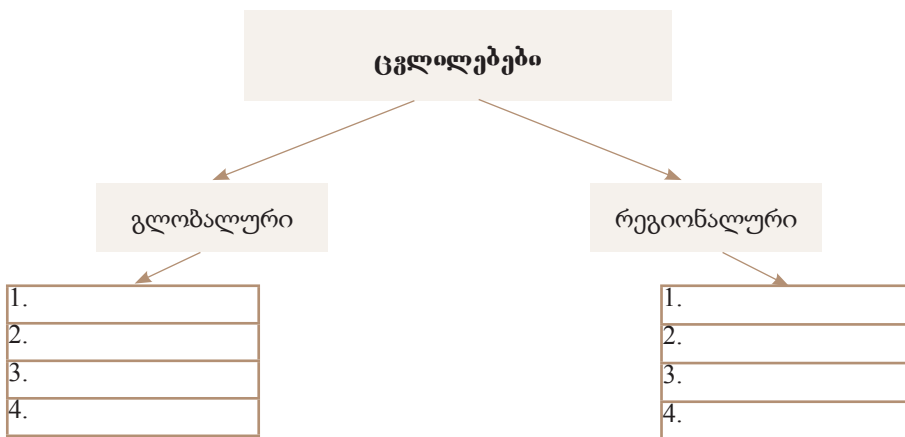


დიდ საფრთხეს წარმოადგენს წონასწორობის დარღვევა ყველა ცოცხალი ორგანიზმებისათვის, მათ შორის ადამიანებისათვის. უნდა გავითვალისწინოთ, რომ საფრთხის თავიდან აცილება დამოკიდებულია ჩვენზე - ადამიანებზე. ბუნების წინააღმდეგ დაუნდობელი ბრძოლა შეიძლება გახდეს დედამიწაზე სიცოცხლის მოსპობის მიზეზი.

ბუნების დასაცავად აუცილებელია აღნიშნული გადაუდებელი ღონისძიებების გატარება:

1. კაცობრიობის არსებობის პროცესში უნდა მოხდეს მხარდაჭერა წამყვანი როლის მქონე ეკოსისტემისათვის და ეკონომიკური პროცესებისათვის.
2. ორგანიზმების გენეტიკური მრავალფეროვნების დაცვა.
3. ეკოსისტემისა და სახეობების დაცვა-აღდგენის პირობით მათი ხანგრძლივი და მუდმივი გამოყენება.

1. დაასაბუთეთ ჰიდროსფეროსა და ლითოსფეროში მიმდინარე ცვლილებების გლობალური ხასიათი. მოამზადეთ პრეზენტაცია გლობალური ცვლილებების აღკვეთისათვის წარმოებული საბრძოლო ღონისძიებების შესახებ.
2. დააგუფეთ ატმოსფეროში, ჰიდროსფეროში მიმდინარე გლობალური და რეგიონალური ცვლილებები და ჩაწერეთ შესაბამის უჯრებში.



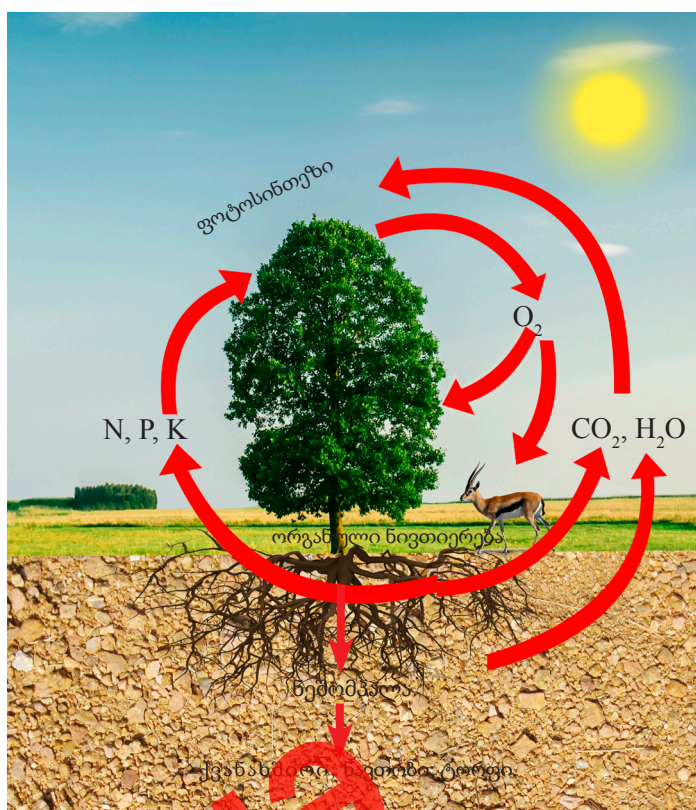
3. მოამზადეთ გამოსხვლა თემაზე „ლითოსფეროში მიმდინარე ცვლილებების როლი ეკოლოგიური ცვლილებების დარღვევაში“.

31. ცოცხალი ნივთიერება ბიოსფეროში

❖ ცოცხალი ნივთიერება ბიოსფეროში ახორციელებს რიგ ბიოქიმიურ ფუნქციებს. ის ფლობს უნიკალურ თვისებებს და დიდ ენერგიის მარაგს.

- ▶ რომლებია, ცოცხალი ნივთიერების სპეციფიკური თვისებები?
- ▶ რომელ ფუნქციებს ასრულებს იგი?
- ▶ რა მიზეზით შეიძლება შეიცვალოს ფუნქციები?
- ▶ რით აიხსნება ცვლილებების როლი ნივთიერებათა ცვლაში?

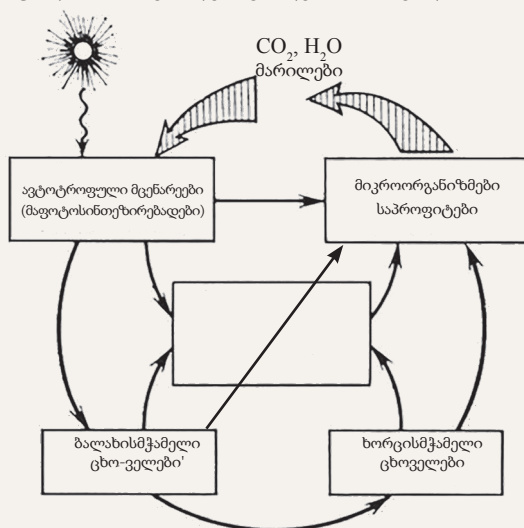
❖ დააჯგუფეთ სქემაზე ასახული პროცესები, განხილვით შეაჯამეთ შედეგი პატარა ჯგუფებში და წარმოადგინეთ.



ცოცხალი ორგანიზმები არაცოცხალ ორგანიზმებთან შედარებით ფლობენ უფრო მეტ მორფოლოგიურ და ქიმიურ მრავალფეროვნებას. ბიოსფეროში სხვადასხვა ზომის ორგანიზმები შეადგენენ ბიოსფეროს ცოცხალ ნივთიერებას. ცოცხალი ნივთიერების შემადგენელი ცოცხალი ორგანიზმები მრავლდებიან და ვრცელდებიან. ბიოსფეროს ცოცხალ ნივთიერებაში ძალიან სწრაფად მიმდინარეობს ქიმიური რეაქციები. ამ ორგანიზმებში თვითდარეგულირება ითვლება ნივთიერებების ზოგად თვისებად.

ბიოსფეროში მიმდინარე ნივთიერებათა მიმოქცევის დროს ხდება ცოცხალი ნივთიერების რიგი ფუნქციების ფორმირება:

1. **აირის წარმოქმნის ფუნქცია.** დედამიწაზე არსებული აირები, ძირითადად ბიოგენური* წარმოშობისაა. ქლოროფილის შემცველი ცოცხალი ორგანიზმებიდან უმეტესობის მიერ განხორციელებულ ფოტოსინთეზის პროცესში გამოყოფილი ჟანგბადი, ცოცხალი ორგანიზმების სუნთქვისა და ორგანული ნივთიერების დუღილის დროს გამოყოფილი ნახშირბადის აირის, დენიტრიფიკაციული ბაქტერიების აქტიობის დროს ატმოსფეროში გამოყოფილი აირი შეიძლება გახდეს ამის მაგალითი.



ნივთიერებათა მიმოქცევა ბიოსფეროში

2. **კონცენტრირების ფუნქცია.** ზოგიერთ ქიმიურ ელემენტს ცოცხალი ნივთიერება გარემოდან აგროვებს. თქვენთვის ცნობილია ცოცხალ ორგანიზმებში უფრო მეტია ნახშირბადის, წყალბადის, ჟანგბადისა და აზოტის ელემენტები. ასევე საკმარისი რაოდენობით არის ნატრიუმის, კალიუმის, კალციუმის, მაგნიუმის, რკინის, ფოსფორის, გოგირდისა და ქლორის ელემენტები. ეს ანსხვავებს მას საფუძვლიანად პლანეტის არაცოცხალი ნივთიერებების შედგენილობისაგან. ზოგიერთი ცოცხალი ორგანიზმები განსაკუთრებით განსხვავდებიან ელემენტებიდან ერთ-ერთის დაგროვებით. მაგალითად, ბაქტერიები აგროვებენ გოგირდს, მოლუსკები კალციუმს, მცენარეებიდან ზოგი კალიუმს, ზოგი კი სილიციუმს.

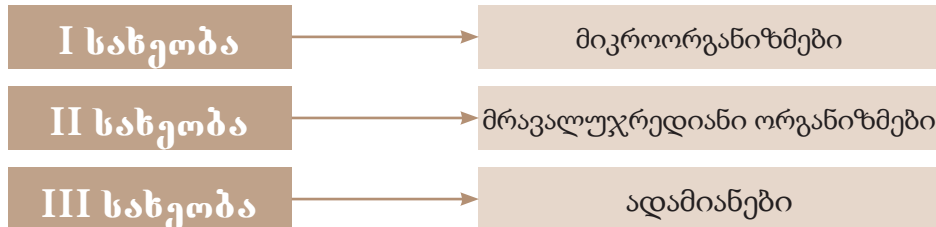
3. **დაჟანგვა - რედუქციის ფუნქცია.** დედამიწის ზედაპირზე უპირატესობის მქონე ეს ფუნქცია გამოვლინდება პლასტიკური და ენერგეტიკული ცვლის დროს ნივთიერებების ქიმიური გარდაქმნების შედეგად.

4. **ენერგეტიკული ფუნქცია.** ეს ფუნქცია ხასიათდება მზის ენერგიის ათვისებით ცოცხალი ნივთიერების მიერ. ენერგია გადაეცემა კვებითი ჯაჭვით. ამ ფუნქციას საფუძვლად უდევს ფოტოსინთეზის პროცესი.

5. **ბიოქიმიური ფუნქცია.** ამ ფუნქციის საფუძველზე რედუცენტების მიერ დაღუპული ორგანიზმების მინერალურ ნივთიერებებამდე დაშლას ეფუძვნება. მინერალური ნივთიერებები წარმოქმნის შემდეგ ხელახლა ერთვება ბიოლოგიურ მიმოქცევაში.

ცოცხალი ნივთიერების ფუნქციები გამოჩნდება ატომების ბიოგენური* მიგრაციის დროს. 3 სახეობის მქონე ბიოგენური მიგრაცია მიმდინარეობს ორგანიზმში მიმდინარე ბიოლოგიური პროცესების - ნივთიერებათა ცვლის, გამრავლებისა და სუნთქვის დროს.

ბიოგენური მიგრაციის განმარტებელი ცოცხალი ორგანიზმები



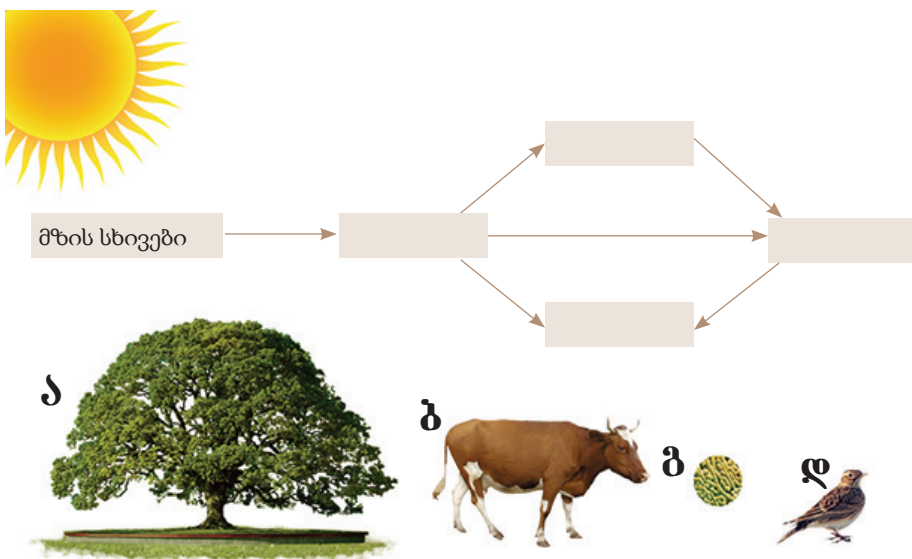
ცვლილებები ცოცხალ ნივთიერებაში

ბუნებრივ კანონზომიერებებში, მთლიანად ბუნებაში ადამიანის ჩარევის შედეგად იცვლება ცოცხალი ნივთიერების თვისებები და ირღვევა ფუნქციებს შორის არსებული წონასწორობა.

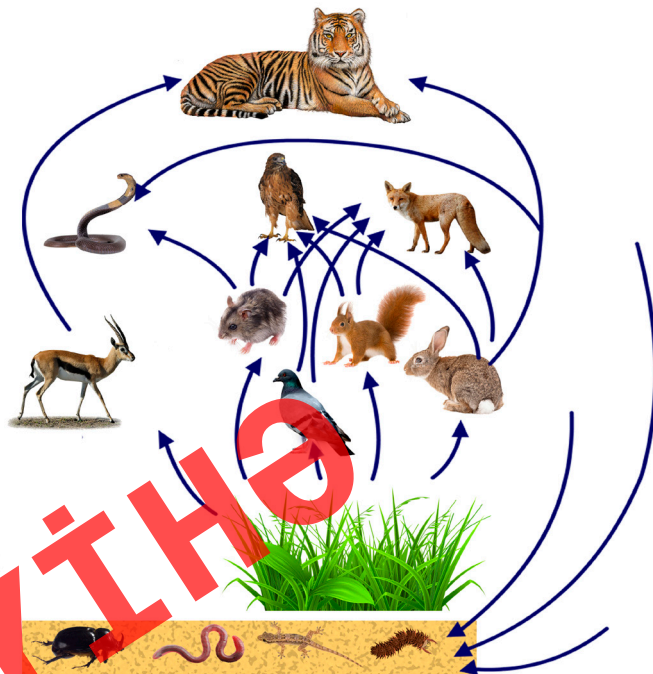
დიდი ხელოვნური მდელივების შექმნა, ვრცელ მინდვრებში ტექნიკური მცენარეების გაშენება და დიდი სამრეწველო დაწესებულებების მშენებლობა ხდება ბუნებრივი მცენარეული სახეობების შევიწროებისა და გადაშენების მიზეზი. ჭაობების ამოშრობას, ბუნებრივი მდელივების გადაქცევას სახნავ-სათეს მინდვრებად, ტყეების გაკაფვას მივყავართ კლიმატის მკვეთრი ცვლილებებისაკენ.

ფაუნისა და ფლორის განვითარებისათვის შეზღუდული პირობების მქონე ტერიტორია კარგავს თვითრეგულირების უნარს. ასეთ არასტაბილურ ნიადაგს არ შეუძლია მასში შეტანილი საწარმოო ნარჩენების განეიტრალება. ადამიანის მიერ ძლიერ გავლენის მქონე ასეთ ტერიტორიებზე არასწორად მიმდინარეობს ნივთიერებათა მიმოქცევა. ირღვევა ცოცხალი ნივთიერებების თვითდარეგულირების თვისება, იცვლება ფუნქციებს შორის არსებული წონასწორობა. მთელს მსოფლიოში ნიადაგისა და წყლის მოწამვლამ ამოწურა მათი წინააღმდეგობის გაწევის უნარი. ყველა სახის წინააღმდეგობას აქვს საზღვარი. შედეგად ირღვევა ამ ტერიტორიებზე არსებული ცოცხალი სამყაროს ნორმალური განვითარება და სასიცოცხლო აქტივობა. ყველგან შემაფოთებული ნახშირბადისა და ვერცხლისწყლის კრიზისი ბიოსფეროს კანონზომიერების დარღვევის შედეგია. ეს ყველაფერი, როგორც შედეგი ცოცხალ ნივთიერების რაოდენობაში და ქიმიურ შემადგენლობაში ხდება ცვლილებების მიზეზი.

1. მოამზადეთ პრეზენტაცია თემაზე: "ბაქტერიები არიან ბუნების მნიშვნელოვანი მესაფლავებები" (ლ. პასტერი).
2. სურათზე მოცემული ცოცხალი ორგანიზმები მოათავსეთ რგოლებში აირის წარმოქმნის ფუნქციების მიხედვით. წარმოადგინეთ მოხსენების სახით აქ მიმდინარე პროცესების განმარტება.



3. დაასაბუთეთ სქემაზე მოცემულ ცოცხალი ორგანიზმების კვებით კავშირებში, თუ რომელ ფუნქციების რეალიზებას ახდენს ცოცხალი ნივთიერება. განმარტეთ, რით დასრულდება პირველ და ბოლო რგოლში მოცემული ცოცხალი ორგანიზმების განადგურება.

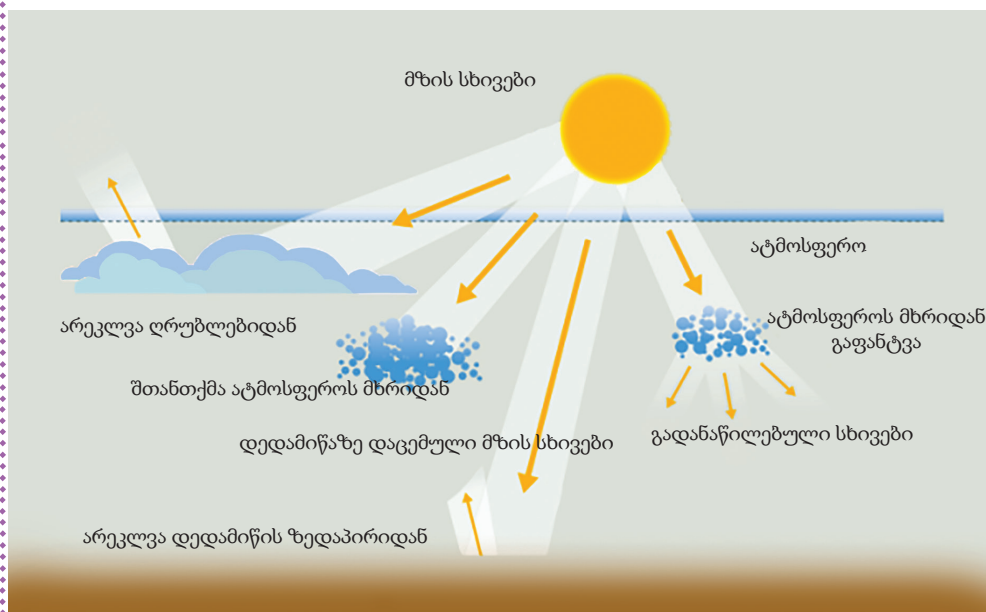


32. ენერგიის გარდაქმნა ბიოსფეროში

ბიოსფეროს წლიური პროდუქტიულობა შეადგენს მშრალი მასის ანგარიშით დაახლოებით $176,7 \cdot 10^9$ ტონას. ამდენი პროდუქტის სინთეზისათვის გამოიყენება ტრილიონობით კილოჯოული ენერგია.

- ▶ საიდან მიიღება ეს ენერგია?
- ▶ რა სახის გარდაქმნებს განიცდის იგი?
- ▶ ბიოსფეროში ენერგიის მიმოქცევისას, რა როლი აქვს ბუნებაში ანთროპოგენურ ჩარევას?

სქემაზე მოცემულების საფუძველზე მოამზადეთ მოხსენება თემაზე "ბიოსფეროში მზის ენერგიის გარდაქმნა".



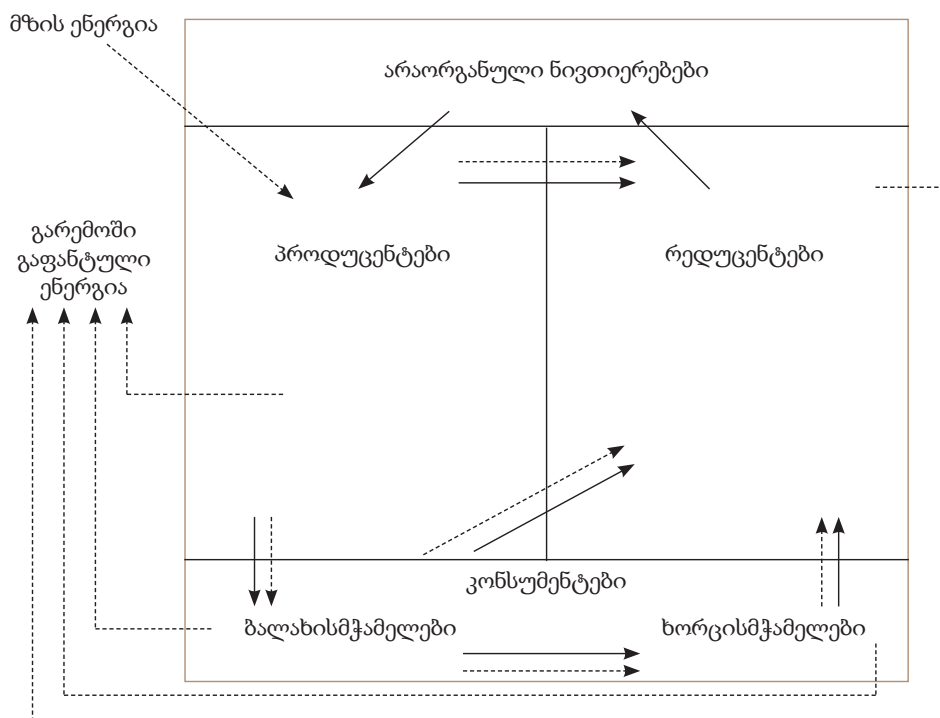
დედამიწაზე არსებული ცოცხალი ნივთიერება მოიცავს ბიოსფეროს ქიმიურ პროცესებს და მას ხელახლა აშენებს. ამ დროს ენერგია როგორც შთანთქმდება, ისე გამოიყოფა. დედამიწაზე ენერგიის ბალანსი რეგულირდება სხვადასხვა წყაროების გამოყენებით. ეს ძირითადად არის მზის ენერგია და რადიოაქტიური ენერგია.

სიცოცხლის წარმოშობის პირველ პერიოდებში რადიოაქტიური ენერგია დღევანდელთან შედარებით 18-ჯერ მეტი იყო.

დღესდღეობით ბიოსფეროს მთავარი ენერგიის წყარო არის მზე. მზის ენერგიას აქვს შეუცვლელი როლი ნივთიერებათა მიმოქცევაში. დედამიწის ზედაპირზე დაცემული ამ ენერგიის 58%-ს შთანთქავს ატმოსფერო და ნიადაგი, ხოლო 42% აირეკლება ატმოსფეროსა და კოსმოსში. დედამიწის ზედაპირზე შთანთქმული ენერგიის ერთ ნა-

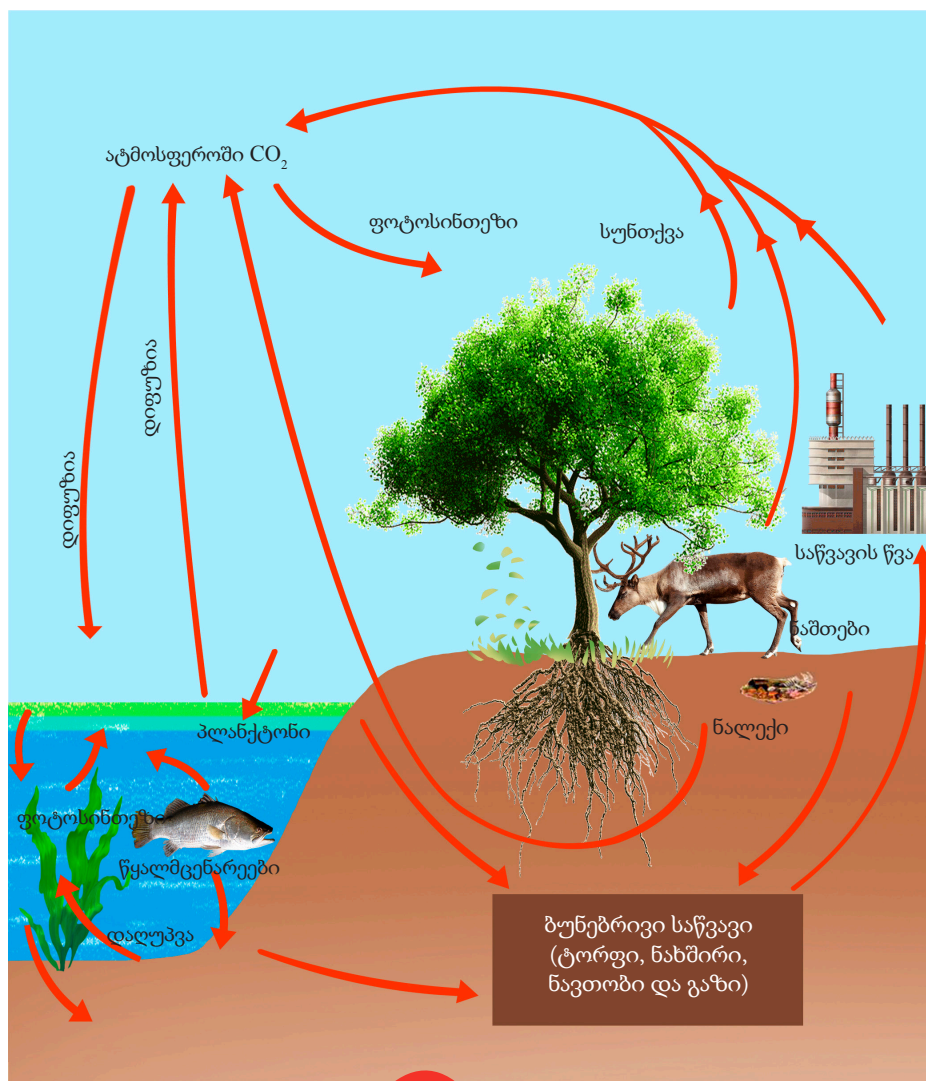
წილს დედამიწა გამომასხივებს, ხოლო მეორე ნაწილი იხარჯება წყლის აორთქლებაზე მსოფლიო ოკეანის ზედაპირიდან, მცირე ნაწილით კი კლოროფილიანი ცოცხალი ორგანიზმები ასინთეზებენ ორგანულ ნივთიერებებს. ცოცხალი ორგანიზმების ერთი ჯგუფი, ძირითადად მცენარეები მზის ენერგიას ჩართავენ ბიოსფერულ ენერგიის მიმოქცევაში. დედამიწაზე ფოტოსინთეზისა და ქემოსინთეზის პროდუქტები ითვლება სიცოცხლის ენერგიის წყაროდ.

ენერგიის გარდაქმნა ბიოსფეროში



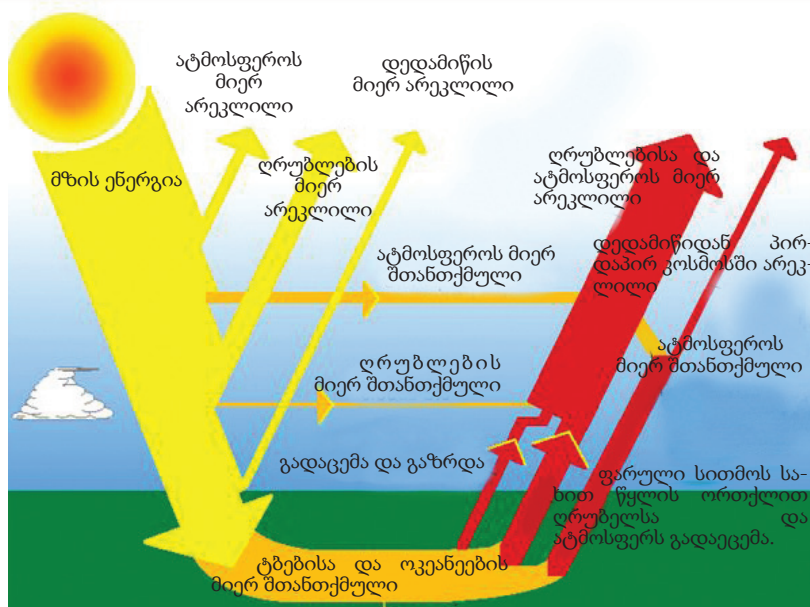
მზის ენერგია ნაწილობრივ გროვდება მიწის ქერქში, ორგანიზმების ნარჩენებში: ქვანახშირში, ნავთობში, საპროპელსა (ღამში) და ტორფში. ფოტოსინთეზის პროცესი ხდება ბიოსფეროში ნახშირბადის აირის შემცირების მიზეზი, ეს კი ეწინააღმდეგება გლობალურ დათბობას.

რომელი პროცესები ხდება ბუნებაში ნახშირბადის წარმოქმნის მიზეზი? რა სახის საფრთხეს ქმნის დედამიწაზე სიცოცხლისათვის გლობალური დათბობა? შეაჯამეთ და წარმოადგინეთ პასუხი.



დედამიწის ზედაპირზე ძალიან დიდი კლიმატის, გეოლოგიური და ბიოლოგიური პროცესების მიზეზი მზის ენერგია გარდაიქმნება სხვადასხვა ენერგიის ფორმებად. ეს კი ხდება ნივთიერებათა მიმოქცევის, მიგრაციის, ბიომასის ზრდისა და გავრცელების მიზეზი. ამრიგად, დედამიწაზე ფართოვდება ცოცხალი ნივთიერებებისა და ქიმიური ელემენტების მიმოქცევის გრანდიოზული სისტემის მქონე ბიოსფეროს საზღვრები.

რადგან ადამიანია მთავარი როლის შემსრულებელი გარემოს დაბინძურებისა და ბიოსფეროს უმეტესი კანონზომიერების დარღვევის მიზეზი, იგი გავლენის გარეშე არ ტოვებს ენერგიის მიმოქცევასაც.



ენერგიის მიმოქცევა

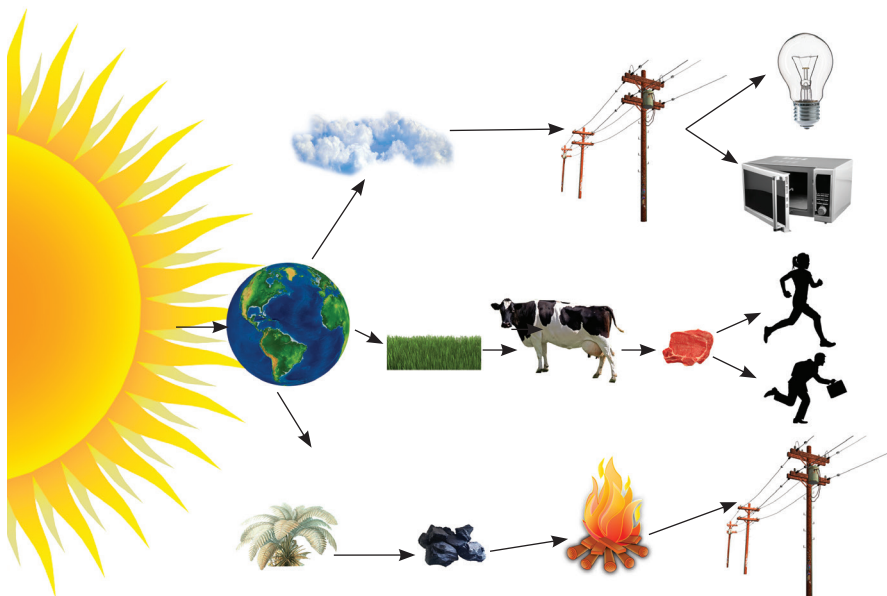
ბიოსფეროს ენერგიის ბალანსზე საჭიროა ანთროპოგენური ზეგავლენის სწორი ასახვა:

1. ატმოსფეროში ნახშირბადის ზრდა ხდება ბიოსფეროს ენერგიის ბალანსის ცვლილების მიზეზი. ეს ქმნის დედამიწაზე ჰაერის ტემპერატურის რამდენიმე გრადუსით მომატების საფრთხეს.

2. დედამიწის ზედაპირზე სხივების გარდატეხა-არეკლის თვისებების შეცვლის შედეგად ენერგიის გარდაქმნაში მიმდინარე ცვლილებები კლიმატის ცვლილებებით სრულდება.

3. პლანეტის სხვადასხვა ნაწილების ბიოსფეროში შეჭრილი სხვა ანთროპოგენური ენერგია თერმული დაბინძურების მიზეზი ხდება. ჰაერის ტემპერატურის ცვლილება ქმნის ახალ ეკოლოგიურ პირობებს. ასეთ პირობებს ვერ უძლებენ ორგანიზმების უმრავლესობა და იღუპებიან.

1. დაასაბუთეთ სქემის საფუძველზე მზის ენერგიის გარდაქმნა სხვადასხვა ენერგიებად.



2. ანთროპოგენური ფაქტორების გლობალური ზეგავლენა.

	ანთროპოგენური ფაქტორები	შედეგები
1.	ბიოსფეროს რადიოაქტიური დაბინძურება.	სხივური დაავადება. ატმოსფეროს ელექტრო თვისებების შეცვლა
2.	ატმოსფეროს დაბინძურება აეროზოლებით.	ატმოსფეროს რადიაციის თვისებების შეცვლა, ჰაერისა და კლიმატის ცვალებადობა. ეკოსისტემების შეცვლა.
3.	ატმოსფეროს დაბინძურება მეთანით, ეთილენით და სხვ. აირებით.	ატმოსფეროს რადიაციის თვისებების შეცვლა. ოზონის შრის დარღვევა. ეკოსისტემების შეცვლა.
4.	დედამიწის ზედაპირის არეკვლის თვისებების შეცვლა.	კლიმატის ცვალებადობა. ეკოსისტემების ცვალებადობა.

ცხრილის საფუძველზე დააკავშირეთ აღნიშნული ანთროპოგენური ფაქტორების ბიოსფეროზე გავლენის შედეგად წარმოქმნილი ცვლილებები ენერგიის ცვლაში მიმდინარე ცვლილებებთან. შედეგი წარმოადგინეთ რეფერატის სახით.

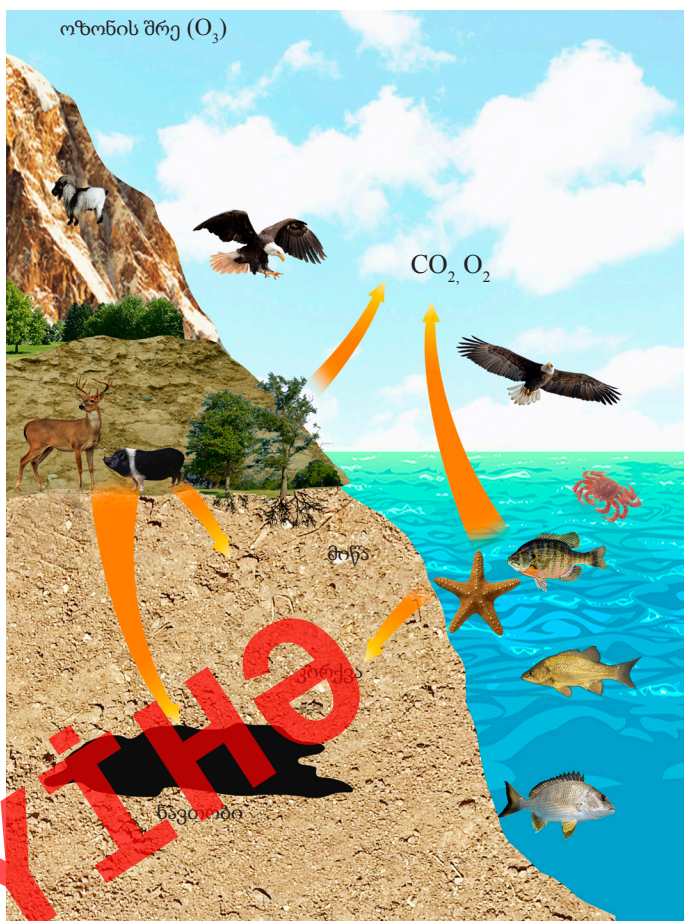
3. თანამედროვე პერიოდში ზოგჯერ შეინიშნება მიმდინარე კლიმატური ცვლილებების ნორმიდან გადახრა. გაარკვეით ამის მიზეზი და მოამზადეთ პრეზენტაცია.

33. ხმელეთისა და ოკეანის ზედაპირის ბიომასა

ჩვენი გარემომცველი ბუნება ცოცხალი და არაცოცხალი ორგანიზმების შემთხვევით გროვა კი არ არის, იგი ჩამოყალიბდა ორგანული სამყაროს ევოლუციის პროცესში და წარმოქმნა მუდმივად ორგანიზებული ეკოლოგიური სისტემები. ამ ეკოლოგიური სისტემების სახეობებზე დამოკიდებულებით, იქ ბინადარი ცოცხალი ორგანიზმები განსხვავდებიან რაოდენობითა და მრავალფეროვნების მიხედვით. ყოველ ეკოსისტემას გააჩნია მისთვის დამახასიათებელი ბიომასა.

- ▶ რა განსხვავებაა ხმელეთისა და ოკეანის ეკოსისტემების ბიომასაში?
- ▶ რა არის განსხვავების მიზეზი?
- ▶ როგორ გავლენას ახდენა ბიომასაზე ბიოგეოცენოზებში მიმდინარე ცვლილებები?

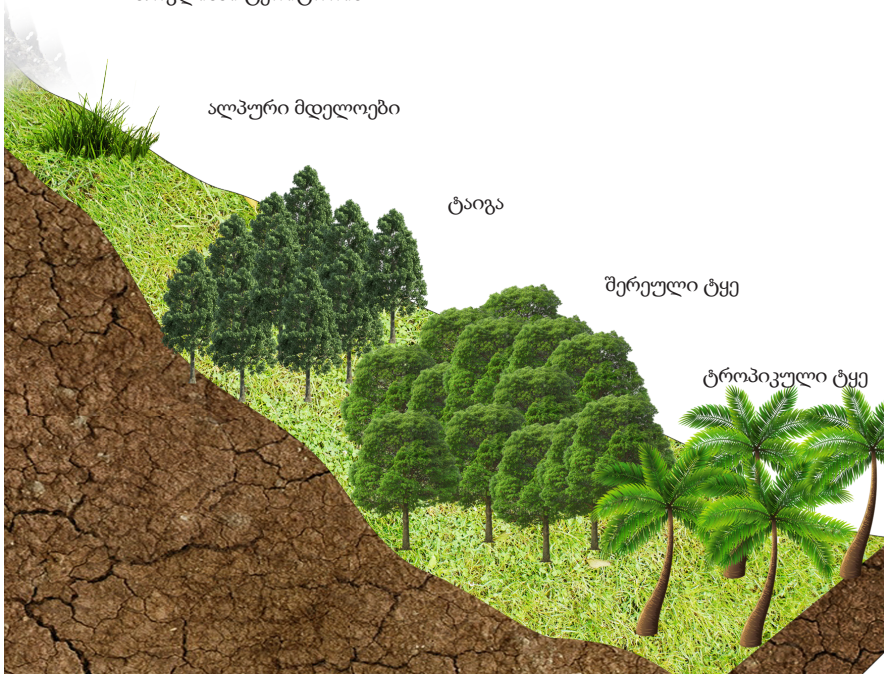
სქემის მიხედვით შეადარეთ ხმელეთსა და ოკეანეში მოცემული ცოცხალი ორგანიზმების სახეობებს შორის განსხვავება. რომელ სფეროშია უფრო მეტი ბიომასა? როგორ იცვლება ბიომასის რაოდენობა გეოგრაფიულ და ვერტიკალურ ზონებზე დამოკიდებულებით? პასუხები შეაჯამეთ და წარმოადგინეთ მოხსენების სახით.



ხმელეთის ბიომასა იზრდება პოლუსიდან ეკვატორის მიმართულებით. მართალია, სახეობის რაოდენობის მიხედვით ზევრია ცხოველები, მაგრამ ბიოსფეროში მცენარეული ბიომასა რამდენჯერმე აღემატება ცხოველურ ბიომასას. ცოცხალი ორგანიზმების ყველაზე დიდი სიმჭიდროვე და მრავალფეროვნება ტენიან ტროპიკულ ტყეებშია.

ხმელეთის ბიომასის რაოდენობა იცვლება ვერტიკალური ზონების მიხედვით, რაც უფრო ავდივართ მთების მწვერვალზე, მით უფრო მცირდება ბიომასა.

თოვლიანი ტერიტორია



ნიადაგის ბიომასა. ნიადაგი არა მხოლოდ მცენარის სიცოცხლისათვის აუცილებელი გარემოა, არამედ ის ბიოგეოცენოზიცაა მრავალგვარი უმცირესი ცოცხალი ორგანიზმებით. ნიადაგში მიმდინარეობს ბიოსფეროს ნივთიერებათა მიმოქცევასთან დაკავშირებული სხვადასხვა ბიოქიმიური პროცესები.

ნიადაგის სახეობაზე დამოკიდებულებით განსხვავებულია იქ არსებული ბიომასის რაოდენობა. ეკვატორზე უფრო მეტია ნიადაგის სისქე და ბიომასა. ნიადაგის ბიომასის შედგენილობაში შედის ხეების, ბუჩქების, ბალახოვანი მცენარეების ფესვები, რომლებიც იარუსებად არიან განლაგებული ნიადაგსა და ქვენიადაგის ქვედა შრეებში. ნიადაგის წარმოქმნაში მნიშვნელოვანი როლი აქვს ჭიებს, მწერებსა და მათ მატლებს, სხვადასხვა სოკოების მიცელიუმებს, ბაქტერიებს.

ნიადაგში აირების ცვლის მიმდინარეობა დღე-ღამის მონაცვლეობით იცვლება. ღამით აირების გაციებისა და შეკუმშვის გამო ნიადაგში შედის გარკვეული რაოდენობის ჰაერი. დღისით CO_2 , NH_3 , H_2S -ის მსგავსი აირები ნიადაგიდან გამოიყოფა და ატმოსფეროს უერთდება.

ოკეანის ბიომასა. დედამიწის 2/3 ნაწილის შემადგენელი მსოფლიო ოკეანე ითვლება ცოცხალი ორგანიზმების პირველი „აკვანი“. მსოფლიო ოკეანე მილიონი წლის წინათ წარმოქმნილი ორგანული სამყაროს არსებობისათვის დღესაც ქმნის პირობებს. ოკეანეში ორგანული სამყაროს არაორგანულ სამყაროსთან ურთიერთქმედებით ხდება ყველა სახის ბიოქიმიური პროცესების წარმოშობა (დაშლის მოვლენები, კლიმატის ფორმირება და სხვა) ოკეანის წყალი არის სიცოცხლისათვის ხელსაყრელი პირობა. წყალმცენარეების გავრცელების ზედა ფენაში (100 მ-მდე სიღრმეში) უფრო მეტია ფოტოსინთეზის ინტენსიურობა. დედამიწაზე მიმდინარე ფოტოსინთეზის $\frac{1}{3}$ ნაწილი ხდება ოკეანეში. აქ გამოიყენება მზის ენერგიის 0,04%.

ოკეანეში ორგანიზმები წარმოქმნიან სანაპიროს, პლანქტონისა და ფსკერის სიმჭიდროვეს. ცხოველთა კვებისათვის, ძირითადად მნიშვნელობა აქვს წყალმცენარეების მიერ წარმოქმნილ პლანქტონს. თავისუფლად მცურავი პატარა ცხოველებიც მიეკუთვნებიან პლანქტონებს. ცხოველები, რომლებიც მიეკუთვნებიან პლანქტონებს ეწოდება ზოოპლანქტონები, ხოლო მცენარეებს ფიტოპლანქტონები*. ფსკერზე ბინადარ ბენტოს* ორგანიზმებს მიეკუთვნება მურა და წითელი წყალმცენარეები, ანადონტები, ნაზი ლოკოკინები და სხვა.



ორგანიზმების ჯგუფი	ბიომასა (10^{12} ტონა)	წლიური პროდუქტი (10^{12} ტონა)
წყალმცენარეები (ფიტოპლანქტონი)	1,5 ტ	550,0 ტ
უმალესი მცენარეები (ფიტოპლანქტონი)	0,2 ტ	0,2 ტ
ზოოპლანქტონი	21,5 ტ	53,0 ტ
ზოობენტოსი	10,0 ტ	3,0 ტ
ნექტონი*	1,0 ტ	0,2 ტ
ჯამი	34,2 ტ	606,4 ტ

შემფოთების მიზეზი ხდება მსოფლიო ოკეანეში არსებული ფლორისა და ფაუნის მთავარი ჯგუფების წლიური ბიომასის (მილიარდობით ტონა), ხმელეთისა და ოკეანის სივრცის ბიომასაში სახეობების თანდათანობით კლება.

დიდ საფრთხეს წარმოადგენს მრეწველობის განვითარების შედეგად მსოფლიო ოკეანეების დაბინძურება, ტყეების შემცირება სხვადასხვა მიზეზით, ნიადაგის ეროზიის დაჩქარება. თუ გაგრძელდება ტყეებისა და საძოვრების განადგურება და თუ არ მოხდება მათი აღდგენა, გაიზარდება მოსახლეობის შიმშილის გამო შემცირების საფრთხე. ამ ასწლეულში უნდა აღმოიფხვრას მოსახლეობის ნორმალური არსებობისათვის პლანეტის ბიოლოგიური რესურსების გამოყენების წესებში დაშვებული შეცდომები. ეს კი სულაც არ ნიშნავს ბუნებრივი რესურსების გამოყენების შეჩერებას.

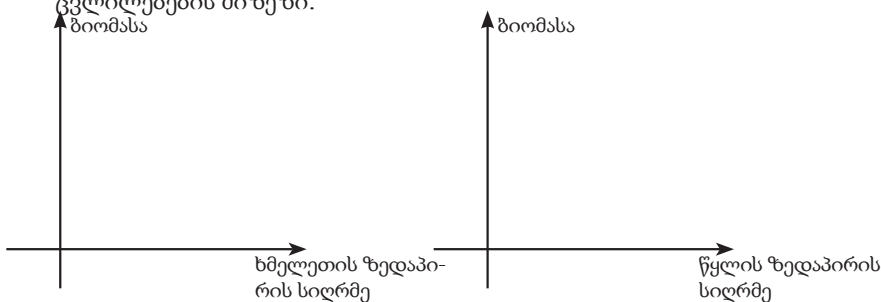
ბუნებრივი რესურსების ეფექტურად გამოყენება, გარემოს ოპტიმალური მდგომარეობისაკენ მიმართული მეცნიერული და პრაქტიკული ღონისძიებების სისტემის გადაუდებლად განხორციელება გარდაუვალია. ეს არის საერთო საკაცობრიო პრობლემა.

შემთხვევითი არ არის, რომ ამ პრობლემის გადაჭრისათვის საერთაშორისო მასშტაბით მიღებული იქნა უამრავი დოკუმენტი. მსოფლიოს ბუნების დაცვის ფონდი 1961 წლიდან აწარმოებს აქტიურ ბრძოლას ბუნების დაცვა-შენახვისა და გადარჩენისათვის. პლანეტის მასშტაბით რამოდენიმე კონვენცია მიეძღვნა ბუნების დაცვის პრობლემებს.

"დედამიწის მეგობრები" ასე ეწოდება ორგანიზაციას, რომელიც 1969 წლიდან გარემოს დაცვასთან დაკავშირებით ატარებს საერთაშორისო ღონისძიებებს ბუნების დაცვის შესახებ. ამ ორგანიზაციის ახალგაზრდული განყოფილება ატარებს "დედამიწის დაცვის აკადემიის" სახელს.



1. მოამზადეთ პრეზენტაცია თემაზე "კასპიის ზღვის ბიომასა და მასში მიმდინარე ცვლილებები".
2. მოამზადეთ რეფერატი თემაზე "ტყის მასივების შემცირება, როგორც გლობალური ეკოლოგიური პრობლემა".
3. მოგვეცით გრაფიკული ასახვა ხმელეთისა და ოკეანის ზედაპირიდან ბიომასის რაოდენობის თანდათანობით ცვალებადობის შესახებ. განმარტეთ მომხდარი ცვლილებების მიზეზი.



4. შეადგინეთ ჩვენს ქვეყანაში ბუნებრივი სიმდიდრეების სასარგებლოდ გამოყენებისა და გარემოს დაცვა-შენახვის შესახებ ღონისძიებების სია.

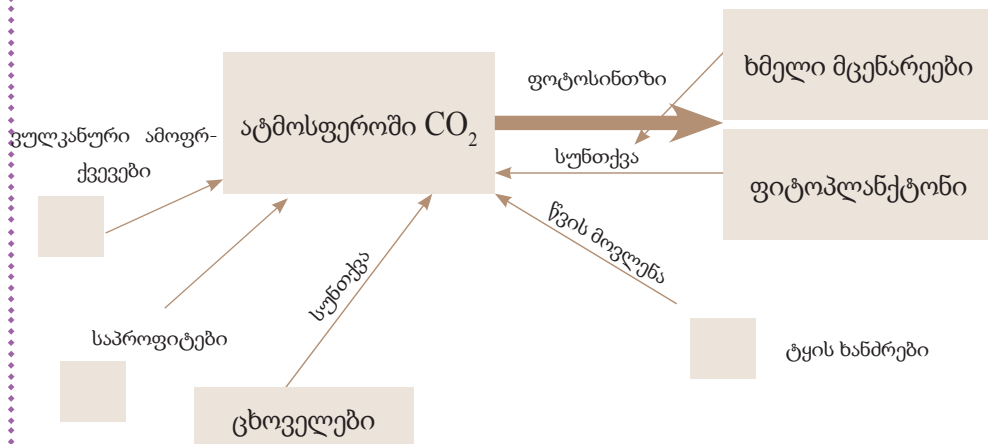
LAYTIME

34. ადამიანი და ბიოსფერო

❖ თქვენთვის ცნობილია, თუ რა დონეზე ახდენს გავლენას ადამიანი ბუნებაზე. შემთხვევითი არ არის, რომ ადამიანის გაჩენის დღიდან იწყება ბიოსფეროს განვითარების ახალი ანთროპოგენური საფეხური.

- რა სახის გლობალური ტრავმების მიზეზი ხდება ადამიანის გავლენა ბუნებაზე?
- რა ღონისძიებები ტარდება ასეთი შემთხვევების აღკვეთისათვის?

❖ ატმოსფეროში ნახშირბადის ბუნებრივი მიმოქცევის სქემაში დაამატეთ ანთროპოგენური ფაქტორები. დაასაბუთეთ ამ ფაქტორების გავლენა ნახშირბადის ბუნებრივ მიმოქცევაში მომხდარ ცვლილებებზე და ცოცხალ ორგანიზმებზე.



ბიოსფერო არის თვითმარეგულირებელი უზარმაზარი სისტემა, მაგრამ ადამიანის საზოგადოების წარმოშობამ და მისი აქტივობით ბუნების მკვეთრმა ცვლილებამ გამოიწვია ბიოსფეროს დინამიკური წონასწორობის დარღვევა. ადამიანის გავლენის შედეგად წარმოიშვა ბიოსფეროს ნოსფეროდ* წოდებული ფენა.

თანდათანობით იზრდება ბიოსფეროზე უარყოფითი გავლენის მქონე ანთროპოგენური ფაქტორები. კაცობრიობა უზარმაზარი ენერგიის პოტენციალისა და მაღალი ტექნოლოგიების დაუფლებით ცხოვრების დონის გაუმჯობესების პარალელურად, ხდება ყველა ამ წარმატების უარყოფითი შედეგების მფლობელი.

დედამიწის სიღრმიდან ქვანახშირის, ნავთობის, გაზის, ლითონის და სხვა წიაღისეულის ამოღების დროს დაშვებული შეცდომები, ატომური და წყალბადის ბომბების გამოცდა, ომები, რენდგენული დანადგარები, ატომური მრეწველობის განვითარება ქმნის ახალ ეკოლოგიურ პრობლემებს.

მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესი ხდება ცოცხალი სამყაროს ცვლილებების მიზეზი. გრძელდება ძალიან ბევრი ცხოველებისა და მცენარეთა სახეობების დაღუპვა. სამრეწველო ნარჩენები ატოქსიანებს ჰაერს, წყალს, მიწას, უწყვეტლავ მცირდება ტყის მასივები, მავნე ქიმიური, რადიოაქტიური ნივთიერებები კვებითი ჯაჭვის საშუალებით ფართოდ ვრცელდებიან ცოცხალ ორგანიზმებში და იწვევენ სხვადასხვა

დარღვევებს. როგორც ბიოცენოზის ერთი კომპონენტი ასეთი ნივთიერებები ხვდებიან ადამიანის ორგანიზმში.

ბუნებაში ცალმხრივად წარმოებული ცვლილებები ხდება უარყოფითი შედეგების მიზეზი. წყლის აუზების წარმოქმნა ამაღლებს მიწისქვეშა წყლების დონეს, ხდება გარშემო არსებული ტყეების განადგურების მიზეზი. ადამიანი წყლის გადაკეტვით ვერც კი ხვდება გადამსვლელი თევზების თაობის გაწყვეტას. თითქოს ვერ აცნობიერებს ქარხნების, ფაბრიკებისა და სხვადასხვა სატრანსპორტო საშუალებების მიერ ატმოსფეროში გაშვებული მავნე აირების გლობალური საფრთხის წყაროს.

ადამიანი გაუთვინცნობიერებლად არღვევს ბუნებრივ კანონზომიერებებს, ვერ წარმოუდგენია, რომ ბუნებაზე გამარჯვებას მოაქვს გამანადგურებელი შედეგი.

ბუნებრივი მოვლენების დარღვევა სცდება სხვადასხვა ქვეყნების საზღვრებს, ხოლო ეს მოითხოვს მთელი ბიოსფეროს დასაცავად საერთაშორისო მცდელობას. ყველამ უნდა იცოდეს ბიოსფეროს დაცვის ძირითადი სტრატეგიები.

1. ბიოსფეროში სიცოცხლის არსებობის უზრუნველყოფელი ძირითადი სისტემებისა და პროცესების შენახვა;

2. ცოცხალი ბუნების გენეტიკური ფონდის დაცვა-შენახვა;

3. ბუნებრივი რესურსების გამოყენებისას მათი ამოწურვის საფრთხის აღმოფხვრა;

4. გარემოს დაბინძურება უნდა ჩავთვალოთ, როგორც ძალიან დიდი გლობალური მოვლენა და შეძლებისდაგვარად უნდა იყოს დაყვანილი მინიმუმამდე ან სრულიად შეწყვეტილი.



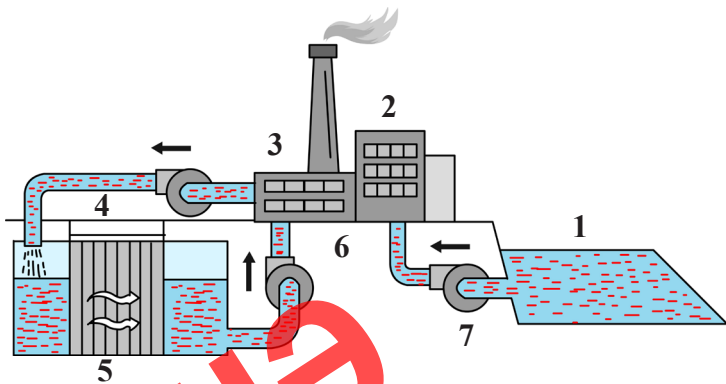
№	ბიოსფეროში მომხდარი ცვლილებები (ბოლო 100 წელიწადში)	წლიური მაჩვენებლები (%-ობით)
1.	ბუნებრივი რესურსების გამოყენების ზრდა	2,0
2.	დედამიწის მოსახლეობის ზრდა	1,74
3.	ოზონის შრის გათხელება	1,0-2,0
4.	ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შემცირება	0,65
5.	უდაბნოს ტერიტორიების გაზრდა	0,3-0,5
6.	ნიადაგის ეროზია	0,4
7.	ტყეების გაჩეხვა	0,9
შენიშვნა: კლიმატის ცვლილება		0,6°C

ყველა ქვეყანა თავის სახელმწიფოში აწარმოებს გარკვეულ სამუშაოებს ბიოსფეროს კანონზომიერების დასაცავად:

1. ხდება ქვეყანაში არსებული ბუნებრივი რესურსების აღრიცხვა.
2. ბუნებრივი რესურსები გამოიყენება ეფექტურად და მიიღება კანონი მათი დაცვის შესახებ.
3. ორგანიზება უკეთდება სახელმწიფო კონტროლს კანონის გამოყენების შესახებ.
4. ზოგადსაკაცობრიო რესურსების (ჰაერი, გამდინარე წყალი, მომთაბარე ცხოველები და სხვ) გამოყენებისა და დასაცავად ხდება სახელმწიფოთაშორისო ხელსეკრულებების დადება და მისი აღსრულებისათვის კონტროლი ევალება ერთ ქვეყანას (ხელშეკრულების მონაწილე).

1. "ნუ იამაყებთ ბუნებაზე გამარჯვების გამო. ყოველი გამარჯვებისათვის ის შურს იძიებს ჩვენზე", დაასაბუთეთ ფ. ენგელსის ეს გამონათქვამი.

2. განმარტეთ ჩაკეტილ წრედში წყლის გამოყენების სქემის სამუშაო პრინციპი და წყლის ამ სახის გამოყენების მნიშვნელობა.



- ჩაკეტილ წრედში წყლის გამოყენების სქემა: 1. სუფთა წყლის წყარო; 2. დაწესებულება; 3. გასაფილტრად მიწოდებული წყალი; 4. ფილტრი; 5. გამწმენდი მოწყობილობა; 6. გაწმენდილი წყალი; 7. აღდგენისათვის მოწოდებული წყალი.

3. მოამზადეთ პრეზენტაცია თემაზე "ატმოსფეროში მიმდინარე ცვლილებები და მათი გლობალური ხასიათი".

35. გლობალური ეკოლოგიური პრობლემები

კასპის ზღვის პრობლემებიდან წყლის დონის ცვლილება, ზღვის წყლის დაბინძურება და ამასთან დაკავშირებული ეკოლოგიური პრობლემების წარმოქმნა ძალიან სერიოზულად აფიქრებს ჩვენი რესპუბლიკის ეკოლოგებს. ისტორიულად, კასპის სანაპიროების ტერიტორიებზე დიდი რაოდენობის ადამიანების დასახლების მიზეზი გახდა მდიდარი ბუნებრივი რესურსები და სამკურნალო მნიშვნელობა. მოსახლეობის სიმჭიდროვე გახდა ზღვის დაბინძურების მიზეზი. კასპის მთავარი დაბინძურების წყაროები არის მასში და მის სანაპიროებზე მდებარე ქალაქებისა და სამრეწველო ობიექტების ჭუჭყიანი წყლები, საზღვაო ტრანსპორტისა და ნავთობის საბადოებიდან ჩაღვრილი სხვადასხვა ნარჩენები.

► რა სახის ღონისძიებები ტარდება აზერბაიჯანის რესპუბლიკაში კასპის ზღვისა და ზოგადად, ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუმჯობესების მიმართულებით?

► ქვეყნის რომელ სანაპირო ზოლის ტერიტორიაზე არის უფრო სავალალო ეკოლოგიური მდგომარეობა?

► აზერბაიჯანში არსებული ეკოლოგიური პრობლემებიდან, რომელია უფრო გლობალური საფრთხის წინაშე? რა სახის ღონისძიებები ტარდება ამ პრობლემების გადასაჭრელად?

XX საუკუნის მეორე ნახევრიდან დაწყებულმა მოსახლეობის სწრაფმა ზრდამ და მეცნიერულ-ტექნიკურმა რეცვოლუციამ ბიოსფეროში წარმოქმნა დეგრადაციის პროცესების ნიშნები. მილიონობით წლების განმავლობაში ფორმირებული ბუნებრივი ეკოსისტემები განიცდიან სერიოზულ ცვლილებებს და უძლური ხდებიან ადამიანების ჩარევის მიმართ. ადამიანის მოქმედება და მისი ურთიერთობა ბუნებასთან გახდა მსოფლიო მოსახლეობის ცხოვრების პირობების ცვლილების მიზეზი. ანთროპოგენური მოქმედების შედეგმა გზა გაუხსნეს სხვადასხვა გლობალურ და რეგიონალურ პრობლემებს.

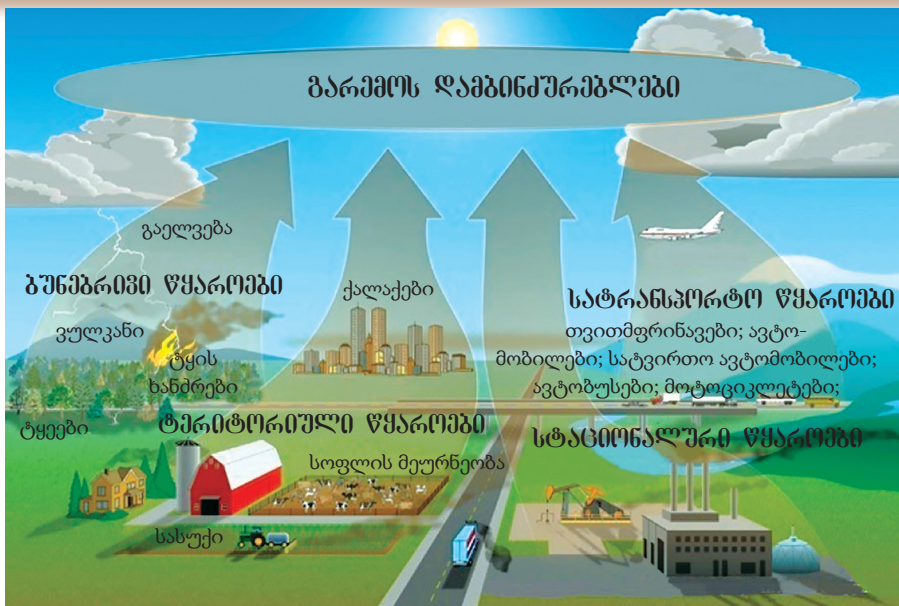
რეგიონალური ეკოლოგიური პრობლემები გადაიქცევა გლობალურ ეკოლოგიურ პრობლემებად. როგორ ახსნით ამ მოსაზრებას? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრებები ნიმუშებით.

როგორც იცით, საერთაშორისო ეკოლოგიური პრობლემები რეგულირდება ორმხრივი, მრავალმხრივი შეთანხმებებისა და კონვენციების საფუძველზე. მრავალი სახელმწიფოს ინტერესის წრის მომცველი პრობლემების გადაჭრისათვის მსოფლიოს წამყვანი ქვეყნების მეთაურებს ბოლო წლებში მიუღიათ რიგი გადაწყვეტილებები. ეკოლოგიური კრიზისის გლობალური ხასიათის მიღების მიზეზი არის ის, რომ მოიცავს მთელი მსოფლიოს ქვეყნებში მცხოვრებ მოსახლეობას, მისი დღევანდელი კრიზისული მდგომარეობა საფრთხეს უქმნის საზოგადოების მომავალს. ამ პრობლემების აღმოფხვრისათვის საჭიროა ყველა საშუალებების გაერთიანება, ყველა ქვეყნებისა და ხალხების ერთობლივი მოქმედება, თანდათანობით გამწვავებული ეკოლოგიური პრობლემების გადაჭრა შესაძლებელია მხოლოდ საერთაშორისო თანამშრომლობით.

XXI საუკუნის ყველაზე დიდი უბედურება არის გლობალური ეკოლოგიური პრობლემები - ჰაერის დაბინძურება, ოზონის შრის გათხელება, მყავა წვიმები, ნიადაგის დეგრადაცია, ნარჩენების პრობლემა, ბიომრავალფეროვნების შემცირება, სასმელი წყლის მარაგის შემცირება, გლობალური დათბობა, კლიმატის ცვლილება, ტყის მასივების შემცირება და სხვა.

მსოფლიო მოსახლეობის რაოდენობის მატება, ქარხნებისა და ავტომობილების გამოწვეული, საევაბეები, კონდიციონერები და სხვ. გახდა ჟანგბადის მარაგის შემცირების და ნახშირბადის ზრდის მიზეზი. მართალია, ჟანგბადის შემცირება ოკეანეებში აორთქლებული წყლის მცენარეებში მიმდინარე ფოტოსინთეზის ხარჯზე რეგულირდება, მაგრამ ტექნიკის განვითარება ხდება წონასწორობის მუდმივი დარღვევის მიზეზი და დედამიწა ნაბიჯ-ნაბიჯ მიჰყავს განადგურებისაკენ.

სათბურის ეფექტი ატმოსფეროში წყლის ორთქლის და რიგი აირების - ნახშირბადის, მხუთავი აირის, მეთანის, აზოტის ოქსიდებისა და გოგირდის ოქსიდების მატებასთან არის კავშირში. სათბურის აირებად წოდებული ამ აირების ატმოსფეროში გავრცელების შედეგად ატმოსფერო სათბურის მინის როლს ასრულებს. შედეგად, ატმოსფერო ატარებს მზის მიერ გამოსხივებულ სითბოს დიდ ნაწილს, მაგრამ არ ამღვეს მას კოსმოსში უკან დაბრუნების საშუალებას და ამრიგად ეს საფარი ხდება სათბურის ეფექტის წარმოქმნის მიზეზი.



1. მოამზადეთ პრეზენტაცია თემაზე „თანამედროვე პრობლემები და ბუნების დაცვა“.
2. შეადგინეთ ლოგო ბუნების დაცვის შესახებ.
3. შეხედეთ სურათებს. გაარკვეით ქვეყნის თუ რომელ ნაწილში მდებარეობენ ისინი. შეაგროვეთ ინფორმაცია მოცემულ ტერიტორიებზე დაცული და შენახული ცხოველების სახეობების შესახებ.



პროექტი

თემა: ბიომრავალფეროვნება ეკოსისტემებში.

მიზანი: ჩვენს გარშემო არსებულ ეკოსისტემებში ბიომრავალფეროვნება და მათი მნიშვნელობის გარკვევა.

მუშაობის მსვლელობა:

1. გაარკვიეთ, თუ რომელ ეკოსისტემაში უნდა აწარმოოთ კვლევა თქვენს გარშემო.
2. დახატეთ თქვენს მიერ წარმოებულ დაკვირვების სფეროში მცენარეებისა და ცხოველების სახეობები.
3. რას უწოდებენ მცენარეებსა და ცხოველებს სისტემატიკაში და გაარკვიეთ მათი ადგილი.
4. შეადგოვეთ ინფორმაცია ყველა სახეობის მნიშვნელობის შესახებ და დაწერეთ სურათების ქვეშ.

გასარჩევი თემა	დრო	პრეზენტაციის ფორმა
ჩვენს გარშემო არსებული ეკოსისტემები, ბიომრავალფეროვნება და მათი მნიშვნელობა.	2 კვირა	წერილობითი ან ელექტრონული

გაარკვიეთ

- რომელს შეესაბამება თქვენს მიერ გამოკვლეული სურათები?
- რომელ მცენარის სახეობას ხვდებით ხშირად თქვენი კვლევის სფეროში?
- შეარჩიეთ მცენარის ორი სახეობა და მათი როლი ეკოსისტემაში.
- რომელ ცხოველებს ხვდებით ყველაზე მეტად თქვენს კვლევის სფეროში?
- შეარჩიეთ ცხოველების ორი სახეობა და მათი როლი ბუნებაში.



პროექტი

თემა: თქვენი საცხოვრებელი ტერიტორიის აღდგენა.

მიზანი: გარემოს დაცვა. ტერიტორიის აღსადგენად გასაკეთებელი სამუშაოს გარკვევა.

სამუშაოს მსვლელობა:

1. დაიყავით 6 ან 7 კაციან ჯგუფებად. აწარმოეთ მოვალეობების გადანაწილება ჯგუფებში.

2. გაარკვეით ბუნებრივი თანასაზოგადოება თქვენს საცხოვრებელ ტერიტორიაზე.

3. დაცვითი ღონისძიებების წარმოების მიზნით გაარკვეით შერჩეული ტერიტორია, სადაც ადრე მის დაცვისა და აღდგენის მიზნით ჩატარდა რომელიმე ღონისძიება.

4. გატარებული ღონისძიებებიდან გაარკვეით, თუ რომლის გამოყენება შეიძლება ამ ტერიტორიაზე გარემოს დაცვისა და აღდგენისათვის.

5. მოამზადეთ გეგმა, თუ როგორ უნდა განახორციელოთ ღონისძიებები.

6. რა ცვლილებები შეიძლება მოხდეს ტერიტორიის დაცვისა და აღდგენითი სამუშაოების წარმოების შემდეგ და გამოთქვით მოსაზრება მისი მნიშვნელობის შესახებ.

7. მოამზადეთ 15 წუთიანი პრეზენტაცია ტერიტორიის დაცვისა და აღდგენის მიზნით წარმოებული ღონისძიებების შესახებ.

გასარკვევი თემა	დრო	პრეზენტაციის ფორმა
გარემოს დაცვა და აღდგენა	1 თვე	წერილობითი ან ელექტრონული.

• ამ პროექტზე მუშაობისას შეგიძლიათ მიიღოთ ინფორმაცია თქვენს გარშემო მყოფი ადამიანებისაგან, თქვენი მასწავლებლებისაგან, ტყისა და ნავიგაციური ორგანიზაციებისაგან, სამინისტროდან.

• პროექტი შეასრულეთ გათვალისწინებული დროის განმავლობაში.



საპრევენტაციო თემატიკა

გარემოს დაბინძურება და მათი აღკვეთის გზები

1. ფიზიკური დაბინძურება:

- რადიოაქტიური დასხივება;
- დათბობა;
- ხმაური და მცირეტალღოვანი ვიბრაცია.

2. ქიმიური დაბინძურება:

- აირადი და თხევადი სახის წყალშემცველი ნახშირბადნაერთები;
- სარეცხი საშუალებები;
- პლასტიკური მასები;
- მყარი ნაერთები;
- მავნებლების წინააღმდეგ გამოყენებული შხამიანი ნივთიერებები.

3. ბიოლოგიური დაბინძურება:

- ვირუსები, ბაქტერიები, სოკოები;
- ბიოცენოზის ცვლილება.

4. ელექტრო დაზიანება:

- ბუნებრივი ბიოცენოზების განადგურებით მის ადგილას საწარმოო დაწესებულების დაარსება.

LAYIHA

VI

ქორდიანების უმაღლესი
წარმომადგენელი – ადამიანი.
მისი განვითარება და გარემო

LAYIHE



- ▶ ქორდიანების ემბრიოლოგიური განვითარება.
- ▶ ადამიანის ემბრიოლოგიური განვითარება.
- ▶ ადამიანის ფსიქიკის განვითარების თავისებურებები
- ▶ შფოთვითი დარღვევები
- ▶ დეპრესიები
- ▶ ფსიქოზები
- ▶ ჯანსაღი ურთიერთობები ოჯახში
- ▶ ჯანსაღი ცხოვრების წესი – ჯანსაღი ოჯახი

LAYTHA

36. ქორდიანების ემბრიოლოგიური განვითარება

ქ თქვენთვის ცნობილია, ცხოველთა უმრავლესობის გამრავლება სქესობრივი გზით. თქვენ იცით, რომ სქესობრივი გამრავლების დროს იწყება ახალი ორგანიზმის განვითარება ზიგოტიდან და წარმოიქმნება ჩანასახი. როგორ ვითარდება ქორდიანების ჩანასახის განვითარებისას უჯრედები, ქსოვილები და ორგანოთა სისტემები? რაშია განსხვავება მათ სხვადასხვა კლასებს შორის?

ს ემბრიოლოგიური განვითარება.

მიზანა: ქათმის კვერცხში ემბრიონის განვითარების დაკვირვება.

საჭირო მასალები: 1 ცალი ახალი და გაუნაყოფიერებული კვერცხი, განაყოფიერებული ინკუბატორში განვითარებით უზრუნველყოფილი ან მოკრუხებული ქათმის კვერცხი. ლუპა, ბამბა, მაკრატელი, პინცეტი, ჭურჭლები, ნემსები.

სამუშაოს მსვლელობა:

1. კვერცხების შეძენა;
2. კვერცხების ჩალაგება ბამბაჩაფენილ ჭურჭელში;
3. კვერცხების დანომრვა ფანქრით და დახაზვა ელიფსური ფორმით;
4. მონიშნული ადგილებიდან მაკრატლით კვერცხის ნაჭუჭის გაჭრა და ამოღება;
5. ლუპის საშუალებით კვერცხების ყურადღებით დათვალიერება.

გაეცით პასუხი:

1. რა განსხვავებას ხედავთ გაუნაყოფიერებულ და განაყოფიერებულ კვერცხებს შორის?

თქვენ იცით, რომ ცხოველები მრავლდებიან განაყოფიერებული კვერცხუჯრედების (ზიგოტის) მიტოზის გზით. კვერცხის ყვითრის რაოდენობაზე დამოკიდებულებით უჯრედის გაყოფა ხდება სხვადასხვა გზით. ნაკლები ყვითრის მქონე კანეკლიანებში, ლანცეტებში, უმაღლეს ძუძუმწოვრებში უჯრედები იყოფა სრულიად და თანაბრად.

განვითარება წყალში ბინადარ ზეგნებში ცხოველებში. რომელი ცხოველების კვერცხებში ყვითრის რაოდენობა არის მეტი, დაყოფის პროცესში წარმოქმნილი უჯრედების ზომა არ არის ერთნაირი. მაგალითად, ბაყაყებში და ტრიტონებში სრულიად იყოფა კვერცხი, ემბრიონის ერთ პოლუსში პატარა, ხოლო მეორე პოლუსებში წარმოიქმნება დიდი ბლასტომერები*. ბლასტულას დიდი რაოდენობა არის იმ ნაწილში, სადაც კვერცხის ყვითრი დიდი რაოდენობითაა, ეს შემდგომი განვითარების დროს წარმოქმნის ზოგიერთ განსხვავებას.

ხმელეთზე ბინადარი ზეგნებში ცხოველების განვითარება. ხმელეთის პირობებში ბინადარი ორგანიზმების განვითარებაში წარმოიშვა რიგი შეგუებულობები. ძალიან ბევრი ქვეწარმავლების, ფრინველების, კვერცხისმდებელი ძუძუმწოვრების კვერცხუჯრედი იფარება მკვრივი ნაჭუჭით. მათში ყალიბდება ნაჭუჭქვეშა აფკი, იზრდება კვერცხის ცილების რაოდენობა. ქვეწარმავლების და ფრინველების კვერცხებში ყვითრი არის დიდი რაოდენობით, ისინი იყოფიან არასრულად, მათი განვითარების დროს იყოფა მხოლოდ ჩანასახოვანი დისკო. ჩანასახოვანი დისკოს მხარეზე ცოტაა კვერცხის ყვითრი. კვერცხის არ ხდება ყვითრით მდიდარი ნაწილი

დანაწევრება. ეს ნაწილი განვითარების დროს ჩანასახს უზრუნველ-ყოფს საკვები ნივთიერებებით. ჩანასახი წარმოქმნის დროს ვითარდება ამნიონის* შიგნით. ამნიონი გარშემორტყმულია გარსით. მასში არის ამნიონის სითხე, რომელიც ჩანასახს იცავს გარეშე ზემოქმედებისაგან. ასეთ ორგანიზმებში ის იცავს ემბრიონს დედის ორგანიზმში გამოშრობისა და მექანიკური ზეგავლენისაგან. როგორც ძუძუმწოვრებში, ამ ორგანიზმებშიც ემბრიონის განვითარება მიმდინარეობს დედის სხეულში. ჩანასახის შრეებიდან ხდება სხვადასხვა ორგანოების ჩამოყალიბება. როგორც ჩანს ქვეწარმავლებში, ფრინველებსა და ძუძუმწოვრებში ჩანასახის განვითარება ხდება ისე, როგორც თევზებში და წყალხმელეთა ცხოველებში, მიმდინარეობს თხევად გარემოში.

ეს მსგავსებები არის ქორდიანების ერთნაირი წარმოშობის ემბრიოლოგიური ფაქტორები.



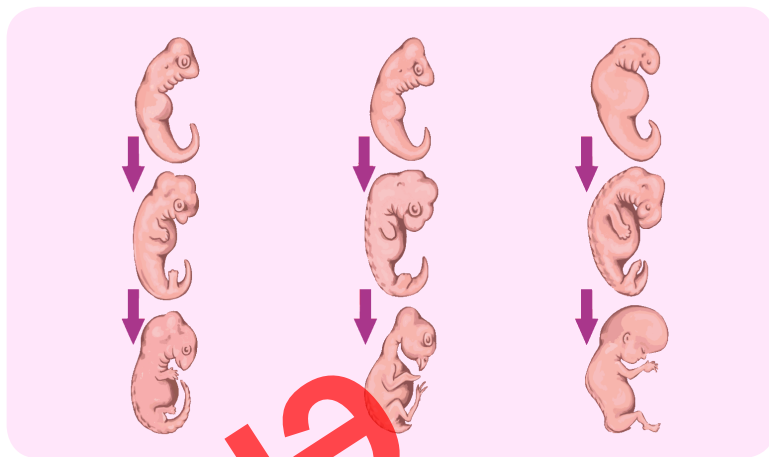
1. დაასრულეთ წინადადება:

ცხოველებში _____ რაოდენობის ზრდასთან ერთად _____ პროცესში წარმოქმნილი უჯრედების ზომა _____ არ არის.

საკვანძო სიტყვები: დაშლა; ყვითრი; ერთნაირი.

2. შეადარეთ და მოამზადეთ პრეზენტაცია ფრინველებსა და წყალ-ხმელეთა ცხოველებში ემბრიოლოგიური განვითარების შესახებ.

3. მოგვეცით შედარებითი დახასიათება სურათის საფუძველზე ქორდიანი ცხოველების ემბრიოლოგიური განვითარების შესახებ.



ქვეწარმავლები

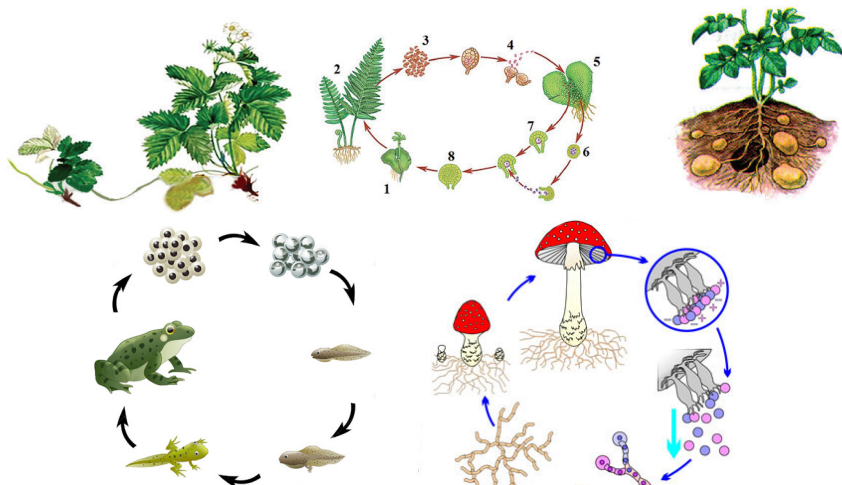
ფრინველები

ძუძუმწოვრები

LAYIHA

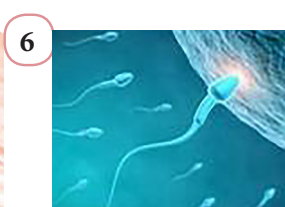
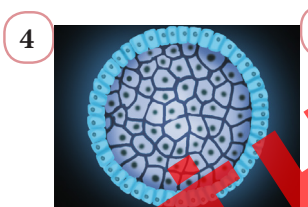
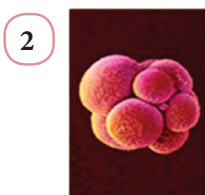
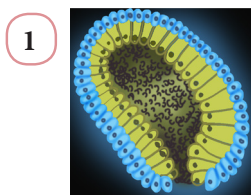
37. ადამიანის ემბრიოლოგიური განვითარება

ქვენი იცით, ბუნებაში ცოცხალი ორგანიზმების სხვადასხვა გზით გამრავლების შესახებ.



- ▶ რომელ ეტაპებად იყოფა ადამიანის ინდივიდუალური განვითარება?
- ▶ სურათზე ასახული გამრავლების პროცესებიდან, რომელი შეესაბამება ადამიანის გამრავლებას?
- ▶ როგორ მიმდინარეობს ემბრიოლოგიური განვითარება ადამიანში?

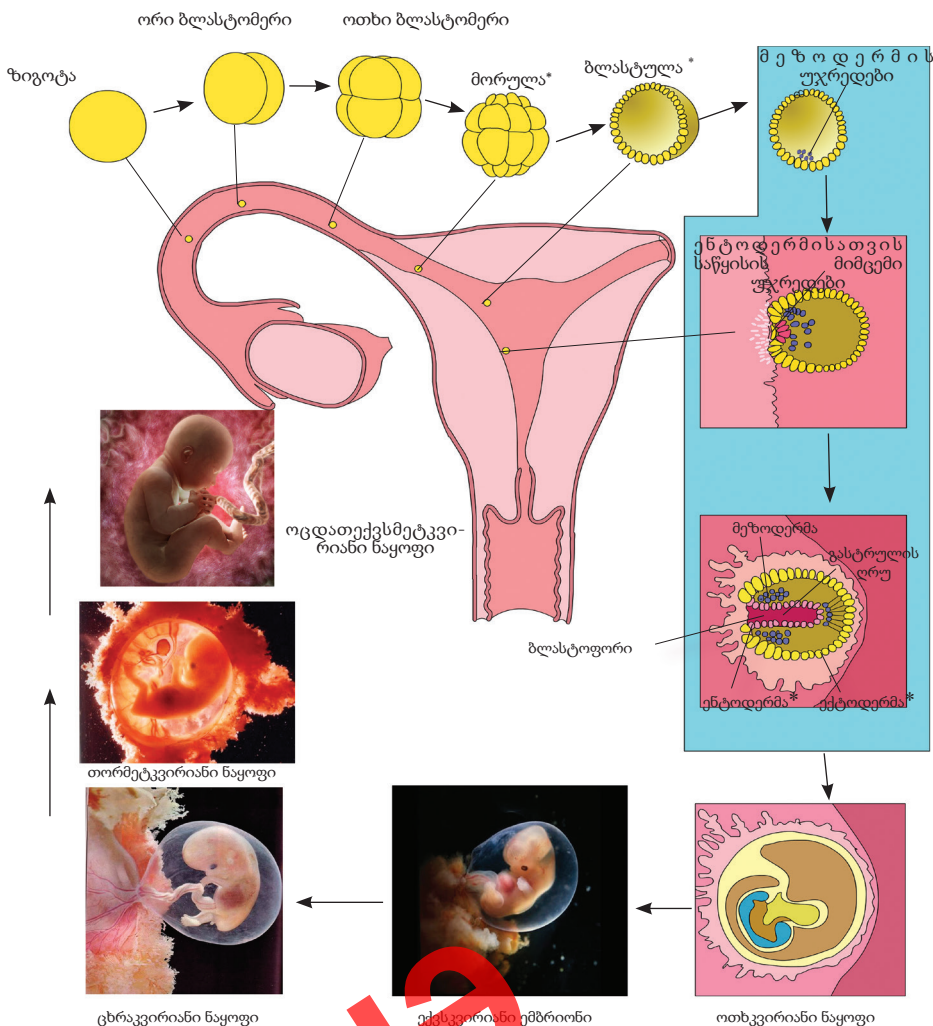
სურათზე მოცემულია ადამიანის ონტოგენეზის ზოგიერთი ეტაპები. სურათების მიხედვით უპასუხეთ ქვემოთ მოცემულ კითხვებს.



- ადამიანის ონტოგენეზის რომელი ეტაპებია ნაჩვენები სურათებზე?
- სწორედ დაალაგეთ რიცხვები.
- რომელი ზერხემლიანების მსგავსია ასეთი განვითარება?
- რა არის მსგავსების მიზეზი?

ადამიანის გამრავლება ხდება მხოლოდ სქესობრივი გზით. მეიოზის შედეგად წარმოქმნილი გამეტების შეერთება ხდება განაყოფიერების მიზეზი. განაყოფიერების შედეგად წარმოქმნილი ზიგოტა იყოფა მიტოზის გზით.

უჯრედების გაყოფა მიტოზის გზით გრძელდება ადამიანის პოსტემბრიოლოგიურ პერიოდშიც. ორგანიზმის ემბრიოლოგიური განვითარება ხდება ქვემოთ მოცემული თანმიმდევრობით.



დაყოფა. ამ დროს ხდება უჯრედის სწრაფი გამრავლება მიტოზის გზით. ზიგოტა იყოფა სიგრძივი მიმართულებით და წარმოქმნის ბლასტომერებს. მიღებული ბლასტომერები იყოფა ჯერ სიგრძივი, შემდეგ განივი მიმართულებით. შემდეგ ეს გაყოფა მონაცვლეობს სიგრძივი და განივი მიმართულებით. ამ ეტაპზე იზრდება უჯრედების რაოდენობა. მაგრამ ისინი თვითონ ვერ იზრდებიან.

მორულოა. გამრავლებული ბლასტომერების ჯგუფი არის სფეროს ფორმის. მასში არსებული ყველა უჯრედის მასა ნაკლებია ზიგოტის მასაზე. გაყოფაზე გამოყენებული ენერგია იხარჯება იქ არსებული ნივთიერების ანგარიშზე.

ბლასტულა. ამ ეტაპზე მორულას უჯრედები გადადის გვერდზე. შიგნით წარმოიქმნება სიღრუე. ღრუში გროვდება სითხე. ამას ეწოდება ბლასტულას ღრუ. განვითარების დროს ქრება ეს ღრუ.

გასტრულა. ის წარმოიქმნება ბლასტულას უჯრედების ერთი ნაწილის შიგნით გადაწევის გზით. ჩანასახი არის ორშრიანი. გასტრულის დროს წარმოქმნილ სიცარიელეს ეწოდება გასტრულის სიცარიელე. ეს სიცარიელე განვითარების დროს გადაიქცევა მომწიფებელ არხად. გასტრულას გარე შრეს ეწოდება ექტოდერმა, ხოლო შიგა შრეს ენტოდერმა. შემდგომი განვითარების ეტაპზე ექტოდერმასა და ენტოდერმას შორის წარმოიქმნება მეზოდერმის შრე. მათ შორის სამივე არის ჩანასახოვანი შრე. ჩანასახის შრე აძლევს საწყისს სხვადასხვა ორგანოებსა და ორგანოთა სისტემებს.

ნეირულა (ორგანოგენეზი). ამ ეტაპზე იწყება ქსოვილებისა და ორგანოების ჩამოყალიბება, ფეხმძიმობის სამი თვის მანძილზე უკვე სრულიად ჩამოყალიბებულია ყველა ორგანო.

ჩანასახის ფურცლებით ჩამოყალიბებული ორგანოები და ორგანოთა სისტემები.

ექტოდერმა	მეზოდერმა	ენტოდერმა
• ნერვული სისტემა • თვალის ბადურა • პირის, ანუსის და ცხვირის ეპითელიუმი. • ეპიდერმისი • ეპიდერმისის წარმონაქმნები • გრძნობის რეცეპტორები • კბილის მინანქარი	• ძვლები, მყესები • კუნთები • სისხლძარღვები, სისხლი • სასქესო სისტემა • ლიმფური სისტემა • დერმა • კანის ცხიმოვანი ფენა • მუცლის საფარი (პერიტონი) • თირკმელები და სხვ.	• მომწიფებელი მილის ეპითელიუმი • სასუნთქი მილის, ბრონქებისა და ფილტვების საფარის ეპითელიუმი. • ღვიძლი, კუჭქვეშა ჯირკვალი • შარდის ბუშტის ეპითელიუმი • ფარისებრი ჯირკვალი და სხვ.

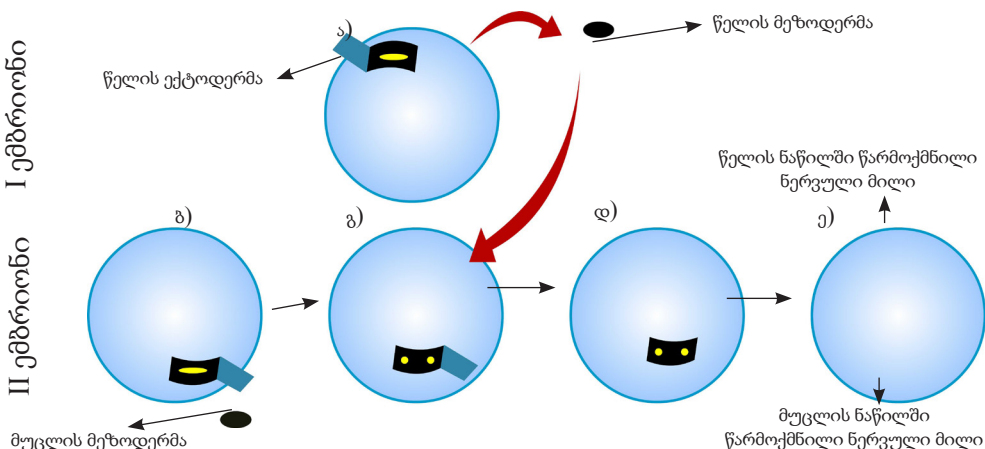
ჩანასახის ფენებში არსებული გარკვეული უჯრედების ჯგუფები უზრუნველყოფენ სხვა უჯრედების ჯგუფების განვითარებას. მეცნიერების მიერ ჩატარებული ცდების შედეგად გაირკვა, რომ თუ ავიღებთ ქორდიანი ცხოველის ჩანასახის ექტოდერმის შრეს წელის არედან, ემბრიონი განვითარდება, მაგრამ არ განვითარდება ნერვული სისტემა.

კვლევების შედეგად გაირკვა, რომ თუ ამოვიღებთ წელის არეში მდებარე ექტოდერმას კი არა, არამედ მის ქვემოთ არსებულ მეზოდერმას, არ განვითარდება ნერვული სისტემა, მაგრამ ამოღებული ნეოქტოდერმის უჯრედის სხვა რომელიმე ემბრიონის მუცლის არედან ამოღებული მეზოდერმის ადგილას მოთავსების შემთხვევაში ვითარდება ემბრიონის მქონე ნერვული მილი. ამრიგად, ირკვევა რომ ემბრიოლოგიური განვითარების დროს ერთი უჯრედის ჯგუფი ხდება სხვა უჯრედის ჯგუფის განვითარების მიზეზი და ყალიბდება ორგანოები.

ქორდიანების უჯრედების განვითარებაში არის ზოგიერთი განსხვავებული თვისებები.

I ემბრიონი

II ემბრიონი



- ა) ამოაქვთ პირველი ემბრიონის წელის მეზოდერმა.
 ბ) ამოაქვთ მეორე ემბრიონის მუცლის მეზოდერმა.
 გ) პირველი ემბრიონიდან ამოღებული მეზოდერმა თავსდება მეორე ემბრიონიდან ამოღებულ მეზოდერმის ადგილას.
 დ) მეორე ემბრიონის მუცლის ექტოდერმა ხელახლა თავსდება თავის ადგილას.
 ე) შედეგად წარმოიქმნება ემბრიონი წელისა და მუცლის არეში განვითარებული ორი ნერვული სისტემით.

1. დაადგინეთ შესაბამისობა.

- ექტოდერმა
 - ენტოდერმა
 - მეზოდერმა
- ა - მხედველობის ნერვი
 ბ - თვალის კაკალის მოძრაობაში მომყვანი კუნთი
 გ - თვალის ბადურა
 დ - კუჭის ეპითელიუმი
 ე - ქორდა

2. გაარკვეთ და მოამზადეთ პრეტენზია თემაზე ემბრიონის განვითარებაზე სიგარეტის, ალკოჰოლისა და ნარკოტიკული ნივთიერებების ზეგავლენა.

3. მოძებნეთ სწორი გამოსავალი.

ჰიპოფიზი
ექტოდერმული
წარმოშობისაა.

ნერვული სისტემა არის
ექტოდერმული წარმოშობის.

პირის, ცხვირის, ნაწლავების
ეპითელი არის ექტოდერმული
წარმოშობის.

კუნთები, ხტილები, მყესები
არის ენტოდერმული წარ-
მოშობის.

ძვლები, კუნთები, მყესები
არის მეზოდერმული წარ-
მოშობის.

გრძნობის ორგანოები, ნერ-
ვები, თავის ტვინი არის ექ-
ტოდერმული წარმოშობის.

კანის დერმა, ქორდა არის
ენტოდერმული წარმოშო-
ბის.

38. ადამიანის ფსიქიკის განვითარების თავისებურებები

ადამიანი იზადება და მოღვაწეობს მუდმივად ცვალებად გარემო ფაქტორების პირობებში. ორგანიზმი, რომელიც ეგუება გარემო ფაქტორების გავლენას, მასში წამყვან როლს თამაშობს ნერვული სისტემა. ბავშვებში ფიზიკური განვითარების პარალელურად მიმდინარეობს ფსიქიკური განვითარება.

ფსიქიკური ნიშნების განვითარება შესაძლებელია მემკვიდრეობით ნიშნ-თვისებებზე გარემოს ზემოქმედების შედეგად.

▶ როგორ ხდება ეს?

▶ როგორ ვითარდება ბავშვებში ფსიქიკური პროცესები?

გვიჩვენეთ მსგავსი და განსხვავებული თვისებები სურათზე მოცემული ორგანიზმების ფსიქიკაში.



ყველა ბუბუმწოვრებში მსგავსია ნერვული სისტემის აგებულება და მუშაობის პრინციპები. ამ თვალსაზრისით ადამიანის ფსიქიკასა და ცხოველის ფსიქიკას შორის არსებობს მსგავსება. მაგრამ მათში არსებობს როგორც განსხვავებული ნიშნ-თვისებები. ასეთი განსხვავება ვლინდება როგორც რაოდენობაში, ასევე ხარისხში.

ბავშვის ფსიქიკის განვითარების პირველი ეტაპი. ბავშვის ორგანიზმი იზადება გარემო პირობებთან შეგუებისათვის ნერვულ სისტემით გარკვეულ დონეზე მზადდგომარეობაში. განვითარების პირველ ეტაპზე (დაბადებიდან 1 წლის ასაკამდე) საფუძველი ეყრება აუცილებელ მოძრაობის ფუნქციას. ბავშვის სიცოცხლის პირველ დღეებში და კვირეებში ნებისმიერ გამღიზიანებლის მიმართ - შიშის, სიცივის, ორგანიზმში მდგომარეობის უცარი ცვლილების საპასუხოდ, ძირითადად ვლინდება მოძრაობითი რეაქციები (ყვირილი, მოძრაობა, უხასიათობა).



ბავშვის სიცოცხლის პირველ კვირებსა და თვეებში არსებობს ულვეი საშუალებები მისი ფსიქიკის ძირითადი თვისებებიდან ახალი გამოცდილების ასათვისებლად, ადამიანი-სათვის დამახასიათებელი ქცევის ფორმების მისაღებად. თუ ფიზიოლოგიური მოთხოვნილებები კმაყოფილდება საკმარისად, ისინი სწრაფად კარგავენ წამყვან მნიშვნელობას. სწორი რეჟიმისა და აღზრდის დროს ყალიბდება ახალი მოთხოვნილებები - შთაბეჭდილებების მიღება, ზოგიერთი მოძრაობები, უფროსებთან ურთიერთობები. 3-4 თვიდან დაწყებული ბავშვის ქცევებში, ძირითადად იწყება სათამაშო ქცევები. ხელებისა და ფეხების გათამაშების დროს ბავშვებში პირველი ემოციები ვლინდება.

მოძრაობითი ფუნქციების სრულყოფის პარალელურად ბავშვში ემოციური განვითარება იწყება. ბავშვის სიცოცხლის პირველი დღეებიდან არასასიამოვნო ზეგავლენის (ნაწლავების ზედმეტად შევსება ან შიმშილი, გარემოს ტემპერატურის დაცემა და სხვ.) საპასუხოდ მასში გამოვლინდება უარყოფითი ემოციები. ეს იმის მაჩვენებელია, რომ ბავშვის სიცოცხლის ყველაზე ადრეულ სტადიაში მის ემოციებს აქვს უპირობო რეფლექსური ბუნება. მაგრამ ჩვილის სიცოცხლის 2-3 თვიდან დაწყებული მისი ზოგიერთი ემოცია ატარებს პირობით რეფლექსურ ბუნებას. ამრიგად, დედის ხმა და მიახლოება, ნაცნობი წვენი ბოთლის დანახვა ბავშვში წარმოშობს დადებით ემოციურ რეაქციას. ექსპერიმენტულად დამტკიცდა, რომ თუ ბავშვს ემსახურება ორი სხვადასხვა პირი, რომლებიდან ერთ-ერთი არის მისი ბიოლოგიური მოთხოვნილებების დამაკმაყოფილებელი (კვებავს, აბანავებს და სხვ.), ხოლო მეორე კი არის მასთან ემოციურ ურთიერთობაში (ლაპარაკობს, იცინის და სხვ.), მაშინ ბავშვი მიეჯახება, ზუსტად მეორეს. ე.ი. ვინც აკმაყოფილებდა მის ემოციურ მოთხოვნილებებს.

თანდათან ბავშვში წარმოიქმნება „გამოცოცხლების კომპლექსი“, ე.ი. ბავშვის უფროსისაკენ მიმართული ზოგადი ემოციური მოძრაობის რეაქცია. ეს არის ახალშობილსა და ჩვილს შორის არსებული ზღვარი, ვინაიდან ეს პირველადი სოციალური მოთხოვნის თვითგამოვლენაა.

პირველი ღიმილი და დადებითი ემოციის გამოვლენა შეიძლება შევნიშნოთ ბავშვის სიცოცხლის მე-2 თვეში. 9-10 თვის ასაკში ბავშვი იწყებს მისთვის უცნობი ახალი მოვლენის მიმართ გაკვირვების გრძნობის გამოვლენას. ეს არის მისი გარემოს გათვითცნობიერების საწყისი, მეხსიერების განვითარების მაჩვენებელი.

ბავშვის ფსიქიკის განვითარების მეორე ეტაპი. ფსიქიკის განვითარების ამ ეტაპზე (1 წლიდან 3 წლის ასაკამდე) ბავშვის მოძრაობის რეფლექსები რთულდება და გააზრებული მოქმედების ფორმირებისათვის ქმნის საფუძველს. ამ ეტაპის დაწყება სხეულის ჰორიზონტალური მდგომარეობიდან ვერტიკალურზე გადასვლით (იგი იწყებს დამოუკიდებლად სი-



რულს) ხასიათდება. ამ ეტაპზე ყველაზე მნიშვნელოვან როლს თამაშობს მეტყველების შესწავლა.

მეტყველების დაწყება დანარჩენი ფსიქიკური ფუნქციების - გაცნობიერებული მოქმედების, ემოციური სფეროს ჩამოყალიბებაში მნიშვნელოვან დონეზე ახდენს გავლენას. მთელი პერიოდის მანძილზე ხორციელდება წამყვანი როლის მქონე საგნის მოქმედებაზე გადასვლა. ბავშვის მთავარი ინტერესი გადადის ნივთებით ახალი მოძრაობების ათვისების სფეროში. უფროსები მისთვის იწყებენ მასწავლებლის, თანამშრომლისა და დამხმარის როლის თამაშს. მხოლოდ უფროსებს შეუძლიათ აუხსნან ამა თუ იმ ფორმით, რისთვის გამოიყენება ნივთები (მაგალითად გარდერობი ან კოვზი), წინააღმდეგ შემთხვევაში ბავშვი უაზროდ ათამაშებს საგნებს (კოვზი დაარტყას იატაკს, გარდერობის კარი გააღოს და დახუროს რამოდენიმეჯერ).

სიცოცხლის მე-2- მე-3 წელს ბავშვში ვითარდება ყველაზე მარტივი ესთეტიკური გრძნობები, უვითარდებათ გააზრებული ემოციები: ერთი წლის ბავშვისათვის დამახასიათებელი გაკვირვების გრძნობა იცვლება ყველაფრის შესწავლის ინტერესით.

სამი წლის ასაკს მიღწეული ბავშვები ცდილობენ განახორციელონ სწრაფად გაზრდის სურვილი. ეს სურვილი აშკარად ჩანს დამოუკიდებლობისაკენ ლტოლვის ფორმირებაში, საკუთარი სურვილის უფროსების სურვილთან შედარებით, ამრიგად, წარმოიქმნება „სამი წლის კრიზისი“. ამ დროს ბავშვები ეწინააღმდეგებიან გადაჭარბებულ ყურადღებას, დემონსტრირებას უკეთებენ საკუთარ დამოუკიდებლობას, უკმაყოფილებას გამოთქვამენ ხშირ-ხშირად აკრძალვებზე.

„სამი წლის კრიზისი“ არის გარდატეხის პერიოდი, მაგრამ ამასთან დაკავშირებული ცვლილებები ფსიქიკურ განვითარებაში ბავშვის პიროვნების მომავალში ჩამოყალიბებისათვის არის საფუძვლის წარმოქმნილი მნიშვნელოვანი ნაბიჯი.

ბავშვის ფსიქიკის განვითარების მესამე ეტაპი. ამ ეტაპზე (3-დან 12 წლამდე) ადრე განვითარებული ემოციები არის უფრო ღრმა და სტაბილური. ბავშვში იწყება ემოციური ელემენტების წარმოშობა, ფორმირდება უმაღლესი სულიერი ემოციები - მგრძნობელობა, მზრუნველობა, მეგობრობა, მოვალის შეგრძნება და სხვა. ემო-



ციური სფეროს გართულების პარალელურად, ბავშვში ვითარდება სხვა ფსიქიკური ფუნქციები - ათვისება, გრძნობა, მეხსიერება, ყურადღება და ნებისყოფა. უკვე განვითარების მეორე და მესამე ეტაპზე ბავშვის აზროვნებით მოქმედებას ეყრება საფუძველი: ჯერ ყალიბდება მარტივი, ხოლო მოგვიანებით კი რთული ცნებები და აზრები.

ეს პერიოდი არის ძალიან აუცილებელი პერიოდი პიროვნების განვითარებისათვის, ვინაიდან ემთხვევა ბავშვის სკოლაში წასვლის პერიოდს. ამ დროს ბავშვში უნდა ჩამოყალიბდეს სწავლის უნარის წარმოქმნილი შესაძლებლობების კომპლექტი. ამ შესაძლებლობებს მიეკუთვნება სასწავლო მოვალეობების განსხვავება მისი პრაქტიკული მოვალეობებისაგან; მოძრაობების შესრულების ხერხების გათვითცნობიერება; თვით-

მართელობისა და თვითშეფასების უნარჩვევები. ფსიქიკის განვითარების მეოთხე ეტაპი (12 წლის შემდეგ) ხასიათდება ბავშვის ძირითადი აზროვნების ჩამოყალიბებით. მას შეუძლია დამოუკიდებლად აზროვნება და საკუთარი მოქმედებისათვის გააზრებული გეგმის შემუშავება, დასკვნების გამოტანა და მათთვის ანალიზის გაკეთება. ამ ეტაპზე სრულად ყალიბდება უმაღლესი ადამიანის ემოციები-გაცნობიერებული ემოციები, ესთეტიკური და სულიერი ემოციები.



ბავშვის ფსიქიკის განვითარების ეს ეტაპები გარკვეულ დონეზე არის პირობითი და სქემატური. ნებისმიერი ბავშვის განვითარების ინდივიდუალური თვისებები შეიძლება გახდეს ამ სქემაში მნიშვნელოვანი ცვლილებების მიზეზი. ასევე სტატისტიკა გვიჩვენებს, რომ გასული ათწლეულების განმავლობაში ბავშვების ფიზიკური განვითარების ძირითადი მაჩვენებელი (სიმაღლე, წონა, გულმკერდის გარშემოწერილობა და სხვა) გაიზარდა და შეიცვალა მნიშვნელოვან დონეზე.

ბოლო 150 წლის მანძილზე გაიზარდა ახალშობილი ჩვილის საშუალო სიმაღლე და წონა. სკოლის ასაკის თანამედროვე ბავშვების სიმაღლე წინანდელი მათი თანატოლებისაგან 10-15 სმ-ით მეტია.



LAY

◆ ბავშვის ფსიქიკური განვითარება არის ძალიან რთული პროცესი. მისი მთავარი სოციალური გარემო (აღზრდა, განათლება) არის მუდმივად ცვალებად ფაქტორების პირობებში განხორციელებული მემკვიდრეობითი პროგრამა.

◆ ფსიქიკა ვითარდება თანმიმდევრობით და პერიოდულად.

1. დაწერეთ ესე ფსიქიკური პროცესების განვითარებაზე მეტყველების განვითარების გავლენის შესახებ.

2. დაადგინეთ შესაბამისობა. ფსიქიკური განვითარება:

I ეტაპი

II ეტაპი

III ეტაპი

IV ეტაპი

ა) თვითმმართველობა

ბ) გაცნობიერებული ემოციების განვითარება

გ) ვერტიკალური დგომა

დ) პირველი ლიმილი

ე) პირველი ემოციები

ვ) პირობითი ემოციების პირველად წარმოქმნა

ზ) პირველი გაცნობიერებული ემოციები

თ) აზროვნებითი მოქმედებების ჩამოყალიბება.

3. შეავსეთ ცხრილი

ფსიქიკური განვითარების ეტაპები	I ეტაპი	II ეტაპი	III ეტაპი	IV ეტაპი
ასაკი				
ნიშან-თვისებები				

4. შეადგინეთ ოთხი და რვა წლის ბავშვებში განვითარების მსგავსი ნიშან-თვისებები.



39. შფოთვითი დარღვევები

ა ადამიანის ფსიქოლოგიურ მდგომარეობაში მიმდინარე ცვლილებებიდან ერთ-ერთი არის შფოთვა. ცხოვრებაში საშიშ და სახიფათო მდგომარეობის მიმართ ადამიანის ორგანიზმის მიერ გამოვლენილ ფსიქიკურ და ფსიქოლოგიურ რეაქციების ჯამს შფოთვა ეწოდება.

- ▶ როგორ შეიძლება განვასხვავოთ შფოთვა სხვა ფსიქოლოგიური დარღვევებისაგან?
- ▶ რომლებია მისი გამოწვევის მიზეზად მყოფი ფაქტორები?
- ▶ რა უნდა გავაკეთოთ შემფოთების მკურნალობისათვის?

ს შეაგროვეთ ინფორმაცია და წარმოადგინეთ შფოთვის გამომწვევი მიზეზების შესახებ.



შფოთვის რეაქციების ძალიან ხშირ-ხშირად გამეორება არის ფსიქოლოგიური ცვლილებები. ეს უარყოფით ზეგავლენას ახდენს ადამიანის შრომით აქტიობაზე, სოციალურ და ასევე ოჯახურ ურთიერთობებზე. ამ დროს ადამიანი ცდილობს გაშორდეს რეალური საფრთხის მომცველი მდგომარეობას.

შფოთვით გამოწვეული დარღვევების წარმოქმნელი მიზეზები:

1. ფსიქოლოგიური ფაქტორები:

- პიროვნებას შორის პრობლემები.
- ახლობელი ადამიანის დაკარგვა
- გადაჭარბებული დამაბულობა
- არასასურველი ცხოვრების პირობები (სამსახურის დაკარგვა, მძიმე ფინანსური მდგომარეობა)
- არასწორი ყოველდღიური რეჟიმი.

2. ბიოლოგიური ფაქტორები:

- გენეტიკური მიდრეკილება
- სომატური დაავადებები, კერძოდ ენდოკრინული დარღვევები.
- გარკვეული ნივთიერებების (ალკოჰოლის ჩათვლით) ან წამლების მიღება.

ჩუმად მიმდინარე დეპრესია, ან კიდევ სომატური დაავადებები ზრდის შფოთვით გამოწვეულ დარღვევებს. სომატურ შფოთვასთან დაკავშირებული აუხსნელი ჩივილების მქონე ავადმყოფებში ხშირად ვხვდებით ასეთ დარღვევებს. დარღვევები კაცებთან შედარებით ქალებში 2,5-ჯერ მეტია. თუ არ განიკურნება დროულად მიიღებს ქრონიკულ ხასიათს.

შფოთვის ნიშნები:

1. ფსიქიკური

- ემოციური დაძაბულობა.
- უმნიშვნელო მოვლენების მიზეზით წარმოქმნილი წუხილის შეგრძნება.
- შესაძლო საფრთხის შეგრძნება
- რეალობის დაკარგვის გრძნობა
- გაგიჟების შიში
- უცაბედი სიკვდილის შიში.
- თვითკონტროლის დაკარგვის შიში.

2. ფიზიკური

- კანკალი სხეულში
- ოფლიანობა
- გულისცემის აჩქარება
- თავბრუსხვევა
- დაძაბულობა კუნთებში
- ცუდი შეგრძნება
- სუნთქვის გახშირება
- მოძრაობის გაყინვა
- გაბრუება და ტკივილები

შფოთვით გამოწვეული დარღვევების სახეები:

გენერალიზებული დარღვევა	სოციალური ფობია	აგორაფობია	პანიკით გამოწვეული დარღვევები
ჩვეულებრივი მომენტების, რომლებიც გვხვდება ცხოვრებაში (სამუშაო, განათლება, ფინანსური მდგომარეობა, პიროვნებათშორისი ურთიერთობები) და ნაკლებად რეალურ მოვლენებთან დაკავშირებული ზოგადი შფოთვის, ემოციური დაძაბულობის შედეგად წარმოიქმნება ძალიან დიდი უკმაყოფილება. ეს გრძელდება არა ნაკლებ 6 თვე.	წარმოიქმნება გარკვეულ სოციალურ სიტუაციებში ან ადამიანებთან ურთიერთობის შიშით. ასეთ ადამიანებს ეუფლებათ შიშის გრძნობა სხვების წინაშე სიტყვით გამოსვლისას, კითხვის დასმისას და სხვა ადამიანებთან კვების დროს, ქორწილებში, გასართობ საღამოებში მონაწილეობის მიღებისას. ხანგრძლივობა არ არის გარკვეული.	ნაცნობ ადგილებში მდგომარეობის გაუარესებისას ადამიანების მხრიდან დახმარების იმედის არ ქონის შიშის მქონე აგორაფობია ხშირად მიმდინარეობს შფოთვის პარალელურად. ასეთ ადამიანებში შიში მიმდინარეობს სახლიდან გარეთ თავდასხმის შფოთვის ალბათობიდან გამომდინარე. ისინი ცდილობენ არ გამოვიდნენ სახლიდან ხალხში, თავს არიდებენ უცხო ადგილებს.	იწყება ძლიერი შიშის დროს. რამოდენიმე წუთის მანძილზე აღწევს მაქსიმალურ ზღვარს. გრძელდება სულ მცირე რამოდენიმე წუთს. ერთი თვის განმავლობაში მეორდება მინიმუმ 4-ჯერ.

შფოთვით გამოწვეული დარღვევებიდან ნებისმიერი რომელიმე სახეობის განკურნება არის რეალური. უეჭველად აღუცილებელია პროცესში სპეციალისტის ჩარევა. ჯანმრთელი ცხოვრების წესი ითვლება არასამედიცინო გზით მკურნალობა; ამ დროს:

- შემცირდეს კოფეინის, ალკოჰოლის, ნიკოტინის და შოკოლადის გამოყენება.
- დამაწყნარებელი საშუალებების გამოყენების მინიმუმამდე დაყვანა.
- კვირაში 3-5 ჯერ 20-40 წუთი მონაწილეობა აერობიკის ვარჯიშში
- საკვების მიღება ერთნაირი რაოდენობით (დიეტაზე ყოფნა).

შფოთვის დროს რეკომენდირებულია ქვემოთ მოცემული სუნთქვითი ვარჯიშები:

1. ჩაისუნთქეთ 3 წამის განმავლობაში
 2. დათვალეთ 3-მდე და ამოისუნთქეთ სამი წამის განმავლობაში.
 3. 3 წამის შესვენების მერე ხელახლა გაიმეორეთ პროცესები.
 4. ეს დღეში ორჯერ ყოველ ჯერზე შეასრულეთ 10 წუთს.
- შფოთვისას შეგიძლიათ გამოიყენოთ ეს ტექნიკა.

ადამიანებთან, რომლებიც განიცდიან შფოთვის, გარკვეული საუბრების ჩატარების შემდეგ შესაძლებელია ამ პროცესის მსვლელობის შენელება. საუბრების ჩატარება მარტო სპეციალისტებს კი არა, არამედ ახლობელ ადამიანებსაც.

ამით შესაძლებელი ხდება ადამიანის პრობლემების გარკვევა და მის სიცოცხლეზე გავლენის მქონე გადაწყვეტილების მიღება.

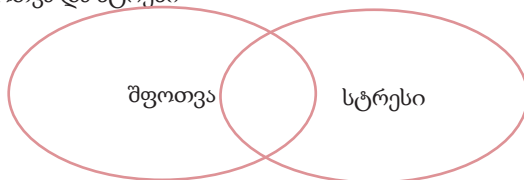
საუბრების ჩატარების დროს უნდა გავითვალისწინოთ შემდეგი:

- ▶ საჭიროა მისი ყურადღებით მოსმენა;
- ▶ საჭიროა წაქეზება პრობლემების გამჟღავნებისათვის;
- ▶ საჭიროა პიროვნების ძლიერი მხარის გამოვლინება;
- ▶ საჭიროა დახმარება, რომ თვითონ მიიღოს გადაწყვეტილება;
- ▶ საჭიროა პოზიტიური ურთიერთობის დამყარება.

1. მოამზადეთ რეფერატი თემაზე „შფოთვა და ორგანიზმი“.

2. როგორ შეიძლება დავეხმაროთ ადამიანს, რომელიც განიცდის შფოთვისას?

3. შეადარეთ შფოთვა და სტრესი



LAYIHA

40. დეპრესიები

სხვადასხვა მიზეზებით ხდება ცვლილებები ადამიანის ფსიქოლოგიურ მდგომარეობაში. შედეგად მათ ქცევებში შეიმჩნევა სერიოზული დარღვევები. ზოგჯერ ექიმის ჩარევის შემთხვევაშიც კი შეუძლებელი ხდება ამ პროცესების აღკვეთა.

- ▶ რა შეიძლება მიევსებოდეს ამ ცვლილებებს?
- ▶ რა არის დეპრესია? როგორ შეიძლება აღმოიფხვრას იგი?
- ▶ რომელია დეპრესიის მიზეზად მყოფი ფაქტორები?

დაიყავით ჯგუფებად. აწარმოეთ კვლევა "დეპრესიის წარმოქმნის მიზეზები და მისი აღმოფხვრის გზების" შესახებ. შეაჯამეთ შედეგი.



დღესდღეობით ადამიანებში ყველაზე ფართოდ გავრცელებულ ფსიქიკურ დარღვევებს შორის ერთ-ერთი არის **დეპრესია**. მსოფლიოს ჯანდაცვის ორგანიზაციის ინფორმაციების მიხედვით მთელს მსოფლიოს ქვეყნებში შეინიშნება დეპრესიული დარღვევების ზრდა. ვარაუდის მიხედვით რამოდენიმე წლის შემდეგ დაავადებებს შორის დეპრესია მხოლოდ გულის იშემიის დაავადებას ჩამორჩება და დაიკავებს მეორე ადგილს.

ადამიანის მდგომარეობის გაუარესების მიზეზის - დეპრესიის გამო შეიმჩნევა უმადობა, უძილობა, დეღვა, შფოთვა, დაღლა, თვითმკვლელობის შესახებ ფიქრები, ზედმეტობის შეგრძნებისნაირი მაღიან ბევრი სიმპტომები.

ყოველდღიურ ცხოვრებაში დეპრესია ადამიანში წარმოქმნის უიმედობას, სულიერ სისუსტეს, მოწყენილობის შეგრძნებას. ამ მდგომარეობაში მყოფი ადამიანი უკვე არის დაავადების პირველ ეტაპზე. ამ დროს პიროვნებისათვის აუცილებელია სამედიცინო დახმარების აღმოჩენა.

დეპრესიის მიზეზად მყოფი ფაქტორები

სოციალური:

1. სოციალური ჩარევის არ არსებობა
2. ხელმოკლე ფინანსური მდგომარეობა.
3. უმუშევრობა
4. კრიმინალი

ფსიქოლოგიური:

1. მარტოობა
2. ცხოვრებაში მიმდინარე მნიშვნელოვანი ცვლილებები.
3. ახლობლის დაავადება მძიმე დაავადებით ან დაკარგვა.
4. შიდასაოჯახო და პიროვნებათაშორისი პრობლემები.
5. ბავშვობაში მიღებული ფსიქოლოგიური ტრავმები.

ბიოლოგიური:

1. მიდრეკილება დეპრესიისკენ.
2. ზოგიერთი სომატური დაავადებები.
3. ალკოჰოლისა და ნარკოტიკების მიღება.
4. ზოგიერთი სამკურნალო პრეპარატების მიღება ან ცვლილებები ჰორმონებში.

დეპრესია შეიძლება შეიმჩნეოდეს ყველა ასაკის ადამიანში. ეს უფრო ხშირად ჩნდება 25-30 წლებს შორის. ხანგრძლივობის ვადა იცვლება რამოდენიმე თვიდან რამოდენიმე წლამდე. მკურნალობის არ ჩატარების შემთხვევაში გადადის ქრონიკულ დაავადებაში. ასეთი ავადმყოფები უარყოფით გავლენას ახდენენ ოჯახსა და ახლობლებზე.

ფსიქოლოგები თვლიან, რომ დეპრესია ადამიანში არსებული ანომალიაა. დეპრესიული აშლილობა არ რჩება გავლენის გარეშე ავადმყოფის ფიზიკურ ჯანმრთელობაზე, ამძიმებს ძალიან ბევრი დაავადების მსვლელობას. მაგალითად, ამადლებს გულ-სისხლძრღვების დაავადებების წარმოქმნის დაჩქარებას, ამძიმებს ონკოლოგიურ, ენდოკრინულ, კანის ვენერიულ, ნევროლოგიურ და სხვა დაავადებებს. აუხსნელი სამედიცინო ხასიათის მქონე ჩივილები - კუნთების ტკივილი გულმკერდის არეში, წელის ტკივილები, საერთო სისუსტე, დაღლილობა, თავის ტკივილი, შეკრულობა, გაღიზიანებული ნაწლავის სინდრომი შეიძლება იყოს დაკავშირებული დეპრესიასთან. ისიც უნდა იცოდეთ, რომ დეპრესია არ არის ხასიათის სისუსტე და უკმარისობა, ეს არის სამედიცინო პრობლემა. როგორც წესი ეს არის მკურნალობის შედეგად განკურნებადი დაავადება. ასევე მაღალია განმეორების რისკი. ავადმყოფი და მისი ოჯახის წევრები დეპრესიის ნიშნების გამოჩენას არ უნდა მიუდგნენ ცივად და წარმოქმნის დროს სამედიცინო დახმარებისათვის დროულად უნდა მიმართონ. ჯანსაღი ცხოვრების წესი არ აძლევს საშუალებას დეპრესიებს, ამისათვის:

- უნდა მოვშორდეთ სტრესის წარმოქმნელ მდგომარეობებს;
- ყოველდღიური მოვალეობები უნდა გადანაწილდეს სწორად;
- არ უნდა იქნას გამოყენებული ალკოჰოლური და ნარკოტიკული საშუალებები;
- უნდა დაიცვას ნორმალური ძილის რეჟიმი;
- კვება უნდა მოხდეს რეგულარულად;
- უნდა დაკავდნენ ფიზიკური მოძრაობით (ათლეტიკა, აერობიკა, ცურვა, სირბილი);
- უნდა გაიზარდოს კარგი შთაბეჭდილებების შემქმნელი საშუალებებისათვის გამოყოფილი დრო (გართობების დაგეგმვა, ურთიერთობა კეთილ ადამიანებთან, წიგნის კითხვა, ფილმების ყურება).

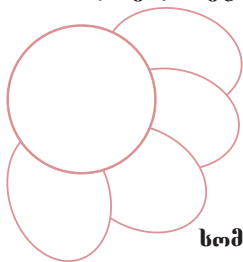
დეპრესიის ძირითადი კლინიკური ნიშნები

ქცევები

- გაუმეგობრება მოძრაობის დროს
- დაბნეულობა, შფოთვა

კოგნიტური

- უუნარობის შეგრძნება
- დაბალი თვითშეფასება
- დამნაშავეობის შეგრძნება
- სუიციდიალური* ფიქრები
- ყურადღების შესუსტება



აფექტიური

- ცუდ ხასიათზე ყოფნა
- ნერვიულობა
- ინტერესისა და სიამოვნების შეგრძნების დაკარგვა
- პროდუქტიულობის შემცირება

სომატო-გვეგეტატიური

- უმადლობა
- ფიზიკური დისკომფორტი*

ფსიქიკური მოშლილობის მქონე ადამიანების უფლებები:

- ფსიქიკურად მოშლილ ადამიანებს გააჩნიათ ქვემოთ მოცემული უფლებები:
- ღირსების შელახვის დაუშვებლობა და მათთან ჰუმანურად მოპყრობა.
 - სახელმწიფოს სამედიცინო დაწესებულებებში სანიტარულ-ჰიგიენური მოთხოვნების დამაკმაყოფილებელ პირობებში უფასო ფსიქიატრიული დახმარებების მიღება;
 - საკუთარი უფლებების შესახებ, ასევე ფსიქიკური აშლილობისა და დანერგილი სამკურნალო ხერხების შესახებ ინფორმაციების მიღება;
 - ფსიქიატრიულ სტაციონარებში შემოწმებისა და მკურნალობისათვის აუცილებელი ვადით მოთავსება;
 - სამედიცინო მითითებების საფუძველზე ყველა სახის აუცილებელი მკურნალობის მიღება;
 - ფსიქიატრიული დახმარების მიღების უფლების მქონე ნებისმიერი სპეციალისტის არჩევა (მისი თანხმობით);
 - სამედიცინო დაწესებულებების არჩევა;
 - კონსილიუმისა და კონსულტაციების წარმოების მოთხოვნა;
 - კანონმდებლობაში გარკვეული წესით ადვოკატის, კანონიერი წარმომადგენლებისა და სხვა პირების დახმარების გამოყენება.

1. მოამზადეთ რეფერატი თემაზე "დეპრესიული აშლილობის კავშირი მკურნალობასთან".

2. მოგვეცით დეპრესიისა და სტრესის შედარებითი განმარტება;



3. დაადგინეთ შესაბამისობა.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • სოციალური • ბიოლოგიური • ფსიქოლოგიური | <ul style="list-style-type: none"> ა) ალკოჰოლისა და ნარკოტიკების მიღება ბ) უმეტესწერობა გ) მარტობა დ) დაბალი ფინანსური მდგომარეობა ე) ზოგიერთი სამკურნალო წამლების მიღება ვ) შიდა საოჯახო პრობლემები ზ) სოციალური ჩარევები |
|---|---|

41. ფსიქოზები



- ▶ კიდევ რომელი ნიშნებია დამახასიათებელი ფსიქოლოგიურად ცვალებად ზოგიერთ ავადმყოფებში?
- ▶ როგორ უნდა მოვექცეთ ასეთ ავადმყოფებს?

კვლევის შედეგად შეაგროვეთ ინფორმაცია ფსიქოზის შესახებ. შეადგინეთ ფსიქოზით დაავადებულებთან ქცევის წესები.

ფსიქოზი* – არის ადამიანის ნორმალურ ქმედებაში მიმდინარე ერთ-ერთი ცვლილება. ასეთი ავადმყოფები რეალურად ფლობენ ურთიერთობის დაკარგვის დამახასიათებელ სხვადასხვა სახის ფიქრს, ათვისებას, ქცევას, ემოციას და სხვა დარღვევებს.

ფსიქოზების ძირითადი თვისებები

ქცევის დარღვევები:

- ფხიზელი მოძრაობა ან ძლიერი გაშეშება
- უცნაური მოძრაობები

აზროვნების დარღვევები:

- უაზრო საუბარი – მცდარი მოსაზრებები (ამ მოსაზრებებს ავადმყოფი არ იზიარებს გარშემო მყოფ ადამიანებთან. დამაჯერებელი და სხვა გზებით შეუძლებელია მისი ამ ტემპიდან განხე გაწევა)
- უკონტაქტო და უჩვეულო საუბარი.

ათვისების დარღვევები:

- **ჰალუცინაციები*** – გარემოში არ არსებულის ათვისება (ვხდებით უფრო მეტ სმენისა და მხედველობის ჰალუცინაციებს)

როგორც სხვა ფსიქიკურ დაავადებებში, ამ სახის ავადმყოფებსაც არ უნდათ ავადმყოფობის არსებობის შეცნობა და თავისი პრობლემების გადაჭრისათვის სწორი მიდგომა.

ავადმყოფს შეიძლება დაეუფლოს საკუთრი თავისა და სხვა ადამიანების წინააღმდეგ ძალის დემონსტრირებით გამოწვეული "ხმების" ფორმით საშიშ სმენისა და მხედველობის ჰალუცინაციები.

ფსიქოზები იყოფა 3 ნაწილად:

1. მწვავე ფსიქოზები:

- სომატოგენური (ინფექციური)
- ფსიქოგენური (რეაქტიული) დისოციალური
- ინტოქსიკაციის შედეგად წარმოქმნილი
- ზოგიერთი ორგანული წარმოშობის ფსიქოზები

2. გარდამავალი ფსიქოზები

3. ქრონიკული ფსიქოზები

- შიზოფრენია
- ბიპოლარული დარღვევა

ავადმყოფები გამოირჩევიან უჩვეულო აზროვნებით და ჩივილებით, უცნაური ქცევებით, ცვალებადი ხასიათით. ქრონიკული ფსიქოზები - შიზოფრენიით დაავადებული ადამიანები თვითმკვლელობისა და ფსიქოპათიური ნივთიერების მიღების დროს ფლობენ სომატური დაავადებების წარმოქმნის მაღალ რისკს. ასეთ ავადმყოფებს და მათ ოჯახის წევრებს აქვთ სირცხვილის, დანაშაულის გრძნობები და არ მიმართავენ აუცილებელი დახმარებისათვის.

მაშაყაცეებში ეს დაავადება აღინიშნება ყველაზე მეტად 15-25 წლის ასაკში, ხოლო ქალებში 25-35 წლის ასაკში ან მენოპაუზის წინა პერიოდში 40-45 წლის ასაკში. თანამედროვე წარმოდგენების მიხედვით ყურადღება ექცევა შიზოფრენიის გააზრების, ათვისების, ემოციის, ნებისყოფის, ქცევისნაირი ფსიქიკური სფეროების დარღვევას.

ფსიქოზიან ავადმყოფებთან ურთიერთობის დროს სპეციალური ყურადღება უნდა მივაქციოთ მათთან საუბარს. სტრესის გამომწვევი და გამაღიზიანებელი ფაქტორების მინიმუმამდე დაყვანისათვის თავი უნდა ავარიდოთ ავადმყოფის კრიტიკას, მასთან დაპირისპირებას. ზოგჯერ ავადმყოფმა შეიძლება გააკეთოს მტრობის დემონსტრირება. ამ დროს არ უნდა ვუპასუხოთ შეურაცხყოფელი გამოთქმებით, პირიქით მის გამოწვევებზე რეაგირება უნდა გაუკეთდეს სიჩუმით ან უნდა ვუპასუხოთ ძალიან რბილი ფორმით. ასეთი ავადმყოფებისათვის შეუძლებელია ჩანაფიქრების გადაფიქრებინება, მასთან არდათანხმებისა და კამათის მაგივრად მიზანშეწონილია ნეიტრალური პოზიციის დაკავება. როდესაც იგი საკუთარი ჩანაფიქრის სისწორის შესახებ დაეჭვდება, მხოლოდ ამ შემთხვევაში შეიძლება მხარი დაუჭირო მის ეჭვებს.

ზოგჯერ ფსიქოზის მდგომარეობაში არსებული ავადმყოფი საუბრობს დიდი ხნის მანძილზე და არ სურს საუბრის დასრულება. ამ დროს თქვენ უნდა ადგეთ ფეხზე და მას გასაგებად აცნობოთ შეხვედრის დასრულების შესახებ.

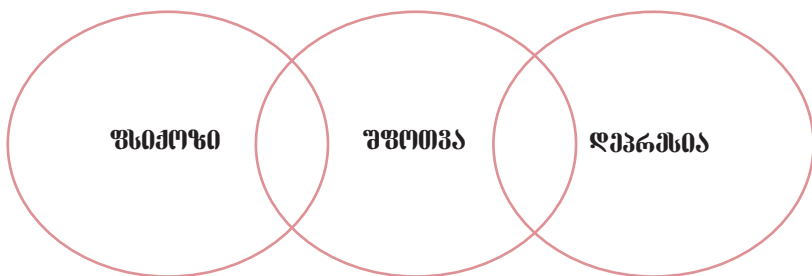
უნდა იცოდეთ, რომ თქვენში ან თქვენს ახლობლებში თუ შენიშნავთ დაავადების ნიშნებს, სასწრაფოდ უნდა მიაკითხოთ სპეციალისტს. ეს მწვავე მდგომარეობაშიც კი იძლევა კარგ შედეგს. დაავადების განკურნება შესაძლებელია, მაგრამ სიმპტომების გადასვლას სჭირდება გარკვეული დრო.

მკურნალობისათვის ექიმის რჩევის გარეშე თავი უნდა ავარიდოთ ფსიქოპათიური ნივთიერებების მიღებას.

ჩვენს ქვეყანაში მოქალაქეებზე ზრუნვის მიზნით ხელი მოეწერა მრავალ ბრძანებულებას, რომლებიც იტანჯებიან სხვადასხვა დაავადებებით. მათგან ერთ-ერთია ნერვულ სისტემის დაავადება "გაფანტული სკლეროზის დაავადების მკურნალობა, პროფილაქტიკა და მასთან ბრძოლის ღონისძიებების შესახებ 2018-2022 წლებისათვის სახელმწიფო პროგრამის" დამტკიცების შესახებ აზერბაიჯანის რესპუბლიკის პრეზიდენტის 2018 წლის 28 თებერვლით დათარიღებული ბრძანებულება.



1. შეადარეთ მოცემული მდგომარეობა.



2. შეაგროვეთ ინფორმაცია და მოამზადეთ რეფერატი ქრონიკული ფსიქოზების ბიპოლარული რღვევისა და შიზოფრენიის შესახებ.

3. დაადგინეთ შესაბამისობა.

ქცევის დარღვევა

აზროვნების დარღვევა

ათვისების დარღვევა

- ა) ჰალუცინაცია
- ბ) ბოდვა
- გ) უცნაური ქცევები
- დ) ძლიერი გაშეშება
- ე) საუბარი კონტაქტის გარეშე
- ვ) არასწორი ეკონომიები;

4. მოამზადეთ და წარმოადგინეთ წინადადებები, თუ რა უნდა მოვიმოქმედოთ იმისათვის, რომ არ მოხდეს ფსიქოზი.

5. თქვენსა და სხვა ადამიანების მიმართ ძალადობის გამომხატველი მხედველობისა და სმენის მოჩვენებები გვხვდება:

- ა) აგროფობიის;
- ბ) პანიკური დარღვევის;
- გ) ათვისების დარღვევის;
- დ) აზროვნების დარღვევის;
- ე) ქცევის დარღვევის დროს.

6. შეარჩიეთ სწორი.

- ა) ფსიქოზის დროს ექიმის რჩევის გარეშე წამლების მიღება *შეიძლება/ არ შეიძლება?*
- ბ) ფსიქოზით დაავადებულების გაკიცხვა *შეიძლება/ არ შეიძლება?*
- გ) უწყვეტი მეტყველება ფსიქოზის *ნიშან-თვისება/ არ არის ნიშან-თვისება?*
- დ) ფსიქოზის დროს მხედველობითი ჰალუცინაციები *ხდება/ არ ხდება?*
- ე) სომატოგენური ფსიქოზი *მწვავე/ ქრონიკული* ფსიქოზია.

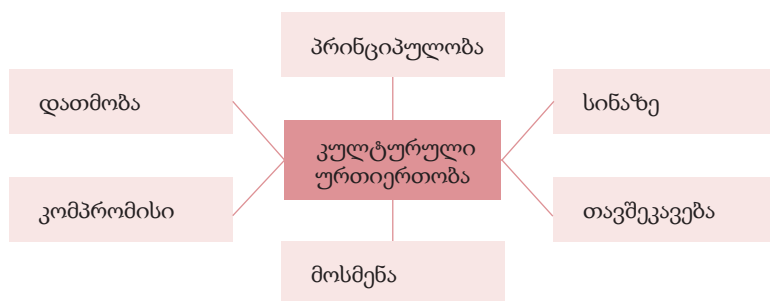
42. ჯანსაღი ურთიერთობები ოჯახში

შეამოწმეთ წლების გამოცდილება გვიმტკიცებს, რომ ადამიანები ვერ იარსებებენ ერთ-მანეთისაგან იზოლირებულად. ადამიანი არის სოციალური არსება. მისი სიცოცხლე კავშირშია სხვა ადამიანების სიცოცხლესთან და მათ შორის არსებობს ურთიერთ-კავშირი. რა სახის ურთიერთობები არსებობს ოჯახში?

- ▶ ურთიერთობების რომელი ფორმები არსებობს?
- ▶ რომელ ფაქტორებზეა დამოკიდებული მათი შინაარსი?

ჩვენც გვხვდება ადამიანებს შორის პირადი ურთიერთობების სხვადასხვა ფორმები. ნაცნობობა, მეგობრობა, ამხანაგობა, ნათესაობა და სხვა შეიძლება იყოს ამის მაგალითები. ამ ურთიერთობების დამყარება დამოკიდებულია ადამიანების ხასიათზე, თვისებებზე, პიროვნებაზე და სხვა. ურთიერთობებში განსაკუთრებული ადგილი უკავია ოჯახურ ურთიერთობებს.

ადამიანი სიცოცხლის დიდ ნაწილს ატარებს თავის ოჯახში, მეუღლესთან, შვილებთან და ოჯახის სხვა წევრებთან. ოჯახის წევრებს შორის წარმოქმნილი ურთიერთობები თავს იჩენს მათ მიდგომაში. კულტურული ურთიერთობები არეგულირებს და აახლოებს ადამიანებს.



როგორ ოჯახს ეწოდება ჯანსაღი ოჯახი? დაფიქრდით და გაარჩიეთ თქვენი მოსაზრება მეგობრებთან.

ოჯახური ურთიერთობები იყო და არის ერთ-ერთი მთავარი დამაფიქრებელი საკითხ-თაგანი ყველა დროის ადამიანებისა და სახელმწიფოებისათვის. ერისა და სახელმწიფოს მომავალ პირობათაგან მთავარი ფაქტორი არის ბავშვების აღზრდა და თუ რომელ საფუძველზე უნდა აშენდეს ოჯახი.

ოჯახის აშენების ძირითადი პირობა არის ქორწინება. თუ ქორწინება შედგება სიყვარულის საფუძველზე მოსალოდნელია ამ ოჯახის ჯანსაღ ოჯახად ხილვა. რადგან სიყვარული იბადება ქორწინებამდე, ქორწინების შემდეგ ძლიერდება და გადაიქცევა ბედნიერ ნაზ ფუნდამენტად. ოჯახის ფუნდამენტს კიდევ უფრო აძლიერებს ოჯახში დაბადებული ჩვილი.

ოფიციალური ქორწინება ხორციელდება სამოქალაქო მდგომარეობის აქტების აღრიცხვის (სმავ) ან წოდებულ სახელმწიფო დაწესებულებებში, სადაც იგი აღირიცხება. ეს გამოარკვევს ოჯახის წევრების კანონსა და მოვალეობას.

ამისათვის სავალდებულოდ ითვლება ორი პირობა:

1. გოგოსა და ბიჭის ურთიერთთანხმობა
2. გოგოსა და ბიჭის ზრდასრულობა.

ქორწინებას სჭირდება სერიოზული მიდგომა, რადგან ამ დროს იცვლება ნებისმიერი ადამიანის პირადი ცხოვრება, საზოგადოებრივი როლი და მისი კანონიერი მდგომარეობა იღებს ახალ შინაარსს.



დაადგინეთ.

- როდის არის ქორწინება წარუმატებელი?
- რაში ხედავთ განშორების ზრდის მიზეზებს?



- გარეგნობა, მატერიალურ მდგომარეობისადმი მიდრეკილება უმეტეს შემთხვევაში არის წარუმატებელი, გარეგნობა ზოგჯერ არის მომატყუებელი. ადამიანები, რომლებიც ვერ ატარებენ ოჯახის ტვირთს, რომლებიც ამაყობენ მხოლოდ თავიანთი სილამაზით, მათ მიერ შექმნილი ოჯახი ვერ იქნება ჯანსაღი.

ისინი ყურადღებას არ აქცევენ სასარგებლო რჩევებს, არ ზრუნავენ ოჯახზე. ოჯახში იწყება უკმაყოფილება, კონფლიქტები, ბოლოს ხდება გაყრა.

- ინტერესის დაცვით შექმნილ ოჯახში ხშირად ხდება კონფლიქტები. კონფლიქტები ძირს უთხრის ოჯახის საძირკველს და შედეგად ხდება ამ ოჯახის დანგრევის მიზეზი.

დღესდღეობით საზოგადოებაში არსებობენ ისეთი ადამიანები, რომლებიც შვილების ოჯახის შექმნას უყურებენ, როგორც შემოსავლის წყაროს. ასევე ახალგაზრდებს შორის ცოტა არ არიან ისეთებიც, რომლებიც ასე ფიქრობენ. ასეთი ცნობიერებით აშენებულ ოჯახს არ აქვს ბედნიერი დასასრული. უმეტეს შემთხვევაში მათი ოცნება ჩაივლის ფუჟად, ოჯახებიც კი ინგრევა.

- ნათესაური ქორწინება ხდება მემკვიდრეობითი დაავადებების გამოვლენის მიზეზი. იცით, რომ დაავადების მატარებელი გენების უმრავლესობა რეცესიულია.

ნათესაური ქორწინების დროს რეცესიული გენების ერთ ორგანიზმში მოხვედრა ე.ი. დომინანტური გენის არ არსებობა დაავადებებს უქმნის ფენოტიპურად გამოვლენის საშუალებას. სტატისტიკური მონაცემების მიხედვით, სისხლით ნათესავი მშობლების შვილების 3-5% იბადებიან თანდაყოლილი სისხლის დაავადებებით. ძალიან ბევრი მემკვიდრეობითი დაავადებები გამოვლინდება ასეთ შემთხვევაში (შაქრიანი დიაბეტი, ყრუ-მუნჯობა, შიზოფრენია და სხვ.)

- ძნელია ოჯახის შექმნა. მომავალ მეუღლესთან დაემთხვევა შენი გრძნობები და მიმართულებები, არიან ისეთები, რომლებიც გავლენას მოახდენენ თქვენს ოჯახზე და სხვ. ასეთი საკითხები, რომლებიც მოახდენს მომავალში დადებით და უარყოფით გავლენას. ამ საკითხების გადაჭრაში ნებისყოფითა და მოთმინებით მოქმედ წყვილებს შეუძლიათ მიაღწიონ წარმატებული ოჯახის ჩამოყალიბებას. ოჯახის შექმნის დროს, როცა დიდია ასაკობრივი სხვაობა აზრების უთანხმოება ხდება მიზეზი, ამის შედეგად წარმოქმნება ოჯახის დანგრევის პირობა.

აზერბაიჯანის რესპუბლიკის საოჯახო კოდექსის მე-13 მუხლის საფუძველზე დამტკიცდა

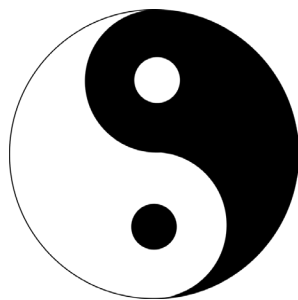
ჯანდაცვის სამინისტროს მიერ მომზადებული ქორწინების მსურველი პირების სამედიცინო გამოკვლევის წესი და ქორწინების მსურველი პირების სამედიცინო გამოკვლევის დამადასტურებელი ცნობის ფორმა.

- ხშირად მშობლები ჩქარობენ შვილების დაქორწინებას. ჩვენს ზოგიერთ რეგიონებში ხდება არასრულწლოვანების დაქორწინება. ჯერ კიდევ ბავშვობის ასაკში, ვერ ხვდებიან, თუ რა არის ოჯახზე პასუხისმგებლობა. იმ პირებს შორის, რომლებიც მზად არ არიან ოჯახის შესაქმნელად, ასეთი ქორწინებები ძალიან იშვიათ შემთხვევაში ხდება წარმატებული.

• წარუმატებელი ოჯახების დანგრევის კიდევ ერთი მიზეზი არის ცალმხრივი სიყვარული. ცალმხრივი სიყვარულის დროს ქორწინება არასოდეს არ არის წარმატებული. თუ ბიჭი, თუნდაც გოგო თავის მეუღლესთან არ იქნება გულწრფელი, თუ არ ეყვარება, მასთან ცხოვრების პერიოდში ოჯახის ერთიანობის, სისპეტაკის დამაზიანებელი აზრებით თუ არის დაკავებული ოჯახი არასდროს არ ჩაითვლება წარმატებულად.

ოჯახში ურთიერთსიყვარული და პატივისცემა აძლიერებს ოჯახს, მშობლებს შორის, მშობლებსა და შვილებს შორის ხდება პატივისცემის წარმოქმნის მიზეზი.

1. გოგონებიდან ერთ-ერთმა მშობლების რჩევით, ხოლო მეორემ თავისი არჩევანით შექმნა ოჯახი. მათ შორის რომლის არჩევანი მოგეწონათ? გაარჩიეთ თქვენი მოსაზრებები მეგობრებთან.
2. გაარკვეით და მოამზადეთ პრეზენტაცია ჩვენი ქვეყნის მიერ ახალგაზრდა ოჯახებზე ზრუნვის შესახებ.
3. სურათზე მოცემული ორი არასრული ერთეულის ასახვა ჩინური ფილოსოფიის სიმბოლოა. მოამზადეთ სიმბოლოს შესაბამისი ოჯახური მთლიანობის ამსახველი ლოგო.
4. ჩატარეთ კვლევა ჯანმრთელი ოჯახის შექმნაში საპირისპირო სქესს შორის ნორმალური ურთიერთობის განვითარების მნიშვნელობის შესახებ და განიხილეთ თქვენი მოსაზრებები ამხანაგებთან ერთად.
5. დაასაბუთეთ გენეტიკურად ნათესაურ კავშირებს, თუ რა უარყოფითი ზეგავლენა აქვს მომავალი თაობისათვის.
6. სქემის საფუძველზე განიხილეთ ჯანმრთელ ოჯახისათვის რეპროდუქციული ჯანმრთელობის მნიშვნელობა.



ინ-იანი

რეპროდუქცია

სქესობრივი გზით გადამდები დაავადებების არარსებობა

პირადი ჰიგიენა

ოჯახის დაგეგმვა

რეპროდუქციული ჯანმრთელობა

ძალადობის არარსებობა

საპირისპირო სქესებს შორის ნორმალური ურთიერთობა

ყველას კეთილდღეობა

43. ჯანსაღი ცხოვრების წესი – ჯანსაღი ოჯახი

ოჯახი არის საზოგადოების პირველი უჯრედი და საფუძველი. ყოველ ოჯახს გააჩნია თავისებური წესები და კანონები. ეს კანონები ძალიან დიდ როლს თამაშობს ბავშვების აღზრდაში. დედ-მამის ურთიერთპატივისცემა, სიყვარული, მზრუნველობა, ყურადღება არის მაგალითი ამ ოჯახში გაზრდილი ბავშვებისათვის.

რომელ თვისებებს უნდა ფლობდეს ოჯახის მეთაური, რომ აქ შექმნას ცხოვრებისათვის ჯანსაღი პირობები და ოჯახი იყოს ბედნიერი?

რომელ პირობებში გაზრდილი ბავშვები არიან ბედნიერი?

როგორი უნდა იყოს შიდასაოჯახო ურთიერთობა იმისათვის, რომ ბავშვებს ჰქონდეთ ჯანსაღი აზროვნების უნარი? გაარჩიეთ თქვენი მოსაზრებები.

სიტყვა "აილა" არაბული წარმოშობისაა და ნიშნავს "გაჩერებას". ოჯახის შექმნას მისცა ძალიან დიდი შეფასება ჩვენმა მოციქულმაც (სეს). მან თქვა: "ცის კარიბჭე იღება 4 შემთხვევაში - წვიმის დროს, როცა შვილი უჯერებს მშობლებს, ქაბეს კარების გახსნისას და ოჯახის შექმნისას".

ოჯახი არის პატარა კოლექტივი. ოჯახის უფროსი უნდა ფლობდეს ძალიან ბევრ შესაძლებლობებს.

1. შრომისმოყვარეობა, სხვისი შრომის დამფასებელი, ოჯახის ყოველი წევრის დამოუკიდებლობის უზრუნველყოფელი, უნდა შეეძლოს თავისი შრომის შედეგად მიღებული მოსავლის უსასყიდლოდ გადაწვლილება.

სამაგალითო ოჯახის უფროსის თვისებები და უნარები:

4. უნდა ზრუნავდეს საკუთარ და ოჯახის წევრების ჯანმრთელობაზე.

2. ესთეტიკურად მაღალი გემოვნება და მისი ზრდილობა უნდა იყოს სამაგალითო სხვებისათვის.

3. უნდა იყოს კულტურული და უნდა ფლობდეს მაღალ სულიერ თვისებებს.

ოჯახის უფროსის ხელმძღვანელობით, ისეთი ჯანსაღი ფსიქოლოგიური პირობა უნდა შეიქმნას, რომ ბავშვები აღიზარდონ ოჯახის წევრების მაგალითის საფუძველზე. ნებისმიერმა პიროვნებამ, ვისაც სურს ოჯახის შექმნა უნდა გააცნობიეროს, რომ ქორწინებით იგი იღებს დიდ პასუხისმგებლობას, იმიტომ რომ ნორმალური ცხოვრებისათვის მას უნდა შეეძლოს მატერიალურ-სულიერი პირობის შექმნა.

მას ეკისრება პასუხისმგებლობა ოჯახის წევრების ჯანმრთელობისა და დასვენების, ოჯახის შემოსავლის გარკვევის, ე.ი. ოჯახის ბიუჯეტის შექმნის, ყოველდღიური კვების რეჟიმის დარეგულირების, ოჯახის ყველა წევრის ცხოვრების.

ოჯახში დედა და მამა დაუღალავად შრომობენ ბავშვების აღზრდისათვის. ბავშვებმა ყოველთვის უნდა დააფასონ მშობლების შრომა, მათ უნდა დაუჯერონ და სერიოზულად შეასრულონ ოჯახში არსებული წესები და კანონები.

ზოგჯერ ოჯახების ცხოვრებაში ჩნდება უამრავი პრობლემა. ასეთ შემთხვევებში, თუ ოჯახი შექმნილია ჯანსაღ ფუნდამენტზე შესაძლებელია სიმძლეების ერთად გადალახვა.



დაფიქრდით, რომლები პრობლემები შეიძლება იყოს ოჯახურ ცხოვრებაში ყველაზე მეტი?

ოჯახები სხვადასხვანაირია ე.ი. პრობლემებიც განსხვავებულია. ყველაზე დიდი პრობლემებია:

- ახალ ოჯახთან შეგუებულობა
- კომპრომისზე არ წასვლა.
- წესებისა და კანონების არ არსებობა ოჯახში
- ცრუ დაპირებები
- უნდობლობა
- მატერიალური სირთულე
- დამაჯერებლობის სხვადასხვაობა
- სქესობრივი ურთიერთობები
- ბავშვის შეძენის გადაწყვეტილება.
- მშობლებსა და მეუღლეს შორის ურთიერთობები.



აწარმოეთ კვლევა თემაზე "რეპროდუქციული ჯანმრთელობა არის ჯანსაღი ოჯახის ფუნდამენტი".

LAYIHA

ოჯახის ბედნიერება დამოკიდებულია მასში არსებული ადამიანების ურთიერთობაზე. ოჯახური ურთიერთობების დარღვევა ხშირ შემთხვევაში ხდება ოჯახური კონფლიქტის მიზეზი. ბევრია კონფლიქტის მიზეზის ფაქტორები. მათ შორის ერთ-ერთი არის ოჯახში შრომის გადანაწილება. მამაკაცების უმრავლესობა თვლის, რომ ქალები იმუშავენ თუ არა, სახლში ყოველთვის უნდა იყოს სიმშვიდე და წესრიგი, კერძი აუცილებლად უნდა მოამზადოს ქალმა.

შეიძლება დავეთანხმოთ ამ მოსაზრებას? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრებები.

არსებული პრობლემები ხშირად ხდება ოჯახების დანგრევის მიზეზი. მსოფლიოს მასშტაბით განქორწინების მიზეზები ძირითადად არის შემდეგი:

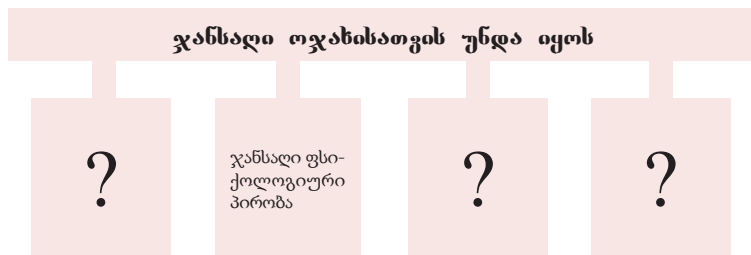
- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| ■ დალატი | ■ არ მოწონება |
| ■ ძალის გამოყენება | ■ ქალების მოუვლელობა |
| ■ სიღარიბე | ■ ხასიათების შეუთავსებლობა |
| ■ ამაყი ქცევები | ■ სამოგზაუროდ მარტო წასვლა |
| ■ სიყვარულის უკმარისობა | ■ სიბინძურე ქალებსა და კაცებში |
| ■ მავნე ჩვევები | ■ გარეშე პირების ჩარევა ოჯახში |
| ■ ცივი სქესობრივი ურთიერთობა | ■ უშვილობა |



ადამიანებში ცუდ, მავნე ჩვევებისადმი დამოკიდებულება ბოლოს იძლევა ძალიან ცუდ შედეგებს. როგორც ქალებში, ასევე მამაკაცებში სიგარეტის, ალკოჰოლის, ნარკოტიკების გამოყენება ხდება საკუთარი თავისა და შვილების უბედურების მიზეზი მთელი ცხოვრების მანძილზე. ოჯახში უსიამოვნება, აურ-ზაური, დამაბუღლობა ხშირ შემთხვევაში იწვევს ოჯახის დაანგრევას, ბავშვების უპატრონოდ დარჩენას და გზას აცდენას. როდესაც მამაკაცი დამოკიდებულია მავნე ჩვევებზე, ვერ აკმაყოფილებს ბავშვების ყოველდღიურ მოთხოვნილებებს, მაშინ ოჯახში იწყება არასასურველი აურ-ზაური და შედეგად ბოლოს ინგრევა ეს ოჯახი. ქალების დამოკიდებულება ამ ჩვევებისადმი ხდება შვილების უპატრონოდ დარჩენის, ცუდი აღზრდისა და ასევე ბავშვების მკვდრად დაბადების მიზეზი.

სანამ შექმნიდეთ ოჯახს სერიოზულად დაფიქრდით და გააკეთეთ სწორი არჩევანი. ბედნიერია ის ოჯახები, რომლებიც შეიქმნა სიყვარულისა და ურთიერთპატივისცემის გრძნობით.

1. გაეცანით აზერბაიჯანის რესპუბლიკის მინისტრთა კაბინეტის 1999 წელს დამტკიცებული "ახალგაზრდა ოჯახის პროგრამა"-ს და მოამზადეთ გამოსვლა პროგრამის მნიშვნელობის შესახებ.
2. დაწერეთ ესე თქვენს ოჯახში არსებული ურთიერთობების შესახებ.
3. მოამზადეთ პრეზენტაცია თემაზე "მავნე ჩვევები და ოჯახი".
4. დაასრულეთ სქემა.

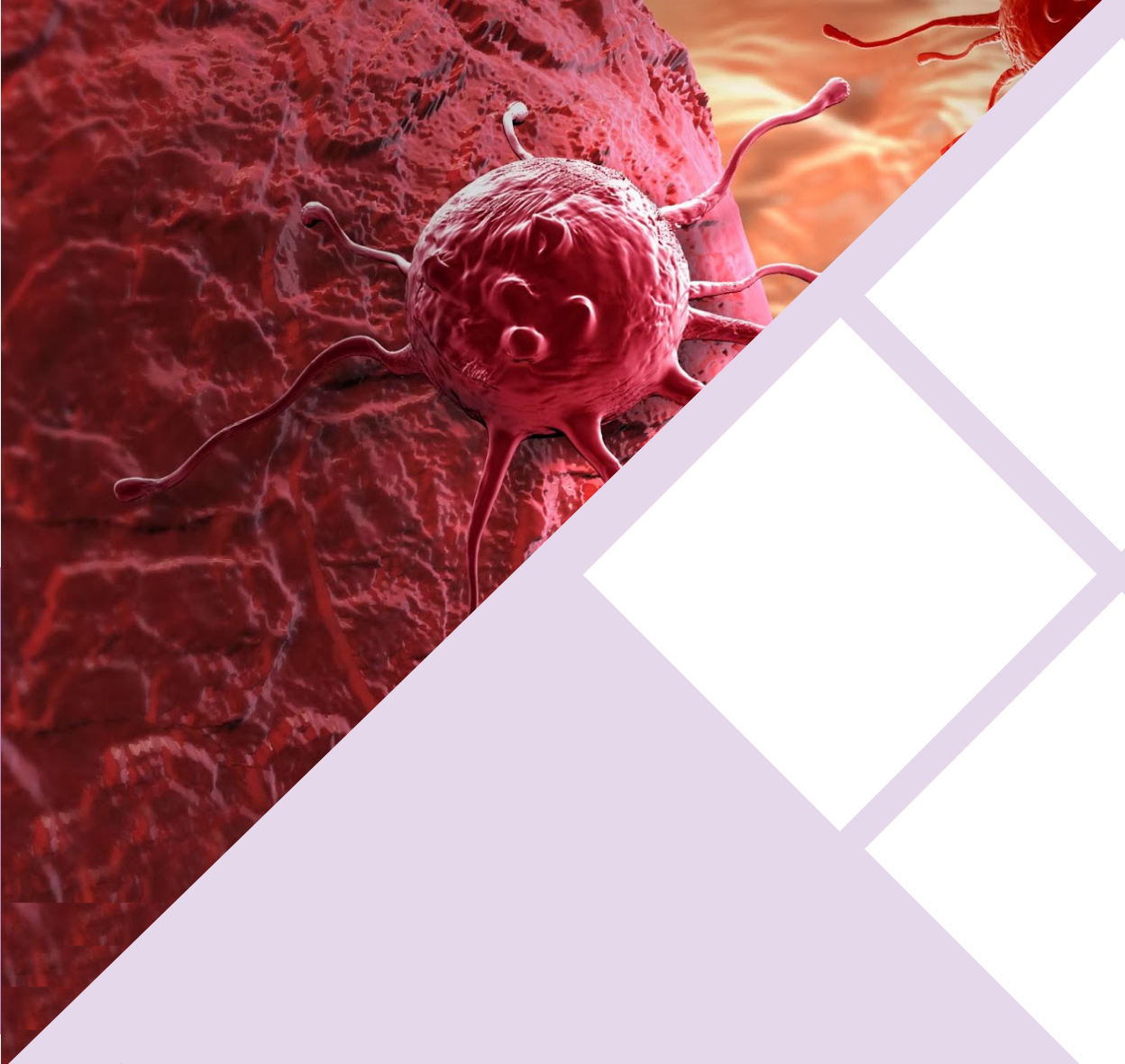


LAYIHƏ

VIII

უჯრედის
კონტროლირებადი და
უკონტროლო დაყოფა

LAYIHE



- ▶ მიტოზის პროცესში მცენარეულ და ცხოველურ უჯრედებში ციტოპლაზმის გაყოფა
- ▶ მრავალფეროვნება მონელების პროცესის მიმდინარეობაში
- ▶ უჯრედების უკონტროლო გაყოფა. სიმსივნეები
- ▶ კიბო
- ▶ მიტოზური და მეიოზური გაყოფის მსგავსი და განსხვავებული მსარეები

LAYITH3

44. მიტოზის პროცესში მცენარეულ და ცხოველურ უჯრედებში ციტოპლაზმის გაყოფა

ა უჯრედების გაყოფისათვის აუცილებელია ინტერფაზის ეტაპის გავლა. გაიხსენეთ:

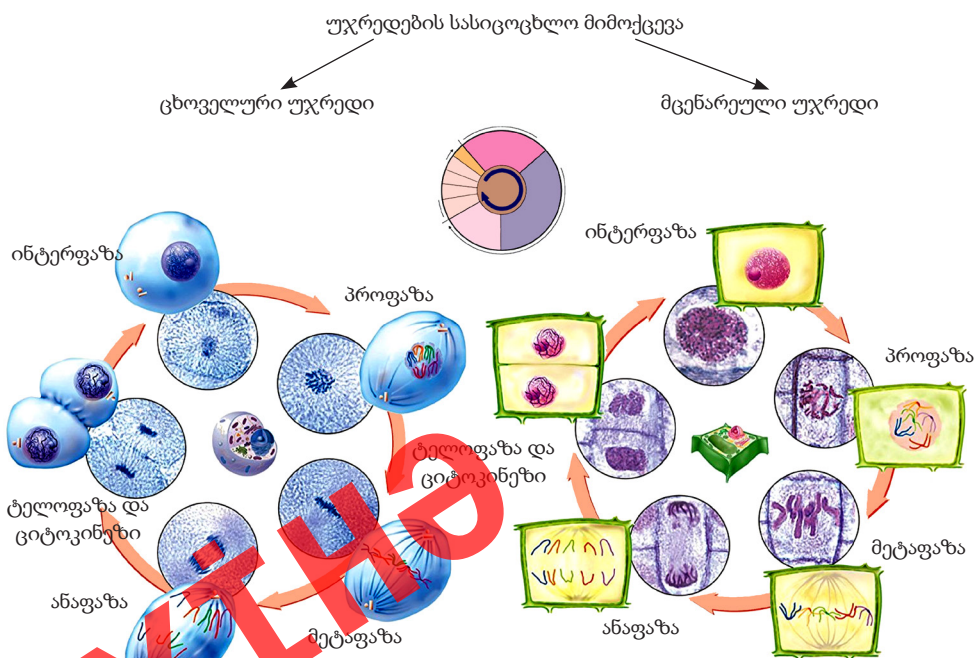
► უჯრედში, რომელი ცვლილებები მიმდინარეობს ინტერფაზის ეტაპზე?

ინტერფაზის ეტაპზე უჯრედში შეიმჩნევა ქვემოთ მოცემული ნიშნები:

- ცენტრიოლების გაორმაგება;
- ზოგიერთი ორგანოიდების რაოდენობის მატება;
- დნმ-ის რაოდენობის ორჯერ მატება;
- ქრომოსომებში ორი ქრომატიდის არსებობა;
- აქტიური ნივთიერებათა ცვლა.

ბ შეადარეთ სურათები და უპასუხეთ კითხვებს:

- ხედავთ განსხვავებას სურათებზე?
- რატომ ვერ იყოფა ცხოველური უჯრედი მცენარეული უჯრედის მსგავსად?
- რა როლი აქვს ბირთვს გაყოფის დროს?



მიტოზური გაყოფის დროს უჯრედების სხვა ნაწილების გაყოფის პარალელურად, გაყოფას იწყებს ციტოპლაზმაც. მცენარეულ და ცხოველურ უჯრედებში ციტოპლაზმის გაყოფა განსხვავებულია. ციტოკინეზი* იწყება ტელოფაზის ეტაპზე.

ცხოველურ უჯრედებში ციტოკინეზის დროს ციტოპლაზმა გარედან ცენტრისკენ შეიზნიქება, უჯრედი შუაზე შეკუმშვით ორ ნაწილად იყოფა. უჯრედის გაყოფის დროს ციტოპლაზმის გაყოფისას პლაზმური მემბრანის ქვეშ წარმოიქმნება აქტინისა და მიოზინის შედგენილობის ძაფები. ძაფების დამოკლება უზრუნველყოფს უჯრედების გაყოფას. რადგან მცენარეულ უჯრედებს ცელულოზისაგან შემდგარი უჯრედული კედელი აქვს, ამიტომაც მისი შეკუმშვით გაყოფა შეუძლებელი ხდება. მიტოზის ტელოფაზის ეტაპზე ორ ბირთვს შორის წარმოიქმნება ცენტრალური მონაკვეთი. იქ გოლჯის კომპლექსიდან შესული ნივთიერების ხარჯზე მიმდინარეობს გაყოფა. გაყოფა გრძელდება გარსამდე და ამრიგად უჯრედი ორად იყოფა.

ციტოპლაზმის გაყოფის დროს, შესაძლებელია, რომ ის თანაბრად არ გაიყოს.

ზოგჯერ უჯრედებში მიმდინარეობს მიტოზის პროცესი, მაგრამ არ იყოფა ციტოპლაზმა. ამის მაგალითად შეიძლება ვაჩვენოთ ძუძუმწოვრების განივზოლიანი კუნთის უჯრედები. მათ უჯრედებში ბევრია ბირთვების რაოდენობა. უჯრედებში იყოფიან ბირთვები, იზრდება მათი რიცხვი, მაგრამ ციტოპლაზმა არ იყოფა.



1. დაადგინეთ შესაბამისობა.

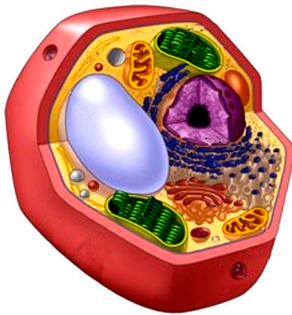
მიტოზი ცხოველურ უჯრედებში	მიტოზი მცენარეულ უჯრედებში

- ა) უჯრედებს არ შეუძლია მოხრით გაყოფა.
- ბ) გაყოფის თითისტარები წარმოიქმნება ცენტრიოლებისაგან.
- გ) გაყოფის თითისტარები არ წარმოიქმნება ცენტრიოლებისაგან.
- დ) გაყოფის თითისტარები ქრომოსომებს გადაწევს პოლუსებისაკენ.
- ე) უჯრედის გაყოფა ციტოპლაზმის შუიდან იწყება.

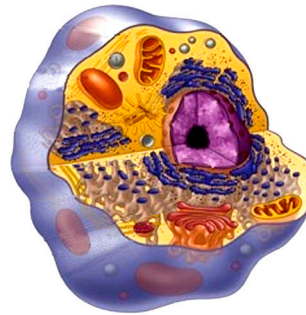
LAYIH

2. დაწერეთ სურათზე მოცემული უჯრედებისათვის შესაბამისები.

მცენარეული უჯრედი

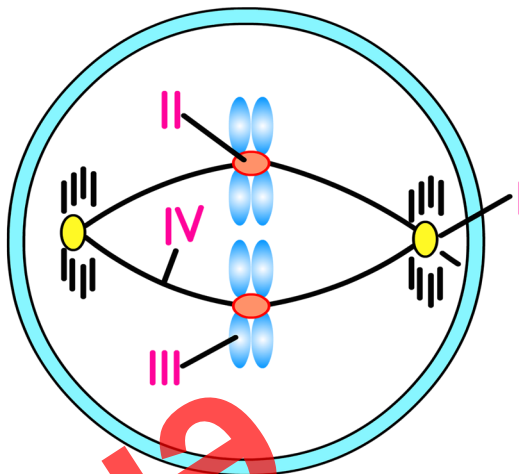


ცხოველური უჯრედი.



- უჯრედს აქვს გლიკოკალიქსი
- უჯრედის ციტოპლაზმა იყოფა გარსის შეზღუდვის შედეგად.
- უჯრედის ციტოპლაზმა იყოფა ცელულოზისაგან შემდგარი კედლის წარმოქმნის შედეგად.
- ცენტრიოლები წარმოქმნიან გაყოფის თითისტარებს.
- ცენტრიოლები არ წარმოქმნიან გაყოფის თითისტარებს.

3. რომელი რიცხვი შეესაბამება, რომელიც არ არის ყვავილოვანი მცენარის და ცხოველური უჯრედისათვის საერთო.



- ა) მხოლოდ I ბ) I და II გ) III და IV დ) I, III, IV ე) მხოლოდ IV

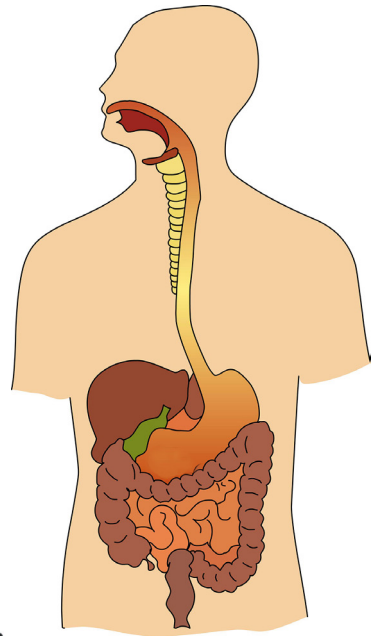
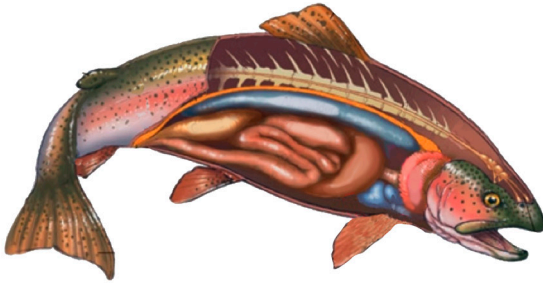
45. პრაგალფეროვნება მონელების პროცესის მიმდინარეობაში

ა გაიხსენეთ, როგორ გავლენას ახდენს ორგანიზმზე ადამიანის ორგანიზმში ნივთიერებათა ცვლის მიმდინარეობით გამოწვეული ცვლილებები. რა როლი აქვს ფერმენტებს საკვები პროდუქტების მონელების დროს?

► როგორ მიმდინარეობს ნახშირწყლების, ლიპიდებისა და ცილების დაშლა და მათ მონელებაში, რომელი ფერმენტები მონაწილეობენ?

ს შეადარეთ მოცემული ცოცხალი ორგანიზმების საჭმლის მომნელებელი სისტემები.

- გაარკვიეთ განსხვავებული ნიშან-თვისებები.
- რა არის განსხვავების მიზეზი.



ადამიანის საჭმლის მომნელებელ სისტემაში არის ფერმენტები, რომლის ზეგავლენითაც განიცდის ჰიდროლიზს სახამებელი, გლიკოგენი და რიგი დისაქარიდები. მაგრამ ადამიანის ორგანიზმის მიერ მუდამ ბლომად მიღებული ცელულოზა მომნელებელ არხში მცირე რაოდენობით განიცდის მონელებას. მიდი დაშლა მიმდინარეობს მსხვილ ნაწლავში მყოფი რიგი ფერმენტების ზეგავლენით, ხოლო დიდი ნაწილი მოუნელებელი სახით გამოიდევენება ორგანიზმიდან. მომნელებელ არხში ცელულოზას არსებობას აქვს დიდი მნიშვნელობა. ის აღიზიანებს ნაწლავის რეცეპტორებს, ეს კი ზრდის მომნელებელი წვენის გამოყოფას. ცელულოზა აძლიერებს ნაწლავის პერესტალტიკასაც (ნაწლავების ტალღისებური შეკუმშვა).

ადამიანისაგან განსხვავებით ბალახისმჭამელი ცხოველების სიცოცხლისათვის ცელულოზის მონელებას აქვს უფრო დიდი მნიშვნელობა. თუმცა ბალახისმჭამელი ძუძუმწოვარი ცხოველების ორგანიზმშიც არ გვხვდება ცელულოზის დამშლელი ფერმენტი *ცელულაზა*. ამ ფერმენტს, ძირითადად ვხვდებით მწერებისა და მოლუსკების მომნელებელ სისტემაში. ძუძუმწოვრებში ცელულუზის დაშლა ხორციელდება მასთან სიმბიოზურად ბინადარი ბაქტერიებისა და ინფუზორიების ფერმენტებით.

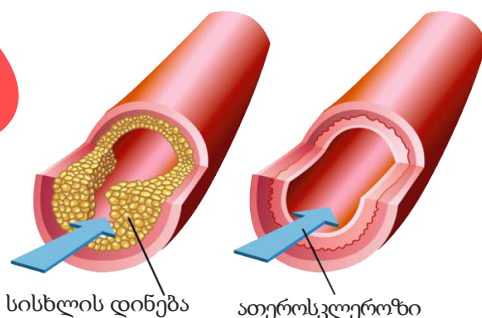
ადამიანის ორგანიზმში ნივთიერებათა ცვლის დარღვევის შედეგად წარმოქმნილი დაავადებების უმრავლესობა თქვენთვის ცნობილია. რომლებია ეს დაავადებები? გაიხსენეთ.

არსებობს კიდევ მრავალი დაავადება, რომლითაც იტანჯებიან ადამიანები. გავცენოთ ზოგიერთ მათგანს.

ღვიძლში ცხიმის ინფილტრაცია

ნორმალური ღვიძლის საერთო მასის დაახლოებით 10%-ს შეადგენს ლიპიდები. ღვიძლის ლიპიდები, მათ შორის ქოლესტერინი, ნაღვლის მჟავებს სანაღვლე გზების საშუალებით გამოყოფს თორმეტგოჯა ნაწლავში. ღვიძლში შესული ცხიმოვანი მჟავების რაოდენობის ზრდა ხდება მათი დაშლის შეფერხების მიზეზი. ლიპიდები ღვიძლიდან ნორმალურად ვერ გამოიყოფა. ეს კი ხდება ღვიძლში ცხიმის ინფილტრაციის სახელობის პათოლოგიური მდგომარეობის მიზეზი. ღვიძლში ცხიმის დაგროვება შეიძლება მოხდეს სხვა მიზეზებითაც, ზოგჯერ ცხიმოვანი ქსოვილი თუ მიაღწევს 40-60%-ს, ეს უკვე იწვევს ძალიან მძიმე გართულებებს, არღვევს ღვიძლის სხვა ფუნქციებს. ღვიძლში მიმდინარე ასეთი მდგომარეობის აღმოფხვრა შეიძლება სწორი კვებით. დაავადების მკურნალობისათვის არის სხვადასხვა სამკურნალო პრეპარატები.

ათეროსკლეროზი. ლიპიდების ძირითადი სახეობებიდან ერთ-ერთი არის ქოლესტერინი. ადამიანის ორგანიზმში ხდება ქოლესტერინის სინთეზი. რადგან ქოლესტერინი, ძირითადად ცხოველური წარმოშობისაა, ორგანიზმშიც ხდება ამ გზით. თუ დიდი ხნის მანძილზე მივიღებთ ისეთ საკვებს, რომლის შედგენილობაშიც არ არის ქოლესტერინი, მაშინ ორგანიზმში მცირდება ქოლესტერინის რაოდენობა. დღის განმავლობაში სხვადასხვა საკვების საშუალებით დაახლოებით მიიღება 0,3-0,5 გრ. ქოლესტერინი. ორგანიზმის ქსოვილებში კი სინთეზდება 1 გრ. ქოლესტერინი. თუ მოითმეტეს ორგანიზმში ქოლესტერინის რაო-



დენობა, მაშინ შეიქმნება პირობები ათეროსკლეროზის დაავადების განვითარებისათვის. ამ დროს არტერიული სისხლძარღვების კედლებზე წარმოიქმნება ლიპიდური ლაქები და ზოლები. სისხლძარღვებში წარმოიქმნება კვანძები. მათ შიგნით გროვდება ყვითელი ლაბისებრი ნივთიერება. უმეტეს შემთხვევაში ეს კვანძები სქელდება, წარმოიქმნება კოჭრები, მათ ზედაპირზე გროვდება კალციუმის მარილები. ეს კი ხდება სისხლძარღვების ელასტიურობის დაკარგვის მიზეზი. ზოგჯერ სისხლძარღვის სანათური ვიწროვდება, ხშირ შემთხვევაში კი სრულიად იკეტება. ხანში შესულ ადამიანებში ხშირად ვხვდებით დაავადებას თავის ტვინის სისხლძარღვების ათეროსკლეროზს. დაავადების ძირითადი სიმპტომები ქვემოთ მოცემულეობა:

1. თავის ტკივილი;
2. ხმაური ყურებში;
3. თავბრუსხვევა;
4. შრომისუნარიანობის დაქვეითება;
5. უადგილო ნერვიულობა;
6. მეხსიერების დაქვეითება;
7. ძილის დარღვევა;
8. ბალანსის დარღვევა და სხვა.

ათეროსკლეროზის მკურნალობისათვის:

- ა) უარის თქმა სიგარეტსა და ალკოჰოლზე;
- ბ) სწორი კვება, ბევრი ხილისა და ბოსტნეულის მიღება;
- გ) ნორმალური წონის შენარჩუნება;
- დ) სპორტით დაკავება;
- ე) საჭიროა დროულად მიმართოს ექიმს.

ნაღვლის ბუშტის ქვებიც, ძირითადად წარმოიქმნება ქოლესტერინის მომატების შედეგად. ნაღვლის ბუშტის ქვები უმეტეს შემთხვევაში იჭედება სანაღვლე გზებში. ნაღვლის ბუშტის კედლებზე იწვევს საზაზმებს.

ბოდაგრა — ქრონიკული დაავადებაა. ეს დაავადება ცნობილია ჯერ კიდევ პიპოკრატეს დროიდან. ბერძნულად მისი მნიშვნელობა არის "ფეხით ხაფანგში". მრავალი ცნობილი ადამიანი იტანჯება ამ დაავადებით. მათგან გერმანელი გენიოსი პოტენი, რუსი მწერალი ტურგენევი, ცნობილი მხატვარი მიქელანჯელო და სხვები შეიძლება მაგალითად ვაჩვენოთ. პირველი წარმოდგენა პოდაგრის შესახებ მოგვცა ინგლისელმა ექიმმა თ. სიდენჰამი, რომელმაც თვითონაც გადაიტანა ეს დაავადება. მისი 1660 წელს წამოყენებული მოსაზრებები დამტკიცდა XX საუკუნის შუა პერიოდში. მეცნიერებმა დაამტკიცეს, რომ ამ დაავადების მიზეზი არის ნივთიერებათა ცვლის დარღვევის შედეგად სისხლში და ქსოვილებში შარდის მჟავის მატება. ბოლო წლებში შეიმჩნევა და დაავადება პოდაგრის რაოდენობის მატება. მისი გამომწვევი მიზეზების გარკვევისას გახდა ცნობილი, რომ ასეთი ფაქტორებია მოსახლეობის ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესება, ნორმაზე მეტი კვება, ნაკლები მოძრაობა, ალკოჰოლის გამოყენება და სხვა. ძირითადად ვხვდებით 40-50 წლის მამაკაცებში. წარმოიქმნის მიზეზი არის ნივთიერებათა ცვლის დარღვევის შედეგად სისხლსა და ქსოვილებში შარდის მჟავის მატება. ეს ხდება მიზეზი სახსრების მწვავე ტკივილისა. მარილების დაგროვების შედეგად ხელისა და ფეხის სახსრებში მიმდინარე-



ნაღვლის ბუშტის ქვების მრავალფეროვნება



ობს ანთება, წარმოიქმნება პოდაგრის კვანძები. ამ დროს ირღვევა სახსრების ფუნქციები. ამ დაავადებისაგან ზიანდება თირკმელებიც.

ფეხზე პოდაგრის განვითარება



ორგანული ნივთიერებების პარალელურად, ორგანიზმში აგრეთვე შედის წყალი და მინერალური ნივთიერებები. განსაკუთრებით დიდია მინერალური ნივთიერებების შედგენილობაში მყოფი Ca, P და Fe-ის ნაერთების მნიშვნელობა. მათი უკმარისობა ხდება რიგი ფუნქციების დარღვევის მიზეზი.

პიკეპოტო სწორად, პიყოტ ჯანმრთელები!

მს. სამინტაპრამსოა!

სუსტი პურინისფუძის შემცველი (ცილოვანი წარმოშობის) საკვებით მკვებავი აფრიკის, ჩინეთის, ინდოეთის მოსახლეობაში ამ დაავადებებს თითქმის ვერ შევხვდებით

1. გარედან, მინიმუმ რამდენი ქოლესტერინი შევიდა ორგანიზმში, თუ ნორმის მიხედვით ადამიანის ორგანიზმში ხდება 5 გრ. ქოლესტერინის სინთეზი?
2. შეარჩიეთ რომლებიც სწორია:
 - ა) ღვიძლში ძირითადი ქსოვილი არის შემაერთებული ქსოვილი.
 - ბ) ღვიძლში ხდება ქოლესტერინის სინთეზი.
 - გ) ქოლესტერინი არის მცენარეული წარმოშობის პროდუქტებში
 - დ) ათეროსკლეროზი აზიანებს ვენური სისხლძარღვის კედლებს
 - ე) ქოლესტერინი ხდება ნაღვლის ბუშტში ქვების წარმოქმნის მიზეზი.
3. შეაგროვეთ ინფორმაცია და წარმოადგინეთ ნახშირწყლებისა და ლიპიდების ცვლის დარღვევის მიზეზით წარმოქმნილი დაავადებების შესახებ.
4. გაარკვეეთ პოდაგრის დაავადების დროს თირკმელების დაზიანების მიზეზი და მოამზადეთ პრეზენტაცია.

46. უჯრედების უკონტროლო გაყოფა. სიმსივნეები

ა უჯრედების დაყოფის დროს მათ აკონტროლებენ სპეციალური ცილები. ეს ცილები ერთნაირია უჯრედების უმეტესობაში, თუ არ იქნება ცილების კონტროლი გაყოფის დროს ნორმალური, გაყოფის დროს შეიძლება წარმოიქმნას ზოგიერთი უკმარისობა. მათ შორის ყველაზე მეტად გავრცელებულია სიმსივნეები.

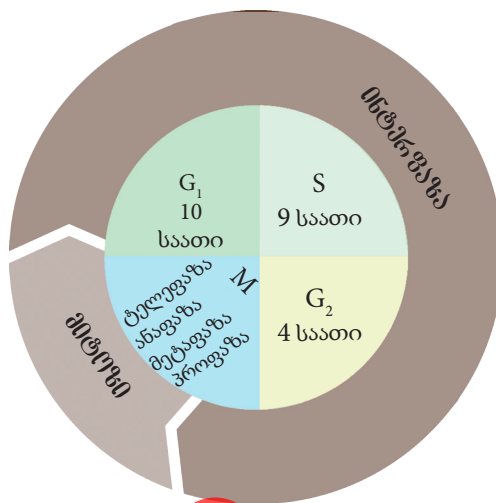
- ▶ რა იცით სიმსივნეების შესახებ?
- ▶ როგორ განსხვავდებიან ისინი ერთმანეთისაგან?

ს ლიპომა, კისტა, ფიბრომა, სარკომა, გლიომა, ადენომა, ნევრომად წოდებულ დაავადებებიდან, რომლების შესახებ გაქვთ ინფორმაცია?

უჯრედის გაყოფის დროს ინტერფაზაში იზრდება მაკონტროლირებული ცილების რაოდენობა. ამის შედეგად ჩქარდება უჯრედის გადასვლა მორიგ ეტაპზე და ამავე დროს უზრუნველყოფილია მისი გაყოფა. უჯრედმა, რომელმაც დაასრულა გაყოფა ხელახლა გაყოფის დასაწყებად ღებულობს საჭირო სიგნალებს. მაკონტროლებელი ცილების სხვადასხვა სახეობებს აქვთ თავიანთი მოვალეობა, მათი ერთი ნაწილი "სდექ", ხოლო მეორე ნაწილი "სტარტ" სიგნალებით არეგულირებს გაყოფას.

უჯრედის გაყოფის თანმიმდევრობა (სიცოცხლის ციკლი)

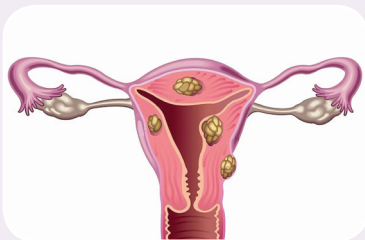
პრესინთეზური (G_1); → სინთეზური (S) → პოსტსინთეზური (G_2) → მიტოზი (M)



უჯრედების ნორმალური გაყოფის დროს მოცემული ეტაპები ერთმანეთს თანმიმდევრობით ცვლიან. ე.ი. ერთი ეტაპის დამთავრება არის მეორის დაწყების სიგნალი. მაგრამ ზოგჯერ დნმ-ის გაორმაგების დროს ხდება ზოგიერთი დარღვევა (მუტაციები), ამ დროს ირღვევა უჯრედის გაყოფის ნორმალური მიმდინარეობა. გაყოფის ფაქტორის არ არსებობის მიუხედავად უჯრედები აგრძელებენ გაყოფას, ამ დროს ხდება ქსოვილების პათოლოგია, ხოლო ეს ხდება სიმსივნის წარმოქმნის მიზეზი. ე.ი.

სიმსივნე ვითარდება ნორმალური ქსოვილებით, მაგრამ აქ მყოფი უჯრედები განსხვავდებიან ნორმალური უჯრედებისაგან აგებულებითა და ზრდის თვისებებით.

კეთილთვისებიანი სიმსივნე



თვისებები: ნელა იზრდება, არ შლის ქსოვილებს, მათ მხოლოდ უჭერს, სხვა ქსოვილებსა და ორგანოებში არ გადადის, არ წამლავს ორგანიზმს, არ იწვევს ადამიანის სიგამხდრეს.

აგოთვისებიანი სიმსივნე



თვისებები: სწრაფად მატულობს; გარშემო არსებულ ქსოვილებს შლის, სწრაფად იზრდება, ხდება მეტასტაზა და ვრცელდება სხვა ორგანოებში, არღვევს ნივთიერებათა ცვლას, წამლავს ორგანიზმს, იწვევს სიგამხდრეს.

სიმსივნეებს აჯგუფებენ და ასახელებენ წარმოქმნილი ქსოვილების მიხედვით.

№	სიმსივნეები	კეთილთვისებიანი	აგოთვისებიანი
1.	ეპითელიური ქსოვილის სიმსივნეები	პაპილომა, ადენომა, კისტა	კარცინომა
2.	შემაერთებული ქსოვილის სიმსივნეები	ფიბრომა, ლიპომა	სარკომა
3.	ნერვული ქსოვილის სიმსივნეები	ნევრინომა, გლიომა	ნეიროსარკომა
4.	კუნთოვანი ქსოვილის სიმსივნეები	მიომა	მიოსარკომა

არსებობს სისხლძარღვთა სიმსივნეები, მათგან კეთილთვისებიანებს მიეკუთვნება ანგიომები, ხოლო ავთვისებიანებს ანგიოსარკომები.

სიმსივნეების წარმოქმნის მიზეზები ჯერ კიდევ ბოლომდე არ არის გარკვეული. მაგრამ ამის შესახებ არსებობს რამდენიმე მოსაზრება.

- ემბრიონალური განვითარების პერიოდში არის დარღვევები ქსოვილებში. დაბადების შემდეგ მათზე გარემოს ფაქტორების მოქმედების შედეგად წარმოიქმნება სიმსივნეები. მაგალითად, კანში არსებული ლაქები გარდაიქმნება *მელანომა*დ*;
- კანცეროგენური ნივთიერებების (თამბაქო, აზბესტი, პარაფინი, ანილინის საღებავები, მაიონიზირებელი სხივები და სხვ.) ზემოქმედება;
- ვირუსების ზემოქმედება;

• სხვადასხვანაირი წარმოშობის - ფიზიკური, ქიმიური, რადიექტიური, დისჰორმონალური* პროდუქტების ზემოქმედება.

სიმსივნეების, კერძოდ კი ავთვისებიანი სიმსივნეების დროული გამოვლენა აადვილებს მათ მკურნალობას.

ავთვისებიანი სიმსივნეების განვითარებისათვის დადგენილია 4 სტადია:

1. ადრეული სტადია: ახალი წარმოქმნილია, ლიმფური კვანძებში არ არის ცვლილებები.

2. ირგვლივ ქსოვილებზეა გავრცელებული, არ გასულა დაზიანებული ორგანოდან, არ ჩანს მეტასტაზური ნიშან-თვისებები.

3. დაზიანებული ორგანოდან გარეთაა გამოსული.

4. სიმსივნემ მეტასტაზა განიცადა სხვა ორგანოებში.

სიმსივნეების დროული გამოვლენა და მკურნალობა ახანგრძლივებს სიცოცხლეს



1. ზოგჯერ ძალიან საშიშია ტვინში არსებული ავთვისებიანი სიმსივნეები. თქვენი აზრით, რა არის ამის მიზეზი? განმარტეთ.

2. აწარმოეთ კვლევა ქვემოთ მოცემულ თემებზე და მოამზადეთ პრეზენტაცია.

- სიმსივნეების ზემოქმედება ორგანიზმზე
- ენაზე არსებული პაპილომები
- თირკმლის კისტა
- სარკომა

3. დაადგინეთ შესაბამისობა.

კეთილთვისებიანი სიმსივნეები

ავთვისებიანი სიმსივნეები

1. მიოსარკომა
2. პაპილომა
3. ადენომა
4. სარკომა
5. კარცინომა
6. მიომა
7. ლიპომა
8. ნევრინომა

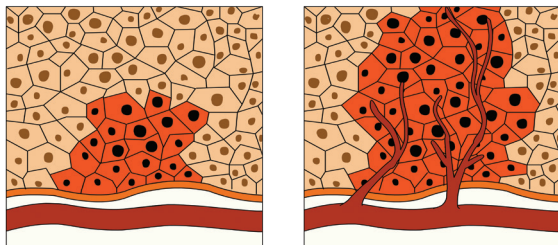
LAYIHA

47. კიბო*

ცნობილია, რომ ადამიანები ხანდახან იტანჯებიან სხვადასხვა დაავადებებისაგან. ამ დაავადებებს შორის არის ძალიან საშიში, უკურნებელი დაავადებები.

▶ თქვენი აზრით, რომლებია ეს დაავადებები?

ს შეადარეთ სურათები.



უპასუხეთ კითხვებს:

- ◆ არის განსხვავება სურათებში?
- ◆ რომელ ორგანოებში შეიძლება განვითარდეს დაავადება კიბო?
- ◆ რატომ იწოდება ეს დაავადება ასე?
- ◆ რომელი მიზეზებით ვითარდება დაავადება?
- ◆ არსებობს კიბოს მკურნალობა?
- ◆ გადაეცემა დაავადება თაობიდან-თაობას?

დაავადებებს შორის ერთ-ერთი არის კიბო, რომელიც ითვლება განუკურნებელ დაავადებად და ადამიანებს ძალიან აშინებს. რატომ უწოდებენ დაავადებას ასე?

ლათინურად კიბოს დაავადებას ეწოდება "კანსერ", ვინაიდან ამ დაავადების დროს კიბოს უჯრედები პირველად წარმოქმნილი ადგილიდან ვრცელდებიან და სხვა ადგილებში უშვებენ ფესვებს, ახალ ქსოვილებს აზიანებენ. ფესვები რადგან ჰგავს კიბოს ფეხებს, ამიტომაც ამ დაავადებას ასე უწოდებენ. კიბოს უჯრედებზე ჩატარებული ცდებისა და დაკვირვებების შედეგად გაირკვა, რომ ისინი ძალიან სწრაფად მრავლდებიან.

ლაბორატორიულ პირობებში სარძევე ჯირკვლის ნორმალური უჯრედების 20-50-ჯერ გაყოფის შემთხვევაში, საკვებ გარემოში კიბოს უჯრედებს შეუძლიათ გაიყონ უსასრულო რაოდენობით. ისინი იწვევენ ქსოვილების გასქელებას, უკონტროლოდ წარმოიქმნიებიან და მრავლდებიან.



გერმანელი მეცნიერი ჰერალდ ზურ პაუსენი (ჰერალდ ზურ პაუსინი) სამედიცინოს ექლის კიბოს მძევად მყოფი (ჰუმან-პაპილომა ვირუსი) HPV ვირუსის აღმოჩენისათვის 2008 წელს საპრემიო სფეროში ნობელის პრემიის ღირსად მიიჩნის.

კიბოს ქსოვილების გასქელების შედეგად წარმოიქმნება ავთვისებიანი სიმსივნეები. თქვენ იცით, რომ ასეთი სიმსივნეები დასახელდება წარმოქმნილი ქსოვილების შესაბამისი სახელით.

კიბოს სიმსივნეების უმეტესობა იზრდება სწრაფად. ზოგიერთი მათგანი გამძლე დასხივების მიმართ, ზოგი კი არა, მაგრამ მსგავსი თვისებები არის ის, რომ ისინი სწრაფად ზრდა-გამრავლებასთან ერთად ხვდებიან გარშემო მყოფ ქსოვილებში და სისხლისა და ლიმფის საშუალებით ავრცელებენ თავიანთ უჯრედებს. კიბოს უჯრედების კიდევ ერთი თვისება არის ის, რომ თუ დროგამოშვებით არ იმკურნალებენ, პირველ მკურნალობის ადგილას, შეუძლიათ ხელახლა განვითარება.

როგორც იცით, კიბოს უჯრედები ნორმალური უჯრედებისაგან განსხვავებით ვითარდება უკონტროლოდ, ე.ი. არ ექვემდებარება ნორმალური უჯრედების განვითარების მაკონტროლებელ მექანიზმს. რაც შეეხება კიბოს უჯრედების ქიმიურ შედგენილობას, მათ არავითარი მნიშვნელოვანი განსხვავება არა აქვს უბრალო უჯრედებთან შედარებით. მაგრამ არსებობს ნივთიერებების რაოდენობრივი სხვაობა, ე.ი. ზოგიერთი კომპონენტი შეიძლება შემცირდეს ან გაიზარდოს. ეს ხდება ნივთიერებათა ცვლის დარღვევის მიზეზი. კიბოს უჯრედები ნორმალურ უჯრედებზე მეტ შაქარს იყენებენ. ნახშირწყლებისა და ცილების დაშლა ხდება განსხვავებულად. ეს კი ხდება უჯრედების არანორმალურად განვითარების მიზეზი.

გაიხსენეთ ავთვისებიანი სიმსივნეების მიზეზად მყოფი ფაქტორები.

ნივთიერებათა ცვლის დარღვევის შედეგად იცვლება კიბოს უჯრედების ფორმა და აგებულება. მათი ბირთვი ან ძალიან იზრდება ან ძალიან მცირდება. ბიოფსიის* დროს ასეთი უჯრედების დადგენა ხდება სწორედ ამ თვისებების გამო.

ზოგიერთი ფაქტორები, რომლებიც არის ნორმალური უჯრედების კიბოს უჯრედებად გადაქცევის მიზეზი.

- სიგარეტისა და ალკოჰოლის გამოყენება
- დიდი ხნის განმავლობაში მზეზე ყოფნა
- დაბინძურებული ჰაერი
- ვირუსები ორგანიზმში
- ბენზოლის საღებავი ნივთიერებები
- ოქსიამინები
- რენდგენის სხივები
- ბიოლოგიური ფაქტორები
- ჰორმონები
- რადიოაქტიური ნივთიერებები
- ულტრაიისფერი სხივები

LAYIHA

ხელოვნურად კიბოს წარმოქმნის საშუალება პირველად დამატკიცეს იაპონელმა მეცნიერებმა იამაკივამ და იჩაკავამ. მათ თავგებისა და ბოცვრების კანზე სისტემატურად წაუსვეს ქვანახშირის ფისი და მიიღეს კიბოს სიმსივნე.

არსებული ინფორმაციის მიხედვით, ყოველწლიურად მსოფლიო მოსახლეობის 6,5-7 მილიონი ადამიანი კიბოთი ავადდება. 4 მილიონზე მეტი ადამიანი კი იღუპება ამ დაავადებით.

კიბოს დაავადების მემკვიდრეობით გადაეცემა გახდა საკამათო საკითხი. შეიძლება ითქვას, რომ კიბო არ გადაეცემა მემკვიდრეობით, მაგრამ შეინიშნება კიბოსაკენ მიდრეკილება. კიბოს წარმოქმნაში სწორ კვებას უკავია სპეციალური ადგილი.

განვასხვავოთ ნორმალური უჯრედებისაგან კიბოს უჯრედები:

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| ■ კონტროლირებადი გაყოფა | ■ უკონტროლო დაყოფა |
| ■ კონტროლირებადი განვითარება | ■ უკონტროლო განვითარება |
| ■ მოწესრიგებული განლაგება | ■ არასპეციალიზირებული უჯრედები |
| ■ ნორმალური ბირთვი | ■ უკონტროლო განლაგება |
| ■ სპეციალიზირებული უჯრედები | ■ არანორმალური ბირთვი |

კიბოს დაავადების გამოწვევაში სავარაუდო ფაქტორებიდან ერთ-ერთი არის ნივთიერებათა ცვლით ორგანიზმიდან ტოქსიკური ნივთიერებების დროულად არ გამოდევნა. შედეგად ამ ნივთიერებებით მკვებავი უჯრედები კიბოს უჯრედებად გადაქცევის პირობას ქმნის.

კიბოს დაავადების მიზეზად მყოფს ფაქტორებს მიაკუთვნებენ მავნე ჩვევებსაც. სიგარეტი, ალკოჰოლური სასმელები, ნარკოტიკების გამოყენება ძალიან ბევრ ორგანიზმში იწვევს კიბოს დაავადებას. სპირტიანი სასმელების სისტემატურად მიმღებ ადამიანებში უფრო მეტად შეინიშნება კუჭის, საყლაპავი მილის, ნაწლავებისა და ღვიძლის კიბოს შემთხვევები.

მუდმივად სიგარეტის მწველ ადამიანებში შეინიშნება პნევმონიის, პლევრიტის, ტუბერკულოზის, ბრონქიტის, ტრაქეიტის და სხვ. დაავადებების შემთხვევები. ეს კი კიბოსათვის ქმნის საფუძველს.

ე.ი. კიბოს დაავადება არ წარმოიქმნება უცხად. სხვადასხვა დაავადებების მიმართ გულგრილობა საშუალებას აძლევს მათ წარმოქმნას. დაავადებების დროული გამოვლენით შეიძლება კიბოს დაავადების აღკვეთა.

პირადი ჰიგიენის წესების დაცვა მნიშვნელოვან როლს თამაშობს კიბოს დაავადების აღკვეთაში. სწორი კვება, კანის სუფთა შენახვა, მზის სხივებისაგან თავდაცვა, სწორი დასვენება, დაზიანებული ორგანოსა და ქსოვილის დროული მკურნალობა თქვენ დაგიცავთ ამ დაავადებისაგან.

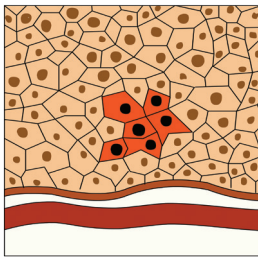
კიბოს დაავადების მკურნალობაში გამოიყენება ქიმიური თერაპიის მეთოდები. ამ დროს სხვადასხვა ქიმიური ნივთიერებებით ხდება კიბოს უჯრედების გამრავლების პროცესის შეწყვეტა.

კიბოს მკურნალობაში რადიოთერაპია არის ყველაზე მნიშვნელოვანი მეთოდებიდან ერთ-ერთი. ამ სახის მკურნალობის დროს სიმსივნეებზე მოქმედებენ მაღალი ენერგიის სხივებით. ამ დროს ხდება კიბოს უჯრედების, როგორც ზრდის, ისევე გამრავლების აღკვეთა.

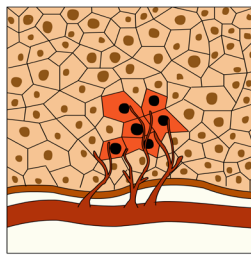
4 თებერვალი არის მსოფლიოს მასშტაბით კიბოს წინააღმდეგ ბრძოლის დღე. დაწესებული იქნა კიბოს წინააღმდეგ საერთაშორისო კავშირის მხრიდან 2005 წელს.

1. განასხვავეთ სურათზე მოცემული უჯრედები და უპასუხეთ ქვემოთ მოცემულ კითხვებს:

- როგორ შეიძლება დავასახელოთ სურათები?
- შეიძლება ყველა უჯრედებს მივაკუთვნოთ I და II სურათებზე არსებული გაყოფის ფორმები/
- რა შემთხვევაში მიმდინარეობს უჯრედების უკონტროლო გაყოფა?
- აღნიშნეთ კიბოს რისკის ზრდის ფაქტორები და მათგან თავდაცვის გზები.



I



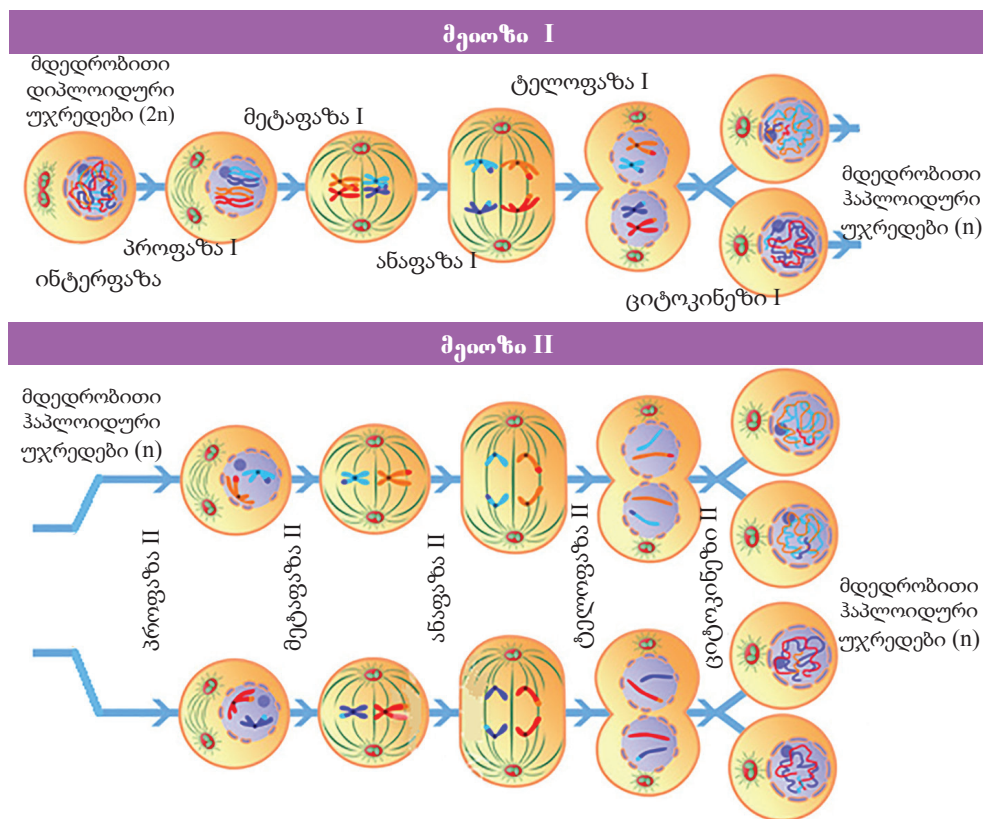
II

- აღნიშნეთ კიბოსაგან თავდაცვის გზები.
- შეაგროვეთ ინფორმაცია და მოამზადეთ პრეზენტაცია კიბოს დაავადებების მკურნალობისათვის გამოყენებული მეთოდების შესახებ.
- კიბოს ზოგიერთი უჯრედების მოსპობისათვის გამოიყენება ქიმიური თერაპიის (წამლებით მკურნალობის) მეთოდები. გაარკვიეთ, ასეთი მკურნალობის დროს, თუ როგორ მოქმედებს წამლები სიმსივნეებზე და ავადმყოფებში მკურნალობით როგორი ცვლილებები წარმოიქმნება. კვლევები შეადარეთ მიტოზის გზით გაყოფილ უჯრედებში მიმდინარე პროცესებს და მოამზადეთ პრეზენტაცია.

◆ 48. მიტოზური და მეიოზური გაყოფის მსგავსი და განსხვავებული მხარეები

ა თქვენ იცით, თუ როგორ ხდება მიტოზური და მეიოზური გაყოფა. ცოცხალი ორგანიზმების გამრავლება, ზრდა და განვითარება მიმდინარეობს უჯრედების გამრავლების შედეგად.

შეხედეთ სქემას და შეადარეთ ისინი.



მიტოზურ და მეიოზურ გაყოფას შორის არსებობს ზოგიერთი მსგავსი და განსხვავებული თვისებები.

მსგავსი თვისებები:

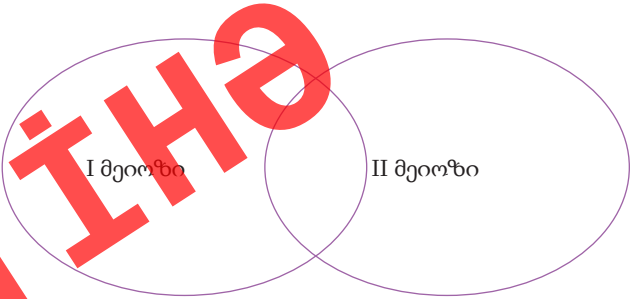
1. იზრდება უჯრედების რაოდენობა.
2. იყოფა წყვილი ჰომოლოგიური ქრომოსომები.
3. ორმაგდება ცენტრიოლები (ცხოველურ უჯრედებში).
4. იყოფა ციტოპლაზმა.
5. მნიშვნელოვანი არიან გამრავლებაში.
6. წარმოიქმნება გაყოფის თითისტარები.
7. ინტერფაზაში ხდება რეპლიკაცია*.

განსხვავებული თვისებები:

მიტოზური გაყოფა	მეიოზური გაყოფა
1. ამ გზით იყოფიან სომატური და პირველადი სასქესო უჯრედები.	1. ამ გზით წარმოიქმნება გამეტები.
2. ერთი უჯრედიდან წარმოიქმნება ორი უჯრედი.	2. ერთი უჯრედიდან წარმოიქმნება 4 უჯრედი
3. წარმოქმნილ შვიდეულ უჯრედებში ქრომოსომების რაოდენობა იმდენია, რამდენიც არის დედისეულ უჯრედში.	3. წარმოქმნილ შვიდეულ უჯრედებში ქრომოსომების რაოდენობა დედისეულ უჯრედთან შედარებით არის 2-ჯერ ნაკლები.
4. უზრუნველყოფს გამრავლებას, ზრდასა და განვითარებას.	4. გამრავლებას უზრუნველყოფს.
5. უჯრედების უმეტესობაში ხდება ქრომოსომების კონიუგაცია, გენთა ცვლა (კროსინგოვერი)	5. ხდება ქრომოსომების კონიუგაცია, გენთა ცვლა (კროსინგოვერი)
6. ბოლომდე გრძელდება ონტოგენეზი	6. ორგანიზმების სქესობრივი გზით გამრავლების უნარის მიმდინარეობა ხდება არსებულ პერიოდში.
7. წარმოქმნილი უჯრედები დიდხანს ცოცხლობენ	7. წარმოქმნილი ერთუჯრედიანები ცოცხლობენ ცოტა ხანს.
8. იყოფა ჰომოლოგიური ქრომოსომები, ქრომატიდები გადაადგილდებიან პოლუსებისაკენ.	8. I გაყოფის დროს სრული ქრომოსომები, II გაყოფის დროს კი ქრომატიდები გადაადგილდებიან პოლუსებისაკენ.
9. წარმოქმნილი უჯრედები მრავლდებიან კიდევ მიტოზის გზით.	9. წარმოქმნილი უჯრედები ხელახლა ვერ მრავლდებიან მეიოზის გზით.
10. არ ხდება მემკვიდრეობითი მრავალფეროვნების მიზეზი	10. წარმოქმნის მემკვიდრეობით მრავალფეროვნებას.

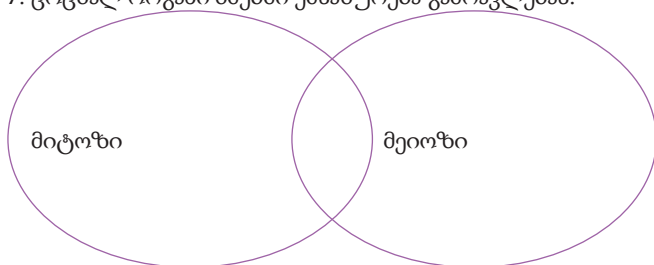
დაიყავით ჯგუფებად, შეასრულეთ და წარადგინეთ დავალებები.

- შეადარეთ ვენის დიაგრამაზე I მეიოზი და II მეიოზი.
 - ხდება ჰომოლოგიური ქრომოსომების გაყოფა.
 - ერთი უჯრედისაგან წარმოიქმნება ორი ახალი უჯრედი.
 - წარმოიქმნება ჰაპლოიდური ქრომოსომული ნაკრების უჯრედები.
 - ხდება ქრომოსომების გაყოფა.
 - ჰომოლოგიური ქრომოსომები განლაგდებიან ეკვატორის სიბრტყეზე.
 - ხდება უჯრედების გაყოფა.
 - არ იცვლება ქრომოსომის რაოდენობა.



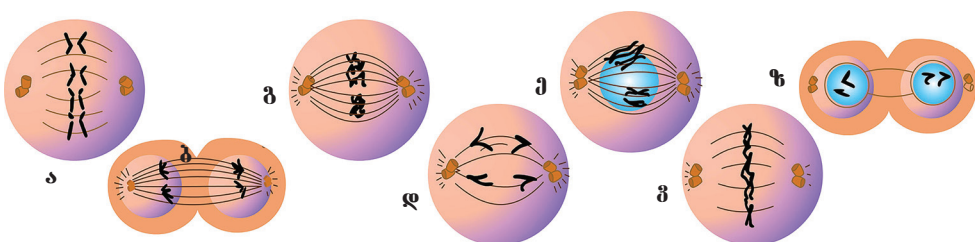
2. აღნიშნეთ მოცემულთაგან, რომლები მიეკუთვნებიან მიტოზს, რომლები მეიოზს და რომლები ორივეს.

1. ქრომატიდები იყოფა.
2. მიმდინარეობს მხოლოდ უჯრედების დიპლოიდურ კომპლექტში.
3. ორჯერ მცირდება ქრომოსომების რაოდენობა.
4. დნმ-ის რაოდენობა მცირდება 4-ჯერ.
5. ქრომატიდების განცალკევება გაყოფის თითისტარებით.
6. ცოცხალ ორგანიზმებში უზრუნველყოფს ზრდას.
7. ცოცხალ ორგანიზმებში ემსახურება გამრავლებას.



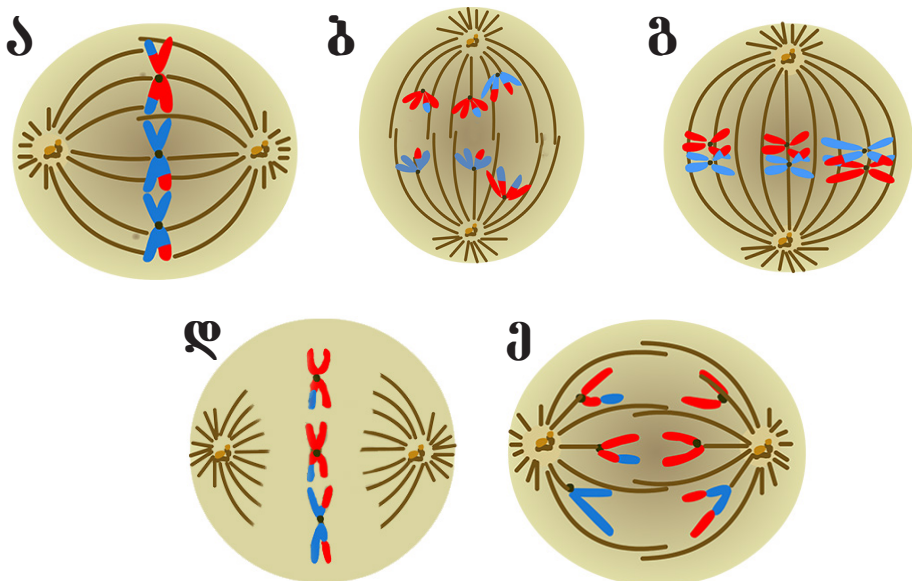
3. დაწერეთ სხვადასხვა ასოებით დანომრილი და არეულად მოცემული სურათების შესაბამისები.

1. $2n=4$ ქრომოსომული უჯრედის მიტოზური გაყოფის ანაფაზის ეტაპი.
2. $2n=8$ ქრომოსომული უჯრედის II მეიოზის ანაფაზის ეტაპი.
3. $2n=2$ ქრომოსომული უჯრედის მიტოზური გაყოფის ანაფაზის ეტაპი.
4. $2n=4$ ქრომოსომული უჯრედის მიტოზური გაყოფის II ეტაპია.
5. $2n=4$ ქრომოსომული ნაკრების უჯრედის მეიოზური გაყოფა, პროფაზა -1
6. $2n=4$ ქრომოსომული უჯრედის მეიოზური გაყოფა, ტელოფაზა - 1
7. $2n=8$ ქრომოსომული ნაკრების უჯრედის მეიოზური გაყოფა. ანაფაზა II
8. $2n=4$ ქრომოსომული ნაკრების უჯრედის მიტოზური გაყოფა- პროფაზა.
9. $2n=2$ ქრომოსომული ნაკრების უჯრედის მიტოზური გაყოფა - ტელოფაზა



LAYIHA

4. სურათზე მოცემულების შესაბამისი მეიოზის ფაზები აღნიშნეთ ცხრილში.



მეიოზური გაყოფა	მამდინარე მოვლენები
	მოხდა კროსინგოვერი
	ჰომოლოგიური ქრომოსომები გადაადგილდებიან ეკვატორისაკენ
	ქრომოსომები ერთ რიგად განლაგდებიან უჯრედის ეკვატორის სიბრტყეში და გაყოფის თითისტარები მიემაგრებიან ცენტრომერებს.
	ქრომოსომები განცალკავდებიან ერთმანეთისაგან.
	ქრომოსომები განლაგდებიან უჯრედის ეკვატორის სიბრტყეში. გაყოფის თითისტარები ჯერ არ ემაგრება ცენტრომერებს.



5. რომლები შეიძლება იყოს ნერვულ უჯრედებში 50 ქრომოსომული ნაკრების მქონე მუდუმწოვარი ცხოველის გამეტების აუტოსომური და სასქესო ქრომოსომები? გამეტების ქრომოსომული ნაკრები.

- ა) $24 + x$; $24 + y$
- ბ) $25 + x$; $25 + y$
- გ) $48 + xy$; $48 + xx$
- დ) $23 + xx$; $27 + y$
- ე) $24 + y$; $25 + x$

6. რომლებია ხერხემლიანი ცხოველის უჯრედში II მეიოზური გაყოფისათვის შეუსაბამოები?

- 1. ჰომოლოგიური ქრომოსომების გადაადგილება პოლუსებში.
- 2. ქრომოსომების განლაგება ეკვატორის სიბტყეში.
- 3. ცენტრიოლებს შორის გაყოფის თითისტარების წარმოქმნა.
- 4. ბირთვის გარსის წარმოქმნა.
- 5. ქრომატიდების პოლუსებზე გადაადგილება.

7. არის მიტოზის ან მეიოზის გზით დედისეული უჯრედიდან მიღებული უჯრედები? (პათოგენურად არ არის). გაარკვიეთ და განმარტეთ თქვენი მოსაზრებები.



დედისეული
უჯრედი

ა)



ბ)



გ)



დ)



ე)



LAYIHA

◆ ლექსიკონი

– ა –

აბიოგენეზი – ცოცხალი ორგანიზმების მონაწილეობის გარეშე ორგანული ნივთიერებების წარმოქმნა

აერობული – ორგანიზმები, რომელთა თავისუფალ მოლეკულებს ენერგიის სინთეზისათვის ესაჭიროებათ ჟანგბადი

აერომიკრობიოლოგია – ჰაერში არსებული მიკროორგანიზმების შემსწავლელი მეცნიერება

ამნიონი – ჩანასახოვანი შრე უზრუნველყოფს ემბრიონის დაცვასა და განვითარებას

ანაერობული – (ბერძ. *ა უარყოფის თვისარითი*.) ორგანიზმები, რომლებიც უჟანგბადო გარემოში ენერგიას ღებულობენ ფოსფორილებადი სუბსტრატის საშუალებით

არქარი – ველური მთის ცხვარი

არქეპაქტერია – (ბერძ.) – „არქაოს“ – ძველი, „ბაქტერიონ“ – ჩხირი-ძველი პროკარიოტები.

ატმოსფერო – (ბერძ.) – „ატმოს“ – ორთქლი, „სფერო“ – სფერო

– ბ –

ბენთოსი – (ბერძ.) სიღრმისეული, ფსკერზე ბინადარი ცოცხალი ორგანიზმები

ბიოგენი – (ბერძ.) – „ბიოს“- სიცოცხლე, „გენესის“- წარმოშობა, ცოცხალ ორგანიზმებზე თანამედროვე და წარსულ პერიოდებში, პირდაპირი და ასევე არაპირდაპირი გავლენით დაკავშირებული გარემო ფაქტორი

ბიოგენეზი – ცოცხალი ორგანიზმების მონაწილეობით წარმოქმნილი ორგანული ნივთიერებები

ბიოპოეზი – (ბერძ.) – „ბიოს“ სიცოცხლე, „პოესის“ – ორგანიზება

ბიოფისია – კვლევისა ან დიაგნოსტიკის მიზნით ცოცხალი ორგანიზმიდან უჯრედის ან ქსოვილის ამოღება

ბიოსფერო – (ბერძ.) „ბიოს“ – ცოცხალი, „სფერო“ – სფერო

ბლასტომერი – ცხოველებში ზიგოტის გაყოფის ეტაპზე ემბრიონის უჯრედები

ბლასტულა – ერთშრიანი უჯრედებისაგან მიღებული მრავალუჯრედიანი ზიგოტა

– გ –

გრამ დადებითი – ბაქტერიებში (ჰანს ქრისტიან გრამის საპატივსაცემოდ) უჯრედის კედლის კარგი განვითარებით პეპტიდოგლიკანი (პეპტიდური ცილა და გლიკანის პოლისაქარიდი) ტეიხოატის მჟავასთან წარმოქმნის კოვალენტურ ბმას. გლიკანის მოლეკულები 40-მდე შრეს წარმოქმნიან. გრამ უარყოფით ბაქტერიებში ასეთი შრე არის 1 ან 2

– დ –

დამტკვერვის ჰორმონი – ყვავილების ხელოვნური დამტკვერვისათვის გამოყენებული ქიმიური ნივთიერება.

დისჰორმონალური – ჰორმონალური პროცესის დარღვევა

დიზრუბტული – (ინგ.) – დამანაწევრებელი

დისკომფორტი – უხერხული მდგომარეობა

– ე –

ექსტერიერი – გარეგნობა

ენტეროკოკი – „ენტეროკოკვაკეა“ ოჯახში არსებული ბაქტერიის სახეობა

– ზ –

ზოოპლანქტონი - (ბერძ.)- "ზოონ"-ცხოველი, "პლანქტოს"- გზააბნეული, დინების მიმართ უძლური და წყლის მასასთან ერთად ადგილის შემცვლელი პლანქტონის ერთი ნაწილი

- 0 -

თერმოფილი (ბერძ.) - სითბო, სიყვარული

- 0 -

იმუნოლოგია - ადამიანის იმუნური სისტემის შემსწავლელი მეცნიერება

ინბრინდინგი (ინგ.) - „ინ“ - შიგნით, „ბრინდინგი“ - მიღება. ახლო ნათესაური შეჯვარება

- 0 -

კიბო - ბირთვებშეცვლილი, უკონტროლო, სწრაფად გამრავლების უნარის მქონე უჯრედების ჯგუფი

კოასერგატი (ლათ.) - გროვა

კოლიტიტრი - სისუფთავის ხარისხი

- ლ -

ლითოსფერო (ბერძ.) - „ლითოს“ - ქვა, „სფერო“ - სფერო

- მ -

მელანომა (ბერძ.) - „შავი“, „სიმსივნე“

მერინოსი - ნაზი მატყლის მქონე ცხვრის ჯიშო

მეტასტაზი (ბერძ.) - „ადგილის შეცვლა“. ორგანიზმის სხვადასხვა ნაწილებში დაავადების გავრცელება.

მეზოდერმა (ბერძ.) - შუა, კანი

მეზოფილი (ბერძ.)- ფოთოლი-ფოთლის ძირითადი მაფოტოსინთეზირებადი ქსოვილია შედგება ქლოროფილის მქონე თხელკედლიანი უჯრედებისაგან

მიკრობიოლოგია (ბერძ.) - "მიკროს"- მცირე (ლათ.) ბიოს- სიცოცხლე.

მიკროორგანიზმების შემსწავლელი მეცნიერება

მორულა (ლათ.) - „მორულუმ“ - ნიშნავს თუთას. ზიგოტური გაყოფის დამთავრებით ემბრიონის ადრეული განვითარების პროცესი

- ნ -

ნანოტექნოლოგია - 1-100 ნმ ზომის პრეპარატის ნიშან-თვისებების შემსწავლელი ფიზიკის, ქიმია-ბიოლოგიის, მედიცინისა და საინჟინრო მეცნიერების წარმატებებზე დაფუძნებული ახალი მეცნიერება

ნოოსფერო - დედამიწის გონიერი გარსი

- პ -

პარაზიტიზმი - ორი ორგანიზმიდან ერთის (პარაზიტის) კვება მეორის სხეულზე

პარაზიტოლოგია - მეცნიერება პარაზიტებისა და პარაზიტიზმის შესახებ

პატენტი (ლათ. პატერე, პატენტი- დიად დატოვება) - შეზღუდვის დანერგვის მფლობელი ყველაზე დიდი უფლების დამცველი

პათოგენი (ბერძ.) - „პათოს“ - წვალება, წამება „გენოს“ - წარმოშობა

პირობითი პათოგენური - მხოლოდ გარკვეულ პირობებში ბრძოლისუნარიანობის

დაქვეითებულ ორგანიზმებში ავადმყოფობის გამომწვევი მიკროორგანიზმები

პლანქტონი (ბერძ.)- "პლანქტოს"-გზააბნეული. წყლის ფენებში ბინადარი და წყლის დინებისათვის წინააღმდეგობის გაწევის უნარის არ მქონე ნელა მოძრავი მცირე ზომის ორგანიზმები

პოლიმორფიზმი (ბერძ.) - "პოლიმორფოსი"- ერთმანეთისაგან გარკვეული სხვადასხვა ნიშან-თვისებებით განსხვავებული ფორმები

პოსტემპრიონალური - ორგანიზმის განვითარების პერიოდი კვერცხიდან გამოჩეკვის ან დაბადების შემდეგ

პრობიონტი - პირველადი ჰეტეროტროფული უჯრედი

– რ –

რეპლიკაცია - დნმ-ის მოლეკულების თავისივე მსგავსის წარმოქმნის ან გაორმაგების უნარი

რეტროვირუსი (ლათ. „რეტრო“ – უკუდობა) – რნმ-ის შემცველი ვირუსია. ამ ვირუსებში ხდება რნმ-ის მოლეკულებისაგან დნმ-ის მოლეკულების სინთეზი

რიშა - ფესვი

– ს –

სალმონელა - სპორების არ წარმომქმნელი ჩხირის ფორმის ბაქტერია

საპროფიტი (ბერძ.) – „საპრო“ - დამპალი, „ფუტონი“ - მცენარე

სელექცია (ბერძ.) – „სელექციო“ - გადარჩევა

სტრატოსფერო (ბერძ.) – „სტრატუმ“ - შრე, „სფერო“ - სფერო

სტრეფტოკოკი - "სტრეფტოკოკუს" ოვალური და სფეროსფორმის ანაერობული ბაქტერიები

სუიციდი - თვითმკვლელობა

– ტ –

ტრეიხოატ მჟავა - უჯრედის კედლისკომპონენტია. არსებობს 2 სახეობა:

რიბიტეიხოატი (შედგენილობაში არის რიბიტის ნიშანი) და გლიცერინის ტეიხოატი (შედგენილობაში არის გლიცერინის ნაშთები)

ტრანსგენეზი - გენის გადანერგვა

ტროპოსფერო (ბერძ.) – „ტროპო“ - ცვლილება, „სფერო“ - სფერო

– ფ –

ფაგოციტელა - პირველი მრავალუჯრედიანი ცოცხალი არსება

ფიტოპლანქტონი (ბერძ.) - მცენარე, მოსიარულე- ფოტოსინთეზის პროცესის შემსრუ-
ლებელი პლანქტონის ერთი ნაწილი.

ფსიქოზი - სულიერი აშლილობა

– ჟ –

Q-ცხელება წარმოდგენილი იქნა 1935 წელს ე.დერიკის მიერ, როგორც უცნობი ცხელების დაავადება. დაავადების სახელწოდების მნიშვნელობა "უცნობი, გაურკვეველი" ინგლისური სიტყვის "qurey"-ის პირველ ასოს აღნიშნავს

– ც –

ციტოგენეზი - ეუკარიოტული უჯრედების გაყოფა

– ჰ –

ჰალუცინაცია - მოჩვენება

ჰელმინტები - ავადმყოფობის გამომწვევი პარაზიტული ჭიები

ჰიდროსფერო (ბერძ.) – "ჰიდრო" - წყალი, "სფერა" - ბირთვი.

გამოყენებული ლიტერატურა

აზერბაიჯანულ ენაზე

1. აბზასოვი ჰ.ს.; მუსტაფაევი ქ.თ; ისმაილოვი რ.ე „ხერხემლიანების ზოოლოგია“. ბაქო. გამომცემლობა „თეჰსილ“ 1990
2. ა.ფ. ეფენდიევი. ადამიანის ბიოქიმიის საფუძვლები. II ტომი „მუელიმ“ 2008
3. აზერბაიჯანის რესპუბლიკის ზოგადსაგანმანათლებლო სისტემაში შეფასების კონცეფცია.
4. ჯ.ე. ნეჯეფოვი. რ.ე. ალიევი. ე.პ. ეზიზოვი. სამედიცინო ბიოლოგიისა და გენეტიკის საფუძვლები. I, II ტომი. გამომცემლობა „მუელიმ“, 2010.
5. ჩინგიზ ისმაილოვი. კასპის ზღვისა და სანაპირო ტერიტორიების ეკოლოგია. „აინა მეთუზ ევი“, ბაქო, 2005
6. ეკოლოგიის საფუძვლები, „ბაქო“, 2008
7. ე.ბ. ჰესენოვი. პათოლოგიური ანატომია. ბაქო. გამომცემლობა „ელმ“, 2003
8. ე.პ. ალიევი; ფ.ე. ალიევა. ვ.მ. მედათოვა. ადამიანისა და ცხოველის ფიზიოლოგია, I ნაწილი. გამომცემლობა „ბაქი უნივერსიტეტი“. 2007
9. ე.პ. ალიევი; ფ.ე. ალიევა. ვ.მ. მედათოვა. ადამიანისა და ცხოველის ფიზიოლოგია. II ნაწილი. გამომცემლობა „ბაქი უნივერსიტეტი“. 2008
10. ე.პ. ალიევი; ფ.ე. ალიევა. ვ.მ. მედათოვა. ადამიანისა და ცხოველის ფიზიოლოგიიდან პრაქტიკულში. გამომცემლობა „ბაქი უნივერსიტეტი“ 2010
11. ე. პ. ალიევი. შ.ა. მეჰრამოვი. ფ.ე. ალიევა. ადამიანის ანატომია. გამომცემლობა „ბაქი უნივერსიტეტი“. 2007
12. ჰ. ისრაფილოვი, ე. ჰაჯიზადე, ე. ფაღირზადე. მაგისტრატურის რეფერატების შესრულების შესახებ მეთოდური მითითებები. ბაქო, 2009
13. ი.ე. ალაევი. ხ.ნ. ხელეფლი. ფ.ს. თალიევა. ეპიდერმიოლოგია, 2012.
14. ქ.ფ. მაჰმუდოვა, ბიოლოგიის საგნის დაგეგმარებისათვის რჩევები. კურიკულუმის ჟურნალი . N2. 2014
15. კარა მუსტაფაევი. კონსპექტი ეპიდერმიოლოგიიდან . ბაქო 1993
16. კერიზ მემედოვი. მაჰმუდ ხალილოვი. ეკოლოგია. გარემო და ადამიანი. ბაქო. „ელმ“ 2006
17. კვება და თქვენი ჯანმრთელობა. სასწავლო პროგრამა მოსწავლეთათვის. ღია საზოგადოების ინსტიტუტი, ბაქო, 1999
18. კ. მემედოვი, ნიადაგმცოდნეობა და ნიადაგის გეოგრაფიის საფუძვლები. ბაქო „ელმ“ 2007
19. მეკსუდ კასიმოვი. ჯანმრთელი ცხოვრების წესისათვის. ბაქო 2005
20. მ.ე. სალმანოვი. ნიადაგის ეკოლოგიის საფუძვლები. ბაქო. 1993
21. მ. სალიხოვი. ზ.ფ. მუსაბეიოვი. გ.ი. მაჰმუდოვი. პირველადი დახმარების დონეზე ფსიქოლოგიური დარღვევების დიაგნოსტიკა და მკურნალობა. ბაქო . 2017
22. მ. სალმანოვი. კვლევითი ეკოლოგიის საფუძვლები. ბაქო. 1993
23. ნ.მ. მემედოვი. ი.თ. სურავეჯინა. ეკოლოგია. ბაქო. „მარიფ“. 2000
24. რ. ალიევა. კ. მუსტაფაევი. ეკოლოგია. ბაქო. „ელმ“ – 2011
25. რ. ალიევა. კ. მუსტაფაევი. ს. ჰაჯიევა. ზოგადი ეკოლოგია. ბაქო 2004
26. ს. ჯ. ალიევი, ჰ. მ. ჰაჯიევა, ნ. ჯ. მიქაილზადე. სამედიცინო მოძღვრების საფუძვლები, ბაქო 2004
27. ს.ჯ. შადლინსკი. მ.კ. ალაჰვერდიევი. ა.ბ. ისაევი. ადამიანის ანატომია. ბაქო. გამომცემლობა „უღვი ჰეათ“ 2011
28. ნ.ა. ვეისალოვა. აქტიური სწავლების მეთოდები. ბაქო . 2007
29. ზ.კ. კარაევა. ა.ი. კურბანოვა. სამედიცინო ბიოლოგია და იმუნოლოგია. ბაქო. 2010

თურქულ ენაზე

30. A.Demirsoy. Yaşasın Temal Kurallar. Ankara, 2007
31. D.Y.Futuyma. Təkamül. “Palma” nəşriyyatı, Ankara, 2008
32. D.Sağdıç, O.Albayrak, E.Öztürk, Ş.Cavak. Bioloji. Saray matbaacılık. Anklara, 2013

რუსულ ენაზე

33. А.А.Каменски, Е.А.Криксунов, В.В.Пасечник. Общая биология. Дрофа, 2014
34. А.В.Теремов, П.А.Петросова. Биология. Москва, 2017
35. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. В 3-х томах. Под ред. Сопера. Перевод с англ. М.: Мир, 1990
36. Г.Т. Маслова, А.В. Сидоров. Биология развития органогенез и механизмы онтогенеза. Минск, БГУ, 2012
37. Иорданский Н.Н. Развитие жизни на Земле. Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1981
38. Красная книга Азербайджанской ССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Б.: Ишыг, 1989
39. Т.М.Эфимова, А.О.Шубин, Л.Н.Сухорукова. Биология. Москва, 2010
40. Л.В.Белорусов. Основы общей эмбриологии. М.: МГУ, 2005
41. Монин А.С. История Земли. Л.: Наука, 1977
42. Монин А.С. Популярная история Земли. М., Наука, 1980
43. Р.К.Данилов. Общая и медицинская эмбриология/Р.К.Данилов, Т.Г.Боровая. СПб.: Наука, 2003

ინგლისურ ენაზე

44. Biology. Ron Picering for Cambridge JGCSE. Revision Guide Oxford. 2009
45. Mary Jones. Biology. “Pearson”, 2009
46. Mary Jones. Biology 2. Inside Cambridge University. 2009
47. N.A.Campbell; İ.B.Reece – Biology. Ankara, 2006

ინტერნეტ რესურსები

- http://fhn.gov.az/newspaper/?type=view_news&news_id=1268
<http://unec.edu.az/application/uploads/2015/07/mikrobiolog.pdf>
<http://elibrary.bsu.az/biologiya.htm>
<http://elibrary.bsu.az/kitablar/884.pdf>
<http://elibrary.bsu.az/kitablar/942.pdf>
http://files.preslib.az/projects/azereco/az/eco_m4_7.pdf
<http://gakh.cls.az/front/files/libraries/1524/books/534101448137466.pdf>
<http://lifesweet.ru/poznavatelnee/472-mitoz-i-meyoz.html>
<http://bsmy.ru/2265>
http://www.bio.bsu.by/physioha/files/DevBiol_Pt3.pdf

Buraxılış məlumatı

BİOLOGİYA 11

Ümumtəhsil məktəblərinin 11-ci sinfi üçün
Biologiya fənni üzrə

DƏRSLİK

(Gürcü dilində)

Tərtibçi heyət:

Müəlliflər: **Nüşabə Məmmədova**
Brilyant Həsənova
Könül Mahmudova
Leyla Fətiyeva

Elmi redaktor **Sevil Mustafayeva**

Tərcümə edən və redaktor **Abdurahmanov Çalabi**

Buraxılışa məsul
Baş redaktor **Sevil İsmayılova**
Üz qabığının dizaynı **Ülkər Məmmədova**
Səhifələyici **Nurlan Nəhmətov**
Texniki redaktor **Ramin Abdurahmanov**
Texniki direktor **Fəridə Səmədova**
Nəşriyyat direktoru **Xəqani Fərzəliyev**
Eldar Əliyev

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin qrif nömrəsi:
2018-214

© Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi – 2018

Müəlliflik hüquqları qorunur. Xüsusi icazə olmadan bu nəşri və yaxud onun hər hansı hissəsini yenidən çap etdirmək, surətini çıxarmaq, elektron informasiya vasitələri ilə yaymaq qanuna ziddir.

Hesab-nəşriyyat həcmi. Fiziki çap vərəqi 12. Formatı 70x100 1/16.
Səhifə sayı 192. Ofset kağızı. Jurnal qarnituru. Ofset çapı.
Tiraj 84. Pulsuz. Bakı – 2018.

“Şərq-Qərb” ASC
AZ1123, Bakı, Aşıq Ələsgər küç., 17.

Pulsuz

Əziz məktəbli !

**Bu dərslik sənə Azərbaycan dövləti tərəfindən
bir dərs ilində istifadə üçün verilir.**

**O, dərs ili müddətində nəzərdə tutulmuş bilikləri
qazanmaq üçün sənə etibarlı dost və yardımçı olacaq.**

**İnanırıq ki, sən də bu dərsliyə məhəbbətlə yanaşacaq,
onu zədələnmələrdən qoruyacaq, təmiz və səliqəli
saxlayacaqsan ki, növbəti dərs ilində digər məktəbli
yoldaşın ondan sən kimi rahat istifadə edə bilsin.**

Sənə təhsildə uğurlar arzulayırıq!

LAYİHƏ