

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: ცოცხალი სისტემის ორგანიზაციული დონეები:	ცნება სიცოცხლის შესახებ. ცოცხალის ნიშნები (კვება, სუნთქვა, გალიზიანებადობა, 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). მოლეკულური, უჯრედული, ქსოვილური, ორგანოთა, ორგანიზმული, პოპულაციურ-სახეობრივი, ეკოსისტემური, ბიოსფერული.
უჯრედი – ელემენტარული ცოცხალი სისტემა: უჯრედის ქიმიური ორგანიზაცია:	უჯრედული თეორია. წყალი და არაორგანული ნივთიერებები, მათი ბიოლოგიური როლი. ორგანული ნივთიერებების (ნახშირწყლები,

უჯრედის სტრუქტურული (მორფოლოგიური) ორგანიზაცია. სიცოცხლის არაუჯრედული ფორმები: უჯრედული ციკლი: უჯრედების სპეცალიზაცია:	ლიპიდები, ცილები, ნუკლეინის მჟავები) აგებულება, თვისებები და ბიოლოგიური როლი. დნმ-ს რეპლიკაცია. ატფ. ვიტამინები. 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. ვირუსი, ბაქტერიოფაგი. აგებულება და გამრავლება. ინტერფაზა. მიტოზი და მისი ბიოლოგიური მნიშვნელობა. ქსოვილები. ქსოვილთა ძირითადი ტიპები მცენარეებსა და ცხოველებში, სტრუქტურული ორგანიზაცია და ფუნქცია.
ნივთიერებათა და ენერგიის ცვლა უჯრედში: გენეტიკური ინფორმაციის რეალიზაცია უჯრედში:	ენერგეტიკული (კატაბოლიზმი) ცვლა. მოსამზადებელი ეტაპი, უჟანგადო (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. ცილის ბიოსინთეზი. ტრანსკრიპცია და ტრანსლაცია. ცილის სინთეზის რეგულაცია.
ორგანიზმთა გამრავლება: ინდივიდუალური განვითარება (ონტოგენეზი):	გამრავლების ბიოლოგიური მნიშვნელობა. გამრავლების ფორმები: უსქესო და სქესობრივი. სასქესო უჯრედების 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.
მემკვიდრეობითობის კანონზომიერებები:	მენდელის კანონები: ერთგვაროვნების, დათიშვის და გენთა დამოუკიდებლად მემკვიდრეობის.

ცვალებადობის კანონზომიერებები:	ფენოტიპი და გენოტიპი. ალელური გენები და მათი ურთიერთქმედების ფორმები (სრული და არასრული დომინანტობა, კოდომინანტობა). მონო- და დიჰიბრიდული შეჯვარების ციტოლოგიური დასაბუთება. არაალელურ გენტა ურთიერთქმედების ფორმები (კომპლემენტარული, ეპისტაზური, პოლიმერული). მემკვიდრეობის ქრომოსომული თეორია. სქესის ქრომოსომული განსაზღვრა. სქესთან შეჭიდული ნიშნების მემკვიდრეობა. გენტა შეჭიდულობა და კროსინგოვერი. არამემკვიდრული (მოდიფიკაციური) და მემკვიდრული (კომბინაციური, მუტაციური) ცვალებადობა. მუტაციური ცვალებადობის ფორმები (გენტური, 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 (გენტური 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

პროტოკტისტთა სამეფო: მორენების სამეფო:	წარმომადგენელი. ლიქენები – სიმბიოზი სოკოსა და წყალმცენარეთა შორის. წყალმცენარეები, ოომიცეტები და პროტისტები. ძირითადი დამახასიათებელი ნიშნები, კვებისა და გამრავლების თავისებურებანი. დაავადებათა გამომწვევი პროტისტები. 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 პოზიციების გადაჭრა.
ცოცხალი სამყაროს ისტორიული განვითარება: მიკროევოლუცია: მაკროევოლუცია:	ჰიპოთეზები სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ. შეხედულებები ცოცხალი სამყაროს ევოლუციის შესახებ (ლამარკის თეორია, დარვინ-უოლესის თეორია, ევოლუციის სინთეზური თეორია). პოპულაცია. სახეობა. გენთა სიხშირის ცვლილება პოპულაციაში (ჰარდი-ვაინბერგის კანონი). მიკროევოლუციის მამოძრავებელი ფაქტორები: მუტაციური პროცესი, გენთა დრეიფი, გენთა ნაკადი, იზოლაცია, ბუნებრივი გადარჩევა. ბუნებრივი გადარჩევის ფორმები (მასტაბალიზებული, მამოძრავებელი, დიზრუპტული). სახეობათა წარმოქმნა. ადაპტაცია. მიკროევოლუციის საბოლოო შედეგი (შეგუებულობა, ახალ სახეობათა წარმოქმნა, ორგანიზაციის დონის ამაღლება). მაკროევოლუცია და მისი დამამტკიცებელი საბუთები (ემბრიოლოგიური, პალეონტოლოგიური). ჰეკელ-მიულერის ბიოგენეტიკური კანონი. ევოლუციის მიმართულებები: აროგენეზი, ალოგენეზი და კატაგენეზი ანუ ზოგადი დეგენერაცია. ევოლუციის 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 არასაკვეთილო 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 ხელშემწყობი 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.