

**ბიოლოგია**

**წლიური პროგრამა**

თემები VII კლასისათვის

1. მიკროორგანიზმები
2. სოკოები
3. მცენარეები
4. ცხოველები

<b>თემა: მიკროორგანიზმები</b>	საათების სავარაუდო რაოდენობა: 8 (+2)
<b>საკითხები</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. ვირუსების და ბაქტერიების ზოგადი დახასიათება;</li><li>2. ერთუჯრედიანი ეუკარიოტები;</li><li>3. მიკროორგანიზმების მნიშვნელობა ბუნებაში და ადამიანისათვის;</li><li>4. მიკროორგანიზმების გამოყენების ტექნოლოგიები.</li></ol>	
<b>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:</b> <p>ცდა, ჰიპოთეზა, დაკვირვება, ლაბორატორიული აღჭურვილობა, მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, ორგანიზაციის დონე, სტრუქტურა, ფუნქცია, ბიომრავალფეროვნება, შეგუებულობა, ენერჯია, ნივთიერება, ცოცხალი სისტემები.</p>	
<b>საკვანძო შეკითხვები</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• როგორ ავიცილოთ თავიდან ბაქტერიული და ვირუსული დაავადებები?</li><li>• რა მნიშვნელობა აქვს ბაქტერიების სწრაფ გამრავლებას ადამიანისათვის?</li><li>• რა დადებითი და უარყოფითი მნიშვნელობა აქვს ვირუსებს ადამიანისთვის?</li><li>• რა მოხდება, თუ მიკროორგანიზმები აღარ იარსებებენ?</li></ul>	
<b>აქტივობები</b>	
<b>იდევბი კომპლექსური/პროექტული დავალებებისთვის</b>	
<b>შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• კვლევის საფუძველზე მიკროორგანიზმების აგებულების და სასიცოცხლო თვისებების მიხედვით შედარება (ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3,5,6,7,8,9,10);</li></ul>	

- ერთმანეთისაგან განსხვავოს ვირუსული და ბაქტერიული დაავადებები; დაავადებების პრევენციის (მაგ., ჰიგიენა, ვაქცინაცია) შესახებ მსჯელობა (ბიოლ.საბ.სტ.8, 11, 12);
- დაასაბუთოს ბაქტერიების მნიშვნელობა ბუნებაში და ადამიანისათვის (ბიოლ.საბ.სტ.4, 10,11,12);
- დაასაბუთოს მიკროორგანიზმების შესახებ მიღებული ცოდნის გამოყენების პერსპექტივა (მაგ., ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, კვების ტექნოლოგია, ვირუსოლოგია, ბაქტერიოლოგია, პარაზიტოლოგია, მიკრობიოლოგია) (ბიოლ.საბ.სტ.11, 12,13).

#### მკვიდრი წარმოდგენები

- ზოგიერთი ორგანიზმის (ვირუსი, ბაქტერია...) დანახვა და შესწავლა მხოლოდ გამადიდებელი ხელსაწყოთი - მიკროსკოპითაა შესაძლებელი;
- მიკროორგანიზმების ჯგუფები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან;
- მიკროორგანიზმებმა შეიძლება ინფექციური დაავადებები გამოიწვიონ;
- ვირუსით გამოწვეული დაავადებებისგან განსხვავებით, ბაქტერიული დაავადებების მკურნალობა ანტიბიოტიკებითაა შესაძლებელი;
- ზოგიერთი მიკროორგანიზმი (მაგ., ნაწლავის ბაქტერიები, რძემჟავა ბაქტერიები) სასარგებლოა ადამიანისათვის, მათ ასევე მნიშვნელოვანი როლი აკისრიათ ბუნებაში (მაგ., ნიადაგის ბაქტერიები).

საკითხები

1. ერთუჯრედიანი სოკო, მათი ცხოველქმედება, მნიშვნელობა;
2. ქუდიანი სოკოს აგებულება, გამრავლება, მნიშვნელობა;
3. სოკოვანი დაავადებები, პრევენცია.
4. ანტიბიოტიკის აღმოჩენა და მნიშვნელობა.

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

ცდა, ჰიპოთეზა, დაკვირვება, ლაბორატორიული აღჭურვილობა, მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, ორგანიზაციის დონე, სტრუქტურა, ფუნქცია, ბიომრავალფეროვნება, შეგუებულობა, ენერგია, ნივთიერება, ცოცხალი სისტემები.

საკვანძო შეკითხვები

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

აქტივობები

იდეები კომპლექსური/პროექტული დავალებებისთვის

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- დაახასიათოს ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი სოკოების აგებულებისა და სასიცოცხლო თვისებების (მაგ., ჰეტეროტროფი, სპორებით გამრავლება) მიხედვით; **(ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3);**
- ჩატარებული კვლევის საფუძველზე იმსჯელოს სოკოს აგებულების და ცხოველქმედების ისეთ თავისებურებებზე, რომლებიც განასხვავებს მათ მცენარეებისაგან და ცხოველებისაგან **(ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3,4,5,6,7,8,9,10);**
- იმსჯელოს სხვადასხვა სოკოს მნიშვნელობაზე ადამიანისათვის (პენიცილიუმი, ანტიბიოტიკის აღმოჩენა, სოკოვანი დაავადება) **(ბიოლ.საბ.სტ.4, 10,11,12);**
- დაასაბუთოს სოკოების შესახებ მიღებული ცოდნის გამოყენების პერსპექტივა (მაგ., ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, პარაზიტოლოგია, სოფლის მეურნეობა, კვების ტექნოლოგია, მიკრობიოლოგია) **(ბიოლ.საბ.სტ.11,12,13).**

### მკვიდრი წარმოდგენები

- სოკოები გვხვდება ყველგან: ნიადაგში, წყალში, პროდუქტებში, ადამიანის და ცხოველების სხეულზე და სხვ.;
- სოკო იკვებება როგორც ცხოველი - მზა ორგანული ნივთიერებებით, მაგრამ არ გადაადგილდება, როგორც მცენარე;
- სოკო დიდ როლს ასრულებს ბუნებაში (ნიადაგის ნოყიერი შრის შექმნა);
- ადამიანი სოკოს იყენებს საკვებად, პურის ცხობის პროცესში;
- ზოგიერთი სოკო იწვევს მცენარის, ცხოველის და ადამიანის დაავადებას;
- საფუარის სოკოში (პენიცილიუმში) ანტიბიოტიკის (პენიცილინის) აღმოჩენამ დიდი როლი ითამაშა სხვადასხვა დაავადების მკურნალობაში.

### თემა: მცენარეები

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 12 (+4)

საკითხები, რომლებზე დაყრდნობითაც ცნებები და საკვანძო შეკითხვები უნდა დამუშავდეს:

1. მცენარეთა ჯგუფების ზოგადი დახასიათება;
2. ფოტოსინთეზის პროცესი და მისი მნიშვნელობა;
3. მცენარეების მნიშვნელობა ადამიანისათვის.

### თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

ცდა, ჰიპოთეზა, დაკვირვება, ლაბორატორიული აღჭურვილობა, მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, ორგანიზაციის დონე, სტრუქტურა, ფუნქცია, ბიომრავალფეროვნება, შეგუებულობა, ენერჯია, ნივთიერება, ცოცხალი სისტემები.

### საკვანძო შეკითხვები

- რატომ მიიჩნევა, რომ ყველა ორგანიზმი ფოტოსინთეზის პროცესის შედეგს წარმოადგენს?
- 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/პროექტული დავალებებისთვის

### შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- კვლევის საფუძველზე განასხვავოს მცენარეთა სხვადასხვა ჯგუფი (წყალმცენარე, გვიმრა, ხავსი, შიშველთესლოვანი, ფარულთესლოვანი) აგებულებისა და სასიცოცხლო თვისებების მიხედვით; მოიყვანოს გარემოსთან მათი შეგუებულობების მაგალითები; (ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3,5,6, 9,10);

- აღწეროს ფოტოსინთეზის პროცესი; კვლევის საფუძველზე იმსჯელოს იმ ფაქტორებზე, რომლებიც მოქმედებენ მცენარის ზრდა-განვითარებაზე და ფოტოსინთეზის პროცესზე; **(ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3,5,6, 9,10);**
- დაასაბუთოს მცენარეული საფარველის დაცვის მნიშვნელობა და იმსჯელოს ადამიანისთვის მცენარეებთან (ალერგენები, შხამიანი მცენარეები) ურთიერთობის რისკებზე **(ბიოლ.საბ.სტ.4, 10,11,12);**
- დაასაბუთოს მცენარეების შესახებ მიღებული ცოდნის გამოყენების პერსპექტივა (მაგ., ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა, ფარმაკოლოგია) **(ბიოლ.საბ.სტ.11,12,13).**

#### **მკვიდრი წარმოდგენები**

- მცენარეთა ჯგუფები (წყალმცენარეები, ხავსები, გვიმრები, ლიქენები, შიშველთესლოვნები, ფარულთესლოვნები) განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან;
- მწვანე მცენარეებში მიმდინარეობს ფოტოსინთეზის პროცესი, რაც ცოცხალ სამყაროს ჟანგბადით და საკვებით უზრუნველყოფს;
- მცენარეების სხვადასხვა ჯგუფის წარმომადგენლებს დიდი მნიშვნელობა აქვს ადამიანისათვის (მრეწველობა, სოფლის მეურნეობა და სხვ.) და ეკოსისტემის მდგრადობის შენარჩუნებისათვის;
- ფოტოსინთეზის პროცესის აღმოჩენამ დიდი როლი ითამაშა მცენარეების მნიშვნელობის გააზრებაში.

<p><b>თემა: ცხოველები</b></p> <p><b>საკითხები</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ცხოველთა ჯგუფების ზოგადი დახასიათება.</li> <li>2. ცხოველთა სხვადასხვა ჯგუფის მნიშვნელობა ბუნებაში და ადამიანისათვის.</li> </ol>	<p>საათების სავარაუდო რაოდენობა: 12 (+4)</p>
<p><b>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:</b></p> <p>ცდა, ჰიპოთეზა, დაკვირვება, ლაბორატორიული აღჭურვილობა, მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, ორგანიზაციის დონე, სტრუქტურა, ფუნქცია, ბიომრავალფეროვნება, შეგუებულობა, ენერგია, ნივთიერება, ცოცხალი სისტემები.</p>	
<p><b>საკვანძო შეკითხვები</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• როგორ განვასხვავოთ ფეხსახსრიანების სხვადასხვა ჯგუფები ერთმანეთისაგან?</li> <li>• რა მნიშვნელობა აქვთ მწერებს ბუნებაში?</li> <li>• რა მსგავსება-განსხვავებაა ხერხემლიანების სხვადასხვა ჯგუფს შორის?</li> <li>• რა როლს ასრულებს ცხოველები ადამიანის ცხოვრებაში?</li> <li>• რატომ უნდა დავიცვა ცხოველებთან ურთიერთობის დროს ჰიგიენის წესები?</li> </ul>	
<p><b>აქტივობები</b></p>	
<p><b>იდებები კომპლექსური/პროექტული დავალებებისთვის</b></p>	
<p><b>შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჩატარებული კვლევის (მაგ., შედარებით-ანატომიური, ლუპით დაკვირვება, ქცევის კვლევა) განასხვავოს ცხოველთა სხვადასხვა ჯგუფი (ნაწლავლრუიანები, ჭიები, მოლუსკები, ფეხსახსრიანები, თევზები, ამფიბიები, ქვეწარმავლები, ფრინველები, ძუძუმწოვრები) ერთმანეთისგან აგებულების და სასიცოცხლო თვისებების (მაგ., უსქესო, სქესობრივი გამრავლება, სუნთქვა, გალიზიანებადობა) მიხედვით (<b>ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3, 5,6,9,10</b>);</li> <li>• დაასაბუთოს ცხოველთა დაცვის მნიშვნელობა და იმსჯელოს პირადი ჰიგიენის დაცვის მნიშვნელობაზე ცხოველებთან უსაფრთხო ურთიერთობის დროს (<b>ბიოლ.საბ.სტ.3,4, 10,11,12</b>);</li> <li>• ჩატარებული კვლევის საფუძველზე იმსჯელოს ცხოველთა სხვადასხვა ჯგუფების შეგუებულობების შესახებ (<b>ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3,4,5,6,7,8,9</b>);</li> <li>• დაასაბუთოს ცხოველების შესახებ მიღებული ცოდნის გამოყენების პერსპექტივა (მაგ., ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა, მეცხოველეობა, მედიცინა) (<b>ბიოლ.საბ.სტ.11,12,13</b>).</li> </ul>	
<p><b>მკვიდრი წარმოდგენები</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• უხერხემლო ცხოველებია, (მაგ., მოლუსკები, ჭიები, ფეხსახსრიანები) ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან აგებულებით და ძირითადი სასიცოცხლო თვისებებით (მაგ., გამრავლების ხერხი).</li> <li>• ხერხემლიანი ცხოველები (თევზები, ამფიბიები, ქვეწარმავლები, ფრინველები და ძუძუმწოვრები) განსხვავდებიან ადებულების 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> </ul>	

საკითხები, რომლებზე დაყრდნობითაც თემატური ცნებები და საკვანძო შეკითხვები უნდა დამუშავდეს:

1. მცენარეთა სასიცოცხლო ციკლი;
2. ცხოველთა სასიცოცხლო ციკლი;
3. ადამიანის სასიცოცხლო ციკლი;
4. გარდატეხის ასაკი.

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

ცდა, ჰიპოთეზა, დაკვირვება, ლაბორატორიული აღჭურვილობა, მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, ორგანიზაციის დონე, სტრუქტურა, ფუნქცია, ბიომრავალფეროვნება, შეგუებულობა, ენერგია, ნივთიერება, ცოცხალი სისტემები, პირადი ჰიგიენა, ჯანსაღი კვება, ფიზიკური აქტივობა, მავნე ჩვევები.

საკვანძო შეკითხვები

- რა თავისებურებები ახასიათებს ადამიანის სასიცოცხლო ციკლის სხვადასხვა სტადიას?
- როგორ შეიძლება თავიდან ავირიდოთ ან შევამციროთ „გარდატეხის“ ასაკისთვის დამახასიათებელი ცვლილებები?
- რა განსხვავებაა პირდაპირ და არაპირდაპირ გარდაქმნებს შორის?

აქტივობები

იდეები კომპლექსური/პროექტული დავალებებისთვის

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- კვლევის საფუძველზე მცენარის ზრდა-განვითარებაზე, მის სასიცოცხლო ციკლზე მსჯელობა და განასხვავოს პირდაპირი და არაპირდაპირი გარდაქმნა ცხოველებში (ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3, 5,6,9,10);
- არგუმენტირებულად იმსჯელოს ორგანიზმებისათვის განვითარების სტადიების მონაცვლეობის ბიოლოგიურ მნიშვნელობაზე (ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3, 5,6,9,10);
- კვლევის (მაგ., გამოკითხვა, ინტერვიუ ფსიქოლოგთან) საფუძველზე გააანალიზოს გარდატეხის ასაკისათვის დამახასიათებელი ცვლილებებსა და შესაძლო რისკებზე მსჯელობა, კვლევის ეთიკის დაცვა (ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3,4,5, 6, 7,9);
- დაასაბუთოს ორგანიზმების სასიცოცხლო ციკლთან დაკავშირებული ცოდნის გამოყენების პერსპექტივა (მაგ., ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა, ფსიქოლოგია) (ბიოლ.საბ.სტ.11,12,13).

მკვიდრი წარმოდგენები

- სასიცოცხლო ციკლი ორგანიზმის განვითარების სტადიების/ფაზების ერთობლიობაა;
- მცენარეების სხვადასხვა ჯგუფს განსხვავებული სასიცოცხლო ციკლი აქვს;
- ცხოველების სასიცოცხლო ციკლი შეიძლება მიმდინარეობდეს პირდაპირი და არაპირდაპირი გარდაქმნის გზით;
- ადამიანის სასიცოცხლო ციკლის ერთ-ერთი სტადიისათვის (ე.წ. გარდატეხის ასაკი) დამახასიათებელია მნიშვნელოვანი თავისებურებები.

## 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

თემა: ადამიანის მარეგულირებელი სისტემა

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 12(+2)

### საკითხები

1. ნერვული და ენდოკრინული სისტემების მნიშვნელობა;
2. თავის და ზურგის ტვინის აგებულება და ფუნქციები;
3. პირობითი და უპირობო რეფლექსები, რეფლექსური რკალი;
4. ფარისებრი, ჰიპოფიზის, კუჭქვეშა და სასქესო ჯირკვლების ფუნქციის დარღვევები;
5. ფსიქოაქტიური ნივთიერებების მოქმედება მარეგულირებელ სისტემებზე.

### თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

ცდა, ჰიპოთეზა, დაკვირვება, ლაბორატორიული აღჭურვილობა, მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, ორგანიზაციის დონე, სტრუქტურა, ფუნქცია, შეგუებულობა, ენერგია, ნივთიერება, ცოცხალი სისტემები.

### საკვანძო შეკითხვები

- როგორ ხორციელდება ორგანიზმის სხვადასხვა სისტემის შეთანხმებული მოქმედება?
- რა შედეგები შეიძლება მოჰყვეს ორგანიზმის მარეგულირებელი სისტემების დარღვევებს?
- როგორ განვასხვავოთ პირობითი რეფლექსი უპირობოსაგან?
- რა მნიშვნელობა აქვთ შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლებს ჰომეოსტაზის შენარჩუნებაში?
- რა გავლენას ახდენს ფსიქოაქტიური ნივთიერებები მოზარდის ნერვულ სისტემაზე?

### აქტივობები

### იდეები კომპლექსური/პროექტული დავალებებისთვის

#### შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- ნერვული სისტემის აგებულების და ფუნქციის დახასიათება, მარტივი რეფლექსური რკალის მოდელის შექმნა, პირობითი და უპირობო რეფლექსების შედარება (**ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3, 5,6,7,8,9**);
- ენდოკრინული სისტემის ზოგიერთი ჯირკვლის ფუნქციის დარღვევებზე მსჯელობა, მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების მოდელის შექმნა (**ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3, 5,6,7,8,9**);
- ჩატარებული კვლევის საფუძველზე ფსიქოაქტიური ნივთიერებების (ნიკოტინის/ალკოჰოლის/ნარკოტიკის) ნერვული სისტემის ფუნქციონირებაზე მოქმედების დასაბუთება (**ბიოლ.საბ.სტ.1,2,4,5,6,7,8,10**);
- მოიყვანოს არგუმენტები ზოგიერთი მეცნიერული და ტექნოლოგიური მიღწევების (მაგ., პავლოვის ცდები, კომპიუტერული ტომოგრაფია) მნიშვნელობაზე მედიცინის განვითარებაში (**ბიოლ.საბ.სტ.7,8,9,11,12**);



- დაასაბუთოს მარეგულირებელი სისტემების შესახებ მიღებული ცოდნის გამოყენების პერსპექტივა (მაგ., ჯანმრთელობის დაცვა, მედიცინა, ფსიქოლოგია) (ბიოლ.საბ.სტ.11,12,13).

### მკვიდრი წარმოდგენები

- ნერვული და ენდოკრინული სისტემები აკონტროლებენ და არეგულირებენ ორგანიზმში მიმდინარე პროცესებს და ორგანიზმის შეგუებას 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 რკალის საშუალებით.
- რეფლექსები შეიძლება იყოს პირობითი (შემენილი) და უპირობო (თანდაყოლილი);
- ენდოკრინულ სისტემას წარმოადგენენ შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები (ჰიპოფიზი, ფარისებრი, კუჭქვეშა, თირკმელზედა, სასქესო);
- თავის ფუნქციებს ეს ჯირკვლები ახორციელებენ ჰორმონების საშუალებით;
- ჰორმონები გამოიყოფა პირდაპირ (სადინრის გარეშე) სისხლში და აღწევენ თავის სამიზნე ორგანოს;
- შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების ფუნქციის დარღვევის შედეგად შეიძლება განვითარდეს მძიმე დაავადებები, როგორცაა ჩიყვის, დიაბეტი და სხვ;
- მავნე ნივთიერებები (ნიკოტინი, ალკოჰოლი, ნარკოტიკი) უარყოფით გავლენას ახდენს მარეგულირებელი სისტემების ფუნქციონირებაზე.

**საკითხები**

1. ძვლის აგებულება და შეერთების ტიპები;
2. კუნთოვანი სისტემა;
3. ჩონჩხის კუნთები;
4. კუნთის მუშაობა და დაღლა;

**თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:**

ცდა, ჰიპოთეზა, დაკვირვება, ლაბორატორიული აღჭურვილობა, მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, ორგანიზაციის დონე, სტრუქტურა, ფუნქცია, შეგუებულობა, ენერგია, ნივთიერება, ცოცხალი სისტემები, პირადი ჰიგიენა, ფიზიკური აქტივობა, მავნე ჩვევები.

**საკვანძო შეკითხვები**

- რა მნიშვნელობა აქვს საყრდენ-მამოძრავებელ სისტემას ორგანიზმისათვის?
- რატომ აქვს ჩვენ ხერხემალს S-სებური 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/პროექტული დავალებებისთვის**

**შეფასების ინდიკატორები - *მოსწავლემ უნდა შეძლოს:***

- აღწეროს ძვლოვანი და კუნთოვანი ქსოვილები და ილუსტრაციაზე ან მაკეტზე ამოიციროს თავის, ტანის და კიდურების ჩონჩხის ძირითადი ძვლები და ჩონჩხის კუნთები (**ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3**);
- კვლევის საფუძველზე ძვლის ქიმიური შედგენილობის დადგენა (**ბიოლ.საბ.სტ.5,6,7,8,9,10**);
- იმსჯელოს კუნთის მუშაობაზე და კვლევის საფუძველზე დაადგინოს კუნთის დაღლის გამომწვევი მიზეზები (**ბიოლ.საბ.სტ.2, 5,6,7,8,9,10**);
- დაასაბუთოს ფიზიკური აქტივობის მნიშვნელობა მოზარდის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ნორმალური განვითარებისათვის და კვლევის საფუძველზე დაადგინოს თანატოლებში ტანადობის დარღვევების (მაგ., სკოლიოზის) მიზეზები (**ბიოლ.საბ.სტ.4,5, 6,7,8**);
- დაასაბუთოს საყრდენ მამოძრავებელი სისტემის შესახებ მიღებული ცოდნის გამოყენების პერსპექტივა (მაგ., პირველადი დახმარება, მედიცინა, კრიმინალისტიკა) (**ბიოლ.საბ.სტ.10,11,12**).

**მკვიდრი წარმოდგენები**

- საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა შედგება ძვლების და კუნთებისგან,
- საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა განაპირობებს სხეულის დაცვას და მოძრაობას;
- ძვლები შედგება ორგანული და არაორგანული ნივთიერებებისაგან.
- ძვლები ქმნიან ადამიანის ჩონჩხს.
- კუნთები შეიცავს კუნთოვან ქსოვილს: განივზოლიანი (ჩონჩხის და გულის კუნთი) და გლუვი (შინაგანი ორგანოების კედლის შემადგენლობაში).
- ჩონჩხის კუნთები, როგორც წესი, ორივე ბოლოთი მიმაგრებულია ძვლებზე და იწვევს მათ მოძრაობას;
- მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ პირველადი დახმარება ჩონჩხის სხვადასხვა სახის დაზიანების დროს.

**საკითხები**

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

**თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:**

ცდა, ჰიპოთეზა, დაკვირვება, ლაბორატორიული აღჭურვილობა, მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, ორგანიზაციის დონე, სტრუქტურა, ფუნქცია, შეგუებულობა, ენერგია, ნივთიერება, ცოცხალი სისტემები, პირადი ჰიგიენა, ჯანსაღი კვება, მავნე ჩვევები.

**საკვანძო შეკითხვები**

- რატომ არის ურთიერთდამოკიდებული სუნთქვის, საჭმლის მონელების და სისხლის მიმოქცევის სისტემების ფუნქციები?
- როგორ ქმნის ორგანიზმი ინფექციის საწინააღმდეგო ბარიერებს?
- რა მნიშვნელობა აქვს ორგანიზმის მუდმივი ტემპერატურის შენარჩუნებას?
- როგორ ხდება ორგანიზმში წყლის ბალანსის შენარჩუნება?
- რატომ ხდება სისხლის წნევის დაცემა მზეზე გადახურების პირობებში?
- როგორ დავეხმაროთ ადამიანს სხვადასხვა ტიპის სისხლდენის დროს?
- როგორ მოქმედებს მავნე ჩვევები ადამიანის შინაგან ორგანოებზე?

**აქტივობები**

**იდეები კომპლექსური/პროექტული დავალებებისთვის**

**შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:**

- ადამიანის სხვადასხვა ორგანო (მაგ., სისხლძარღვი, ღვიძლი, კუჭი, სისხლის უჯრედები, გული, ფილტვი, თირკმელი) მიაკუთვნოს შესაბამის სისტემას და მათი ფუნქციების შესახებ მსჯელობა **(ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3)**;
- გარემოსა და ორგანოთა სისტემებს შორის ნივთიერებათა (მაგ., აირები, წყალი, საკვები ნივთიერებები, ცხოველქმედების პროდუქტები) მიმოცვლის მოდელირება **(ბიოლ.საბ.სტ.1,2,9,10)**;
- კვლევის საფუძველზე დაადგინოს ორგანიზმის ჰომეოსტაზის (წყლის ბალანსი, ტემპერატურა) შენარჩუნების მნიშვნელობა და იმსჯელოს ორგანიზმის დაცვითი შესაძლებლობების (მაგ., კანი, ლორწოვანი გარსები, ღვიძლი, ტემპერატურის მატება, ფაგოციტები, იმუნიტეტი) შესახებ **(ბიოლ.საბ.სტ.1,2, 4,5,6,7,8,9,10)**;
- კვლევის საფუძველზე დაადგინოს ორგანიზმში მიმდინარე ცვლილებები (მაგ., პულსის აჩქარება-შენელება, სუნთქვის სიხშირის შეცვლა, ოფლიანობა, წნევის მომატება) გარემოს ცვლად პირობებში **(ბიოლ.საბ.სტ.1,2,4, 5,6,8,9,10)**;
- დაასაბუთოს შესწავლილი სისტემების შესახებ მიღებული ცოდნის გამოყენების პერსპექტივა (მაგ., ჯანმრთელობის დაცვა, პირველადი დახმარება, მედიცინა, იმუნოლოგია) **(ბიოლ.საბ.სტ.11,12,13)**.

### მკვიდრი წარმოდგენები

- სისხლის, გულსისხლძარღვოვანი, სუნთქვის, საჭმლის მონელების და გამომყოფი სისტემები ნივთიერებათა ტრანსპორტს და მათ მიმოცვლას განაპირობებენ.
- სისხლის მიმოქცევის სისტემას მიეკუთვნება გული და სისხლძარღვები (არტერიები, ვენები, კაპილარები).
- გულის შეკუმშვა-მოდუნება წარმოიქმნის სისხლის წნევას და განაპირობებს სისხლის მოძრაობას მცირე და დიდ წრეში.
- სისხლის სისტემა შეიცავს სისხლის უჯრედებს (ერითროციტებს, ლეიკოციტებს და ტრომბოციტებს) და სისხლის პლაზმას.
- ლეიკოციტები განაპირობებენ ორგანიზმის იმუნიტეტს, ტრომბოციტები ხელს უწყობენ სისხლის შედედებას, ერითროციტები ამარაგებს ორგანიზმის ყველა უჯრედს ჟანგბადით და გამოაქვთ ნახშირორჟანგი.
- ჟანგბადი სისხლში ხვდება სუნთქვის სისტემიდან, ხოლო საკვები ნივთიერებები საჭმლის მონელების სისტემიდან.
- მაკრე ნივთიერებები ორგანიზმიდან გამოიყოფა სუნთქვის სისტემით (ნახშირორჟანგი) და გამომყოფი სისტემებით - თირკმელებით და კანით (შარდოვანა, შარდის მჟავა);
- სხვადასხვა სახის (არტერიული, ვენური, კაპილარული) სისხლდენის დროს სპეციფიური პირველადი დახმარების გაწევა არის შესაძლებელი.

**საკითხები**

1. მხედველობის ორგანოს აგებულება;
2. გამოსახულების აღქმა;
3. მხედველობა და მისი დარღვევები;
4. სმენის ორგანოს აგებულება და ფუნქციები;
5. სმენის დარღვევა.

**თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:**

ცდა, ჰიპოთეზა, დაკვირვება, ლაბორატორიული აღჭურვილობა, მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, ორგანიზაციის დონე, სტრუქტურა, ფუნქცია, შეგუებულობა, პირადი ჰიგიენა, ფიზიკური აქტივობა, ცოცხალი სისტემა.

**საკვანძო შეკითხვები**

- რატომ კარგავს მხედველობას ადამიანი, რომელსაც დაუზიანდა თავის ტვინის ქერქი?
- როგორ ახერხებს თვალი მკაფიოდ დაინახოს შორს და ახლოს მდებარე საგანი?
- რატომ ვერ ვარჩევთ ფერებს სიბნელეში?
- რატომ კარგავს ადამიანი სმენას თავის ტვინის ქერქის დაზიანების დროს?
- რატომ ვიფარებთ ყურებზე ხელებს ძლიერი ხმაურის დროს?
- რატომ არის საზიანო მხედველობის ორგანოსათვის სინათლის ეფექტებით გაჯერებულ გარემოში ხანგრძლივად ყოფნა?

**აქტივობები**

**იდეები კომპლექსური/პროექტული დავალებებისთვის**

**შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:**

- დაასაბუთოს შეგრძნების ორგანოების მნიშვნელობა ადამიანისათვის და აღწეროს მხედველობის და სმენის ორგანოებში შემავალი სტრუქტურები და მათი ფუნქციები (ბიოლ.საბ.სტ.1,2,9,10);
- ბგერის/გამოსახულების აღქმის მექანიზმის სქემატურად (მოდელი) გამოხატვა და კვლევის საფუძველზე დაადგინოს სმენის/მხედველობის დარღვევების მიზეზები (ბიოლ.საბ.სტ.1,2, 4,5,6,7,8,9,10);
- იმსჯელოს თანამედროვე მიღწევების (მაგ., ლაზერით მკურნალობა, ხელოვნური ბროლი, ხელოვნური სასმენი ძვლები) მნიშვნელობაზე (ბიოლ.საბ.სტ.7,8, 10,11,12);
- დაასაბუთოს შეგრძნების ორგანოების შესახებ მიღებული ცოდნის გამოყენების პერსპექტივა (მაგ., ჯანმრთელობის დაცვა, მედიცინა, იმუნოლოგია) (ბიოლ.საბ.სტ.11,12,13).

## მკვიდრი წარმოდგენები

- გარემოდან ინფორმაციას ადამიანი იღებს შეგრძნების ორგანოებით.
- მხედველობის ორგანოს თვალის გარდა ეკუთვნის მხედველობის ნერვი და თავის ტვინის ქერქის მხედველობის ზონა.
- საგნიდან არეკლილი სინათლის სხივი გაივლის თვალის გუგას, გარდატყდება ბროლში და საბოლოოდ მიაღწევს ბადურას, სადაც ხდება მხედველობის რეცეპტორების აგზნება, რომელიც მხედველობის ნერვს მიაქვს ქერქის მხედველობის ზონაში.
- შორს- და ახლომხედველობა შეიძლება იყოს თანდაყოლილი და შეძენილი.
- ადამიანის მიერ ჰაერის რხევის აღქმა ხდება ბგერის სახით. ჰაერის რხევები იწვევს სმენის ორგანოში (გარეთა, შუა და შიგნითა ყური) შემავალი სტრუქტურების რხევას, აღწევს სმენის რეცეპტორებს და სმენის ნერვის გავლით აღწევს თავის ტვინის ქერქის სმენის ზონას.
- სინათლის ეფექტების ხანგრძლივი მოქმედება აზიანებს მხედველობის ორგანოს.
- ძლიერი ხმაური დამაზიანებლად მოქმედებს სმენაზე.

## თემა: რეპროდუქციული სისტემა

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 8 (+2)

### საკითხები

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

### თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

ცდა, ჰიპოთეზა, დაკვირვება, მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, ორგანიზაციის დონე, სტრუქტურა, ფუნქცია, შეგუებულობა, ენერგია, ნივთიერება, ცოცხალი სისტემები, პირადი ჰიგიენა.

### საკვანძო შეკითხვები

- რატომ არის ჩანასახი მოთავსებული სითხით სავსე ჩანასახოვან ბუშტში?
- რატომ არის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი ორსულის მიერ ჯანსაღი ცხოვრების წესის დაცვა?
- რა ფიზიოლოგიური დარღვევები შეიძლება მოჰყვეს ნაადრევ ორსულობას?
- რა დანიშნულება აქვს მეორეული სასქესო ნიშნების ჩამოყალიბებას?
- რა ნიშნები/სიმპტომები მიუთითებს შეიძლება სქესობრივი გზით გადამდები დაავადებების აღმოჩენაზე?

### აქტივობები

იდებები კომპლექსური/პროექტული დავალებებისთვის

**შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:**

- აღწეროს ქალის და მამაკაცის რეპროდუქციულ სისტემაში შემავალი ორგანოები და მათი ფუნქციები (ბიოლ.საბ.სტ.1,2);
- კვლევის საფუძველზე დაასაბუთოს, როგორ მოქმედებს ნაყოფის განვითარებაზე მშობლის მიერ ჯანსაღი ცხოვრების წესის დარღვევა და იმსჯელოს სქესობრივი გზით გადამდები დაავადებების გავრცელების რისკ-ფაქტორებზე (ბიოლ.საბ.სტ.1,2,5,6,7,8,9,10,);
- დაასაბუთოს რეპროდუქციული სისტემების შესახებ მიღებული ცოდნის გამოყენების პერსპექტივა (მაგ., ჯანმრთელობის დაცვა, უშვილობის დაძლევა, დაავადებები, ხელოვნური განაყოფიერება, მედიცინა, იმუნოლოგია) (ბიოლ.საბ.სტ.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 წარმოიქმნილ ზიგოტიდან.
- ზიგოტა არის ერთი უჯრედი, რომელიც შეიცავს როგორც მამის ასევე დედის გენეტიკურ მასალას.
- ზიგოტა იყოფა, წარმოქმნის ორ უჯრედს, შემდეგ თითოეული კიდევ ორს და ა.შ., უჯრედების თანმიმდევრული გაყოფის შედეგად წარმოიქმნება მომავალი ორგანიზმის 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

თემა: ციტოლოგია	საათების სავარაუდო რაოდენობა: 10 (+2)
<b>საკითხები</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. უჯრედული თეორიის ძირითადი დებულებები;</li><li>2. მცენარეული და ცხოველური უჯრედების აგებულება;</li><li>3. უჯრედის გამრავლება (მიტოზი);</li><li>4. მცენარეული ქსოვილები;</li><li>5. ცხოველური ქსოვილები.</li></ol>	
<b>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:</b>  თეორია, ცდა, ჰიპოთეზა, დაკვირვება, ლაბორატორიული აღჭურვილობა, მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, ორგანიზაციის დონე, სტრუქტურა, ფუნქცია, შეგუებულობა, ენერგია, ნივთიერება, ცოცხალი სისტემები, ცოცხალი სისტემა.	
<b>საკვანძო შეკითხვები</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• რატომ ითვლება უჯრედი ცოცხალის ორგანიზმების ელემენტარულ ერთეულად?</li><li>• რატომ წარმოიქმნება დედისეული უჯრედისგან მისი მსგავსი ორი შვილეული უჯრედი?</li><li>• როგორ განსხვავდება მცენარეული უჯრედი ცხოველურისაგან?</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/პროექტული დავალებებისთვის</b>	
<b>შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• ამოიცნოს უჯრედის ზოგიერთი კომპონენტი (გარსი, მემბრანა, ციტოპლაზმა, ბირთვი, მიტოქონდრია, ქლოროპლასტი, ვაკუოლი) და დაასახელოს თითოეულის ფუნქცია (<b>ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3</b>);</li><li>• მიკროსკოპული კვლევის საფუძველზე განასხვავოს უჯრედები (მაგ., მცენარეული, ცხოველური) ფორმის, აგებულების და ზომის მიხედვით და დაუკავშიროს მათ ფუნქციებს; ამოიცნოს და განასხვავოს ქსოვილთა ძირითადი ჯგუფები (<b>ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3,4,5,6,7,8,9</b>);</li><li>• დაასაბუთოს მავნე ჩვევების მოქმედება უჯრედის ფუნქციონირებაზე (<b>ბიოლ.საბ.სტ.2,4,9</b>);</li><li>• იმსჯელოს უჯრედული თეორიის და თანამედროვე მიღწევების (მაგ., ღეროვანი უჯრედები) მნიშვნელობაზე; დაასაბუთოს უჯრედის შესახებ მიღებული ცოდნის გამოყენების პერსპექტივა (<b>ბიოლ.საბ.სტ.11,12,13</b>).</li></ul>	



## მკვიდრი წარმოდგენები

- უჯრედზე და სხვადასხვა ცხოველურ და მცენარეულ ქსოვილზე დაკვირვება შესაძლებელია მიკროსკოპით.
- უჯრედი წარმოადგენს ცოცხალი სისტემის სტრუქტურულ, ფუნქციურ და განვითარების ერთეულს.
- ორგანიზმის ზრდას საფუძვლად უდევს უჯრედების გამრავლება.
- ფუნქციის შესაბამისად უჯრედები განსხვავდებიან ფორმით და ზომით, აგრეთვე შემადგენელი კომპონენტებით (მაგ., მცენარეული და ცხოველური უჯრედი).
- უჯრედის თითოეული კომპონენტი ასრულებს გარკვეულ ფუნქციას, მაგალითად, მიტოქონდრია უჯრედს უზრუნველყოფს ენერგიით, ქლოროპლასტებში მიმდინარეობს ფოტოსინთეზი, ბირთვი აკონტროლებს უჯრედში მიმდინარე ყველა პროცესს.
- მსგავსი ფუნქციის და სტრუქტურის უჯრედები ქმნიან ქსოვილებს.
- მცენარეული ქსოვილები (მაგ., გამტარი, მექანიკური, წარმომშობი, ძირითადი) განსხვავდებიან აგებულების მიხედვით, მათი სტრუქტურა შეესაბამება მათ ფუნქციას;
- ცხოველური ქსოვილები (ეპითელური, კუნთოვანი, ნერვული და შემაერთებელი) განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან და მათი აგებულება შეესაბამება მათ ფუნქციას.
- მავნე ნივთიერებების მოხმარება იწვევს უჯრედებში მიმდინარე პროცესების დარღვევებს.

**საკითხები**

1. მემკვიდრეობითობა და ცვალებადობა, როგორც ცოცხალი ორგანიზმების თვისებები;
2. მემკვიდრეობითობის ციტოლოგიური საფუძვლები (მიტოზი, მეიოზი, გამეტების ჩამოყალიბება ცხოველებში).
3. გენეტიკური მეთოდი - ჰიბრიდიზაცია.
4. მემკვიდრეობითობის კანონები: ერთგვარობის კანონი, დათიშვის კანონი, სქესის მემკვიდრეობა.
5. ადამიანის გენეტიკა (შესწავლის ზოგიერთი მეთოდი და მემკვიდრული დაავადებები).
6. ცვალებადობა და მისი ფორმები (არამემკვიდრული და მემკვიდრული ცვალებადობა);
7. გენეტიკის როლი სელექციასა და მედიცინაში.

**თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:**

ცდა, ჰიპოთეზა, დაკვირვება, ლაბორატორიული აღჭურვილობა, მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, ორგანიზაციის დონე, სტრუქტურა, ფუნქცია, მდგრადობა, ცვალებადობა, შეგუებულობა, ენერგია, ნივთიერება, ცოცხალი სისტემები.

**საკვანძო შეკითხვები**

- რატომ გვანან შვილები ორგანიზმები მშობლებს?
- რატომ გვანან/განსხვავდებიან დედამამისშვილები?
- როგორ გადასცემენ ორგანიზმები მათთვის დამახასიათებელ ნიშან-თვისებებს შთამომავლობას?
- რა განსხვავებაა სრული და არასრული დომინირების შორის?
- როგორ არის შესაძლებელი კონკრეტული სქესის ინდივიდის დაბადების ალბათობის განსაზღვრა?
- რა ცვლილებები შეიძლება გამოიწვიოს მუტაციებმა?

**აქტივობები**

**იდეები კომპლექსური/პროექტული დავალებებისთვის**

**შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:**

- შექმნას მიტოზისა და მეიოზის მარტივი მოდელი, შვილეულ უჯრედებში ქრომოსომების განაწილების კანონზომიერებების ასახსნელად (**ბიოლ.საბ.სტ.1,2,5,9**);
- სქემატურად გამოსახოს მემკვიდრეობითობის კანონი (მონოჰიბრიდული შეჯვარება) და განსაზღვროს კონკრეტული ნიშან-თვისების/სქესის მქონე ინდივიდის დაბადების ალბათობა (**ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3,5,9**);
- კვლევის საფუძველზე დაადგინოს ამა თუ იმ ნიშან-თვისების ცვალებადობა და განასხვავოს ცვალებადობის ფენოტიპური (მოდIFIკაცია, მაგ., რუჯი) და გენოტიპური (მუტაცია, მაგ., დაუნის სინდრომი) ფორმები (**ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3,4,5,6**);

- არგუმენტირებულად იმსჯელოს ადამიანის გენეტიკურ აპარატზე ზოგიერთი ფაქტორის (მაგ., ალკოჰოლი, ნარკოტიკები, მანქანის გამონაბოლქვი, პესტიციდები) ზემოქმედების საფრთხეზე (ბიოლ.საბ.სტ.4,5,6,7,8);
- დაასაბუთოს გენეტიკის შესახებ მიღებული ცოდნის გამოყენების პერსპექტივა (მაგ., ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, გენური ინჟინერია, კლონირება, სელექცია, მედიცინა) (ბიოლ.საბ.სტ.11,12,13).

#### მკვიდრი წარმოდგენები

- ორგანიზმის სასქესო უჯრედებში (კვერცხუჯრედში და სპერმატოზოიდში), მისი სხვა დანარჩენი უჯრედებისგან განსხვავებით, ქრომოსომების განახევრებული რაოდენობაა.
- განაყოფიერების შემდეგ, ზიგოტაში წყვილ ქრომოსომაში არსებული თითო ნიშან-თვისების გამსაზღვრელი გენიდან ერთი მამრისაა, ხოლო მეორე - მდედრის.
- წყვილი გენიდან ერთი (დომინანტური) შეიძლება თრგუნავდეს მეორის (რეცესილი) გამოვლენა, ამიტომ შვილეული ინდივიდი ზოგიერთი ნიშნით მხოლოდ ერთ მშობელს გავს.
- ადამიანის შემთხვევაში ზავშვის სქესის გასაზღვრა დამოკიდებულია იმაზე თუ რომელი - X თუ Y სასქესო ქრომოსომის შემცველი სპერმატოზოიდი გაანაყოფიერებს კვერცხუჯრედს.
- არსებობს ადამიანის გენეტიკის კვლევის მეთოდი (საგვარტომო ნუსხის შედგენა), რომლის საფუძველზე შეიძლება შთამომავლობაში გენეტიკური დაავადებების ალბათობის დადგენა.
- ცვალებადობა შეიძლება იყოს განპირობებული როგორც ქრომოსომებში სხვადასხვა სახის ცვლილებებით (მუტაცია), ასევე გარემო ფაქტორების (მოდულიფიკაციური ცვალებადობა) მოქმედებით;
- ადამიანის გენეტიკურ აპარატზე უარყოფითად მოქმედებს მავნე ნივთიერებები (მაგ., ალკოჰოლი, ნარკოტიკი).

საკითხები, რომლებზე დაყრდნობითაც ცნებები და საკვანძო შეკითხვები უნდა დამუშავდეს:

1. ევოლუციური მოძღვრება.
2. ევოლუციის მამოძრავებელი ფაქტორები.
3. ევოლუციის დამამტკიცებელი არგუმენტები;
4. ბუნებრივი და ხელოვნური გადარჩევა;

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

თეორია, ცდა, ჰიპოთეზა, დაკვირვება, ლაბორატორიული აღჭურვილობა, მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, ორგანიზაციის დონე, სტრუქტურა, ფუნქცია, მდგრადობა, ცვალებადობა, შეგუებულობა, ენერგია, ნივთიერება, ცოცხალი სისტემა.

საკვანძო შეკითხვები

- როგორ წარმოიქმნება ახალი სახეობები/ბიომრავალფეროვნება ?
- რატომ ითლება ბუნებრივი გადარჩევა ცაცხალი სამყაროს ევოლუციის მთავარ ფაქტორად?
- რატომ არის ყველაზე მძაფრი შიდასახეობრივი ბრძოლა?
- რატომ შეიძლება ევოლუციის დამამტკიცებელ ფაქტორად ნამარხი/გარდამავალი ფორმების მოყვანა?
- რა მსგავსება და განსხვავებაა ბუნებრივ და ხელოვნურ გადარჩევებს შორის?

აქტივობები

იდეები კომპლექსური/პროექტული დავალებებისთვის

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- იმსჯელოს ცოცხალი სამყაროს ისტორიულ განვითარებაზე, დაუკავშიროს ორგანიზმთა მრავალფეროვნება ევოლუციურ პროცესს (ბიოლ.საბ.სტ.3,7,8,9);
- კვლევის საფუძველზე დაასაბუთოს მთავარი ევოლუციური ფაქტორის (ბუნებრივი გადარჩევა) მოქმედება, გაანალიზოს არსებობისათვის ბრძოლის სახეები და იმსჯელოს ევოლუციის საბოლოო შედეგზე (ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3,4,5,7,8);
- ბუნებრივი და ხელოვნური გადარჩევის შედარება და ბუნებრივი გადარჩევის პროცესის ამსახველი მოდელის შექმნა (ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3,4,5,7,8);
- დაასაბუთოს ევოლუციის შესახებ მიღებული ცოდნის გამოყენების პერსპექტივა (მაგ., გარემოს დაცვა, სელექცია, სოფლის მეურნეობა) (ბიოლ.საბ.სტ.11,12,13).

### მკვიდრი წარმოდგენები

- ევოლუცია ცოცხალი სამყაროს განვითარების ისტორიული პროცესია.
- ბუნებაში ორგანიზმები ინტენსიურად მრავლდებიან, მაგრამ საარსებო პირობები (მაგ., საკვები) არ არის ყველასათვის საკმარისი, ამიტომ ისინი უწყვეტ ერთმანეთს კონკურენციას.
- არსებობისათვის ბრძოლაში იმარჯვებენ ისეთი ორგანიზმები, რომლებსაც გარემოს კონკრეტულ პირობებში გადარჩენისათვის აქვთ სასარგებლო ნიშან-თვისებები, ანუ ხდება საუკეთესოდ შეგუებული ორგანიზმების ბუნებრივი გადარჩევა.
- ბუნებრივი გადარჩევის შედეგად წარმოიქმნება ახალი სახეობები და შეგუებულობები.
- ადამიანი აწარმოებს მისთვის საჭირო/სასარგებლო ნიშანთვისებების მქონე ინდივიდების გადარჩევას (ხელოვნური გადარჩევა), მათ გამრავლებას და შედეგად იღებს მცენარეების და ცხოველების ახალ ჯიშებს.

### თემა: ეკოლოგია

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 10 (+2)

საკითხები, რომლებზე დაყრდნობითაც ცნებები და საკვანძო შეკითხვები უნდა დამუშავდეს:

1. ეკოსისტემებში მოქმედი ძირითადი ფაქტორებია.
2. კვებითი დონეები ეკოსისტემებში.
3. ცოცხალი ორგანიზმების ურთიერთქმედება ეკოსისტემაში.

### თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

ცდა, ჰიპოთეზა, დაკვირვება, ლაბორატორიული აღჭურვილობა, მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, ორგანიზაციის დონე, უსაფრთხოება, მდგრადი განვითარება, მდგრადობა, განვითარება, თეორია გამოყენებითი ასპექტები, პროფესია სტრუქტურა, ფუნქცია, შეგუებულობა, ენერგია, ნივთიერება, ცოცხალი სისტემები.

### საკვანძო შეკითხვები

- რა როლს შეიძლება ასრულებდეს ადამიანი ეკოსისტემის სტაბილურობის დარღვევაში?
- რა მნიშვნელობა აქვს ეკოსისტემაში ბიომრავალფეროვნების შემცირებას?
- როგორ ეგუებიან მცენარეები გვალვას?
- რა კავშირებია ეკოსისტემის კომპონენტებს შორის?
- როგორ მიმდინარეობს ეკოსისტემაში ენერგიის და ნივთიერებების წრებრუნვას?
- რა განსხვავებებია ეკოსისტემაში ორგანიზმთა თანაარსებობის ფორმებს შორის?

### აქტივობები

იდეები კომპლექსური/პროექტული დავალებებისთვის

**შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:**

- გააანალიზოს ურთიერთკავშირი ეკოსისტემის კომპონენტებს შორის და იმსჯელოს ორგანიზმების ურთიერთქმედების როლზე მათი მრავალფეროვნების და ეკოსისტემის სტაბილურობის შენარჩუნებაში (ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3,9);
- კვლევის შედეგად წარმოადგინოს დიაგრამა ლოკალურ გარემოში კვებით ჯაჭვებში ჩართული ორგანიზმების შესახებ და იმსჯელოს გარემოს დაბინძურების (ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3,4);
- შექმნას მოდელი, რომელიც ასახავს ეკოსისტემაში ნივთიერებათა წრებრუნვას და იმსჯელოს ამ პროცესის მნიშვნელობაზე (ბიოლ.საბ.სტ.1,2,3,4,5,6,7,8,9);
- გააანალიზოს გარემო ფაქტორების მნიშვნელობა ადამიანის ჯანმრთელობისათვის და დააკავშიროს გარემოს დაბინძურება ორგანიზმთა მრავალფეროვნების შემცირებასთან და იზრუნოს გარემოს დაცვაზე (ბიოლ.საბ.სტ.3,4,9,10);
- დაასაბუთოს ეკოლოგიის შესახებ მიღებული ცოდნის გამოყენების პერსპექტივა (მაგ., ჯანმრთელობის დაცვა, გარემოს დაცვა, სოფლის მეურნეობა, მედიცინა) (ბიოლ.საბ.სტ.11,12,13).

**მკვიდრი წარმოდგენები**

- ეკოსისტემებში მოქმედებს აბიოტური, ბიოტური, ანტროპოგენური ფაქტორები.
- ორგანიზმები ეკოსისტემებში ქმნიან კვებით ჯაჭვებს და კვებით ქსელებს.
- კვების დონის მიხედვით ეკოსისტემაში გვხვდება მცენარეები, რომლებიც ქმნიან ორგანულ ნივთიერებებს (პროდუცენტები), ორგანიზმები, რომლებიც იკვებებიან მზა ნივთიერებებით (კონსუმენტები), ესენია მცენარეჭამია და ნაირჭამია ცხოველები, მტაცებლები, პარაზიტები, აგრეთვე ორგანიზმები, როლებიც ორგანულ ნივთიერებებს კვლავ გარდაქმნიან არაორგანულად (რედუცენტები).
- ეკოსისტემაში ორგანიზმებს შორის ურთიერთდამოკიდებულების ფორმებია: ნეიტრალიზმი, სიმბიოზი, კონკურენცია, პარაზიტიზმი, მტაცებლობა.
- ეკოსისტემაში მუდმივად მიმდინარეობს ნივთიერებების და ენერჯის წრებრუნვა.
- ბუნებრივი კატაკლიზმები, ნადირობა, ტყის გაჩეხვა, და სხვ. არღვევს ეკოსისტემის სტაბილურობას და ამცირებს სახეობათა მრავალფეროვნება.

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:

თეორია, მეთოდი, მოდელი. დაკვირვება, მონაცემი, შედეგი, ცვლადები, მონაცემთა ანალიზი, ინტერპრეტაცია, პირადი ჰიგიენა, ჯანსაღი კვება, ფიზიკური აქტივობა, მავნე ჩვევები

საკვანძო შეკითხვები

- როდის უნდა მივმართო ექიმს? როგორ განვასხვავოთ ჯანმრთელობა ავადობისგან?
- როგორ იცვლება მავნე ჩვევების შედეგად ჩემი გარემოება?
- 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 ჯანმრთელობაზე და მის შთამომავლობაზე?
- რას ნიშნავს მედიკამენტების (წამლების) ავად მოხმარება და როდის ხდება წამალი საწამლავი?
- რა ფიზიოლოგიური დარღვევები შეიძლება მოჰყვეს ნაადრევ ქორწინებას/ადრეული ორსულობას?
- როგორ და რატომ გვეხმარება ფიზიკური აქტივობა ჯანმრთელობის შენარჩუნებაში?
- რატომ არის მნიშვნელოვანი რეპროდუქციული ჯანმრთელობა ადამიანისათვის და მის შთამომავლობისათვის?

აქტივობები

იდეები კომპლექსური/პროექტული დავალებებისთვის

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- კვლევის საფუძველზე იმსჯელოს ცხოვრების ჯანსაღი წესის (მაგ., ფიზიკური აქტივობა, დაბალანსებული დიეტა, ჯანსაღი კვება) მნიშვნელობაზე (ბიოლ.საბ.სტ.1,2,4,6,7, 9,10);
- გამოიკვლიოს და იმსჯელოს დღის რეჟიმის (მაგ., ძილ-ღვიძილის ციკლი) ხშირი დარღვევის შედეგებზე (ბიოლ.საბ.სტ.1,2,4,6,7,9,10);
- დაახასიათოს მავნე ნივთიერებებზე (ნიკოტინი, ალკოჰოლი, ნარკოტიკი, აქროლადი ტოქსიკური ნივთიერებები) დამოკიდებულების ზეგავლენა ჯანმრთელობაზე (ბიოლ.საბ.სტ. 1,2,4, 5,6,7, 8,9,10);
- განსაზღვროს ადამიანის იმუნოდეფიციტის და ჰეპატიტის ვირუსის გადაცემის გზები და აღწეროს პირადი ჰიგიენისა და სანიტარული პირობების მნიშვნელობა ინფექციური დაავადებების (მაგ., შიდსი, C-ჰეპატიტი) გავრცელების პრევენციისათვის (ბიოლ.საბ.სტ.11,12,13).

## მკვიდრი წარმოდგენები

- ცხოვრების ჯანსაღი წესი განაპირობებს არა მხოლოდ ორგანიზმის ჯანმრთელობას, არამედ პიროვნების ინდივიდუალურ წარმატებას.
- ჯანსაღი კვება, დაბალანსებული დიეტა და ფიზიკური აქტივობა მნიშვნელოვანია ჯანმრთელობისათვის და ხელს უწყობს ჯანმრთელობის შენარჩუნებას.
- ნივთიერებებზე (ნიკოტინი, ალკოჰოლი, ნარკოტიკი, აქროლადი ნივთიერებები) დამოკიდებულების გაჩენა დამღუპველად მოქმედებს ადამიანის ყველა ორგანოთა სისტემაზე, მის ფსიქიკაზე და საბოლოოდ ასოციალიზაციას იწვევს;
- მნიშვნელოვანია სქესობრივი გზით გადამდები დაავადებების, ადამიანის შემენილი იმუნოდეფიციტის სინდრომის, ვირუსული ჰეპატიტების პრევენციული საშუალებების ცოდნა და გამოყენება.
- პირადი ჰიგიენის დაცვა ხელს უწყობს რეპროდუქციულ ჯანმრთელობას.
- გარდატეხის ასაკისათვის დამახასიათებელი ანატომიური, ფიზიოლოგიური და ფსიქიკური თავისებურებების ცოდნა და გათვალისწინება აუცილებელია როგორც მოზარდისათვის ასევე ზრდასრულ ადამიანისათვის.
- ნაადრევი ქორწინება/ორსულობა/სქესობრივი ურთიერთობა დაკავშირებულია ფიზიოლოგიურ რისკებთან.