

## საგანი - „ბიოლოგია“

### სწავლა-სწავლების მიზნები

საგნის „ბიოლოგია“ სწავლა-სწავლება მიზნად ისახავს:

- ცოცხალი სამყაროს გაცნობას/შესწავლას, ბიოლოგიის ძირითადი ცნებებისა და კანონზომიერებების მეცნიერულ კონტექსტში გააზრებას;
- ცოცხალ და არაცოცხალ სისტემებში მიმდინარე პროცესებს (*ენერჯისა და ნივთიერებების გარდაქმნა/მიმოცვლა*) შორის კავშირის წარმოჩენას; სამყაროს ერთიანობის განცდის ჩამოყალიბებას;
- კვლევითი კომპეტენციების განვითარებას;
- ინტერესის გაღვივებას ბიოლოგიის მიმართ;
- ტექნოლოგიური პროგრესის მიმართ მიმდებლობის ჩამოყალიბებას (*შესაძლო საფრთხეების გათვალისწინებით*); სხვადასხვა სფეროს განვითარებისთვის (*მაგალითად, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა*) ტექნოლოგიების როლის წარმოჩენას (*ეკოლოგიური უსაფრთხოების კომპონენტის გათვალისწინებით*);
- საბუნებისმეტყველო საგნებში შექმნილი ცოდნის გამოყენებას ცხოვრებისეული პრობლემების გადასაჭრელად;
- სამოქალაქო ცნობიერების ამაღლებას - ჯანსაღი ცხოვრების წესისა და გარე სამყაროს მიმართ მზრუნველი დამოკიდებულების ჩამოყალიბებას.

ა) საბაზო საფეხური - სწავლის შედეგები

საგნის „ბიოლოგია“ ფარგლებში საბაზო საფეხურის შედეგების მიღწევის/კომპეტენციების განვითარების საფუძველს ქმნის ცნებების „სტრუქტურა და ფუნქცია“, "სასიცოცხლო თვისება", "ბიომრავალფეროვნება", "ჯანმრთელობა და დაავადება" ურთიერთდაკავშირებული გააზრება. მათი გააზრების საფუძველზე მოსწავლეს შეუძლია:

სწავლის შედეგები	შედეგის მიღწევის ინდიკატორები მოსწავლეს შეუძლია:	სამიზნე ცნებების მოცულობა მოსწავლე აცნობიერებს რომ:
<p>(1) ცოცხალ სისტემაში შემავალ სტრუქტურებსა და ფუნქციებს შორის შესაბამისობებისა და გარემოსთან მათი შეგუების შესახებ მსჯელობა ბიოლოგიური სისტემებისათვის დამახასიათებელი ერთიანი პრინციპების გასაცნობიერებლად;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ ცოცხალი სისტემების (ბიოლოგიური მოლეკულები, უჯრედი, ორგანო, ორგანიზმი, ეკოსისტემა) სტრუქტურებისა და ფუნქციების აღწერა; კვლევის საფუძველზე ცოცხალი სისტემების სტრუქტურებზე დაკვირვება და შედარებითი დახასიათება;</li> <li>➢ ცოცხალი სისტემების (უჯრედი, ორგანო, ორგანიზმი) სტრუქტურებისა და ფუნქციების გარემოსთან შეგუების დახასიათება;</li> <li>➢ ცოცხალ სისტემებში (ბიოლოგიური მოლეკულები, უჯრედი, ორგანო, ორგანიზმი) სტრუქტურებსა და ფუნქციებს შორის შესაბამისობის ახსნა;</li> <li>➢ ბიოლოგიურ სისტემაში სხვადასხვა გარემო ფაქტორით გამოწვეული სტრუქტურული და ფუნქციური დარღვევების აღწერა;</li> <li>➢ მავნე ჩვევებით გამოწვეული სტრუქტურული და ფუნქციური ცვლილებების აღწერა ადამიანის ორგანიზმში;</li> <li>➢ ცოცხალ სისტემების სტრუქტურასა და ფუნქციასთან დაკავშირებული კვლევის განხილვა, დაგეგმვა, განხორციელება.</li> </ul>	<p>სამიზნე ცნება <b>"სტრუქტურა და ფუნქცია"</b> – ბიოლოგიური სისტემა არის ცოცხალი სისტემა, რომელიც შედგება სხვადასხვა კომპონენტისგან – სტრუქტურებისგან. თითოეული მათგანი ასრულებს გარკვეულ ფუნქციას/ფუნქციებს. ბიოლოგიურ სისტემებს მიეკუთვნება ბიოლოგიური მოლეკულები, ორგანოები, უჯრედი, ორგანო, ორგანიზმი, პოპულაცია, ეკოსისტემა, ბიოსფერო. ნებისმიერი ბიოლოგიური სისტემის სტრუქტურულ-ფუნქციური ერთეულები ურთიერთდაკავშირებულია და ქმნის ერთ მთლიანობას. ბიოლოგიური სისტემის სტრუქტურა შეესაბამება მის ფუნქციას/ფუნქციებს და პირიქით; გარემო პირობები გავლენას ახდენს ბიოლოგიური სისტემების სტრუქტურასა და ფუნქციებზე და შესაძლებელია გამოიწვიოს მათი ცვლილება.</p> <p>აღნიშნულის გაცნობიერება საფუძველს ქმნის ცოცხალ და არაცოცხალ მატერიას შორის კავშირების აღსაქმელად; მომიჯნავე საგნების სამიზნე ცნებების (ფიზიკა - სამიზნე ცნება "მატერია", ქიმია - სამიზნე ცნება "შედგენილობა, აღნაგობა, თვისება") უკეთ გასააზრებლად.</p>

<p>(2) ორგანიზმთა სასიცოცხლო თვისებებისა და მათთან დაკავშირებული ბიოლოგიური პროცესების გაანალიზება; სასიცოცხლო თვისებებზე გარემოს ზეგავლენის გაცნობიერება; ცოცხალ და არაცოცხალ სისტემებს შორის არსებული კავშირების გააზრება სამყაროს ერთიანობის აღსაქმელად.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ სხვადასხვა ორგანიზმის (მიკრობების, სოკოების, მცენარეების, ცხოველების, ადამიანის) სასიცოცხლო თვისებათა თავისებურებების შედარებითი დახასიათება;</li> <li>➤ კვლევის საფუძველზე ორგანიზმების სასიცოცხლო პროცესებზე (მაგ, ფოტოსინთეზი) გარემო ფაქტორების ზეგავლენის/მოქმედების ახსნა;</li> <li>➤ სასიცოცხლო თვისებებზე გარემო ფაქტორების (მაგ., სინათლე, ტემპერატურა, pH) ზემოქმედების კვლევა;</li> <li>➤ გარემოსა და ბიოლოგიურ სისტემებს შორის ნივთიერებების (აირები, წყალი, საკვები ნივთიერებები, ცხოველქმედების პროდუქტები) მიმოცვლის მოდელირება;</li> <li>➤ მემკვიდრული და არამემკვიდრული ცვალებადობის, შეგუებულობების დახასიათება და ორგანული სამყაროს განვითარების კანონზომიერებების აღწერა.</li> </ul>	<p><u>სამიზნე ცნება "სასიცოცხლო თვისებები"</u> – სასიცოცხლო თვისებების ერთობლიობა დამახასიათებელია მხოლოდ ცოცხალი სისტემისთვის. ორგანიზმის სასიცოცხლო თვისებებია ზრდა-განვითარება, გამრავლება, გალიზიანებადობა, მოძრაობა, მემკვიდრეობითობა, ცვალებადობა, ჰომეოსტაზი, კვება, სუნთქვა, გამოყოფა. სასიცოცხლო თვისებები ურთიერთდაკავშირებულია და ზეგავლენას ახდენს ერთმანეთზე. ბიოლოგიური სისტემების სასიცოცხლო თვისებებს შორის არსებობს მსგავსება-განსხვავებები (მაგ, ჰეტეროტროფული და ავტოტროფული კვება, აერობული და ანაერობული სუნთქვა, უსქესო და სქესობრივი გამრავლება, პირდაპირი და არაპირდაპირი განვითარება, მემკვიდრული და არამემკვიდრული ცვალებადობა). ბიოლოგიური სისტემების სასიცოცხლო თვისებები ადაპტირებულია გარემოსთან. სასიცოცხლო პროცესები ხასიათდება ენერგიისა და ნივთიერებების გარდაქმნით.</p> <p>აღნიშნულის გაცნობიერება საფუძველს ქმნის ცოცხალ და არაცოცხალ მატერიას შორის კავშირების აღსაქმელად; მომიჯნავე საგნების სამიზნე ცნებების (ფიზიკური მოვლენები - ფიზიკა, ქიმიური პროცესები - ქიმია) გასააზრებლად.</p>
---	---	--

<p>(3) ორგანიზმთა ჯგუფების თავისებურებებზე და ბიომრავალფეროვნების წარმოქმნის წინაპირობებზე მსჯელობა გარესამყაროს მიმართ მზრუნველი დამოკიდებულების ჩამოსაყალიბებლად.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ორგანიზმების მრავალფეროვნების აღწერა და მისი შენარჩუნების მნიშვნელობის დასაბუთება, საერთო და განმასხვავებელი ნიშან-თვისებების ამოცნობის საფუძველზე ორგანიზმთა შედარება და შესაბამისი ჯგუფისათვის მიკუთვნება;</li> <li>➤ სხვადასხვა ორგანიზმის (მაგ., ბაქტერია, სოკო, მცენარე, ცხოველი) მნიშვნელობის დასაბუთება ბუნებისა და ადამიანისათვის;</li> <li>➤ ზოგადბიოლოგიური კანონზომიერებების (გენეტიკური, ევოლუციური, ეკოლოგიური) დაკავშირება ბიომრავალფეროვნების წარმოქმნასთან;</li> <li>➤ საქართველოს ბიომრავალფეროვნების (მათ შორის, ენდემური ფორმების) დახასიათება; ადგილობრივი ფლორისა და ფაუნის შენარჩუნებისა და დაცვის გზების აღწერა.</li> </ul>	<p><u>სამიზნე ცნება "ბიომრავალფეროვნება"</u> – ბიომრავალფეროვნება გულისხმობს ბიოლოგიური სისტემების (მაგ., ორგანიზმები, სახეობები, ეკოსისტემები) ნაირგვარობასა და ერთიანობას. ბიოლოგიური სისტემების მრავალფეროვნებას ძირითადად მემკვიდრეობითობა, ცვალებადობა და ბუნებრივი გადარჩევა განსაზღვრავს. მათი ერთობლიობა ხელს უწყობს სხვადასხვა სახის ადაპტაციების ჩამოყალიბებას.</p> <p>ორგანიზმებს აჯგუფებენ საერთო მახასიათებლების მიხედვით და აერთიანებენ სისტემატიკურ კატეგორიებში: სამეფო, ტიპი, კლასი და სხვ. ელემენტარული სისტემატიკური ერთეულია სახეობა. ეკოსისტემის მდგრადობას საფუძველად უდევს ენერჯისა და ნივთიერებების გარდაქმნა-გადაცემა კვებით ქსელებში. რაც უფრო მრავალკომპონენტური და მრავალფეროვანია კვებითი ქსელები, მით მდგრადია ეკოსისტემა. ბიომრავალფეროვნების დაცვა და შენარჩუნება მდგრადი განვითარების მიზნების მიღწევას უწყობს ხელს.</p> <p>აღნიშნულის გაცნობიერება საფუძველს ქმნის ცოცხალ და არაცოცხალ მატერიას შორის კავშირების აღსაქმელად; მომიჯნავე საგნების სამიზნე ცნებების ("მდგრადი მოხმერება, წარმოება" - ქიმიკი, გეოგრაფიული გარსი - გეოგრაფი) გასააზრებლად.</p>
---	---	---

<p>(4) ადამიანის ორგანოთა სისტემების ნორმალური ფუნქციონირების დახასიათება; დაავადებების პრევენციასა და ჯანსაღი ცხოვრების წესის მნიშვნელობაზე მსჯელობა ჯანმრთელობის დაცვის მიმართ დადებითი დამოკიდებულების ჩამოსაყალიბებლად და სამეცნიერო-ტექნოლოგიური პროგრესის მნიშვნელობის გასააზრებლად.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ადამიანის ჯანმრთელობისთვის ჰომეოსტაზის და მყარი იმუნიტეტის შენარჩუნების მნიშვნელობის <b>დასაბუთება;</b></li> <li>➤ სამედიცინო სფეროში სიცოცხლის უჯრედული და არაუჯრედული ფორმების (მაგ., ფაგები, სოკოები, სამკურნალო მცენარეები) გამოყენების <b>აღწერა;</b></li> <li>➤ ადამიანის სასიცოცხლო თვისებებზე მავნე ჩვევების გავლენის <b>აღწერა;</b></li> <li>➤ პათოგენებით გამოწვეული ზოგიერთი დაავადების (მაგ., გრიპი, ცოფი, შიდსი, ტეტანუსი, ბოტულიზმი, დიზენტერია, მალარია) გავრცელების სიხშირის, სიმპტომების და პრევენციის გზების (მაგ., ჰიგიენის დაცვა, ვაქცინაცია) <b>აღწერა;</b></li> <li>➤ მიკრობთა მემკვიდრულ ცვალებადობასთან დაკავშირებული (მაგ., ვირუსების გენეტიკური ვარიაბელობა; ანტიბიოტიკების მიმართ ბაქტერიებისა და სოკოების მდგრადობა) რისკების <b>შეფასება;</b></li> <li>➤ ჯანმრთელობაზე ზრუნვის (მაგ., ჯანსაღი კვების, ჯანსაღი დღის რეჟიმის, ძილისა და სიფხიზლის ბალანსი, ფიზიკური კულტურა, ემოციების რეგულაცია) მნიშვნელობის <b>დასაბუთება;</b></li> <li>➤ საერთაშორისო/ეროვნული კვლევების საფუძველზე ადრეულ სქესობრივ კავშირთან და ნაადრევ ორსულობასთან დაკავშირებული რისკების (მაგ., სქესობრივი გზით გადამდები დაავადებები, ორსულობის გართულებები) <b>აღწერა..</b></li> </ul>	<p><u>სამიზნე ცნება "ჯანმრთელობა და დაავადება"</u> – ადამიანი ჯანმრთელია, თუ ინარჩუნებს ჰომეოსტაზს, მყარ იმუნიტეტს, ჯანსაღ ფიზიკურ და მენტალურ მდგომარეობას.</p> <p>პათოგენური მიკრობები, პარაზიტი ორგანიზმები იწვევენ სხვადასხვა დაავადებას, მათ შორის, ინფექციურს. ინფექციური დაავადებების პრევენცია მიიღწევა ჰიგიენის დაცვით, ვაქცინაციით. სქესობრივი გზით გადამდები დაავადების რისკ-ფაქტორი ხშირად არის ადრეული სქესობრივი კავშირი. ადრეულმა ქორწინებამ და ნაადრევმა ორსულობამ შეიძლება გამოიწვიოს სხვადასხვა სახის ფიზიოლოგიური დარღვევები. საზიანო ფაქტორები და მავნე ჩვევები განაპირობებს განსხვავებული სიმპტომების მქონე დაავადებების, მათ შორის, ადიქციის განვითარებას. დიაგნოსტიკისა და სამკურნალო საშუალებების ეფექტიანობა დამოკიდებულია თანამედროვე სამეცნიერო ტექნოლოგიების განვითარებასა და დანერგვაზე.</p> <p>აღნიშნულის გაცნობიერება საფუძველს ქმნის ცოცხალ და არაცოცხალ მატერიას შორის კავშირების აღსაქმელად; მომიჯნავე საგნების სამიზნე ცნებების (ფიზიკური მოვლენები - ფიზიკა, ქიმიური პროცესები - ქიმია, ჯანსაღი ცხოვრება - მოქალაქეობა) გასააზრებლად.</p>
--	---	---

ბ) სასწავლო თემები

თემა	თემის აღწერილობა
მცენარეები	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მცენარეული უჯრედი, ქსოვილთა ტიპები, მცენარის ორგანოები;</li> <li>• ხავსები, გვიმრები, შიშველთესლოვნები და ფარულთესლოვნები;</li> <li>• მცენარეების სასიცოცხლო ციკლი;</li> <li>• მცენარეთა გამრავლება, კვება(ფოტოსინთეზი), სუნთქვა, ზრდა-განვითრება;</li> <li>• მცენარეთა მრავალფეროვნება;</li> <li>• მცენარეების მნიშვნელობა ადამიანისა და ბუნებისთვის;</li> </ul> <p><i>თემის ფარგლებში, განიხილება აგრეთვე, წყალმცენარეები; განიხილება ქსოვილთა ტიპების და მცენარის სასიცოცხლო ციკლის მხოლოდ ზოგადი აღწერილობა, გამრავლება-ყვავილოვანი მცენარეების მაგალითზე; არ განიხილება მცენარის ევოლუციური და გენეტიკური კანონზომიერებები.</i></p>
სოკოები	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი სოკოები;</li> <li>• სოკოების სასიცოცხლო ციკლი;</li> <li>• სოკოვანი დაავადებები;</li> <li>• სოკოების მრავალფეროვნება;</li> <li>• სოკოების მნიშვნელობა ადამიანისა და ბუნებისთვის;</li> </ul> <p><i>არ განიხილება სოკოების ევოლუციური და გენეტიკური ასპექტები; თემის ფარგლებში, აგრეთვე, განიხილება მღიერები</i></p>
მიკრობები	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვირუსები, ბაქტერიები, პროტისტები;</li> <li>• მიკრობების მრავალფეროვნება;</li> <li>• დაავადების გამომწვევი მიკრობები;</li> <li>• მიკრობების მნიშვნელობა ადამიანისა და ბუნებისთვის;</li> </ul> <p><i>არ განიხილება მიკრობების ევოლუციური და გენეტიკური ასპექტები.</i></p>

<p>ცხოველები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ცხოველური უჯრედი;</li> <li>• უხერხემლო ცხოველები (ნაწლავდრუიანები, ჭიები, მოლუსკები, ფეხსახსრიანები);</li> <li>• ხერხემლიანი ცხოველები (თევზები, ამფიბიები, ქვეწარმავლები, ფრინველები, ძუძუწოვრები);</li> <li>• ცხოველთა სასიცოცხლო ციკლი;</li> <li>• ცხოველთა მრავალფეროვნება;</li> <li>• ადამიანის დაავადებების გამომწვევი და გადამტანი ცხოველები</li> </ul> <p><i>არ განიხილება ცხოველების ევოლუციური და გენეტიკური ასპექტები.</i></p>
<p>ადამიანის ბიოლოგია</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ქსოვილები, ორგანოები, ორგანოთა სისტემები;</li> <li>• ჰუმორული რეგულაცია;</li> <li>• ნერვული რეგულაცია ;</li> <li>• ადამიანის ორგანოთა სისტემების ნორმალური ფუნქციონირების ზოგიერთი დარღვევები;</li> <li>• მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების თანამედროვე მიღწევები;</li> </ul> <p><i>განიხილება ენდოკრინული ჯირკვლები: ჰიპოფიზი (მხოლოდ სომატოტროპინი), ფარისებრი, ფარისებრაზლო, კუჭქვეშა, თირკმელზედა და სასქესო ჯირკვლები; პირობითი და უპირობო რეფლექსები; ტანადობის დარღვევა, ანემია, გასტრიტი, გულის მანკი. მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების თანამედროვე მიღწევებთან დაკავშირებით განიხილება ლაზერით მკურნალობა, ხელოვნური ბროლი, ხელოვნური სასმენი ძვლები, სტენტირება;</i></p> <p><i>არ განიხილება: T- და B-ლიმფოციტები, ნერვული იმპულსის წარმოქმნის და გავრცელების მექანიზმი.</i></p>
<p>ჯანმრთელობის დაცვა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მავნე ჩვევებით გამოწვეული მხედველობის, სმენის, გულ-სისხლძარღვთა, მომწელებელი, სუნთქვის, ნერვული და ენდოკრინული სისტემების ფუნქციების დარღვევები;</li> <li>• ნაადრევი ქორწინება; სქესობრივი გზით გადამდები დაავადებები.</li> <li>• მავნე ჩვევებით (ნარკოტიკის, ნიკოტინის, ალკოჰოლის მოხმარება, ვიდუო თამაშები) გამოწვეული ადიქცია;</li> <li>• ძლიერი გამღიზიანებლების (ბგერა, სინათლე) შეგრძნების ორგანოებზე დამაზიანებელი მოქმედება.</li> </ul> <p>მავნე ჩვევებთან დაკავშირებული საკითხები განიხილება არა დარღვევების, არამედ ჯანმრთელობაზე ზრუნვის მნიშვნელობის აქცენტირებით.</p>

<p>უჯრედის ბიოლოგია</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• უჯრედული თეორიის ძირითადი დებულებები;</li> <li>• პროკარიოტული და ეუკარიოტული უჯრედი;</li> <li>• უჯრედის ძირითადი კომპონენტები;</li> <li>• ორგანული და არაორგანული ნივთიერებები (სტრუქტურების ზოგადი აღწერილობა და ფუნქციები);</li> <li>• გაყოფის ხერხები (პირდაპირი გაყოფა და მიტოზი);</li> <li>• დაავადებათა (მაგ: სიმსივნე) სამკურნალო თანამედროვე ტექნოლოგიები.</li> </ul>
<p>ზოგადბიოლოგიური კანონზომიერებები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სიცოცხლის ძირითადი ნიშნები;</li> <li>• ევოლუციის მამოძრავებელი ფაქტორები, ევოლუციის საბოლოო შედეგი;</li> <li>• მემკვიდრეობითობის კანონზომიერებები;</li> <li>• ცვალებადობის ფორმები;</li> <li>• ეკოლოგიური ფაქტორები, ორგანიზმთა კვებითი ურთიერთობები;</li> <li>• ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნება, გარემოს დაცვა;</li> </ul> <p><i>განიხილება მეიოზის მხოლოდ ზოგადი აღწერილობა; მონოჰიბრიდული და გამაანალიზებელი შეჯვარება, არასრული დომინირება, ადამიანის სქესის გენეტიკა;</i></p> <p><i>არ განიხილება დიჰიბრიდული შეჯვარება, შეჭიდული დამემკვიდრება, არაალელურ გენთა ურთიერთქმედება;</i></p>