

როგორ მოვემზადოთ პედაგოგთა სასერტიფიკაციო
გამოცდებისათვის

ბ ი ო ლ ო გ ი ა

თბილისი
2013

საგამოცდო კრებული წარმოადგენს „შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრის“ საკუთრებას და დაცულია საქართველოს კანონით - „საავტორო და მომიჯნავე უფლებების შესახებ“. „შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრის“ ნებართვის გარეშე დაუშვებელია ტექსტში რაიმე ცვლილების შეტანა, მისი რეპროდუქცია, თარგმნა და სხვა საშუალებებით (როგორც ბეჭდვითი, ასევე ელექტრონული ფორმით) გავრცელება, აგრეთვე იკრძალება საგამოცდო კრებულის გამოყენება კომერციული მიზნებისათვის.

შინაარსი

- 2014 წლის ბიოლოგიის საგამოცდო პროგრამა;
- 2013 წლის ბიოლოგიის მასწავლებელთა სასერტიფიკაციო გამოცდის ტესტი სწორი პასუხებით.

2014 წლის მასწავლებელთა სასერტიფიკაციო გამოცდის პროგრამა ბიოლოგიაში

1. პროფესიული უნარ-ჩვევები
• მოვლენის არსის განსაზღვრისა და მოვლენებს შორის მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების წარმოჩენა. • სხვადასხვა პარამეტრის მიხედვით მონაცემების კლასიფიცირება (დახარისხების) და მონა-მონა-ცემების სხვადასხვა სახით (ფორმით, ხერხით) წარმოდგენა. • კვლევის შედეგების ანალიზი და შეფასება. • სტრუქტურებისა და პროცესების მოდელირება. • პრაქტიკულ სამუშაოებთან დაკავშირებული რისკ-ფაქტორების განსაზღვრა და პრევენ-ცია. • საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების განვითარების მნიშვნელოვანი ეტაპების ზოგად ისტორიულ ჭრილში განხილვა. • საბუნებისმეტყველო სფეროში არსებული ცოდნის ყოველდღიურ ცხოვრება-ში გამოყენება. • საბუნებისმეტყველო პრობლემების მდგრადი განვითარების კუთხით განხილვა. • მეცნიერული აღმოჩენების შედეგების დადებითი და უარყოფითი გავლენის შეფასება. • საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სხვა სასწავლო დისციპლინებთან დაკავშირება. • წერის დროს მეცნიერული ტერმინოლოგიით მეტყველება. საბუნებისმეტყველო პრობლემების გადაჭრისას სათანადო მათემატიკური ოპერაციების გამოყენება.
2. პროფესიული ცოდნა

ბიოლოგიის საგანი ცოცხალი მატერიის კრიტერიუმები:	ცნება სიცოცხლის შესახებ. ცოცხალის ნიშნები (კვება, სუნთქვა, გადიზიანებადობა, მოძრაობა, გამოყოფა, ზრდა, გამრავლება) და თვისებები (ქიმიური შედგენილობის მსგავსება, სტრუქტურული ორგანიზაციის მსგავსება, ღია სისტემა, ენერგიისა და ნივთიერებათა ცვლა, თვითწარმოქმნა ანუ ავტორეპროდუქცია, თვითრეგულაცია, მემკვიდრეობითობა და ცვალებადობა).
ცოცხალი სისტემის ორგანიზაციული დონეები:	მოლეკულური, უჯრედული, ქსოვილური, ორგანოთა, ორგანიზმული, პოპულაციურ-სახეობრივი, ეკოსისტემური, ბიოსფერული.
უჯრედი – ელემენტარული ცოცხალი სისტემა:	უჯრედული თეორია.
უჯრედის ქიმიური ორგანიზაცია:	წყალი და არაორგანული ნივთიერებები, მათი ბიოლოგიური როლი. ორგანული ნივთიერებების (ნახშირწყლები, ლიპიდები, ცილები, ნუკლეინის მჟავები) აგებულება, თვისებები და ბიოლოგიური როლი. დნმ-ს რეპლიკაცია. ატფ. ვიტამინები.
უჯრედის სტრუქტურული (მორფოლოგიური) ორგანიზაცია.	პროკარიოტული და ეუკარიოტული უჯრედი - მათი სტრუქტურული ორგანიზაცია. ციტოპლაზმა და ბირთვი. პლაზმური მემბრანა. ციტოპლაზმის ორგანოიდები, აგებულება და ფუნქცია. მცენარეული, ცხოველური და სოკოთა უჯრედის მსგავსება და განსხვავება.
სიცოცხლის არაუჯრედული ფორმები:	ვირუსი, ბაქტერიოფაგი. აგებულება და გამრავლება.
უჯრედული ციკლი:	ინტერფაზა. მიტოზი და მისი ბიოლოგიური მნიშვნელობა.
უჯრედების სპეციალიზაცია:	ქსოვილები. ქსოვილთა ძირითადი ტიპები მცენარეებსა და ცხოველებში, სტრუქტურული ორგანიზაცია და ფუნქცია.
ნივთიერებათა და ენერგიის ცვლა უჯრედში:	ენერგეტიკული (კატაბოლიზმი) ცვლა. მოსამზადებელი ეტაპი, უჟანგბადო (გლიკოლიზი, დუდილი) და ჟანგბადიანი ეტაპი (უჯრედული სუნთქვა). პლასტიკური (ანაბოლიზმი) ცვლა. უჯრედის კვების (ავტოტროფული და ჰეტეროტროფული) სახეები. ავტოტროფული კვების ფორმები: ფოტოსინთეზი (სინათლისა და სიბნელის ფაზა) და ქემოსინთეზი.
გენეტიკური ინფორმაციის რეალიზაცია უჯრედში:	ცილის ბიოსინთეზი. ტრანსკრიპცია და ტრანსლაცია. ცილის სინთეზის რეგულაცია.
ორგანიზმთა გამრავლება:	გამრავლების ბიოლოგიური მნიშვნელობა. გამრავლების ფორმები: უსქესო და სქესობრივი. სასქესო უჯრედების

ინდივიდუალური განვითარება (ონტოგენეზი):	ჩამოყალიბება (გამეტოგენეზი) ცხოველებსა და ყვავილოვან მცენარეებში. მეიოზი და მისი ბიოლოგიური მნიშვნელობა. ორგანიზმის სასიცოცხლო ციკლი. ემბრიონული განვითარების ძირითადი ეტაპები ცხოველებში. პოსტემბრიონული (პირდაპირი და არაპირდაპირი) განვითარება ცხოველებში.
მემკვიდრეობის კანონზომიერებები:	მენდელის კანონები: ერთგვაროვნების, დათიშვის და გენთა დამოუკიდებლად მემკვიდრეობის. ფენოტიპი და გენოტიპი. ალელური გენები და მათი ურთიერთქმედების ფორმები (სრული და არასრული დომინანტობა, კოდომინანტობა). მონო- და დიჰიბრიდული შეჯვარების ციტოლოგიური დასაბუთება. არაალელურ გენთა ურთიერთქმედების ფორმები (კომპლემენტარული, ეპისტაზური, პოლიმერული). მემკვიდრეობის ქრომოსომული თეორია. სქესის ქრომოსომული განსაზღვრა. სქესთან შეჭიდული ნიშნების მემკვიდრეობა. გენთა შეჭიდულობა და კროსინგოვერი.
ცვალებადობის კანონზომიერებები:	არამემკვიდრული (მოდIFIკაციური) და მემკვიდრული (კომბინაციური, მუტაციური) ცვალებადობა. მუტაციური ცვალებადობის ფორმები (გენური, ქრომოსომული და გენომური). მოლეკულური გენეტიკის საკითხები: გენი. გენის მოქმედების რეგულაცია პროკარიოტებსა და ეუკარიოტებში. ტრანსდუქცია და ტრანსფორმაცია ბაქტერიებში. ადამიანის გენეტიკა (მეთოდები, მემკვიდრული დაავადებები ადამიანში).
სელექცია:	სელექციის მნიშვნელობა. სელექციის კლასიკური (ხელოვნური გადარჩევა, ჰიბრიდიზაცია) და უახლესი (გენური და უჯრედული ინჟინერის) მეთოდები.
ორგანიზმთა მრავალფეროვნება:	სისტემატიკა (კლასიფიკაციის პრინციპები და ტაქსონები). კ. ლინე მეცნიერული სისტემატიკის დამფუძნებელი. ბიომრავალფეროვნება როგორც ცოცხალის თვისება.
მცენარეთა სამეფო:	ხავსნაირები, გვიმრანაირები, შიშველთესლოვნები, ფარულთესლოვნები. განყოფილების ზოგადი დამახასიათებელი ნიშნები. ტიპობრივი წარმომადგენლები.
ცხოველთა სამეფო:	ნაწლავდრუიანები, ჭიები, მოლუსკები, ფეხსახსრიანები, ქორდიანები (თევზები, ამფიბიები, ქვეწარმავლები, ფრინველები, ძუძუმწოვრები). ზოგადი დამახასიათებელი ნიშნები. ტიპობრივი წარმომადგენლები.
სოკოთა სამეფო:	ძირითადი დამახასიათებელი ნიშნები, კვებისა და გამრავლების თავისებურებანი. ზოგერთი ტიპობრივი წარმომადგენელი. ლიქენები – სიმბიოზი სოკოსა და წყალმცენარეთა შორის.

პროტოკტისტა სამეფო:	წყალმცენარეები, ომიცეტები და პროტისტები. ძირითადი დამახასიათებელი ნიშნები, კვებისა და გამრავლების თავისებურებანი. დაავადებათა გამომწვევი პროტისტები.
მონერების სამეფო:	ძირითადი დამახასიათებელი ნიშნები, უჯრედის გარეგანი და შინაგანი აგებულება, გამრავლება, კვების ტიპები და გავრცელება. სასარგებლო და დაავადებათა გამომწვევი ბაქტერიები.
ადამიანის ანატომია და ფიზიოლოგია:	ორგანოები და ორგანოთა სისტემები. ძვლოვანი, კუნთოვანი, საჭმლის მომნელებელი, სისხლის მიმოქცევის, სასუნთქი, ექსკრეტორული, რეპროდუქციული, ენდოკრინული, იმუნური და ნერვული სისტემა. გრძნობათა ორგანოები. კანი. მათი აგებულება, ზოგადი დახასიათება და ფუნქციები. ჰიგიენა და ჯანმრთელობა.
ეკოლოგია:	ეკოლოგიური ფაქტორები: აბიოტური, ბიოტური და ანთროპოგენური. ძირითადი აბიოტური ფაქტორები (განათება, ტემპერატურა, ტენიანობა). ბიოტური ფაქტორები (ნეიტრალიზმი, კონკურენცია სიმბიოზი, პარაზიტიზმი, მტაცებლობა). ეკოსისტემა. კვებითი დონეები: პროდუცენტები, კონსუმენტები, რედუცენტები. კვების ტიპები: ავტოტროფული (ფოტოსინთეზიკოსები, ქემოსინთეზიკოსები) ჰეტეროტროფული (ბალახისმჭამელები, ლეშისმჭამელები, მტაცებლები, საფროფიტები, პარაზიტები), მიქსოტროფული ორგანიზმები. კვებითი კავშირები. ეკოლოგიური პირამიდა. ნივთიერებათა მიმოქცევა და ენერგიის გარდაქმნა ბიოსფეროში.
გარემოს დაცვა:	ადამიანი და გარემო. ანთროპოგენული ფაქტორის მოქმედება გარემოზე. გარემოს დეგრადაციის ძირითადი ფაქტორები (საბინადრო გარემოს განადგურება, ჭარბი მოპოვება, დაბინძურება, კლიმატის ცვლილება და მისთ.). გლობალური და ლოკალური ეკოლოგიური პრობლემები. საერთაშორისო გარემოსდაცვითი კონვენციების მნიშვნელობა. ეკოლოგიური პრობლემები და ბიოტექნოლოგია. ორგანიზმის მემკვიდრეობის შეცვლის მეთოდები (გენური და უჯრედული ინჟინერია). ბიოტექნოლოგიის გზით ეკოლოგიური პრობლემების გადაჭრა.
ცოცხალი სამყაროს ისტორიული განვითარება:	ჰიპოთეზები სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ. შეხედულებები ცოცხალი სამყაროს ევოლუციის შესახებ (ლამარკის თეორია, დარვინ-უოლესის თეორია, ევოლუციის სინთეზური თეორია).
მიკროევოლუცია:	პოპულაცია. სახეობა. გენთა სიხშირის ცვლილება პოპულაციაში (ჰარდი-ვაინბერგის კანონი). მიკროევოლუციის მამოძრავებელი ფაქტორები: მუტაციური პროცესი, გენთა დრეიფი, გენთა ნაკადი, იზოლაცია, ბუნებრივი გადარჩევა. ბუნებრივი

მაკროეკოლოგია:	გადარჩევის ფორმები (მასტაბალიზებული, მამოძრავებელი, დიზრუპტული). სახეობათა წარმოქმნა. ადაპტაცია. მიკროეკოლოგიის საბოლოო შედეგი (შეგუებულობა, ახალ სახეობათა წარმოქმნა, ორგანიზაციის დონის ამაღლება). მაკროეკოლოგია და მისი დამამტკიცებელი საბუთები (ემბრიოლოგიური, პალეონტოლოგიური). ჰეკელ-მიულერის ბიოგენეტიკური კანონი. ეკოლოგიის მიმართულებები: აროგენეზი, ალოგენეზი და კატაგენეზი ანუ ზოგადი დეგენერაცია. ეკოლოგიის კანონზომიერებები (დივერგენცია, კონვერგენცია). ანთროპოგენეზი.
მათემატიკური აპარატი:	რაოდენობების შედარების და შეფასების სხვადასხვა ხერხი. ფიზიკურ სიდიდეთა სხვადასხვა ერთეულის ერთმანეთთან კავშირი. ალბათობის თეორიის ელემენტები (გენეტიკურ ამოცანებთან კავშირში). ფუნქციათა თვისებები. მონაცემთა წარმოდგენის ფორმები (სია, ცხრილები, გრაფიკები, დიაგრამები). ერთობლიობა და ვარიაციული რიგი, მათი ბიომეტრიული დამუშავება. ვარიაციული რიგის გრაფიკული გამოსახვა.
3. სწავლების მეთოდები	
მოსწავლეზე და შედეგზე ორიენტირებული სასწავლო პროცესის დაგეგმვა:	▪ ბუნებისმეტყველების საგნობრივ პროგრამაზე დაყრდნობით გრძელვადიანი და მოკლევადიანი სასწავლო მიზნების, შესაბამისი ამოცანებისა და მოსალოდნელი შედეგების განსაზღვრა. ▪ ბუნებისმეტყველების საგნობრივ პროგრამაზე დაფუძნებული ისეთი სასწავლო გეგმის შედგენა, რომელიც უზრუნველყოფს მოსწავლის აქტიურ მონაწილეობას სასწავლო პროცესში და ითვალისწინებს მოსწავლეთა ცოდნას, ინტერესებს, შესაძლებლობებს, შეხედულებებსა და გამოცდილებას. ▪ ბუნებისმეტყველების საგნობრივ პროგრამაზე დაფუძნებული სწავლა-სწავლების ეფექტური სტრატეგიების განსაზღვრა, რომლებიც ორიენტირებულია მოსწავლეებში გააზრებული და საფუძვლიანი ცოდნის შეძენასა და უნარ-ჩვევების გამომუშავება-განვითარებაზე. ▪ მიზნის შესაბამისი შეფასების ისეთი ტიპებისა და ფორმების შერჩევა, რომელთა საშუალებითაც შესაძლებელი იქნება არა მარტო გამოვლინდეს მოსწავლეთა შესაძლებლობანი და შეფასდეს მათი ცოდნა და უნარ-ჩვევები, არამედ ხელი შეეწყოს სწავლა-სწავლების ხარისხის გაუმჯობესებას. ▪ შეფასების სხვადასხვა ფორმებისთვის (ექსპერიმენტის, ცდის ჩატარება, პროექტის მომზადება, რეფერატი, საველე სამუშაოები და სხვა) კრიტერიუმების განსაზღვრა და შესაბამისი ცხრილებისა და სქემების შედგენა. ▪ სასწავლო პროცესის ეფექტურად

	წარმართვისათვის საბუნებისმეტყველო საგნების და სხვა საგნობრივი ჯგუფების მასწავლებლებთან თანამშრომლობა და ერთობლივი სტრატეგიების შემუშავება – ინტეგრირებული გაკვეთილებისა და სხვადასხვა არასაკავშირებლო აქტივობების ერთობლივად დასაგეგმად. ▪ სასწავლო პროცესისათვის იმ ტიპის აქტივობების დაგეგმვა, რომლებიც მოსწავლეებს განუვითარებს სწორ დამოკიდებულებას და პირად პასუხისმგებლობას გარემომცველი სამყაროს მიმართ, რათა მათ ჰქონდეთ სურვილი და უნარი მისი დაცვისა და აღდგენისა. ▪ პრაქტიკული აქტივობების დაგეგმვისას უსაფრთხოების წესების გამოყენება.
სასწავლო პროცესის წარმართვა	▪ საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლის მოტივაციის ამაღლების სტრატეგიების დაგეგმვა. ▪ საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლებისთვის პრიორიტეტული აქტივობების დაგეგმვა როგორც სასკოლო გარემოში, ასევე მის ფარგლებს გარეთ. ▪ აქტივობების იმგვარად დაგეგმვა-წარმართვა, რომ მოსწავლეებს განუვითარდეთ კვლევითი უნარი და შეძლონ როგორც სხვათა, ისე საკუთარი კვლევების კრიტიკულად შეფასება. ▪ ბუნებისმეტყველების სწავლების პროცესში ყველა მოსწავლის (მათი ინდივიდუალური თავისებურებების გათვალისწინებით) მაქსიმალური ჩართულობის უზრუნველყოფა. ▪ საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლებისას საგანთაშორისი კავშირების დამყარება, რათა მოსწავლეებმა შეძლონ ცოდნის ტრანსფერი – ერთ საგანში მიღებული ცოდნის სხვა შინაარსობრივ კონტექსტში გადატანა და გამოყენება. ▪ სწავლებისას საკითხის გამოყენებითი ასპექტის დემონსტრირების უნარ-ჩვევები, რათა მოსწავლეებმა შეძლონ მიღებული ცოდნის ყოველდღიურ ცხოვრებასთან დაკავშირება. ▪ საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლა-სწავლების პროცესის იმგვარად წარმართვა, რომ მოსწავლეებს გამოუმუშავდეთ საკუთარი სწავლის პროცესის დამოუკიდებლად მართვის უნარი. ▪ მოსწავლეებში სემიოტიკური კომპეტენციის განვითარების ხელშეწყობი სასწავლო პროცესის დაგეგმვა-წარმართვა. ▪ სასწავლო პროცესში საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლებისთვის აუცილებელი მრავალფეროვანი საგანმანათლებლო რესურსების მოძიება/შექმნა და გამოყენება. აღნიშნულ რესურსებზე მოსწავლეთა ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფა. ▪ სასწავლო პროცესის იმგვარად დაგეგმვა, რომ მოსწავლეებს გამოუმუშავდეთ და განუვითარდეთ პრაქტიკულ სამუშაოებთან დაკავშირებული

	უსაფრთხოების წესების დაცვის უნარ-ჩვევები.
შეფასება	▪ სასწავლო მიზნის შესაბამისი კრიტერიუმების საფუძველზე მოსწავლის შეფასება. ▪ შეფასების სქემების გამოყენება. ▪ მოსწავლეთა პროგრესისა და მიღწევების მონიტორინგი. ▪ მოსწავლეთა საჭიროებების, პროგრესისა და მიღწევების აღნუსხვისა და ანგარიშის სახით წარმოდგენა. ▪ შეფასებისა და თვითშეფასების მონაცემების გამოყენება მომავალი სასწავლო პროცესის დასაგეგმად.

2013 წლის საგამოცდო ვარიანტი

ინსტრუქცია დავალებებისათვის 1 – 34

დავალებაში დასმულია შეკითხვა და მოცემულია ოთხი სავარაუდო პასუხი, რომელთაგან მხოლოდ ერთია სწორი. პასუხების ფურცელზე მოძებნეთ დავალების შესაბამისი ნომერი, ნომრის ქვემოთ იპოვეთ უჯრა, რომელიც თქვენ მიერ არჩეულ პასუხს შეესაბამება და დასვით ნიშანი „X“ ამ უჯრაში. თითოეული დავალება ფასდება ერთი ქულით.

1. მოზარდის მიერ ალკოჰოლისა ან ნარკოტიკის სისტემატური მოხმარების დროს თავდაპირველად რომელი ორგანოს გადაგვარება იწყება ორგანიზმში?

- ა) ელენთის ბ) თირკმლის გ) კუჭის დ) ღვიძლის

2. ჩამოთვლილთაგან ადამიანის ქალაში წყვილი ძვლებია:

- I – ზედა ყბის II – ქვედა ყბის III – თხემის

- ა) მხოლოდ I ბ) მხოლოდ II გ) მხოლოდ III დ) I და III

3. სხეულის სხივური სიმეტრია ახასიათებს:

- ა) ბრტყელ ჭიებს ბ) ნაწლავდრუიანებს
გ) მრგვალ ჭიებს დ) მოლუსკებს

4. უჯრედის რომელ სტრუქტურულ კომპონენტს აქვს თამბაქოს მოზაიკის ვირუსის მსგავსი ქიმიური შედგენილობა?

- ა) გოლჯის კომპლექსი ბ) ლიზოსომას
გ) რიბოსომას დ) ქრომოსომას

5. ჩამოთვლილთაგან ქვეწარმავლებსა და ფრინველებს მსგავსი აქვთ:

- ა) გულის აგებულება ბ) ფილტვების აგებულება
გ) შინაგანი განაყოფიერება დ) თერმორეგულაცია

6. ჩამოთვლილთაგან რომელ ნახშირწყალს შეიცავს ბაქტერიის უჯრედის კედელი?

- I – მურეინს II – ქიტინს III – გლიკოგენს

- ა) მხოლოდ I ბ) მხოლოდ I და II
გ) მხოლოდ I და III დ) I, II და III

7. რომელი გზით მიიღება პოლიპლოიდური ორგანიზმები?

- ა) ქრომოსომული მუტაციით ბ) გენური მუტაციით
გ) გენომური მუტაციით დ) კომბინაციური ცვალებადობით

8. ჩამოთვლილთაგან იმუნურ სისტემას მიეკუთვნებიან:

- I – ძვლის წითელი ტვინი
- II – მკერდუკანა ჯირკვალი
- III – ელენთა

- ა) მხოლოდ I და II
- ბ) მხოლოდ I და III
- გ) მხოლოდ II და III
- დ) I, II და III

9. ჩამოთვლილთაგან რომელ ორგანიზმს აქვს სისხლის მიმოქცევის დახშული სისტემა?

- I – ჭიაყელას
- II – ვაზის ღოგოკინას
- III – კალიას

- ა) მხოლოდ I
- ბ) მხოლოდ II
- გ) I და II
- დ) II და III

10. ამინომჟავა ვალინი სატრანსპორტო რნმ-ში კოდირებულია ტრიპლეტით **ცაუ**. აღნიშნული ამინომჟავა იმავე ტრიპლეტით არის კოდირებული:

- I – დნმ-ში
- II – ი-რნმ-ში

- ა) არც ერთში
- ბ) მხოლოდ I-ში
- გ) მხოლოდ II-ში
- დ) ორივეში

11. ჩამოთვლილთაგან რომელი ორგანიზმი წარმოქმნის სპორებს?

- I – მწვანე წყალმცენარე
- II – სოკო
- III – ზოგიერთი ბაქტერია

- ა) მხოლოდ I და II
- ბ) მხოლოდ I და III
- გ) მხოლოდ II და III
- დ) I, II და III

12. ენერგეტიკულ ცვლას არ მიეკუთვნება:

- ა) კრებხის ციკლი
- ბ) რეპარაცია
- გ) სპირტული დუღილი
- დ) რძემჟავა დუღილი

13. ცოცხალი სისტემის ორგანიზაციის რომელ დონეს იკვლევს ციტოლოგია?

- I – მოლეკულურს
- II – უჯრედულს
- III – ქსოვილურს

- ა) მხოლოდ I და II
- ბ) მხოლოდ I და III
- გ) მხოლოდ II და III
- დ) I, II და III

14. პლეიოტროპულ მოქმედებას იწვევს:

- ა) ერთდროულად ორი გენის ცვლილება
- ბ) გენთა შეჭიდულობა
- გ) ერთი გენით რამდენიმე ნიშნის განსაზღვრა
- დ) გენთა ურთიერთქმედება

15. სამ პეტრის ჯამზე, აგარიზებულ საკვებ არეზე, მოათავსეს ხორბლის თესლები (I), გვიმრისა (II) და ხავსის სპორები (III). რომელი მათგანიდან განვითარდება დეროფოთლოვანი მცენარე?

I – ხორბლის თესლებიდან II – გვიმრის სპორებიდან III – ხავსის სპორებიდან

ა) მხოლოდ I და II

ბ) მხოლოდ I და III

გ) მხოლოდ II და III

დ) I, II და III

16. ჩამოთვლილთაგან რომელი მიეკუთვნება მხედველობის დიოპტრულ (შუქმტეს) აპარატს?

ა) ყვითელი ხალი

ბ) ბრმა ხალი

გ) გუგა

დ) მინისებრი სხეული

17. ჩამოთვლილთაგან ლეიკოციტის რომელ ფორმას არ აქვს ამებოიდური მოძრაობის უნარი?

ა) მონოციტს

ბ) ლიმფოციტს

გ) ეოზინოფილს

დ) ნეიტროფილს

18. ჩამოთვლილთაგან სისხლში რომელი სპეციფიკური ორგანული ნივთიერებების დეფიციტი იწვევს ჰემოფილიას?

I – ცილების II – ნახშირწყლების III – ლიპიდების

ა) მხოლოდ I

ბ) მხოლოდ II

გ) მხოლოდ III

დ) I და II

19. რომელი ჰორმონები წარმოიქმნებიან თირკმელზედა ჯირკვლის ტვინოვან შრეში?

ა) ჰიდროკორტიზონი და ადრენალინი

ბ) ალდოსტერონი და ნორადრენალინი

გ) ადრენალინი და ნორადრენალინი

დ) ჰიდროკორტიზონი და ალდოსტერონი

20. ჩამოთვლილთაგან რომელი მოვლენის დროს იჭრება კვერცხუჯრედში სპერმატოზოიდი და ახდენს კვერცხუჯრედის მხოლოდ სტიმულირებას?

I – პართენოგენეზისას II – გინოგენეზისას III – ანდროგენეზისას

ა) მხოლოდ I

ბ) მხოლოდ II

გ) მხოლოდ III

დ) II და III

21. რომელ ეკოლოგიურ პირამიდაში კლებულობს დონეების სიდიდე ყოველთვის ფუძიდან წვეროსკენ?

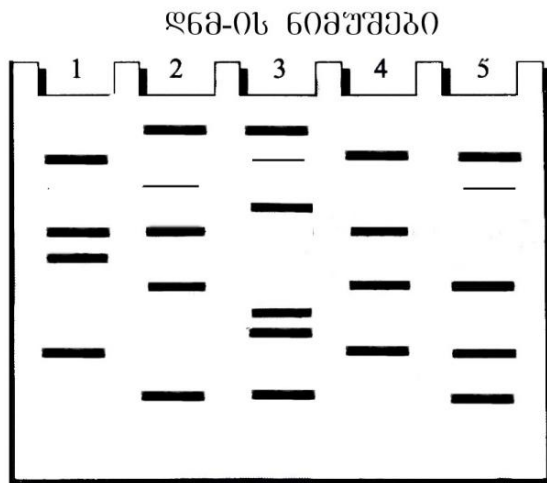
I – ენერგიის II – ბიომასის III – რიცხვთა

ა) მხოლოდ I ბ) მხოლოდ II გ) I და II დ) II და III

22. ჩამოთვლილთაგან რომელს არ არეგულირებს ჰიპოთალამუსი?

ა) ენდოკრინული სისტემის მოქმედებას
ბ) სხეულის ტემპერატურას
გ) სუნთქვით რეგულაციებს
დ) კვებით ქცევებს

23. სურათზე მოცემულია მშობლებისა (1 და 2 ბილიკი) და ბავშვების (3, 4 და 5 ბილიკი) დნმ-ის პროფილები. დაადგინეთ რომელი მათგანია ცოლ-ქმრის ბიოლოგიური შვილი.



ა) 3 და 4
ბ) 3 და 5
გ) 4 და 5
დ) სამივე

24. რომელი ჩანასახოვანი შრიდან ყალიბდება ნერვული სისტემა (I) და ჩონჩხი (II)?

ა) ექტოდერმიდან – I, ენტოდერმიდან – II
ბ) მეზოდერმიდან – I, ენტოდერმიდან – II
გ) ექტოდერმიდან – I, მეზოდერმიდან – II
დ) ენტოდერმიდან – I, ექტოდერმიდან – II

25. ჩამოთვლილთაგან რომლის უმნიშვნელოვანეს ფუნქციას წარმოადგენს ბიოელემენტების მიმოქცევა?

ა) ბიოსფეროს ბ) ჰიდროსფეროს გ) ატმოსფეროს დ) ლითოსფეროს

26. ჩამოთვლილთაგან რომელი მცენარის სასიცოცხლო ციკლშია გაბატონებული სქესიანი თაობა?

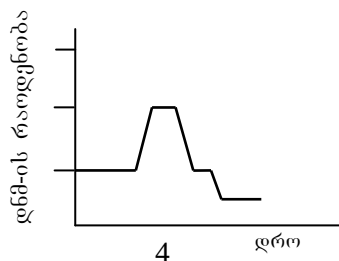
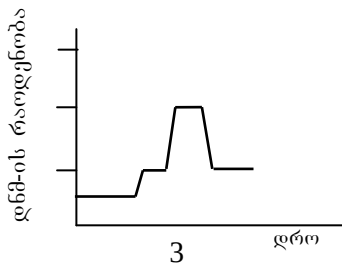
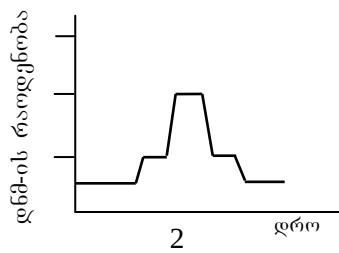
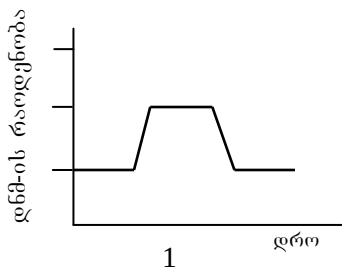
I – ხავსნაირებში II – გვიმრანაირებში III – თესლოვნებში

ა) მხოლოდ I ბ) მხოლოდ II გ) I და II დ) II და III

27. ცხოველის ერთ-ერთი გენი ეგზონ-ინტრონული აგებულებისაა და შედგება 3 000 ნუკლეოტიდური წყვილისგან. ინტრონების აგებულებაში მონაწილეობს 1 200 ნუკლეოტიდური წყვილი. სპლაისინგის შემდეგ რამდენი ნუკლეოტისგან შედგება მომწიფებული საინფორმაციო რნმ?

ა) 1 800 ბ) 1 200 გ) 900 დ) 600

28. სურათზე სქემატურად მოცემულია დნმ-ის რაოდენობის ცვლილება მეიოზში. რომელი მრუდი ასახავს მართებულად ამ პროცესს?

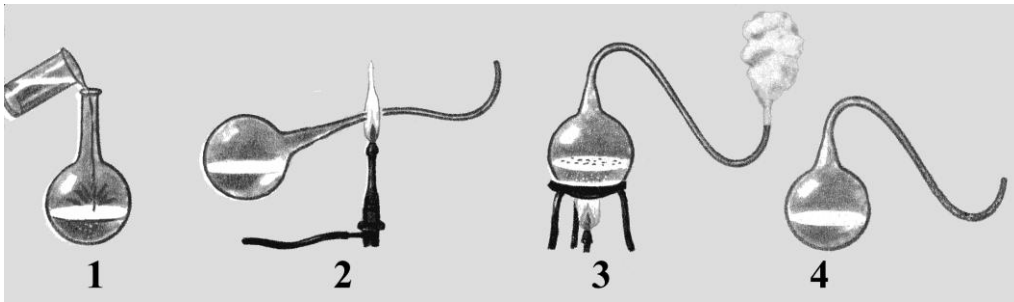


ა) 1 ბ) 2 გ) 3 დ) 4

29. ჩამოთვლილთაგან რომელი ჯირკვლის მიერ გამოყოფილი ჰორმონები არეგულირებს სხვა ენდოკრინული ჯირკვლების მოქმედებას?

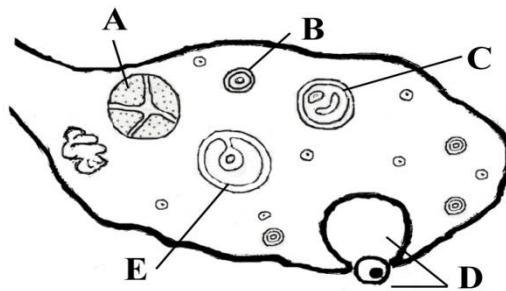
ა) კუჭქვეშა ჯირკვლის ბ) საკვერცხის
გ) ჰიპოფიზის დ) ფარისებრი ჯირკვლის

30. სურათზე მოცემულია ლუი პასტერის მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტის სქემა. მეცნიერმა ამ ცდით დაასაბუთა, რომ სიცოცხლის წარმოშობა:



- ა) შეუძლებელია თვითჩასახვით
 ბ) შესაძლებელია აბიოგენური გზით
 გ) შეუძლებელია ბიოგენური გზით
 დ) შესაძლებელია პანსპერმიით

31. სურათზე მოცემულია ქალის საკვერცხის გამარტივებული სქემა. ლათინური ასოებით აღნიშნულია განვითარების სხვადასხვა სტადიის ფოლიკული. რომელ პასუხშია დალაგებული ასოები ფოლიკულის განვითარებისა და ჩამოყალიბების სწორი თანამიმდევრობით?



- ა) ABCDE
 ბ) BCEDA
 გ) ABCED
 დ) CBEDA

32. უჯრედის რომელ ორგანოიდში უკავშირდება ცილას ოლიგოსაქარიდი და ყალიბდება გლიკოპროტეინი?

- I – გლუვ ენდოპლაზმურ ბადეზე
 II – გრანულარულ ენდოპლაზმურ ბადეზე
 III – გოლჯის კომპლექსში

- ა) მხოლოდ I ბ) მხოლოდ II გ) მხოლოდ III დ) II და III

33. რომელ ვარიანტშია დალაგებული ტრანსკრიპციის სტადიები სწორი თანამიმდევრობით: 1 – ტერმინაცია, 2 – ინიციაცია, 3 – რნმ-პოლიმერაზის პრომოტორთან დაკავშირება, 4 – ელონგაცია.

- ა) 2, 3, 4, 1 ბ) 3, 2, 4, 1 გ) 2, 4, 3, 1 დ) 2, 4, 1, 3

34. ჩამოთვლილთაგან რომელი პროცესი მოითხოვს ენერგიის ხარჯვას?

- I – K^+ -ის გამოსვლა უჯრედიდან II – Na^+ -ის გამოსვლა უჯრედიდან
 III – გლუკოზის შესვლა უჯრედში

- ა) მხოლოდ I ბ) მხოლოდ II გ) I და III დ) II და III

ინსტრუქცია დავალებებისათვის 35 – 36

დავალებაში მოცემულია სავარაუდო პასუხების ჩამონათვალი. მათგან მხოლოდ რამდენიმეა სწორი. აირჩიეთ პასუხების სწორი ვარიანტები და მათი რიგობრივი ნომრის ქვეშ ცხრილის უჯრებში ჩაწერეთ ნიშანი „X“. პასუხები აუცილებლად გადაიტანეთ პასუხების ფურცელზე!

35. ჩამოთვლილთაგან რომელი პროცესის დროს წარმოიქმნება ატფ?

1. ფოტოსინთეზის სინათლის ფაზის
2. ტრანსკრიპციის
3. კრების ციკლის
4. სპირტული დუდილის
5. გლიკოლიზის
6. კალვინის ციკლის

1	2	3	4	5	6

36. რომელი პროცესების ან/და სტრუქტურების ნორმალური ფუნქციონირებისათვის არის აუცილებელი კალციუმი?

1. ატფ-ის სინთეზისთვის
2. კუნთების შეკუმშვისთვის
3. ძვლების სიმტკიცისთვის
4. სისხლის შედედებისთვის
5. გულის მუშაობისთვის
6. ქლოროფილის ფუნქციონირებისთვის

1	2	3	4	5	6

ინსტრუქცია დავალებისათვის 37 – შესაბამისობის პოვნა

დავალებაში მოცემულია ცილებისა (1-6) და მათი ფუნქციების (ა-ე) ჩამონათვალი. დაადგინეთ მათ შორის შესაბამისობა და ცხრილის უჯრებში თითოეული ციფრის ქვემოთ ჩაწერეთ შესაბამისი ფუნქციის აღმნიშვნელი ასო. პასუხები აუცილებლად გადაიტანეთ პასუხების ფურცელზე!

37. განსაზღვრეთ თითოეული ცილის ფუნქცია:

- | | |
|----------------|--|
| 1. მიოგლობინი | ა) სისხლის შედედება |
| 2. პროთრომბინი | ბ) წყლის ცვლის რეგულაცია |
| 3. ფერიტინი | გ) მიკროორგანიზმებისაგან დაცვა |
| 4. ვაზოპრესინი | დ) ჩონჩხის კუნთების უანგბადით მომარაგება |
| 5. კოლაგენი | ე) ჭარბი რკინის იონების შებოჭვა |
| 6. ლიზოციმი | ვ) მყესისა და ხრტილის შენება |

1	2	3	4	5	6

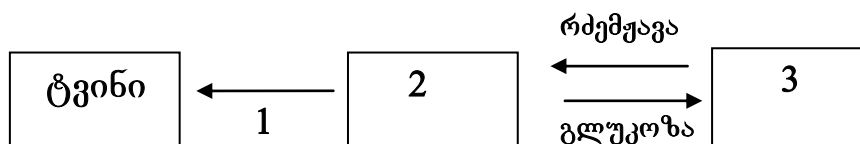
38. მასწავლებელმა დაგეგმა და ჩაატარა გაკვეთილი თემაზე „უჯრედის მიტოზური გაყოფა“. მისაღწევი შედეგის შესამოწმებლად მან დასვა შემდეგი კითხვები:

1. როდის მიმდინარეობს ქრომოსომა სპირალიზაცია და დამოკლება?
2. როდის გადაინაცვლებენ საპირისპირო პოლუსებზე ქრომოსომები?

ჩაწერეთ კიდევ ერთი შეკითხვა, რომელიც ახეილებლად უნდა დაესვა მასწავლებელს მეორე კითხვის მიწოდებამდე.

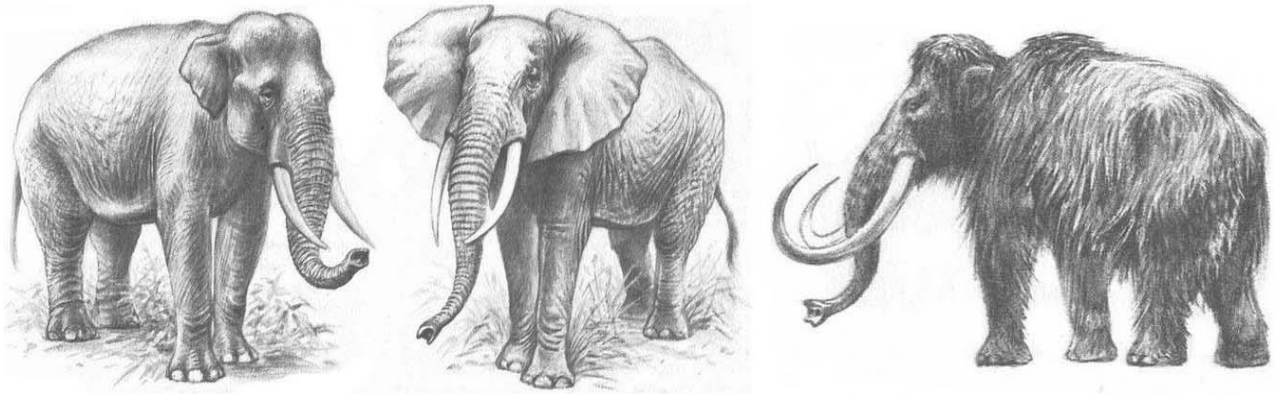
39. არაპირდაპირი სწავლების სტრატეგიის გათვალისწინებით მასწავლებელმა წარმოადგინა კოგნიტური დიაგრამა. დიაგრამაზე მოცემულია ზოგიერთი ორგანო და მათში წარმოქმნილი ნივთიერებები, რომლებიც გადაეცემა სხვა ორგანოებს.

1. რომელ თემას მიუსადაგებთ მოცემულ დიაგრამას?
2. დაეხმარეთ მოსწავლეებს ჩაწერონ რომელი ნივთიერება (1) და რომელი ორგანოები (2, 3) შეესაბამება სქემაზე მოცემულ ციფრებს.



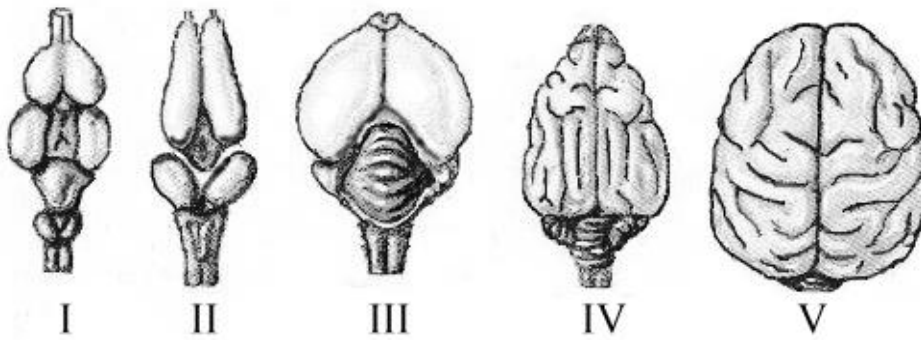
- ციფრით 1. _____
ციფრით 2. _____
ციფრით 3. _____

40. დამწეებ მასწავლებელს ჩასატარებელი აქვს გაკვეთილი თემაზე: „სახეობათა წარმოშობა“ და სურს გამოიყენოს მოწოდებული რესურსი. რას ურჩევთ მას:



1. რომელ ადაპტაციებზე გაამახვილოს ყურადღება?
2. ევოლუციის რომელი კანონზომიერების საილუსტრაციოდ გამოიყენოს მოცემული რესურსი?
3. რა აქტივობები გამოიყენოს ახალი მასალის ცოდნის შესამოწმებლად?
(დაწერეთ ორი აქტივობა.)
4. როგორ დაუკავშიროს მოცემული თემა გარემოს დაცვას.

41. მოწოდებული რესურსის გამოყენებით უპასუხეთ შეკითხვებს!

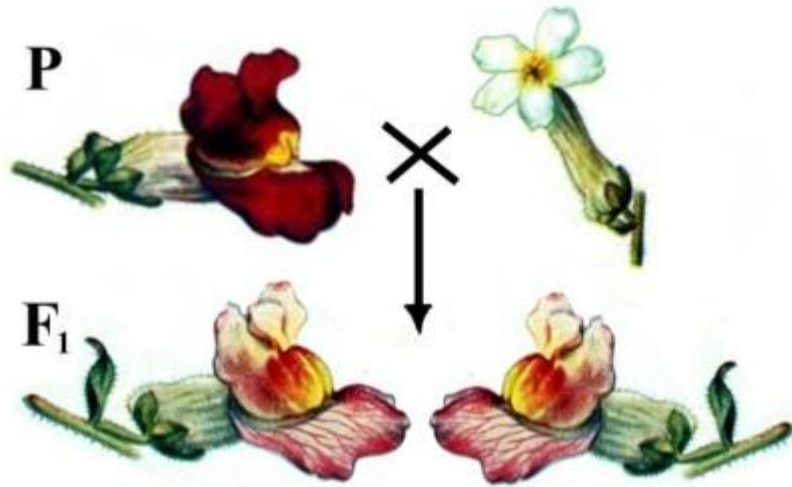


1. რომელი თემის ასახსნელად გამოიყენებთ მოწოდებულ რესურსს?
2. რა საკითხების ცოდნა (წინარე ცოდნა) მოეთხოვება მოსწავლეს გაკვეთილის უკეთ გასაგებად?
3. თავის ტვინის რომელი ნაწილის ევოლუციურ განვითარებაზე გაუმახვილებთ ყურადღებას მოსწავლეებს მოწოდებული რესურსის გამოყენებით?
4. როგორ განუმარტავთ მოსწავლეებს რა ძირითადი ნიშნებით განსხვავდება IV და V ციფრებით აღნიშნული თავის ტვინი დანარჩენებისგან?
5. თევზისა და ფრინველის თავის ტვინის შედარებისას, რომელი ნაწილების განვითარებაზე გაუმახვილებთ მოსწავლეებს ყურადღებას?

42. თქვენი მიზანია მოსწავლეებთან მარტივი ექსპერიმენტის ჩატარება. თქვენ გაქვთ: სამი ერთნაირი სინჯარა, კუჭის წვენი (აფთიაქში შეძენილი), მოხარშული კვერცხის ცილის პატარა ნაჭრები, მზესუმზირის ზეთი, სახამებლის ბუბო და წყლის აბაზანა, რომელშიც წყლის ტემპერატურა $+40^{\circ}\text{C}$ -ია.

1. წარმოადგინეთ ჰიპოთეზა, რომელსაც ცდის ჩატარებამდე გააცნობთ მოსწავლეებს.
2. აღწერეთ ცდის მიმდინარეობა და წარმოადგინეთ შედეგი.
3. ეროვნულ სასწავლო გეგმაში დასახულ რომელ შედეგს მიაღწევთ მოცემული ექსპერიმენტით.

43. დევისპირაში ყვავილის შეფერილობა (თეთრი, ვარდისფერი ან წითელი, აღნიშნეთ A და a სიმბოლოთი) და ფორმა (ტუჩიანი ან მილისებრი) მემკვიდრული ნიშანია. მოწოდებული შეჯვარების სქემის მიხედვით განსაზღვრეთ:



1. მშობლების გენოტიპები:

2. მეორე თაობაში მიღებული ჰიბრიდებიდან რა ნაწილი მოიხსამს ვარდისფერ, ტუჩიან ყვავილებს?

ჩაწერეთ ყველა შესაძლო გენოტიპი!

3. F₂ -ის რომელი ჰიბრიდების თვითდამტკვერვით მიიღება დათიშვა თანაფარდობით 1 : 2 : 1.

ჩაწერეთ ყველა შესაძლო გენოტიპი!

პასუხები და შეფასების სქემა

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ა						X			X	X			X				
ბ			X									X			X		X
გ				X	X		X							X			
დ	X	X						X			X					X	

	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
ა	X			X				X	X	X			X				
ბ			X											X		X	X
გ		X			X	X	X					X			X		
დ											X						

35. მაქსიმალური ქულა 4

1	2	3	4	5	6
X		X	X	X	

36. მაქსიმალური ქულა 4

1	2	3	4	5	6
	X	X	X	X	

შენიშვნა: 35 და 36 დავალებებში, თუ ყველა უჯრა შევსებულია, ფასდება 0 ქულით, არასწორად შევსებული თითოეული უჯრის შემთხვევაში საბოლოო ქულას აკლდება თითო ქულა.

37. მაქსიმალური ქულა 6

1	2	3	4	5	6
დ	ა	ე	ბ	ვ	ბ

38. მაქსიმალური ქულა 1 დადებითად ჩაითვლება ნებისმიერი შეკითხვა, რომელიც მხოლოდ მეტაფაზაში მიმდინარე პროცესს ეხება. მაგალითად: მიტოზის რომელ ფაზაში ლაგდება ქრომოსომები უჯრედის ეკვატორულ სიბრტყეზე? <i>შენიშვნა: I კითხვა ეხება მიტოზის პროფაზას, II კი - ანაფაზას. გამოტოვებულია კითხვა მეტაფაზის შესახებ.</i>	1 ქულა
39. მაქსიმალური ქულა 4 1) ნივთიერებათა და ენერგიის ცვლა, ან/ და პლასტიკური ცვლა, ან/ და ნახშირწყლების ცვლა ორგანიზმში. 2) 1. გლუკოზა 2. ღვიძლი 3. კუნთი <i>შენიშვნა: მართებულად ჩაითვლება დასახელებული ნებისმიერი კონკრეტული კუნთი.</i>	1 ქულა 1 ქულა 1 ქულა 1 ქულა
40. მაქსიმალური ქულა 5 1. წარმოდგენილი რესურსი დამწყებმა მასწავლებელმა შეიძლება გამოიყენოს მორფო-ფიზიოლოგიური ადაპტაციის საილუსტრაციოდ. დაბალ ტემპერატურასთან შესაგუებლად ბალნიან მამონტს (გამყინვარების პერიოდში ამომწყდარი ცხოველი) გააჩნდა ბალნის სქელი საფარველი და პატარა ზომის ყურის ნიჟარები. ინდურ სპილოს საარსებო გარემოსთან შესაგუებლად ჩამოუყალიბდა სქელი, თითქმის უბალნო კანი და დიდი ზომის ყურის ნიჟარები. ამრიგად, მამონტთან შედარებით ინდურ სპილოს აქვს უფრო დიდი ზომის ყურის ნიჟარები და უბალნო კანი. აფრიკული სპილო კიდევ უფრო ცხელ გარემოში ბინადრობს, ვიდრე ინდური სპილო, ამიტომაც მას აქვს გაცილებით დიდი ზომის ყურის ნიჟარები. (ისინი მონაწილეობს თერმორეგულაციაში). ინდური და აფრიკულ სპილოების გარეთა საფარველი მსგავსია. ამ ცხოველებში კარგად ვლინდება ალენის წესი: ცივ გარემოში ბინადარ თბილსისხლიან ცხოველებს სხეულიდან გამოზიდული ნაწილები (კონკრეტულ შემთხვევაში - ყურის ნიჟარები) უფრო პატარა აქვთ, ვიდრე თბილ გარემოში ბინადართ. მხოლოდ ერთი ადაპტაციის მაგალითის მოყვანა (სხეულის საფარველი ან ყურის ნიჟარის ზომის ცვლილება ან ალენის წესის მხოლოდ დასახელება განმარტების გარეშე) ან არსრულყოფილად გაცემული პასუხი. 2. რესურსის გამოიყენება მასწავლებელს შეუძლია: I. ალოპატრიულ (გეოგრაფიული ანუ სივრცობრივი) სახეობათა წარმოშობის საილუსტრაციოდ. კერძოდ, სურათზე მოცემული ცხოველების საერთო წინაპრის განსახლება განსხვავებული კლიმატის ტერიტორიაზე, ევოლუციის მამოძრავებელი ფაქტორების (იზოლაცია, მემკვიდრული ცვალებადობა, ბუნებრივი გადარჩევა) მოქმედებით კონკრეტულ გარემოსთან შეგუებული რამდენიმე ახალი სახეობის ჩამოყალიბება განაპირობა.	სულ 2 ქულა 1 ქულა 1 ქულა

II. ალოგენეზის (ალომორფოზის ანუ იდოადაპტაციის) ან/და დივერგენციის განხილვისას; ან/და ადაპტაციის ფარდობითი ხასიათის დასაბუთებისას (მაგ., მამონტების ამოწყდომა).	1 ქულა
3. დადებითად შეფასდება ნებისმიერი ორი ადეკვატური აქტივობა ორგანიზმის სხვადასხვა წესის გამოყენებით, მაგ., ტესტური გამოკითხვა, კითხვა-პასუხი, სხვ.	1 ქულა
4. დადებითად შეფასდება ნებისმიერი მართებული პასუხი, მაგ., ბრაკონიერები სპილოებს ანადგურებენ შუანების („სპილოს ძვლის“) გამო; ან ანთროპოგენული ფაქტორების (არეალის შემცირება, ბრაკონიერები...) მოქმედებით სპილოების განადგურება და გადაშენება გამოიწვევს ეკოსისტემის გაღარიბებას და ბიომრავალფეროვნების შემცირებას; ან პასუხი დაკავშირებულია ველური ბუნების დაცვასთან და წითელ წიგნთან - ”ინდური და აფრიკული სპილოს ყველა სახეობის რიცხოვნება ძლიერ მცირდება და ისინი შეტანილია საერთაშორისო წითელ წიგნში” და მისთ...	1 ქულა
41. მაქსიმალური ქულა 5 1. ევოლუციის მიმართულებების, კერძოდ, აროგენეზის მიმდინარეობის დასასაბუთებლად, ან ხერხემლიანებში ნერვული სისტემის (თავის ტვინის) ევოლუციის ასახსნელად.	1 ქულა
2. მოსწავლეებს მოეთხოვებათ ხერხემლიანი ცხოველებისა და ადამიანის თავის ტვინის აგებულების ცოდნა. შენიშვნა: ნებისმიერი არასრულყოფილი ან არაადეკვატური პასუხი, მაგ., ”ორგანოთა სისტემების ცოდნა” ან/და ”ნერვული სისტემის ადაპტაციური როლის ცოდნა” და სხვ. შეფასდება 0 ქულით.	1 ქულა
3. ხერხემლიანებს ევოლუციის პროცესში აროგენეზის შედეგად განსაკუთრებით განუვითარდათ წინა ტვინი (დიდი ტვინის ნახევარსფეროები).	1 ქულა
4. ძუძუმწოვრების (მტაცებლები-IV, ადამიანი-V) თავის ტვინი ხერხემლიანთა სხვა კლასების ცხოველების თავის ტვინისაგან განსხვავდება კარგად განვითარებული წინა ტვინით. ძუძუმწოვრებს აქვთ დანაოჭებული დიდი ტვინის ნახევარსფეროები.	1 ქულა
5. თევზებისა (I) და ფრინველების (III) თავის ტვინის შედარებისას მასწავლებელმა ყურადღება უნდა გაამახვილოს ფრინველებში დიდი ტვინის ნახევარსფეროების განვითარებასა და ჩამოყალიბებაზე; ან/და ნათხემის განვითარებაზე, რამაც ფრენისადმი ადაპტაციას შეუწყო ხელი.	1 ქულა
42. მაქსიმალური ქულა 3 1. სავარაუდოდ კუჭის წვენი იმოქმედებს მხოლოდ ცილაზე და დაშლის მას, ხოლო სახამებელი და ცხიმი უცვლელი დარჩება.	1 ქულა

2. ერთ სინჯარაში ჩავასხამთ სახამებლის ბუბკოს, მეორეში - ზეთს, მესამე სინჯარაში კი მოვათავსებთ მოხარშული კვერცხის ცილის დაქუცმაცებულ ნაჭრებს. სინჯარებში ტოლი რაოდენობით ჩავასხამთ კუჭის წვენს და ჩავდგამთ წყლის აბაზანაში. ცდას დავაკვირდებით რამდენიმე საათის განმავლობაში. კუჭის წვენი იმოქმედებს მხოლოდ მოხარშული კვერცხის ცილაზე, რომელიც გათხევადდება, ზეთსა და სახამებლზე კი გავლენას ვერ მოახდენს. 3. დადებითად შეფასდება ნებისმიერი ადეკვატური პასუხი, მაგ., მოსწავლეებს შეუძლიათ კვლევითი პროცედურის განხორციელება, ან/და მონაცემთა ანალიზი და დასკვნების გამოტანა, მისთ.	1 ქულა
43. მაქსიმალური ქულა 4 1. AABB x aabb <i>შენიშვნა: მშობლების გენოტიპების არასწორად წარმოდგენის შემთხვევაში ყველა მომდევნო პასუხი შეფასდება 0 ქულით.</i> 2. 6/16 (ანუ 37,5%) ვარდისფერი, ტუჩიანი - AaBB , AaBb <i>შენიშვნა: ფენოტიპური თანაფარდობის მართებულად განსაზღვრისა და გენოტიპების არასწორად ან არასრულყოფილად მოწოდების შემთხვევაში 2 ქულის ნაცვლად შეფასდება 0 ქულით.</i> 3. AaBB და Aabb	1 ქულა 1 ქულა 1 ქულა