

ბიოლოგია

9



მოსწავლის სახელმძღვანელო
ბუნებისმეტყველებაში

მალხაზ მაცაშვილი
მარინა ჯალიაშვილი
მარინა სეხნიაშვილი
რუსუდან ახვლედიანი

ბიოლოგია

IX კლასი

მოსწავლის წიგნი

გრიფი მიენიჭა 2012 წელს
განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრის მიერ



2012

მალხაზ მაყაშვილი
მარინა ჯალიაშვილი
მარინა სეხნიაშვილი
რუსუდან ახვლედიანი

ბიოლოგია

IX კლასი

მოსწავლის წიგნი

კომპიუტერული უზრუნველყოფა

ბექა ხაჩატუროვი

© მალხაზ მაყაშვილი, მარინა ჯალიაშვილი, მარინა სეხნიაშვილი,
რუსუდან ახვლედიანი 2012

© გამომცემლობა „კლიო“, 2012

© გამომცემლობა „მერიდიანი“, 2012

ყველა უფლება დაცულია

Malkhaz Makashvili, Marina Jaliashvili, Marina Sekhniashvili, Rusudan Akhvlediani

Biology

9th grade texbook

ISBN 978-9941-415-73-9



გამომცემლობა „კლიო“

აღმაშენებლის გამზირი 181, თბილისი, 0112, საქართველო

ტელ.: (+995 32) 234 04 30

E-mail: book@klio.ge

www.klio.ge



გამომცემლობა „მერიდიანი“

აღ. ყაზბეგის გამზ. 47, თბილისი, 0112, საქართველო

ტელ.: (+995 32) 239 15 22

შინაარსი

1 თავი. ცოცხალი სისტემის ნიშნები	
1.1 სიცოცხლის ძირითადი თვისებები	8
1.2 ზრდა და განვითარება	10
1.3 კვება, სუნთქვა.	12
1.4 გამოყოფა (ექსკრეცია), მოძრაობა, გალიზიანებადობა	16
1.5 ბიოლოგიური ორგანიზაციის დონეები.	19
2 თავი. გენეტიკა და სელექცია.	21
2.1 მიტოზი	22
2.2 ჰომოლოგიური ქრომოსომები. მეიოზი	24
2.3 მეიოზის მიმდინარეობა.	27
2.4 ქრომოსომების სხვადასხვა ჰომოლოგიური წყვილის დამოუკიდებელი გადანაწილება მეიოზის პროცესში.	29
2.5 ორგანიზმის ნიშან-თვისებებს განაპირობებენ გენები	31
2.6 ალელების განაწილება სასქესო უჯრედებში. ნიშან-თვისებათა დამემკვიდრების კანონზომიერება	34
2.7 ნიშან-თვისებათა დამემკვიდრების კანონზომიერება	36
2.8 ნიშან-თვისებების დამემკვიდრება, სქესის განსაზღვრა.	38
2.9 ნიშან-თვისებების დამემკვიდრება ცხოველებსა და მცენარეებში	41
2.10 გრეგორ მენდელის შრომები	44
2.11 ალელების სხვადასხვა წყვილის დამემკვიდრების კანონზომიერება.	47
2.12 გენეტიკური დაავადებები	49
2.13 გენეტიკური დარღვევების მქონე ადამიანები	52
2.14 მოდიფიკაციური ცვალებადობა. სელექცია	56
3 თავი. ევოლუცია	59
3.1 ცოცხალი სამყარო ცვალებადია.	60
3.2 გარდამავალი ფორმები. განამარხებული ფორმების ასაკის დადგენა	64
3.3 ჟან ბატისტ ლამარკი და ჩარლზ დარვინი	66
3.4 არსებობისათვის ბრძოლა და მისი ფორმები	68
3.5 პოპულაცია. ნიშან-თვისებათა ცვლილება პოპულაციაში	71
3.6 გენების დრეიფის მოდელირება. ბოთლის ყელის ეფექტი.	75
3.7 დამფუძნებლის ეფექტი. იზოლაცია	77
3.8 ბუნებრივი გადარჩევა – ევოლუციის მთავარი მამოძრავებელი ძალაა	80
3.9 სქესობრივი გადარჩევა. კოევილუცია. ბუნებრივი გადარჩევის შედეგი	85
3.10 შეგუებულობები	88
3.11 მიკროევოლუცია. მაკროევოლუცია. დივერგენცია, კონვერგენცია.	91
3.12 ევოლუციის დამამტკიცებელი სხვა საბუთები.	94
3.13 ხელოვნური გადარჩევა	97

4	თავი. ეკოლოგია	99
4.1	აბიოტური ეკოლოგიური ფაქტორები	100
4.2	ბიოტური ფაქტორები	102
4.3	ეკოლოგიური ფაქტორების ინტენსივობა	104
4.4	პოპულაციის რიცხოვნობაზე მოქმედი ფაქტორები.	106
4.5	კვებითი კავშირები ეკოსისტემაში	108
4.6	ენერჯის ნაკადი ეკოსისტემაში. ეკოლოგიური პირამიდები.	110
4.7	ნივთიერებათა წრებრუნვა ბუნებაში	112
4.8	ბიომი	115
4.9	ხმელეთის ბიომები.	117
4.10	მტკნარი წყლის ბიომები.	119
4.11	როგორ იცვლებიან ეკოსისტემები	122
4.12	როგორ არღვევს ადამიანი კვებით ქსელებს?	125
4.13	გლობალური ეკოლოგიური პრობლემები	127

1.1 სიცოცხლის ძირითადი თვისებები



- ?**
- რა სასიცოცხლო თვისებაა გამოსახული სურათზე?
 - ცოცხალი ორგანიზმების რა თვისება უზრუნველყოფს სიცოცხლის უწყვეტობას დედამიწაზე?

როგორც იცი, ყველა ცოცხალ ორგანიზმს ახასიათებს **უჯრედული აგებულება**. სიცოცხლეს უჯრედში მიმდინარე პროცესები განაპირობებენ. ამ პროცესებიდან ერთერთი უმთავრესია **მეტაბოლიზმი** – ყველა ის ქიმიური რეაქცია, რომელიც უჯრედში მიმდინარეობს. მეტაბოლიზმის წარმართვისათვის საჭიროა **კვება** - ცოცხალი ორგანიზმები იღებენ გარემოდან საკვებს, რომელიც გამოიყენება მეტაბოლიზმისთვის აუცილებელი ენერჯის და სხვადასხვა სახის ნივთიერებების გამომუშავებისათვის. მოუნელებელი საკვები და მეტაბოლიზმის დროს წარმოქმნილი ნარჩენი ორგანიზმიდან გაიდევენება, ეს არის **გამოყოფა**. ცოცხალ ორგანიზმებს ახასიათებს სუნთქვა – ისინი შეითვისებენ გარემოდან ჟანგბადს, რომელიც მეტაბოლიზმში მონაწილეობს. **ჰომეოსტაზი** ცოცხალი ორგანიზმის უნარია ისე არეგულიროს სასიცოცხლო პროცესები, რომ დააკმაყოფილოს სიცოცხლისათვის აუცილებელი ყველა მოთხოვნა. მაგალითად: ორგანიზმი მუდმივად აკონტროლებს მეტაბოლიზმს, აჩქარებს ან ანელებს მას საჭიროების მიხედვით. **ჰომეოსტაზს** უზრუნველყოფს **გალიზიანებადობა** – ცოცხალი ორგანიზმის უნარი, უპასუხოს

მასზე მოქმედ გარემო გამლიზიანებლებს. მაგალითად, გარემოში ტემპერატურის მატებაზე ორგანიზმი პასუხობს ოფლდენით და ინარჩუნებს საკუთარ, შედარებით მუდმივ ტემპერატურას რაც აუცილებელია მეტაბოლიზმის ნორმალური წარმართვისათვის. ცოცხალ ორგანიზმებს ახასიათებს **მოძრაობა** – ისინი გადაადგილდებიან სივრცეში საკვების, საცხოვრებლად უკეთესი პირობების, გამრავლებისათვის მენეჯილეს ზებნაში. მოძრაობა გამოიხატება აგრეთვე, სხეულის ცალკეული ნაწილების ამოძრავებაში, მაგ. როდესაც მცენარის ღერო მზისკენ იხრება, შენ ამოძრავებ ხელს, ცხენი იქნევს კუდს და სხვ. როდესაც ყველა სასიცოცხლო ფუნქცია ნორმალურად მიმდინარეობს, ცოცხალი ორგანიზმი იზრდება, ვითარდება და გარკვეულ პერიოდში მრავლდება. **ზრდა** ერთუჯრედიან ორგანიზმებში გამოიხატება უჯრედის ზომის მატებაში. მრავალუჯრედიან ორგანიზმებში მატულობს უჯრედების რაოდენობა, ორგანოები და შესაბამისად მთელი ორგანიზმი ზომაში იზრდება. ზრდას ახლავს ორგანიზმის ფუნქციების სრულყოფა და სქესობრივი მომწიფება – ცოცხალი არსება იძენს გამრავლების უნარს. **გამრავლება** ნიშნავს ახალი ორგანიზმის წარმოშობას.

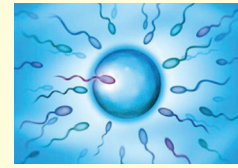
გამრავლება არის ორგანიზმის უნარი, წარმოქმნას თავისი მსგავსი ორგანიზმი. არსებობს ორგანიზმთა გამრავლების ორი გზა: უსქესო და სქესობრივი გამრავლება. უსქესო გამრავლებაში, როგორც წესი, მონაწილეობს მხოლოდ ერთი ინდივიდი. ამიტომ მიღებული შთამომავლობა დედისეულის ასლია.

უსქესო გამრავლების ფორმები	
უჯრედის შუაზე გაყოფა	მონერები, პროტისტები
შიზოგონია (უჯრედის ბირთვის თანმიმდევრული მრავლობითი გაყოფა და რამდენიმე უჯრედის წარმოშობა)	მალარიის პლაზმოდუმი, ზოგიერთი წყალმცენარე
ფრაგმენტაცია (სხეულის ნაწილიდან ახალი ორგანიზმის განვითარება.)	ზღვის ვარსკვლავა, ჰიდრა, პლანარია, ჭიაყელა
დაკვირტვა (განვითარება დედის ორგანიზმზე წარმოქმნილი კვირტიდან)	ჰიდრა, საფუარი სოკოები, მარჯნის პოლიპები
სპორებით გამრავლება	ხავსები, გვიმრები, ქუდიანი და ობის სოკოები
ვეგეტატიური გამრავლება	გამრავლება არა სასქესო ორგანოებით

სქესობრივ გამრავლებაში ძირითადად ორი ორგანიზმი-დედისეული და მამისეული მონაწილეობს და შვილეული ორგანიზმი ორივე მშობლისგან იღებს ნიშან-თვისებებს.



1. რა პროცესია გამოსახული სურათზე?
2. რა ხდება განაყოფიერების შემდეგ?
3. რა წარმოადგენს ყვავილოვანი მცენარის სქესობრივი გამრავლების ორგანოს?
4. როგორია ყვავილის აგებულება?
5. რა არის დამტვერვა?
6. რა განსხვავებაა ქართმტვერია და მწერიმტვერია მცენარის ყვავილებს შორის?
7. როგორ ხდება განაყოფიერება ყვავილოვან მცენარეებში?
8. როგორ მრავლდებიან ხავსები, გვიმრები, შიშველთესლოვნები?
9. რა უპირატესობა აქვს თესლით გამრავლებას სპორებით გამრავლებასთან შედარებით?



მდედრი ორგანიზმი წარმოქმნის **გამეტას** – **კვერცხუჯრედს** (კვერცხს), მამრი კი **გამეტას** – **სპერმატოზიდს**. სპერმატოზოიდი და კვერცხუჯრედი ერთმანეთს ერწყმიან – ხდება განაყოფიერება. განაყოფიერებულ კვერცხუჯრედს **ზიგოტა** ეწოდება. ზოგოტა მრავალჯერ იყოფა, წარმოიქმნება დიდი რაოდენობით უჯრედები, რომლებიც ქმნიან ქსოვილებს, ქსოვილებიდან იქმნება ორგანოები და ყალიბდება მთლიანი ორგანიზმი.

გარეგანი განაყოფიერების შემთხვევაში კვერცხი და სპერმატოზოიდი ერთმანეთს ერწყმიან ორგანიზმის გარეთ. მაგალითად, მდედრი თევზები და ამფიბიები კვერცხს - ქვირითს ყრიან წყალში, მამრებიც წყალში გამოუშვებენ სპერმატოზოიდებს და განაყოფიერებაც წყალშივე ხდება. ზიგოტიდან ახალი ორგანიზმის ჩამოყალიბება მშობლის სხეულის გარეთ ხდება.

შინაგანი განაყოფიერების შემთხვევაში სპერმატოზოიდი შედის მდედრის ორგანიზმში და იქ მყოფ კვერცხუჯრედს ანაყოფიერებს. ზიგოტიდან ახალი ორგანიზმის ჩამოყალიბება დედის ორგანიზმში ხდება. გარკვეული დროის შემდეგ ახალი ორგანიზმი ტოვებს დედას და გამოდის მისი სხეულიდან – იბადება. ასე მრავლდებიან ძირითადად ძუძუმწოვრები.

ფრინველები და ქვეწარმავლებიც შინაგანი განაყოფიერებით მრავლდებიან. მათი კვერცხი ნაჭუჭით იფარება და ახალი ორგანიზმის განვითარება ამ ნაჭუჭის საფარქვეშ მიმდინარეობს. დრო რომ მოვა, ფრინველი ან ქვეწარმავალი კვერცხს დადებს – კვერცხი გამოდის დედის ორგანიზმიდან და ახალი თაობა უკვე დედის სხეულისაგან დამოუკიდებლად ამთავრებს განვითარებას, ტეხავს კვერცხის ნაჭუჭს და გარეთ გამოდის – იჩეკება.



3. რა უპირატესობა აქვს შინაგან განაყოფიერებას გარეგანთან შედარებით?
4. რომელ ორგანიზმებს ახასიათებთ შინაგანი განაყოფიერება?

დავალება

1. იხვნისკარტა კვერცხის დებით მრავლდება, თუმცა მას ძუძუმწოვრებს მიაკუთვნებენ. როგორ ფიქრობ, რატომ?
2. რა უპირატესობა აქვს ცოცხალმშობიარობას კვერცხმდებლობასთან შედარებით?
3. რა დანიშნულება აქვს ნაყოფს ყვავილოვანი მცენარისთვის?
4. შენი აზრით, რატომაა ქართმტვერია ყვავილების მტვრის მარცვლები უფრო მსუბუქი და მცირე ზომის?



