

**ბიოლოგია**  
**საბაზო საფეხური**  
**წლიური პროგრამა**

საბაზო საფეხურის ბიოლოგიის პროგრამა სარეკომენდაციო ხასიათისაა და აჩვენებს სტანდარტის მოთხოვნათა რეალიზების შესაძლო გზებს. პროგრამა შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან:

<p><b>სასწავლო თემა</b></p> <p>სასწავლო თემა წარმოადგენს ფუნქციურ კონტექსტს, რომელიც სტანდარტის შედეგების, ცნებებისა თუ კონკრეტული საკითხების ინტეგრირებულად და ურთიერთდაკავშირებულად სწავლების საშუალებას იძლევა. თითოეული თემის ფარგლებში, შეძლებისდაგვარად, უნდა დამუშავდეს სტანდარტის ყველა შედეგი.</p>
<p><b>საგნობრივი საკითხები</b></p> <p>წლიური თემების ფარგლებში გამოიყოფა საგნობრივი საკითხები. საგნობრივი საკითხების სწავლება თვითმიზანს არ წარმოადგენს.</p> <p>საგნობრივი საკითხების მეშვეობით მოსწავლე გაიაზრებს ცნების შინაარსს, ამუშავებს საკვანძო შეკითხვებს, ასრულებს კომპლექსურ დავალებებს.</p>
<p><b>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები</b></p> <p>ცნებები განსაზღვრავს იმ არსებით ცოდნას, რომელსაც მოსწავლე საგნის ფარგლებში უნდა დაეუფლოს.</p>
<p><b>თემატური საკვანძო შეკითხვები</b></p> <p>თემატური საკვანძო შეკითხვები გამომდინარეობს საფეხურებრივი კითხვებიდან და დაისმის თემის კონკრეტულ კონტექსტში. მათი ფუნქციაა:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• მოსწავლის წინარე ცოდნის გააქტიურება, ცნობისმოყვარეობის გაღვივება, პროვოცირება ახალი ცოდნის შესაძენად;</li><li>• სასწავლო თემის შედეგზე ორიენტირებულად სწავლა-სწავლების უზრუნველყოფა;</li><li>• თემის სწავლა-სწავლების პროცესში შუალედური ბიჯების/ეტაპების განსაზღვრა. საკვანძო შეკითხვა წარმოადგენს მაორგანიზებელ ელემენტს, რომელიც სასწავლო თემის ფარგლებში ასრულებს გაკვეთილ(ებ)ის მიზნის როლს.</li></ul>
<p><b>აქტივობები</b></p> <p>მიმდინარე დავალებების ტიპების/წიშუმების ჩამონათვალი, რომლებიც შეიძლება იყოს გამოყენებული გაგება-გააზრების პროცესების ხელშესაწყობად, ასევე ცოდნის ათვისების, განმტკიცებისა თუ შეჯამების მიზნით.</p> <p><b>კომპლექსურ/პროექტულ დავალებათა იდეების ჩამონათვალი</b></p> <p>კომპლექსური/პროექტული დავალებები წარმოადგენს იმგვარ აქტივობებს, რომელთა შესრულება მოითხოვს სხვადასხვა ცოდნათა ინტეგრირებულად გამოყენებას ფუნქციურ კონტექსტებში.</p>
<p><b>შეფასების ინდიკატორები</b></p> <p>შეფასების ინდიკატორები სტანდარტის შედეგებიდან გამომდინარეობს და აჩვენებს, რა უნდა შეძლოს მოსწავლემ კონკრეტული თემის ფარგლებში. სხვა სიტყვებით, ინდიკატორები წარმოადგენს კონკრეტულ თემაში რეალიზებულ შედეგებს. ინდიკატორებში დაკონკრეტებულია ცოდნის ის სავალდებულო მინიმუმი, რომელსაც მოსწავლე თემის ფარგლებში უნდა დაეუფლოს. შეფასების ინდიკატორებზე დაყრდნობით ყალიბდება კრიტერიუმები შეფასების რუბრიკებისთვის.</p>

**მკვიდრი წარმოდგენები**

მკვიდრი წარმოდგენები განისაზღვრება სტანდარტის შედეგებზე დაყრდნობით. ეს არის ზოგადი წარმოდგენები, რომლებიც თემის შესწავლისას უნდა ჩამოყალიბდეს მოსწავლის ხანგრძლივ მემსიერებაში მის (მოსწავლის) წინარე წარმოდგენებზე დაყრდნობით, რათა მას თემის ფარგლებში დასახული მიზნების მიღწევა გაუადვილდეს. მკვიდრი წარმოდგენები აზროვნების საყრდენია გაგების აქტების განსახორციელებლად.

თემები კლასების მიხედვით	საათების რაოდენობა	სავარაუდო	სარეზერვო დრო
<b>VII კლასი</b>			
მიკროორგანიზმები	8 საათი		3 საათი
სოკოები	6 საათი		3 საათი
მცენარეები	14 საათი		5 საათი
ცხოველები	16 საათი		5 საათი
სასიცოცხლო ციკლი	6 საათი		4 საათი
<b>VIII კლასი</b>			
ადამიანის მარეგულირებელი სისტემები	14 საათი		3 საათი
ადამიანის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა	10 საათი		3 საათი
ნივთიერებების მიმოცვლა და ტრანსპორტი	14 საათი		4 საათი
ადამიანის შეგრძნების ორგანოები	8 საათი		3 საათი
ადამიანის რეპროდუქციული სისტემა	8 საათი		3 საათი
<b>IX კლასი</b>			
უჯრედი, ქსოვილი	10 საათი		3 საათი
გენეტიკა	11 საათი		3 საათი
ეკოლოგია	12 საათი		3 საათი
ევოლუცია	12 საათი		3 საათი
ჯანმრთელობა და გარემო	10 საათი		3 საათი

## თემები VII კლასისათვის

1. მიკროორგანიზმები
2. სოკოები
3. მცენარეები
4. ცხოველები
5. სასიცოცხლო ციკლი

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

თემა: სოკოები

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 6 (+3)

საკითხები:

1. ერთუჯრედიანი სოკოები;
2. მრავალუჯრედიანი სოკოები;
3. სოკოვანი დაავადებები, პრევენცია;
4. სოკოების მნიშვნელობა ადამიანისა და ბუნებისათვის.

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

ნივთიერება, სტრუქტურა, ფუნქცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, ბიომრავალფეროვნება, სისტემატიკური ჯგუფი, შეგუებულობა, მდგრადობა; კვლევის მეთოდი, კვლევა; ჯანმრთელობა, დაავადება, აღმოჩენა, ტექნოლოგია, მდგრადი განვითარება.

საკვანძო შეკითხვები:

- რატომ გამოყვეს მეცნიერებმა სოკოები დამოუკიდებელ ჯგუფად?
- რატომ უნდა ვიცოდეთ სოკოების გამრავლების ხერხები?
- რა მნიშვნელობა აქვთ სოკოებს ბუნებაში, ადამიანისთვის?
- როგორ ავიცილოთ თავიდან სოკოვანი დაავადებები?

აქტივობები

იდები კომპლექსური დავალებებისთვის

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

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

მკვიდრი წარმოდგენები

- სოკოები გვხვდება ყველგან: ნიადაგში, წყალში, პროდუქტებში, ადამიანისა და ცხოველების სხეულზე და სხვ.;
- სოკო იკვებება, როგორც ცხოველი - მზა ორგანული ნივთიერებებით;
- არსებობს ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი სოკოები;
- სოკოები მრავლდებიან სხეულის დაყოფით და სპორებით;
- ადამიანი სოკოებს იყენებს მედიცინაში, საკვები პროდუქტის დამზადებაში;
- ბუნებაში სოკოები შლიან ყოველივე ორგანულს და მონაწილეობენ ნაყოფიერი ნიადაგის წარმოქმნაში;
- ზოგიერთმა სოკომ შეიძლება გამოიწვიოს მცენარის, ცხოველისა და ადამიანის დაავადება.

საკითხები:

1. მცენარეთა სისტემატიკური ჯგუფების დახასიათება;
2. ფოტოსინთეზის პროცესი და მისი მნიშვნელობა;
3. მცენარეების მნიშვნელობა ადამიანისა და ბუნებისათვის.

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

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

საკვანძო შეკითხვები:

- რატომ მიიჩნევა, რომ ყველა ორგანიზმის არსებობა ფოტოსინთეზის პროცესზეა დამოკიდებული?
- როგორ იკვებებიან /სუნთქავენ მწვანე მცენარეები?
- რატომ უნდა ვიცოდეთ, თუ როგორ მრავლდებიან მცენარეები?
- რა როლს ასრულებს მცენარეები ადამიანის ცხოვრებაში?
- როგორ უნდა მქონდეს უსაფრთხო ურთიერთობა მცენარეებთან?

აქტივობები

იდეები კომპლექსური დავალებებისთვის

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

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

მკვიდრი წარმოდგენები:

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

<p><b>თემა: ცხოველები</b></p> <p><b>საკითხები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ცხოველთა სისტემატიკური ჯგუფების დახასიათება;</li> <li>2. ცხოველთა მნიშვნელობა ადამიანისა და ბუნებისათვის.</li> </ol>	<p>საათების სავარაუდო რაოდენობა: 16 (+5)</p>
<p><b>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:</b></p> <p>ნივთიერება, ენერგია, სტრუქტურა, ფუნქცია, რეგულაცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, ბიომრავალფეროვნება, სისტემატიკური ჯგუფი; შეგუებულობა, მდგრადობა; კვლევის მეთოდი, კვლევა; ჯანმრთელობა, დაავადება, აღმოჩენა, ტექნოლოგია, მდგრადი განვითარება.</p>	
<p><b>საკვანძო შეკითხვები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• როგორ განვასხვავოთ ფეხსახსრიანების სხვადასხვა ჯგუფი ერთმანეთისაგან?</li> <li>• რა მნიშვნელობა აქვთ მწერებს ბუნებაში?</li> <li>• რა მსგავსება-განსხვავებაა ხერხემლიანების სხვადასხვა ჯგუფს შორის?</li> <li>• რა როლს ასრულებენ ცხოველები ბუნებასა და ადამიანის ცხოვრებაში?</li> <li>• რატომ უნდა დავიცვა ცხოველებთან ურთიერთობის დროს ჰიგიენისა და უსაფრთხოების წესები?</li> </ul>	
<p><b>აქტივობები</b></p> <p><b>იდეები კომპლექსური დავალებებისთვის</b></p>	
<p><b>შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჩატარებული კვლევის (შედარებით-ანატომიური, ლუპით დაკვირვება, ან ქცევის კვლევა) საფუძველზე ცხოველთა სხვადასხვა სისტემატიკური ჯგუფის (ნაწლავდრუიანები, ჭიები, მოლუსკები, ფეხსახსრიანები, თევზები, ამფიბიები, ქვეწარმავლები, ფრინველები, ძუძუმწოვრები) ერთმანეთისგან განსხვავება აგებულებისა და სასიცოცხლო თვისებების (მაგ., უსქესო, სქესობრივი გამრავლება, სუნთქვა, გაღიზიანებადობა) მიხედვით (<b>ბიოლ.საბ.1,2,3, 5,6,9,10</b>);</li> <li>• ცხოველთა ბიომრავალფეროვნების დაცვის მნიშვნელობის დასაბუთება (IUCN კატეგორიები საქართველოს „წითელი ნუსხა“, ენდემური, რელიქტური, ინვაზიური სახეობები) და ადამიანისთვის ცხოველებთან ურთიერთობის რისკებზე მსჯელობა (<b>ბიოლ.საბ.4, 10,11,12</b>);</li> <li>• ჩატარებული კვლევის საფუძველზე ცხოველთა სხვადასხვა ჯგუფის საარსებო გარემოსთან შეგუებულობების შესახებ მსჯელობა (<b>ბიოლ.საბ.1,2,3,4,5,6,7,8,9</b>);</li> <li>• ცხოველებზე მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა) (<b>ბიოლ.საბ.11,12,13</b>).</li> </ul>	
<p><b>მკვიდრი წარმოდგენები</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• როგორც ხერხემლიანი (თევზები, ამფიბიები, ქვეწარმავლები, ფრინველები და ძუძუმწოვრები), ასევე უხერხემლო (მაგ., მოლუსკები, ჭიები, ფეხსახსრიანები) ცხოველები განსხვავდებიან აგებულებისა და ცხოველქმედების პროცესებით;</li> <li>• ცხოველებს ახასიათებთ როგორც უსქესო, ასევე სქესობრივი გამრავლება;</li> <li>• ცხოველთა ყველა ჯგუფს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ადამიანისათვის და ეკოსისტემის მდგრადობისათვის;</li> <li>• ცხოველებთან ურთიერთობის დროს უნდა დავიცვათ ჰიგიენისა და უსაფრთხოების წესები.</li> </ul>	

<p><b>თემა: სასიცოცხლო ციკლი</b></p> <p><b>საკითხები:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. მცენარეთა სასიცოცხლო ციკლი;</li> <li>2. ცხოველთა სასიცოცხლო ციკლი;</li> <li>3. ადამიანის სასიცოცხლო ციკლი.</li> </ol>	<p>საათების სავარაუდო რაოდენობა: 6 (+4)</p>
<p><b>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:</b></p> <p>ნივთიერება, ენერგია, სტრუქტურა, ფუნქცია, რეგულაცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, ბიომრავალფეროვნება, სისტემატიკური ჯგუფი, შეგუებულობა, მდგრადობა; კვლევის მეთოდი, კვლევა; აღმოჩენა, ჯანმრთელობა, დაავადება, ტექნოლოგია, მდგრადი განვითარება.</p>	
<p><b>საკვანძო შეკითხვები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• რა განსხვავებაა პირდაპირ და არაპირდაპირ გარდაქმნებს შორის?</li> <li>• რა მნიშვნელობა აქვს არაპირდაპირ განვითარებას ორგანიზმების გარემოსთან შეგუებისთვის?</li> <li>• რა თავისებურებები ახასიათებს ადამიანის სასიცოცხლო ციკლის სხვადასხვა სტადიას?</li> <li>• როგორ შეიძლება თავიდან ავირიდოთ ან შევამციროთ „გარდატეხის“ ასაკისთვის დამახასიათებელი ცვლილებებით გამოწვეული რისკები?</li> </ul>	
<p><b>აქტივობები</b></p> <p><b>იდეები კომპლექსური დავალებებისთვის</b></p>	
<p><b>შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• კვლევის საფუძველზე მცენარის ზრდა-განვითარებაზე, მის სასიცოცხლო ციკლზე მსჯელობა და ცხოველებში პირდაპირი და არაპირდაპირი განვითარების განსხვავება <b>(ბიოლ.საბ.1,2,3, 5,6,9,10);</b></li> <li>• არგუმენტირებულად მსჯელობა ორგანიზმებისათვის განვითარების სტადიების მონაცვლეობის ბიოლოგიურ მნიშვნელობაზე <b>(ბიოლ.საბ.1,2,3, 5,6,9,10);</b></li> <li>• კვლევის (გამოკითხვა, ან ინტერვიუ ფსიქოლოგთან) საფუძველზე გარდატეხის ასაკისათვის დამახასიათებელ ცვლილებებსა და შესაძლო რისკებზე მსჯელობა, კვლევის ეთიკის დაცვა <b>(ბიოლ.საბ.1,2,3,4,5, 6, 7,9);</b></li> <li>• ორგანიზმების სასიცოცხლო ციკლის შესახებ მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა, ფსიქოლოგია) <b>(ბიოლ.საბ.11, 12,13).</b></li> </ul>	
<p><b>მკვიდრი წარმოდგენები</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სასიცოცხლო ციკლი ორგანიზმის განვითარების სტადიების/ფაზების ერთობლიობაა;</li> <li>• მცენარეების სხვადასხვა ჯგუფს განსხვავებული სასიცოცხლო ციკლი აქვს;</li> <li>• ცხოველების სასიცოცხლო ციკლი შეიძლება მიმდინარეობდეს პირდაპირი და არაპირდაპირი გარდაქმნის გზით;</li> <li>• ადამიანის სასიცოცხლო ციკლის ერთ-ერთი სტადიისათვის (ე.წ. გარდატეხის ასაკი) დამახასიათებელია მნიშვნელოვანი ცვლილებები/თავისებურებები.</li> </ul>	

## თემები VIII კლასისათვის

1. ადამიანის მარეგულირებელი სისტემები
2. ადამიანის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა
3. ნივთიერებების მიმოცვლა და ტრანსპორტი
4. ადამიანის შეგრძნების ორგანოები
5. ადამიანის რეპროდუქციული სისტემა

<b>თემა: ადამიანის მარეგულირებელი სისტემა</b>	საათების სავარაუდო რაოდენობა: 14 (+3)
<b>საკითხები:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ნერვული და ენდოკრინული სისტემების მნიშვნელობა;</li> <li>2. თავისა და ზურგის ტვინის აგებულება და ფუნქციები;</li> <li>3. პირობითი და უპირობო რეფლექსები, რეფლექსური რკალი;</li> <li>4. ენდოკრინული ჯირკვლების ფუნქციის დარღვევები;</li> <li>5. ფსიქოაქტიური ნივთიერებების მოქმედება.</li> </ol>	
<b>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:</b>	
ნივთიერება, ენერგია, სტრუქტურა, ფუნქცია, რეგულაცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, შეგუებულობა, მდგრადობა, ჯანმრთელობა, დაავადება; კვლევის მეთოდი, კვლევა, აღმოჩენა, ტექნოლოგია.	
<b>საკვანძო შეკითხვები:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• როგორ ხორციელდება ორგანიზმის სხვადასხვა სისტემის შეთანხმებული მოქმედება?</li> <li>• რატომ უნდა შევარჩიო ჩემთვის ოპტიმალური დღის რეჟიმი?</li> <li>• რა შედეგები შეიძლება მოჰყვეს ორგანიზმის მარეგულირებელი სისტემების დარღვევებს?</li> <li>• რა პირობებია აუცილებელი პირობითი რეფლექსების ჩამოყალიბებისთვის?</li> <li>• რა მნიშვნელობა აქვთ შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლებს ჰომეოსტაზის შენარჩუნებაში?</li> <li>• რა გავლენას ახდენს ფსიქოაქტიური ნივთიერებები მოზარდის ნერვულ სისტემაზე?</li> </ul>	
<b>აქტივობები</b>	
იდეები კომპლექსური დავალებებისთვის	
<b>შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნერვული სისტემის აგებულებისა და ფუნქციის დახასიათება, მარტივი რეფლექსური რკალის მოდელის შექმნა, პირობითი და უპირობო რეფლექსების შედარება (<b>ბიოლ.საბ.1,2,5,6,7,8,9</b>);</li> <li>• ენდოკრინული სისტემის ზოგიერთი ჯირკვლის ფუნქციის დარღვევებზე მსჯელობა, მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების მოდელის შექმნა (<b>ბიოლ.საბ.1,2,3, 5,6,7,8,9</b>);</li> <li>• არსებული მონაცემების საფუძველზე ფსიქოაქტიური ნივთიერებების (ნიკოტინის/ალკოჰოლის და სხვა ნარკოტიკის) ნერვული სისტემის ფუნქციონირებაზე მოქმედების დასაბუთება (<b>ბიოლ.საბ.1,2,4,5,6,7,8,10</b>);</li> <li>• არგუმენტების მოყვანა ზოგიერთი მეცნიერული და ტექნოლოგიური მიღწევის (პავლოვის ცდები, კომპიუტერული ტომოგრაფია) მნიშვნელობაზე მედიცინის განვითარებაში (<b>ბიოლ.საბ.7,8,9,11,12</b>);</li> <li>• ადამიანის მარეგულირებელი სისტემების შესახებ მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (პირველადი დახმარება, ჯანმრთელობის დაცვა, მედიცინა, კრიმინალისტიკა) (<b>ბიოლ.საბ.სტ.11,12,13</b>).</li> </ul>	

**მკვიდრი წარმოდგენები:**

- ნერვული და ენდოკრინული სისტემები აკონტროლებენ და არეგულირებენ ორგანიზმში მიმდინარე პროცესებს და ორგანიზმის შეფუბას გარემოს ცვლად პირობებთან;
- ნერვული და ენდოკრინული სისტემები უზრუნველყოფენ ორგანიზმის შინაგანი გარემოს მუდმივობას (ჰომეოსტაზს);
- ნერვულ სისტემას შეადგენს თავისა და ზურგის ტვინი, მამოძრავებელი და მგძნობიარე ნერვები;
- ორგანიზმის პასუხი გაღიზიანებაზე - რეფლექსი, ხორციელდება რეფლექსური რეაქციის საშუალებით;
- რეფლექსები შეიძლება იყოს პირობითი (შემენილი) და უპირობო (თანდაყოლილი);
- ენდოკრინულ სისტემას წარმოადგენენ შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები (მაგ., ჰიპოფიზი, ფარისებრი, კუჭქვეშა, თირკმელზედა, სასქესო);
- შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები თავის ფუნქციებს ახორციელებენ ჰორმონების საშუალებით;
- შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების ფუნქციის დარღვევის შედეგად შეიძლება განვითარდეს მძიმე დაავადებები;
- მავნე ნივთიერებები უარყოფით გავლენას ახდენს მარეგულირებელი სისტემების ფუნქციონირებაზე.

**თემა: საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა**

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 10 (+3)

**საკითხები:**

1. ძვლის შემადგენლობა, აგებულება;
2. ჩონჩხი. ძვლების შეერთების ტიპები;
3. ჩონჩხის კუნთები;
4. კუნთის მუშაობა და დაღლა.

**თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:**

ნივთიერება, ენერგია, სტრუქტურა, ფუნქცია, რეგულაცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, შეფუბებულობა, მდგრადობა, ჯანმრთელობა, დაავადება; კვლევის მეთოდი, კვლევა, აღმოჩენა, ტექნოლოგია.

**საკვანძო შეკითხვები**

- რა მნიშვნელობა აქვს საყრდენ-მამოძრავებელ სისტემას ორგანიზმისათვის?
- როგორ იზრდება ძვალი სიგრძესა და სისქეში?
- რატომ აქვს ჩვენს ხერხემალს S-ისებური და ტერფს თაღოვანი ფორმა?
- როგორ შეესაბამება ადამიანის ჩონჩხის აგებულება მის მიერ შესასრულებელ ფუნქციებს?
- როგორ ამოძრავებს ძვლები და კუნთები ადამიანის სხეულს?
- რატომ არის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი ჯანსაღი ცხოვრების წესის დაცვა მოზარდის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის სწორად განვითარებისათვის?

**აქტივობები**

**იდეები კომპლექსური დავალებებისთვის**

**შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:**

- ძვლოვანი და კუნთოვანი ქსოვილების აღწერა, ილუსტრაციაზე ან მაკეტზე ჩონჩხის ძირითადი ძვლებისა და კუნთების ამოცნობა (**ბიოლ.საბ.1,2,3**);
- კვლევის საფუძველზე ძვლის ქიმიური შედგენილობისა და მნიშვნელობის დადგენა (**ბიოლ.საბ.1,2,5,6,7,8,9,10**);
- კუნთის მუშაობაზე მსჯელობა და კვლევის საფუძველზე კუნთის დაღლის გამომწვევი მიზეზების დადგენა (**ბიოლ.საბ.2, 5,6,7,8,9,10**);
- ფიზიკური აქტივობის მნიშვნელობის დასაბუთება მოზარდის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ნორმალური განვითარებისათვის, კვლევის საფუძველზე თანატოლებში ტანადობის დარღვევების (სკოლიოზის) მიზეზებზე მსჯელობა (**ბიოლ.საბ.4,5,6,7,8**);

- ადამიანის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის შესახებ მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (პირველადი დახმარება, ჯანმრთელობის დაცვა, მედიცინა, კრიმინალისტიკა) (ბიოლ.საბ.სტ.11,12,13 ).

**მკვიდრი წარმოდგენები:**

- საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა შედგება ძვლებისა და კუნთებისგან;
- ძვლები შეიცავს ორგანულ და არაორგანულ ნივთიერებებს;
- ძვლები ქმნიან ადამიანის ჩონჩხს;
- კუნთოვან ქსოვილს მიეკუთვნება: განივზოლიანი (შეადგენს ჩონჩხის და გულის კუნთს) და გლუვი (შინაგანი ორგანოების კედლის შემადგენლობაშია);
- ჩონჩხის კუნთები, როგორც წესი, ორივე ბოლოთი მიმაგრებულია ძვლებზე და იწვევს მათ მოძრაობას;
- მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ პირველადი დახმარება ჩონჩხის სხვადასხვა სახის დაზიანების დროს;
- ფიზიკური აქტივობა ხელს უწყობს საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის განვითარებას.

**თემა: ნივთიერებების მიმოცვლა და ტრანსპორტი**

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 14 (+4)

**საკითხები:**

1. სისხლი და სისხლის მიმოქცევის სისტემა;
2. სუნთქვის სისტემა;
3. საჭმლის მონელების სისტემა;
4. გამომყოფი სისტემა.

**თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:**

ნივთიერება, ენერგია, სტრუქტურა, ფუნქცია, რეგულაცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, შეგუებულობა, მდგრადობა, ჯანმრთელობა, დაავადება; კვლევის მეთოდი, კვლევა, აღმოჩენა, ტექნოლოგია.

**საკვანძო შეკითხვები:**

- რატომ არის ურთიერთდამოკიდებული სუნთქვის, საჭმლის მონელებისა და სისხლის მიმოქცევის სისტემების ფუნქციები?
- როგორ ხდება გულის მუშაობის/სუნთქვის რეგულაცია?
- როგორ ქმნის ორგანიზმი ინფექციის საწინააღმდეგო ბარიერებს?
- რა მნიშვნელობა აქვს ორგანიზმის მუდმივი ტემპერატურის შენარჩუნებას?
- როგორ ხდება ორგანიზმში წყლის ბალანსის შენარჩუნება?
- როგორ დავებმართო ადამიანს სხვადასხვა ტიპის სისხლდენის დროს?
- როგორ მოქმედებს მავნე ჩვევები ადამიანის შინაგან ორგანოებზე?

**აქტივობები**

იდეები კომპლექსური დავალებებისთვის

**შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:**

- ადამიანის სხვადასხვა ორგანოს (სისხლძარღვი, ღვიძლი, კუჭი, გული, ფილტვი, თირკმელი) მიკუთვნება შესაბამის სისტემასთან და მათი ფუნქციების შესახებ მსჯელობა (ბიოლ.საბ.1,2,3);
- გარემოსა და ორგანოთა სისტემებს შორის ნივთიერებათა (აირები, წყალი, საკვები ნივთიერებები, ცხოველქმედების პროდუქტები) მიმოცვლის მოდელირება (ბიოლ.საბ.1,2,9,10);

- კვლევის საფუძველზე ორგანიზმის ჰომეოსტაზის (წყლის ბალანსი, ტემპერატურა) შენარჩუნების მნიშვნელობის დადგენა და ორგანიზმის დაცვითი შესაძლებლობების (კანი, ლორწოვანი გარსები, ღვიძლი, ტემპერატურის მატება, ფაგოციტები, იმუნიტეტი) შესახებ მსჯელობა (**ბიოლ.საბ.1,2, 4,5,6,7,8,9,10**);
- კვლევის საფუძველზე გარემოს ცვლად პირობებში ორგანიზმში მიმდინარე ცვლილებების (მაგ., პულსის აჩქარება-შენელება, სუნთქვის სიხშირის შეცვლა, ოფლიანობა, წნევის მომატება) დადგენა (**ბიოლ.საბ.1,2,4, 5,6,8,9,10**);
- ადამიანის ორგანოთა სისტემების შესახებ მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (პირველადი დახმარება, ჯანმრთელობის დაცვა, მედიცინა, კრიმინალისტიკა) (**ბიოლ.საბ.სტ.11,12,13**).

**მკვიდრი წარმოდგენები:**

- სისხლის, გულსისხლძარღვოვანი, სუნთქვის, საჭმლის მონელებისა და გამომყოფი სისტემები ნივთიერებათა ტრანსპორტსა და მათ მიმოცვლას უზრუნველყოფენ;
- სისხლის მიმოქცევის სისტემას მიეკუთვნება გული და სისხლძარღვები (არტერიები, ვენები, კაპილარები).
- გულის შეკუმშვა-მოდუნება წარმოქმნის სისხლის წნევას და განაპირობებს სისხლის მოძრაობას მცირე და დიდ წრეში;
- სისხლი შეიცავს ფორმიან ელემენტებს (ერიტროციტებს, ლეიკოციტებს და თრომბოციტებს), თითოეულ მათგანს გარკვეული ფუნქცია აკისრია;
- ჟანგბადი სისხლში ხვდება სუნთქვის სისტემიდან, ხოლო საკვები ნივთიერებები - საჭმლის მონელების სისტემიდან;
- სისხლის პლაზმა მონაწილეობს ნივთიერებათა ტრანსპორტში, სისხლის შედედებაში;
- მავნე ნივთიერებები ორგანიზმიდან გამოიყოფა სუნთქვის სისტემით (ნახშირორჟანგი) და სხვა გამომყოფი სისტემებით - თირკმელებით და კანით (შარდოვანა, შარდის მჟავა);
- ორგანიზმის შინაგანი გარემოს და ტემპერატურის მუდმივობის (ჰომეოსტაზი) შენარჩუნებას ადამიანის ჯანმრთელობისათვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს;
- სხვადასხვა სახის (არტერიული, ვენური, კაპილარული) სისხლდენის დროს სპეციფიური პირველადი დახმარების გაწევა არის შესაძლებელი.

<b>თემა: შეგრძნების ორგანოები</b>	საათების სავარაუდო რაოდენობა: 8 (+3)
<b>საკითხები:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. შეგრძნების ორგანოები და მათი მნიშვნელობა;</li> <li>2. მხედველობის ორგანოს აგებულება და ფუნქცია;</li> <li>3. მხედველობა და მისი დარღვევები;</li> <li>4. სმენის ორგანოს აგებულება და ფუნქციები;</li> <li>5. სმენის დარღვევა.</li> </ol>	
<b>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:</b>	
ნივთიერება, ენერგია, სტრუქტურა, ფუნქცია, რეგულაცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, შეგუებულობა, მდგრადობა, ჯანმრთელობა, დაავადება; კვლევის მეთოდი, კვლევა, აღმოჩენა, ტექნოლოგია.	
<b>საკვანძო შეკითხვები:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• რატომ კარგავს ადამიანი მხედველობას/სმენას თავის ტვინის დაზიანების დროს?</li> <li>• როგორ ახერხებს თვალი მკაფიოდ დაინახოს შორს და ახლოს მდებარე საგანი?</li> <li>• რატომ ვერ ვარჩევთ ფერებს სიბნელეში?</li> <li>• სათვალის შერჩევას რა უნდა ვიცოდეთ?</li> <li>• რატომ ვიფარებთ ყურებზე ხელებს ძლიერი ხმაურის დროს?</li> <li>• რატომ არის საზიანო მხედველობის ორგანოსათვის სინათლის ეფექტებით გაჯერებულ გარემოში ხანგრძლივად ყოფნა?</li> </ul>	

**აქტივობები**

იდეები კომპლექსური დავალებებისთვის

**შეფასების ინდიკატორები** - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- ადამიანისათვის შეგრძნების ორგანოების მნიშვნელობის დასაბუთება და მხედველობის/ სმენის ორგანოებში შემავალი სტრუქტურებისა და მათი ფუნქციების აღწერა (**ბიოლ.საბ.1,2,9,10**);
- ბგერის/გამოსახულების აღქმის მექანიზმის სქემატურად (მოდელი) გამოხატვა და კვლევის საფუძველზე სმენის/მხედველობის დარღვევების მიზეზებზე მსჯელობა (**ბიოლ.საბ.1,2, 4,5,6,7,8,9,10**);
- თანამედროვე მიღწევების (ლაზერით მკურნალობა, ხელოვნური ბროლი, ხელოვნური სასმენი ძვლები) მნიშვნელობაზე მსჯელობა (**ბიოლ.საბ.7,8, 10,11,12**);
- ადამიანის შეგრძნების ორგანოების შესახებ მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (პირველადი დახმარება, ჯანმრთელობის დაცვა, მედიცინა) (**ბიოლ.საბ.სტ.11,12,13**).

**მკვიდრი წარმოდგენები:**

- გარემოდან ინფორმაციას ადამიანი იღებს შეგრძნების ორგანოებით;
- გარემოს მხედველობითი აღქმა დამოკიდებულია სამ კომპონენტზე, ესენია: თვალი, მხედველობის ნერვი და თავის ტვინის ქერქის მხედველობის ზონა;
- შორს- და ახლომხედველობა შეიძლება იყოს თანდაყოლილი და შეძენილი;
- ადამიანის მიერ ჰაერის რხევის აღქმა ხდება ბგერის სახით. ბგერის აღქმა ხორციელდება სმენის ორგანოთი (გარეთა, შუა და შიგნითა ყური; სმენის ნერვი, თავის ტვინის ქერქის სმენის ზონა);
- ძლიერი გამღიზიანებლები (ბგერა, სინათლე) დამაზიანებლად მოქმედებენ შეგრძნების ორგანოებზე (ყურზე, თვალზე).

**თემა: რეპროდუქციული სისტემა**

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 8 (+3)

**საკითხები:**

1. ქალის რეპროდუქციული სისტემა;
2. მამაკაცის რეპროდუქციული სისტემა;
3. განაყოფიერება და ნაყოფის განვითარება;
4. სქესობრივი გზით გადამდები დაავადებები.

**თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:**

ნივთიერება, ენერგია, სტრუქტურა, ფუნქცია, რეგულაცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, შეგუებულობა, მდგრადობა, ჯანმრთელობა, დაავადება; კვლევის მეთოდი, კვლევა, აღმოჩენა, ტექნოლოგია.

**საკვანძო შეკითხვები:**

- რატომ არის ჩანასახი მოთავსებული სითხით სავსე ჩანასახოვან ბუშტში?
- რატომ არის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი ორსულის მიერ ჯანსაღი ცხოვრების წესის დაცვა?
- რატომ ითვლება ნაადრევი ორსულობა რისკ-ფაქტორად როგორც დედის, ისე ნაყოფის ჯანმრთელობისათვის?
- რა ნიშნებით/სიმპტომებით შეიძლება სქესობრივი გზით გადამდები დაავადებების აღმოჩენა და მათგან თავდაცვა?

**აქტივობები**

იდეები კომპლექსური დავალებებისთვის

**შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:**

- ქალისა და მამაკაცის რეპროდუქციული სისტემისა და მისი ფუნქციების აღწერა **(ბიოლ.საბ.1,2);**
- კვლევის საფუძველზე დასაბუთება, როგორ მოქმედებს ნაყოფის განვითარებაზე მშობლის მიერ ჯანსაღი ცხოვრების წესის დარღვევა და სქესობრივი გზით გადამდები დაავადებების გავრცელების რისკ-ფაქტორებზე მსჯელობა **(ბიოლ.საბ.1,2,5,6,7,8,9,10);**
- ადამიანის რეპროდუქციული სისტემის შესახებ მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, უშვილობის დამლევა, დაავადებები, ხელოვნური განაყოფიერება, მედიცინა, იმუნოლოგია) **(ბიოლ.საბ.11,12,13).**

**მკვიდრი წარმოდგენები:**

- ქალის სასქესო ორგანოებია: საკვერცხე, საშო, საშვილოსნო;
- მამაკაცის სასქესო ორგანოებია: სათელე, ასო, წინამდებარე ჯირკვალი;
- ჩანასახის განვითარება იწყება სპერმატოზოიდის და კვერცხუჯრედის შერწყმის შედეგად წარმოქმნილი ზიგოტიდან;
- ზიგოტა არის ერთი უჯრედი, რომელიც შეიცავს როგორც მამის, ასევე დედის გენეტიკურ მასალას;
- ზიგოტა იყოფა და უჯრედების თანმიმდევრული გაყოფის შედეგად წარმოიქმნება ჩანასახი;
- ჩანასახს თანდათან უყალიბდება ორგანოები - ვითარდება ნაყოფი;
- სქესობრივი გზით გადამდები ინფექციების გავრცელების ძირითადი მიზეზია დაუცველი სქესობრივი კონტაქტი;
- ნაადრევ ქორწინებას/ორსულობას/სქესობრივ ურთიერთობებს თან ახლავს მრავალი რისკ-ფაქტორი.

## თემები IX კლასისათვის

1. უჯრედი, ქსოვილი
2. გენეტიკა
3. ევოლუცია
4. ეკოლოგია
5. ჯანმრთელობა და გარემო

<b>თემა: უჯრედი, ქსოვილი</b>	საათების სავარაუდო რაოდენობა: 10 (+3)
<b>საკითხები:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. უჯრედული თეორია;</li><li>2. უჯრედების აგებულება;</li><li>3. უჯრედის გაყოფა;</li><li>4. მცენარეული ქსოვილები;</li><li>5. ცხოველური ქსოვილები.</li></ol>	
<b>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:</b> <p>ნივთიერება, სტრუქტურა, ფუნქცია, რეგულაცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, ბიომრავალფეროვნება, შეგუებულობა, მდგრადობა, ჯანმრთელობა, დაავადება; კვლევის მეთოდი, კვლევა; აღმოჩენა, თეორია, ტექნოლოგია.</p>	
<b>საკვანძო შეკითხვები:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• რატომ მიიჩნევა უჯრედი ყველა ორგანიზმის ელემენტარულ ერთეულად?</li><li>• რატომ არის შვილეული უჯრედი დედისეულის მსგავსი?</li><li>• რა ბიოლოგიური მნიშვნელობა აქვს მიტოზს/მეიოზს?</li><li>• როგორ შეესაბამება ქსოვილთა აგებულება მათ ფუნქციას?</li><li>• რა გავლენას ახდენს ჯანსაღი კვება და ფიზიკური აქტივობა უჯრედის მეტაბოლიზმზე?</li></ul>	
<b>აქტივობები</b>	
<b>იდეები კომპლექსური დავალებებისთვის</b>	
<b>შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• უჯრედის ზოგიერთი კომპონენტის (უჯრედის კედელი, პლაზმური მემბრანა, ციტოპლაზმა, ბირთვი, მიტოქონდრია, ქლოროპლასტი, ვაკუოლი) ამოცნობა და თითოეულის ფუნქციის დასახელება <b>(ბიოლ.საბ.1,2,3)</b>;</li><li>• მიკროსკოპული კვლევის საფუძველზე უჯრედების (მცენარეული, ცხოველური) განსხვავება ფორმის, აგებულებისა და ზომის მიხედვით და მათ ფუნქციებთან დაკავშირება; ქსოვილთა ძირითადი ჯგუფების ამოცნობა და შედარებითი დახასიათება <b>(ბიოლ.საბ.1,2,3,4,5,6,7,8,9)</b>;</li><li>• მიტოზისა და მეიოზის მარტივი მოდელის შექმნა შვილეულ უჯრედებში ქრომოსომების განაწილების კანონზომიერებების ასახსნელად <b>(ბიოლ.საბ.1,2,5,9)</b>;</li><li>• უჯრედის ფუნქციონირებაზე მავნე ჩვევების მოქმედების დასაბუთება <b>(ბიოლ.საბ.2,4,9)</b>;</li><li>• უჯრედული თეორიისა და თანამედროვე მიღწევების (დეროვანი უჯრედები) მნიშვნელობაზე მსჯელობა <b>(ბიოლ.საბ.11,12,13)</b> .;</li><li>• ციტოლოგიის შესახებ მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, დაავადებები, მედიცინა, იმუნოლოგია) <b>(ბიოლ.საბ.11,12,13)</b> .</li></ul>	

**მკვიდრი წარმოდგენები:**

- უჯრედი წარმოადგენს ცოცხალი სისტემის სტრუქტურულ, ფუნქციურ და განვითარების ერთეულს;
- ორგანიზმის ზრდას საფუძვლად უდევს უჯრედების გამრავლება;
- ფუნქციის შესაბამისად უჯრედები განსხვავდებიან ფორმითა და ზომით, აგრეთვე შემადგენელი კომპონენტებით;
- უჯრედის თითოეული კომპონენტი ასრულებს გარკვეულ ფუნქციას;
- მსგავსი ფუნქციის და სტრუქტურის უჯრედები ქმნიან ქსოვილებს;
- მცენარეული ქსოვილები (გამტარი, მექანიკური, წარმომშობი, ძირითადი) განსხვავდებიან აგებულების მიხედვით, მათი სტრუქტურა შეესაბამება მათ ფუნქციას;
- ცხოველური ქსოვილები (ეპითელიური, კუნთოვანი, ნერვული და შემაერთებელი) განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან და მათი აგებულება შეესაბამება მათ ფუნქციას;
- მავნე ნივთიერებების მოხმარება იწვევს უჯრედებში მიმდინარე პროცესების დარღვევებს.

**თემა: გენეტიკა**

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 12 (+3)

**საკითხები:**

1. მემკვიდრეობითობა;
2. მონოჰიბრიდული შეჯვარება;
3. სქესის გენეტიკური განსაზღვრა;
4. ადამიანის გენეტიკა;
5. ცვალებადობა.

**თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:**

ნივთიერება, სტრუქტურა, ფუნქცია, რეგულაცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, ბიომრავალფეროვნება, სისტემატიკური ჯგუფი, შეგუებულობა, მდგრადობა, ჯანმრთელობა, დაავადება; კვლევის მეთოდი, კვლევა; აღმოჩენა, თეორია, ტექნოლოგია.

**საკვანძო შეკითხვები:**

- რა მექანიზმები უზრუნველყოფს შვილების მსგავსებასა და განსხვავებას?
- როგორ განვასხვავოთ სრულია თუ არასრული დომინირება?
- რაზე დამოკიდებული გოგო დაბადება თუ ბიჭი?
- რა იწვევს მუტაციებს და რას იწვევს მუტაციები?
- შეგვიძლია თუ არა შევამციროთ მუტაციების ალბათობა?
- რა მნიშვნელობა აქვს არამემკვიდრეობით ცვალებადობას ორგანიზმისთვის და როგორია მათი ევოლუციური მნიშვნელობა?

**აქტივობები**

იდევნი კომპლექსური დავალებებისთვის

**შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:**

- შეჯვარების გენეტიკური სქემის (მონოჰიბრიდული შეჯვარება) შედგენა და კონკრეტული ნიშან-თვისების/სქესის მქონე ინდივიდის დაბადების ალბათობის განსაზღვრა (**ბიოლ.საბ.1,2,3,5,9**);
- ამა თუ იმ ნიშან-თვისების ცვალებადობისა და მისი ფორმების (ფენოტიპური, გენოტიპური) დადგენა (**ბიოლ.საბ.1,2,3,4,5,6**);
- ადამიანის გენეტიკურ აპარატზე ზოგიერთი ფაქტორის (ალკოჰოლი, ნარკოტიკები, მანქანის გამონაბოლქვი, პესტიციდები) ზემოქმედების საფრთხეზე არგუმენტირებული მსჯელობა (**ბიოლ.საბ.4,5,6,7,8**);

- გენეტიკის შესახებ მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, გენური ინჟინერია, კლონირება, სელექცია, მედიცინა) (ბიოლ.საბ.11,12,13).

**მკვიდრი წარმოდგენები:**

- ორგანიზმის სასქესო უჯრედებში, მისი სხვა დანარჩენი უჯრედებისგან განსხვავებით, ქრომოსომების განახევრებული რაოდენობაა;
- ზიგოტაში წყვილი გენიდან ერთი მამრისაა/მამის, ხოლო მეორე - მდედრის/დედის;
- ნიშან-თვისება განისაზღვრება წყვილი გენით (დომინანტური, რეცესიული);
- ადამიანის შემთხვევაში ბავშვის სქესს განაპირობებს სასქესო ქრომოსომების კომბინაცია;
- არსებობს ადამიანის გენეტიკის კვლევის მეთოდი (საგვარტომო ნუსხა), რომელიც იძლევა შთამომავლობაში გენეტიკური დაავადებების ალბათობის დადგენის საშუალებას;
- ცვალებადობა შეიძლება იყოს განპირობებული როგორც ქრომოსომებში სხვადასხვა სახის ცვლილებებით (მუტაცია), ასევე გარემო ფაქტორების (მოდულიკაციური ცვალებადობა) მოქმედებით;
- ადამიანის გენეტიკურ აპარატზე უარყოფითად მოქმედებს მავნე ნივთიერებები (მაგ., ალკოჰოლი და სხვა ნარკოტიკი).

**თემა: ეკოლოგია**

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 12 (+3)

**საკითხები:**

1. ძირითადი ეკოლოგიური ფაქტორები;
2. კვებითი დონეები ეკოსისტემაში;
3. ცოცხალი ორგანიზმების ურთიერთქმედება ეკოსისტემაში.

**თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:**

ნივთიერება, ენერგია, სტრუქტურა, ფუნქცია, რეგულაცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, ბიომრავალფეროვნება, სისტემატიკური ჯგუფი, შეგუებულობა, მდგრადობა, კვლევის მეთოდი, კვლევა; აღმოჩენა, თეორია, ტექნოლოგია, მდგრადი განვითარება.

**საკვანძო შეკითხვები:**

- რა როლს შეიძლება ასრულებდეს ადამიანი ეკოსისტემის სტაბილურობის დარღვევაში?
- რა მნიშვნელობა აქვს ეკოსისტემაში ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებას?
- რა კავშირებია ეკოსისტემის კომპონენტებს შორის?
- როგორ მიმდინარეობს ეკოსისტემაში ენერგიის გადაცემა და ნივთიერებათა წრებრუნვა?
- რა განსხვავებებია ეკოსისტემაში ორგანიზმთა თანაარსებობის ფორმებს შორის?

**აქტივობები**

იდეები კომპლექსური დავალებებისთვის

**შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:**

- ეკოსისტემის კომპონენტებს შორის ურთიერთკავშირის გაანალიზება და ორგანიზმების ურთიერთქმედების როლზე მსჯელობა მათი მრავალფეროვნებისა და ეკოსისტემის სტაბილურობის შენარჩუნებაში (ბიოლ.საბ.1,2,3,9);
- კვლევის შედეგად დიაგრამის წარმოდგენა ლოკალურ გარემოში კვებით ჯაჭვებში ჩართული ორგანიზმების შესახებ და გარემოს დაბინძურების მნიშვნელობაზე მსჯელობა (ბიოლ.საბ.1,2,3,4);
- მოდელის შექმნა, რომელიც ასახავს ეკოსისტემაში ნივთიერებათა წრებრუნვას და ამ პროცესის მნიშვნელობაზე მსჯელობა (ბიოლ.საბ.1,2,3,4,5,6,7,8,9);

- გარემო ფაქტორების მნიშვნელობის გაანალიზება ადამიანის ჯანმრთელობისათვის და გარემოს დაბინძურების დაკავშირება ორგანიზმთა მრავალფეროვნების შემცირებასთან, გარემოს დაცვაზე ზრუნვა (ბიოლ.საბ.3,4,9,10);
- ეკოლოგიის შესახებ მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, სოფლის მეურნეობა, მედიცინა) (ბიოლ.საბ.11,12,13).

**მკვიდრი წარმოდგენები:**

- ეკოსისტემებში მოქმედებს აბიოტური, ბიოტური, ანთროპოგენური ფაქტორები;
- ორგანიზმები ეკოსისტემებში ქმნიან კვებით ჯაჭვებს და კვებით ქსელებს;
- კვების დონის მიხედვით ეკოსისტემაში, როგორც წესი, გვხვდება პროდუცენტები, კონსუმენტები, რედუცენტები;
- ეკოსისტემაში ორგანიზმებს შორის ურთიერთდამოკიდებულების ფორმებია: ნეიტრალიზმი, სიმბიოზი, კონკურენცია, პარაზიტიზმი, მტაცებლობა;
- ეკოსისტემაში მუდმივად მიმდინარეობს ნივთიერებების წრებრუნვა და ენერჯის გარდაქმნა;
- ბუნებრივი კატაკლიზმები, ნადირობა, ტყის გაჩეხვა და სხვ. არღვევს ეკოსისტემის სტაბილურობას და ამცირებს სახეობათა მრავალფეროვნებას.

**თემა: ევოლუცია**

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 11 (+3)

**საკითხები:**

1. დარვინ-უოლესის ევოლუციური თეორია;
2. ევოლუციის მამოძრავებელი ფაქტორები;
3. ევოლუციის დამამტკიცებელი არგუმენტები;
4. ბუნებრივი და ხელოვნური გადარჩევა.

**თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:**

ნივთიერება, ენერჯია, სტრუქტურა, ფუნქცია, რეგულაცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, ბიომრავალფეროვნება, სისტემატიკური ჯგუფი, შეგუებულობა, მდგრადობა, კვლევის მეთოდი, კვლევა; აღმოჩენა, თეორია, ტექნოლოგია, მდგრადი განვითარება.

**საკვანძო შეკითხვები, რომლებზეც მოსწავლე თემის სწავლების პროცესში უნდა დაფიქრდეს:**

- როგორ წარმოიქმნება ახალი სახეობები/ბიომრავალფეროვნება?
- რატომ ითვლება ბუნებრივი გადარჩევა ცაცხალი სამყაროს ევოლუციის მთავარ ფაქტორად?
- რატომ მიმდინარეობს ორგანიზმებს შორის ბრძოლა არსებობისათვის?
- რა მტკიცებულებები ადასტურებს ორგანული სამყაროს ევოლუციას?
- რა პრინციპიალური სხვაობაა მემკვიდრეობით და არამემკვიდრეობით ცვალებადობას შორის და როგორია მათი ევოლუციური მნიშვნელობა?
- რა მსგავსება და განსხვავებაა ბუნებრივ და ხელოვნურ გადარჩევას შორის?

**აქტივობები**

**იდეები კომპლექსური დავალებებისთვის**

**შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:**

- ცოცხალი სამყაროს ისტორიულ განვითარებაზე მსჯელობა, ორგანიზმთა მრავალფეროვნების დაკავშირება ევოლუციურ პროცესთან (ბიოლ.საბ.3,7,8,9);

- კვლევის საფუძველზე მთავარი ევოლუციური ფაქტორის (ბუნებრივი გადარჩევა) მოქმედების დასაბუთება, არსებობისათვის ბრძოლის სახეების გაანალიზება და ევოლუციის საბოლოო შედეგზე მსჯელობა **(ბიოლ.საბ.1,2,3,4,5,7,8)**;
- ბუნებრივი და ხელოვნური გადარჩევის შედარება და ბუნებრივი გადარჩევის პროცესის ამსახველი მოდელის შექმნა **(ბიოლ.საბ.1,2,3,4,5,7,8)**;
- ევოლუციის შესახებ მიღებული ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (გარემოს დაცვა, სელექცია, სოფლის მეურნეობა) **(ბიოლ.საბ.11,12,13)**.

**მკვიდრი წარმოდგენები**

- ევოლუცია ცოცხალი სამყაროს განვითარების ისტორიული პროცესია;
- ბუნებაში ორგანიზმები ერთმანეთს უწყვეტ კონკურენციას საარსებო გარემოსა და საკვებისთვის;
- არსებობისათვის ბრძოლაში იმარჯვებენ ისეთი ორგანიზმები, რომლებსაც კონკრეტულ პირობებში გადარჩენისათვის აქვთ სასარგებლო ნიშან-თვისებები, ანუ ხდება საუკეთესოდ შეგუებული ორგანიზმების ბუნებრივი გადარჩევა;
- ბუნებრივი გადარჩევის შედეგად წარმოიქმნება ახალი სახეობები და ორგანიზმთა შეგუებულობები;
- ადამიანი აწარმოებს მისთვის საჭირო/სასარგებლო ნიშან-თვისებების მქონე ინდივიდების გადარჩევას (ხელოვნური გადარჩევა), მათ გამრავლებას და შედეგად იღებს მცენარეებისა და ცხოველების ახალ ჯიშებს.

**თემა: ჯანმრთელობა და გარემო**

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 10 (+3)

**საკითხები:**

1. ჯანსაღი კვება და დაბალანსებული დიეტა;
2. ქიმიურ ნივთიერებებზე დამოკიდებულება, მავნე ჩვევები;
3. ფიზიკური აქტივობა და მისი მნიშვნელობა ჯანმრთელობის შენარჩუნებაში;
4. ნაადრევ ქორწინებასთან/ორსულობასთან დაკავშირებული რისკები.

**თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:**

ნივთიერება, ენერგია, სტრუქტურა, ფუნქცია, რეგულაცია, ცოცხალი სისტემა, სასიცოცხლო თვისება, შეგუებულობა, მდგრადობა, კვლევის მეთოდი, კვლევა; ჯანმრთელობა, დაავადება, აღმოჩენა, თეორია, ტექნოლოგია, მდგრადი განვითარება.

**საკვანძო შეკითხვები:**

- როდის უნდა მივმართო ექიმს? როგორ განვასხვავოთ ჯანმრთელობა ავადობისგან?
- როგორ შეიძლება შეიცვალოს მავნე ჩვევების შედეგად ჩემი გარემო?
- როგორ შეიძლება აისახოს ადამიანის ჯანმრთელობაზე ე.წ. „სწრაფი კვებით“ ხშირი სარგებლობა?
- როგორ შეიძლება აისახოს ადამიანის ჯანმრთელობაზე დღის რეჟიმის ხშირი დარღვევა?
- როგორ შეიძლება აისახოს მავნე ნივთიერებების მიმართ დამოკიდებულების ჩამოყალიბება ადამიანის ჯანმრთელობასა და მის შთამომავლობაზე?
- რას ნიშნავს მედიკამენტების (წამლების) არადანიშნულებისამებრ მოხმარება და როდის ხდება წამალი საწამლავი?
- რა პრობლემები შეიძლება მოჰყვეს ნაადრევ ქორწინებას/ადრეულ ორსულობას?
- როგორ გვეხმარება ფიზიკური აქტივობა ჯანმრთელობის შენარჩუნებაში?
- რატომ არის მნიშვნელოვანი რეპროდუქციული ჯანმრთელობა ადამიანისთვის და მის შთამომავლობისათვის?

## აქტივობები

### იდეები კომპლექსური დავალებებისთვის

#### შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- კვლევის საფუძველზე ცხოვრების ჯანსაღი წესის (მაგ., ფიზიკური აქტივობა, დაბალანსებული დიეტა, ჯანსაღი კვება) მნიშვნელობაზე მსჯელობა (**ბიოლ.საბ.1,2,4,6,7, 9,10**);
- დღის რეჟიმის (მაგ., ძილ-ღვიძილის ციკლი) ხშირი დარღვევის შედეგზე მსჯელობა (**ბიოლ.საბ.1,2,4,6,7, 9,10**);
- მავნე ნივთიერებებზე (ნიკოტინი, ალკოჰოლი, ნარკოტიკი, აქროლადი ტოქსიკური ნივთიერებები) დამოკიდებულების წარმოქმნა და მისი დაკავშირება ჯანმრთელობასთან (**ბიოლ.საბ.1,2,4, 5,6,7, 8,9,10**);
- გადამდები დაავადებების გადაცემის გზების განსაზღვრა და პირადი ჰიგიენისა და სანიტარული პირობების მნიშვნელობის გააზრება ინფექციური დაავადებების (მაგ., შიდსი, C-ჰეპატიტი) გავრცელების პრევენციისათვის (**ბიოლ.საბ.11,12,13**);
- არსებული კვლევების საფუძველზე ადრეულ სქესობრივ კავშირთან, ნაადრევ ქორწინებასა და ორსულობასთან დაკავშირებული რისკების გაანალიზება, მათ გამომწვევ მიზეზებსა და პრევენციაზე მსჯელობა (**ბიოლ.საბ.11,12,13**).

#### მკვიდრი წარმოდგენები:

- ცხოვრების ჯანსაღი წესი განაპირობებს არა მხოლოდ ორგანიზმის ჯანმრთელობას, არამედ პიროვნების სოციალურ წარმატებას;
- ჯანსაღი კვება, დაბალანსებული დიეტა და ფიზიკური აქტივობა მნიშვნელოვანია ჯანმრთელობისათვის და ხელს უწყობს მის შენარჩუნებას; ხელს უწყობს ჯანმრთელობის შენარჩუნებას;
- ნივთიერებებზე (ნიკოტინი, ალკოჰოლი, ნარკოტიკი, აქროლადი ნივთიერებები) დამოკიდებულების გაჩენა უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ყველა ორგანოთა სისტემაზე, მის ფსიქიკაზე და სოციალურ აქტივობაზე;
- მნიშვნელოვანია სქესობრივი გზით გადამდები დაავადებების, შექმნილი იმუნოდეფიციტის სინდრომის, ვირუსული ჰეპატიტების პრევენციული საშუალებების ცოდნა და გამოყენება;
- პირადი ჰიგიენის დაცვა აუცილებელია ადამიანის ჯანმრთელობის, კერძოდ რეპროდუქციული ჯანმრთელობის შესანარჩუნებლად;
- გარდატეხის ასაკისათვის დამახასიათებელი ანატომიური, ფიზიოლოგიური და ფსიქიკური თავისებურებების ცოდნა და გათვალისწინება აუცილებელია როგორც მოზარდისათვის, ასევე ზრდასრული ადამიანისათვის;
- ნაადრევმა ქორწინებამ/ორსულობამ/სქესობრივმა ურთიერთობამ სამედიცინო და სოციალური ხასიათის პრობლემები შეიძლება გამოიწვიოს.